

Prehistoric Investigations in Northeastern Thailand

Part iii

Charles Higham and
Amphan Kijngam

BAR International Series 231(iii)
1984

Prehistoric Investigations in Northeast Thailand

Excavations at
Ban Na Di, Non Kao Noi, Ban Muang Phruk, Ban Chiang Hian,
Non Noi, Ban Kho Noi and site surveys in the Upper Songkhram and
Middle Chi Valleys

Charles Higham and
Amphan Kijngam

With contributions from
Payom Chantaratiyakarn, Warrachai Wiriyaromp, Philip Houghton,
Metha Wichakana, Warankhana Rajpitak, Nigel Seeley, T.T. Chang,
E. Loresto, Brian Vincent, Jacqui Pilditch, Ingrid Adamczyk,
Richard McGovern-Wilson, P.D. Jones, Robert Maddin and Y. Q. Weng

Part iii

BAR International Series 231(iii)
1984

B.A.R.

5, Centremead, Osney Mead, Oxford OX2 0ES, England.

GENERAL EDITORS

A.R. Hands, B.Sc., M.A., D.Phil.
D.R. Walker, M.A.

B.A.R.-S231, 1985: 'Prehistoric Investigations in Northeast Thailand'.

Price £ 45.00 post free throughout the world. Payments made in dollars must be calculated at the current rate of exchange and \$3.00 added to cover exchange charges. Cheques should be made payable to B.A.R. and sent to the above address.

© Charles Higham and Amphan Kijngam, 1984

ISBN 0 86054 300 5

For details of all B.A.R. publications in print please write to the above address. Information on new titles is sent regularly on request, with no obligation to purchase.

Volumes are distributed from the publisher. All B.A.R. prices are inclusive of postage by surface mail anywhere in the world.

Printed in Great Britain

VOLUME THREE: CONTENTS

SECTION THREE

CHAPTER FIFTEEN Brian Vincent

THE PETROGRAPHIC ANALYSIS OF PREHISTORIC POTTERY FROM BAN NA DI AND RELATED SITES.....	644
Introduction.....	644
Former studies in prehistoric Thai ceramics.....	644
Technological studies.....	648
Ethnographic studies.....	648
Style analysis and fabric analysis.....	649
Methods employed.....	652
Definition of Sakon Nakhon Basin ceramic traditions: preliminary considerations.....	653
Ceramic analysis.....	655
Ban Na Di mortuary phase 1 pottery.....	655
Ceramic anvils from levels 6 and 7.....	668
Ban Na Di mortuary phase 2 pottery.....	669
Firing temperatures.....	671
The clay used for burial figurines.....	674
XRD analysis.....	675
Electron microprobe analysis.....	675
Ban Na Di non-burial pottery.....	677
Ban Na Di rims.....	678
Ban Na Di exotic fabrics.....	682
The affinities of the exotic fabrics.....	684
Alkali water filters.....	684
Ban Na Di ceramics: summary.....	685
Pottery from sites related to Ban Na Di.....	686
Conclusions.....	689

SECTION FOUR

CHAPTER SIXTEEN Charles Higham and Amphan Kijngam

THE CULTURAL AND CHRONOLOGICAL FRAMEWORK FOR NORTHEAST THAI PREHISTORY.....	698
Introduction: the significance of Ban Na Di.....	698
Ban Na Di: summary.....	701
Ban Chiang and Ban Na Di.....	703
Ban Na Di and Non Nok Tha.....	705
Ban Na Di and the Chi Valley sites.....	705
Ban Na Di and Ban Chiang: chronology.....	707
Three regional groups.....	710
The Middle Chi area.....	712
Elements of a model for the development and explanation of centralised polities in Northeast Thailand.....	713
The late period at Ban Chiang: was there centralisation?.....	719

contents of volume three

	The Chi Valley and the emergence of chiefdoms.....	720
	The articulation of the Middle Chi and Upper Songkhram areas	723
	Northeast Thailand and Southeast Asian Prehistory.....	725
	Comparison with other regions.....	728
APPENDIX ONE	Charles Higham and Amphan Kijngam CHECKLIST OF RADIOCARBON DATES.....	731
APPENDIX TWO	Philip Houghton and Warrachai Wiriyaromp THE PEOPLE OF BAN NA DI: CENSUS AND BONE SIZES.....	737
	SUMMARY IN THAI.....	748
	WORKS REFERRED TO IN THE TEXT.....	896
	INDEX	914

VOLUME THREE: TABLES

15-1	Temper types previously identified from archaeological sites in Thailand.....	651
15-2	Modern Northeast Thai potting clays: their characteristics and distance from Ban Na di.....	658
15-3	Shrinkage tests on modern potting clay from Sakon Nakhon Basin sources.....	659
15-4	The relationship between goblet form and fabric at Ban Na Di.....	660
15-5	Ban Na Di: the manufacturing techniques of "Om Kaeo" vessels.....	662
15-6	The differences in construction and finish between pots 62 and 63.....	664
15-7	The associations between individual burials and both vessel form and fabric.....	666
15-8	Ban Na Di: the relationships between levels 6 and 7 anvils and fabrics.....	668
15-9	Mortuary phase 2 burial urns: details of fabric and grave goods.....	670
15-10	Electron microprobe analysis of clay 3.....	676
15-11	The proportions of exotic burial pots with respect to forms and sample size.....	677
15-12	Ban Na Di: the fabrics from occupation level rim forms.....	678
15-13	Ban Na Di rim sherds: details of methods of analysis and total number of thin sections examined.....	679
15-14	The temper types associated with different categories of surface finish from Non Chai.....	687
16-1	Population size and social organisation among Southeast Asian rice cultivators.....	717

contents of volume three

VOLUME THREE: FIGURES

15-1 Map of the geology of the Khorat Plateau.....	683
15-2 Map showing the location of clay sources in the Upper Songkhram Valley.....	657
15-3 Sections through modern and prehistoric sherds to illustrate fabric characteristics.....	694
15-4 Pot 35, (form 1a, fabric 3) showing shrinkage crack.....	695
15-5 Example of surface finish of "Om Kao" ware.....	657
15-6 Comparison of vitrification structures between modern clay and prehistoric Ban Na Di local ware.....	696
15-7 XRD spectra of modern Sakon Nakhon pottery clays.....	697
16-1 The Red River Delta, showing the location of the distribution of Phung Nguyen sites.....	727
16-2 The interrelationships between the variables thought to underlie the transition from Go Mun to Dong Son phases.....	728

SECTION THREE

CHAPTER FIFTEEN

THE PETROGRAPHIC ANALYSIS OF PREHISTORIC POTTERY FROM BAN NA DI AND RELATED SITES

B.A.Vincent

Editors' preface. The principal point of the present report, is the consideration of increasing social complexity in Northeast Thailand during the first millennium B.C. In chapter sixteen, we present a model which links the late period at Ban Chiang and its equivalent occupation phase at Ban Na Di, with expansion of people from the periphery of an emerging Chi Valley chiefdom. This model is based in the main, on aspects of the material culture recovered from excavations at Ban Na Di and Non Chai in the Upper Chi Valley. There are several ways of testing this model, including the analysis of human remains, and the petrographic details of the pottery. Brian Vincent has been undertaking such a petrographic study which is yet to be completed. Since his work is of crucial importance to the model we have devised, we were able to persuade him to contribute the chapter below. It is stressed that it is a preliminary statement, and was written under a very tight schedule. We are however, confident that the reader will agree with our assessment, that work of this nature represents a major advance in the analysis of prehistoric Southeast Asian ceramics.

INTRODUCTION

Hitherto, ceramic analysis in Southeast Asia has been limited almost entirely to considerations of morphology and decoration (i.e. style). The intention of researchers in applying such style studies, often to immense samples of pottery, has been to provide firm chronological frameworks. Both intra-regional and inter-regional chronologies are necessary if initial formulations concerning cultural characterisation and change are to be considered. Cultures are often characterised by their pottery style, and changes in it have often been directly correlated with culture change. Unfortunately as several workers have repeatedly pointed out, (Peacock 1967, 1969, 1970, Shepard 1936, 1942, 1965, 1968), such assumptions are often unwarranted.

The object of this chapter is to consider the much neglected study of the material of which ceramics are composed: their fabric. This is necessary because style analyses taxa may be crucially affected by such factors as local imitation of traded articles or the importation of raw materials. The presence of vast quantities of pottery in archaeological contexts is not sufficient cause to assume *in situ* manufacture (Shepard 1936, 1942, 1965, Lauer 1974). Hence previous ceramic studies display

considerable circumscription in their objectives and conclusions.

After briefly reviewing earlier studies, the present method of analysis will be discussed followed by the presentation of new data, treated in a manner designed to address several questions of crucial importance to an understanding of the prehistory of the Khorat Plateau. The results presented are concerned with a limited range of specific questions, and should be regarded as a preliminary statement only.

FORMER STUDIES IN PREHISTORIC THAI CERAMICS

"Perception is further distinguished by selection" (Shepard 1968:98)

Of all artefacts available to archaeologists for analysis, perhaps none more than pottery has suffered from subjective classification. Shepard's statement reproduced above drew attention to the nature of "pottery sense", by which she meant the "process of organisation of impressions". The tension between objective methods and pottery sense underlies many of the inadequacies in ceramic analysis. Thus, despite rigorous efforts to be objective, attention may unconsciously be drawn to qualities defined by the immediate interests. Emphasis on readily identifiable variables at the expense of others may lead to distortions in perception which amount to a process of selection by omission.

Ceramic studies in Southeast Asia over the past five decades share the same approach often evident in Europe and North America. This has been characterised by ontology giving way to taxonomy. Nomenclature often implied functionally oriented derivations for artefact forms with design elements designated to varieties or styles. Combinations of shape, design type and location on a vessel equated with style. Before recent advances, discrete entities, such as the European "Beaker Ware" (Clarke 1970, Harrison 1980) were held to denote corresponding cultural entities. With a few notable exceptions, technical ceramic analysis was ignored.

This traditional approach characterises the analysis of Southeast Asian assemblages from the early work of Quaritch-Wales to the present. At Muang Phet, Quaritch-Wales (1957) equated a stratum containing apparently distinctive potsherds with a movement of Dvaravati people from the Lower Chao Phraya area. Sørensen based his analysis of the funerary ware from Ban Kao on shape, surface treatment and colour, while functional inferences were reflected in his system of nomenclature. The shapes of some of his vessels then led him to draw direct parallels with Lungshanoid examples and a postulated derivation via an overland route, from China (Sørensen 1975). The same underlying concept, that cultural relationships are clearly discernable in pottery styles, marks the criticisms of Sørensen's work by Parker (1968). Bayard (1970) asserted that the Ban Kao pottery types have reasonably close parallels with the middle period at Non Nok Tha, and the fruitstands are considered distinctive enough to be diagnostic. Rather than Lungshanoid, Bayard found closer relationships between Ban Kao and Non Nok Tha, Lopburi and Khok Charoen.

In many ways, Bayard's approach to the rich data from Non Nok Tha has influenced most subsequent studies, so his approach must be considered in some detail. His first impressions of the material were:

Pottery analysis: a review of earlier approaches

"that the majority of potsherds recovered from all layers of the site belonged to a single type which had persisted throughout most of the site's history: sand-tempered, cord-marked, open-fired earthenware. Other types of temper and finish, such as plain or smoothed sherds tempered with rice chaff or ground clay were certainly present, but it was our subjective impression that these minor categories were very probably from imported vessels..." (Bayard 1976:146).

Subsequent qualitative examination of sherds and whole vessels revealed a reasonable variety of different tempers, forms and surface decoration. In view of these observed variations a computer analysis, following a hierarchic taxonomy was employed. Variables included size, form, temper, surface finish, rim shape, surface treatment of rim surfaces, rim lip diameter and many metrical variables including size dimensions, sherd quantities and weights. Apart from the metrical variables, all the data were subjectively derived and heavily biased towards form and decoration.

Bayard considered the funerary pottery to be of prime importance among the artefact classes recovered. He viewed vessel style and method of interment as relatively precise indicators of the provenance of disturbed burials. The vessel typology then, provided independent checks on the phase designation of the burials themselves.

Temper is one of Bayard's variables, but was not prominent in his classification scheme. The method of determining the temper of burial vessels is not described, but non-burial sherds were examined with a low-powered binocular microscope. Eleven temper types were recognised, as follows: Sand 80.8%, sand and chaff 15.3%, fine chaff and sand 8.2%, chaff 8.2%, prepared temper 3.5%, chaff and laterite 1.7%, laterite and sand 1.7%, sand and red pigment 1.0%, crumbly sand 1.0%, laterite 1.0% and no temper, 0.1%. Variations in temper type are listed according to chronological predominance set out in generalised periods, but not according to specific stratigraphic units (Bayard 1977:76). Bayard concedes that his typological scheme is arbitrary and somewhat impressionistic (Bayard 1977:85). Yet in his later study, which employed the same basic variables applied to a larger sample (847 vessels against less than 100), it is seen to provide a satisfactory degree of rigour (Bayard 1984:117).

Insight into the selection of methods used in Bayard's detailed stylistic analysis is increased through a consideration of Buchan's research on assemblages derived from Higham and Parker's excavations at Non Nong Chik. Working under Bayard's supervision, Buchan (1973) devoted considerable attention to the definition of the type. In this, she followed Ehrich (1950) and Spaulding (1960) in noting that a

"type (is) defined as a group of artefacts consistently displaying a specific combination of attributes sufficient to produce a characteristic form" (Buchan 1973:15).

Defining and selecting appropriate attributes is clearly crucial. Buchan emphasised the variety of possible attributes in pottery samples, a direct result of the plastic nature of clay. The end result is a greater variety of component attributes versus a lesser degree of necessary interdependence between them. This means that a specific attribute

combination may not always occur. The type-variety system of classification with its emphasis on ceramic type clusters is most similar to the hierarchical system chosen by Buchan, employing as it does 38 pottery variables incorporated in Bayard's computer format. One particular variable, temper, contained 39 sub-categories derived from various combinations of four basic temper types: sand, rice chaff, laterite and prepared temper (either ground potsherds or crushed pre-fired clay balls).

It is important to note that following detailed statistical analysis, only one pair of variables could be used for χ^2 tests of association: temper type and body decoration. A definite association between the two variables was evident in the majority of results.

Faced with a pottery assemblage of c. 200,000 body sherds and 50,000 rims, Bronson (1976) considered mathematical attribute analysis too time consuming because of the huge sample size and excessive amount of apparently significant attributes. Random sampling was rejected due to the risk of ignoring unique or rare sherd types, which are potentially important if they are imported. Further, while a particular design or form attribute may have a limited temporal and spatial distribution, and is thus potentially important for documenting contact between social groups most mathematical taxonomic systems, according to Bronson, are unable to provide appropriate weighting emphasis.

Chronology is central to Bronson's methodology. Yet the existing system of nomenclature for the protohistoric and historic periods in the Chansen area was based on art styles and kingdoms, such as the Funan, Dvaravati, Khmer and Sukhothai. In consequence, in Bronson and Dales's own words, *"such basic procedures as pottery classification had to be started from scratch"* (Bronson and Dales 1972:18). Not only did Southeast Asia lack an established system of description and classification, the Chansen material was considered not to be amenable to systems favoured elsewhere. An innovative system was therefore devised, which used terms and concepts borrowed piecemeal or invented to deal with residual categories, such as "sorting class", "specials" and "variants". While the terminology is familiar, definitions display adaptive flexibility suited to the kind and the quantity (c. 88% of the sherds recovered) of the pottery analysed.

Central to the "reasonably objective" system employed, is again the concept of type. Bronson's types comprise rimsherds with at least one shared distinctive attribute. Attributes are "any single descriptive characteristic", and a characteristic in turn "cannot be subdivided further without detailed technical examination". Attributes, the elementary taxonomic units, are variously combined to produce modes, types, specials, sorting classes, variants, type complexes and fabric groups.

Bronson's treatment of the data is detailed and comprehensive within the framework outlined above. Attributes of a technical nature, such as colour, surface finish and temper appear subjectively derived however, and form nomenclature reflects functional assumptions. Form classes are based mainly on shape and size criteria. They are limited to common whole-vessel taxa, and feature a form plus specific attribute formula definition. They also invariably include either a fabric group or temper type as an attribute. Ultimately, the ceramic phases derived from the above studies are seen to mirror cultural episodes, where long, stable periods are separated by shorter, accelerated periods of transition.

TECHNOLOGICAL STUDIES

Petrographic analysis of sherds from Khok Charoen using standard thin-section polarized light as well as electron microprobe chemical determination techniques has identified six fabric groups (Watson *et al.* in press). This important study highlights the need for fine-grained analysis of prehistoric ceramics. Identification of temper and inclusions mineralogically consistent with locally available weathered volcanic rocks of acid composition provides firm evidence of local manufacture. Other implications of this work are outlined below. Further work of a technical nature has been undertaken to ascertain firing temperatures (Meacham and Solheim 1980), the chemical composition of sherds (Pukajorn 1984), and the classification of cord-twist variables of the widespread cord-marked pottery (Aitken 1977).

ETHNOGRAPHIC STUDIES

Ethnographic studies offer archaeologists and ceramicists valuable insight into the manufacture and distribution of pottery. This is relevant to the analysis of prehistoric samples if treated with caution. Unfortunately, few such studies have been undertaken in Thailand. Calder however, has considered manufacturing processes, consumer demands, trade patterns, seasonal production, breakage and replacement responses and variable end-product uses (Calder 1972). She noted that the inhabitants of Ban Koeng saw themselves only as consumers, never as producers of pottery. Yet they were familiar with the production techniques employed at the nearby specialist potting village of Ban Mo. Excavations designed to test hypotheses related to breakage modes and subsequent sherd distributions provided valuable insight into deposition, transportation after breakage, and sherd wear.

Insight into production rather than consumption is provided by Solheim's study of the southern Thai village of Sting Mor (Solheim 1984). Pottery manufacture provides the economic base of the village. The potters are female, and the manufactory utilises clay purchased from "privately owned beds" situated some distance away. Sand temper is added and a cylinder of clay is wheel formed into vessels either completed in one stage or partly wheel formed and subsequently shaped with a wooden paddle and fired-clay anvil. Vessel fields are variously treated either with paddle impressions, stamps, or simply by being left plain. In the case of water jars, the impressions of carved paddles used in shaping are smoothed over, but stamps which vary in motif for each potter are applied to the shoulders. Pebble burnishing and grooving are also employed. Firing is undertaken in vertical or horizontal kilns by men. The kilns are privately owned, and may be hired out.

Solheim (1984) has also described the pottery making techniques of the inhabitants of Ban Nong, located c. 55 km northwest of Khon Kaen. The inhabitants arrived about two decades earlier from Khorat and Ubon respectively. Carefully selected clay is gathered by men and women from a pond located five minutes walk away. The temper is prepared by mixing clay with rice husks into the shape of balls about 15 cm in diameter, and then after drying, firing them. During firing, they become red hot, and after firing, they are brown on the outside and black in the centre. They

are then taken by women and pounded in a wooden mortar before being sieved through a 3 or 4 mm basket weave mesh. Clay is then mixed with the temper on a mat placed on the ground. While men mix the temper with the clay, women alone construct the vessels. Prepared solid clay cylinders are hollowed either with thumbs and fingers or, in the case of large vessels, a stick to form both solid and hollow based cylinders. These are secured on a wooden post and enlarged and evened with a rough paddle. The rim is formed by walking round the post, and using a hand-held leaf as the smoothing agent. The body of the vessel is formed using a plain paddle and anvil, and a final carved paddle application impresses a pattern on the shoulders of the larger jars. There are several different forms, and the potters are known to imitate exotic vessels. Each potter produces between 12 and 14 vessels a day, and when 200-300 have accumulated, men fire them on a raft of wood, with grass fuel heaped over them and replenished as required over a period of three to five hours. Solheim noted that:

"There is much flame, with a generally oxidising atmosphere. The surface fires a light brown, with fire clouds common. The paste is usually brown all the way through but in thicker portions there is often a black core remaining."

The basic economic-production unit is the family. Women make the vessels, men market them. While knowledge of potting is retained within the family and community, women coming into the village are occasionally taught potting skills.

At Ban Phan Luang near Luang Prabang, the potters gather clay from nearby fields. It is then dried, pounded and basket-sieved (Solheim 1987). This prepared clay is then water moistened and tempered with river sand until "it feels right". Batches of pots are manufactured in stages, initially on a slow wheel. Two paddle and anvil stages complete the forming, and firing takes place on a grass fueled timber raft. No additional fuel is added during firing, which lasts between 1-1.5 hours.

Bayard (1977a) has described a further potting tradition at Ban Na Kraseng, Loei Province. He noted that clay was collected only from termite mounds. The natural occurrence of coarse sandy inclusions made it unnecessary to add tempering material, so the water-softened clay was simply pounded until uniform in texture and of acceptable consistency. Prepared cylinders of clay were hollowed by hand, then paddle beaten after the upper edge was smoothed and the rim completed. The inner rim surface was then smoothed with a bamboo stick and the shoulder area, expanded with a paddle and anvil. A carved paddle and carefully selected river pebble anvil were used. Firing on a log platform fueled by straw and bamboo lasted from two to three hours or until the vessels were glowing hot. The resultant vessels were found to be "uniform, fully oxidised, brick red in colour" and with little or no fire clouding.

STYLE ANALYSIS AND FABRIC ANALYSIS

Most of the research described above is concerned with the construction of meaningful relative chronologies both inter- and intra-regionally. This is a predictable response to initial research in an area hardly known archaeologically. Much emphasis in this approach is placed on style. Yet styles often grade imperceptibly, and style analysis alone often fails to recognise imitations of intrusive pottery, or the

Style and fabric analysis

adaptation of foreign manufacturing techniques and styles in contrast to local innovation. By contrast fabric analysis, when clear geological parameters exist in the raw material source area, can provide clear evidence of provenance, or equally important, the exclusion of certain areas as sources of raw material. Tempering materials afford evidence of qualitative change. One temper variety does not grade into another; when examined petrographically sand, grog, shell, rock or organic tempers are clearly discernable. Extreme conservatism in temper use is widespread (Shepard 1968). Thus temper can provide important information regarding pottery-making customs or traditions, particularly if one temper is preferred to other equally suitable and/or available materials.

The petrographic analysis detailed by Watson *et al.* (in press), the first of its kind in Southeast Asia, provided an example of the importance of fabric analysis for provenance determinations. Six discrete fabrics are evident, 80% of the sample comprising local wares of fabric group 1. However, a meander design derived from an exotic fabric 6 vessel was found reproduced in simplified form on a fabric 1 pot. Watson views this as corroborative evidence of the prestige attached to the imported vessel. Clearly, a strictly style-oriented study could have failed to discriminate between what are in fact two different types.

This situation is relevant to Bayard's analysis of the Non Nok Tha burial vessels (Bayard 1977), because his criteria used in defining vessel types did not include temper as an attribute. Thus his type 1 contained either sand or rice chaff. According to Bayard, there is strong evidence for a single ceramic tradition throughout the Non Nok Tha sequence. This assertion is based on an analysis of vessel style. Continuities in temper, form and surface treatment associations are looked for and held to agree with the funerary vessel typology. It is interesting to note in this respect that 85.7% of the material is tempered with sand and/or laterite, 3.5% has no temper and 31.4% has some admixture of chaff. The majority of the chaff-tempered pottery occurs in Middle Period 5 levels and later. These are occupation as opposed to burial levels, and the chaff temper is presumed to be a characteristic of domestic as opposed to funerary wares. The new temper types probably indicate increased external contact and "movement either of vessels or non-local potters" (Bayard 1977:82).

In her analysis of the Non Chai assemblage, Rutnin (1979) noted that a single temper type dominated the sequence. Described as clay, sand and chaff, this temper is identified with 88.4% of the rimsherds and 82.3% of the body sherds. A petrographic consideration of this material is set out below. Table 15-1 sets out temper types in chronological order as documented by various workers on material from relevant Thai prehistoric sites. In the light of the objectives outlined above, caution needs to be exercised when assessing the distributions of temper types identified as attributes for essentially stylistic analyses. However, categories such as sand, fibre and crushed potsherds do serve to identify broad outlines in temper and the information outlined in table 15-1 provides important *prima facie* evidence of regional ceramic technological variations and temporal changes.

Style and fabric analysis

TABLE 15-1

Temper types previously identified from archaeological sites
in Thailand

Site	Temper	Chronology
Khok Charoen	granitic rock fragments (temper 8) sand (probably weathered volcanics (fabric 1) grog (containing fabric 1 material) (fabric 2)	Period 1 Periods 2/3 Period 4
Phimai	fine sand rice chaff fine to coarse sand	Tanyae Phimai Early Historic
Chansen	mineral dominant vegetable very common vegetable dominant vegetable dominant vegetable very common mineral dominant	Phase 1 Phase 2 Phase 3 Phase 4 Phase 5 Phase 6
Non Chai	clay, sand and chaff	throughout
Non Dua	fibre 82% clay 38%	phase 1
Non Dua	fibre 68%, clay 23% sand 8%	phase 2
Bo Phan Khan	fibre 99%	phase 2
Don Taphan	fibre 99%	phase 2
Non Dua	clay 48%, fibre 31% sand 19%	phase 3
Bo Phan Khan	fibre 87%	phase 3
Don Taphan	fibre 93%	phase 3
Non Nok Tha	sand 92%	Early Period
	sand 67% chaff 26%	Middle Period
	sand 50% chaff 50%	Late Period

Data from Watson *et al.* (in press) for Khok Charoen, Welch (1983) for Phimai, Bronson (1976) for Chansen, Rutnin (1979) for Non Chai, Higham (1977) for the Roi Et sites, and Bayard (1977) for Non Nok Tha. In each case the dominant temper is given, and percentages rounded to the nearest number

METHODS

"There is no simple procedure for the technological analysis of prehistoric pottery" (Shepard 1936:393)

The methods employed are concerned with two major aspects of scientific ceramic analysis; technology and fabric characterisation. Since ceramic fabrics are essentially artificially modified and reconstituted sedimentary rock, well-established geological methods are applicable.

Petrographic analyses have been carried out using standard thin-section methods. This involves slicing a small section (c. 15x15 mm) several mm thick from each sample for mounting on a glass microscope slide where it can be ground down to precisely 0.03 mm (see Carver 1971 for a description of the method).

Prior to covering with a glass slip, etching and staining of the feldspar minerals was carried out in order to assist identification of fine to very fine sand particles (Norman 1974). Such thin sections are suitable for study under the petrographic microscope where precise determination of mineral and rock inclusions is possible. Clay minerals are too fine-grained for these optical methods, so the modern clay samples have been examined using standard X-ray diffraction techniques.

Ceramic fabrics comprise clay minerals and non-plastic particles (mineral grains, rock or crushed ceramic material known as grog) and/or organic material. These inclusions, apart from grog, may occur naturally in potting clays or result from deliberate additions when the raw clay is found unsuitable for direct pottery manufacture.

Optical petrographic methods are well suited for coarse-grained minerals and rock fragments of distinctive character which can be related to specific geological outcrops or deposits. The method is equally valuable for identifying and characterising deliberate additives (temper), which are often diagnostic of regional ceramic traditions (Shepard 1968). Where mineral inclusions are represented by quartz and little else, heavy mineral analysis has been found useful (Peacock 1967, 1973). For geological and petrographic reasons, as well as its excessively laborious procedures, this method has not been employed.

An essential component of fabric characterisation is the comparison of ancient fabrics with modern locally available potting clay. A comprehensive collection from Sakon Nakhon Basin sources along with a single Middle Chi source have been studied. Previously published results (Vincent 1984) are expanded upon here.

In their technological approaches to manufacture, the extreme conservatism of potters is well known (Shepard 1968). While quick to copy new styles (Watson *et al.* in press), technological changes represent a drastic departure from proven successful methods. For these reasons particular attention is paid to tempering materials.

When fired, ceramic fabrics pass through three temperature-related phases: dehydration, oxidation and vitrification. During vitrification the clay minerals and non-plastic inclusions gradually fuse, binding the material into a ceramic aggregate. Mineral and chemical constituents, fabric texture and firing atmosphere all affect the temperature at which these phases occur. Scanning Electron Microscopy (S.E.M.), applied in tandem with petrographic methods has been found useful for determining the degree of vitrification present, and hence the maximum firing temperatures. The method used

here essentially follows that described by Maniatis and Tite (1978, 1981). Where very fine grained mineral inclusions have not allowed unequivocal identifications, an electron microprobe employing a 2 μ m beam diameter at 15 Kv operating *in vacuo*, and effecting the emission of an X-ray spectrum characteristic of chemical composition, has provided data (Freestone 1982).

Burial associated vessels from the two earliest levels at Ban Na Di have provided a firmly provenanced sample and the results of petrographic analysis undertaken has been published elsewhere (Vincent 1984). These results are discussed here and in addition non-burial fabrics spanning the period c. 1500 BC to 200 AD at Ban Na Di are considered.

In the non-burial contexts, rim sections, following Wichakana's detailed study of morphology and macroscopic assessment of temper types, have been analysed. This sampling strategy has proved particularly useful by previous workers (Kidder 1936, Shepard 1968), as rims are representative of discrete vessel types.

An important aspect of ceramic studies is the identification of exotic fabrics. Often such fabrics are poorly represented and thus probabilistic sampling risks failure in identifying them (Shepard 1968, Bronson 1976, Peacock 1984). In view of this, subsequent to sorting all sherds into morphological and decorative classes, judgemental sampling was undertaken. This involved briefly examining each bodysherd for variations in fabric and form in hand specimen.

With a view to providing sufficient background data to allow regional comparisons, fabrics from the Pa Mong region (Bayard 1980), Non Nong Chik (Bayard 1977), Kok Charoen (Watson *et al.* n.d.), Non Chai (Rutnin 1979, Pisit and Bayard 1983), Ban Chiang Hian (Chantaratiyakarn page 590), Non Khao Noi and Ban Muang Pruk (Wichakana page 223), Roi Et (Higham 1977), and Phimai (Welsh 1983, 1984) have been thin-sectioned and studied. The Pa Mong and Non Nong Chik material was judgementally sampled by Bayard (pers. comm.). Fabrics 1-5 of Watson's Khok Charoen material were kindly made available by Dr I. Freestone. Samples of pottery from the Phimai region were provided by David Welch. The Non Chai material represents Rutnin's (1979) various temper classes, similarly Higham's (1977) temper classes from Roi Et Province sites and finally Wichakana's and Chantaratiyakarn's (1984) rim/temper classes have been analysed.

DEFINITION OF SAKON NAKHON BASIN CERAMIC TRADITIONS: PRELIMINARY CONSIDERATIONS

Any study of ceramics is crucially concerned with the geological setting within which the industry is contained, and from which it derives suitable raw materials. Where outcrops or deposits of mineralogically distinctive source rocks occur, the recognition of discrete potting clay species is frequently possible using standard petrographic techniques, provided the geology of the study area is known (Peacock 1970).

Unfortunately, distinctive parent rock outcrops are often lacking, apart from a few small and scattered exceptions, within the Khorat Plateau. Both the Sakon Nakhon and Khorat basins contain Mesozoic sedimentary rocks extensively overlain by mainly alluvial and colluvial sediments (Crujts 1978). In addition, detailed small scale geological maps are not available for much of the study area, although this situation is currently receiving attention.

The Khorat Plateau comprises an area of about 170,000 km², and is bounded to the north and much of the east by the Mekong River (fig 15-1). Its western, southern and southeastern natural boundaries are formed by steep outward facing escarpments of uplifted Mesozoic strata. Bordering the western perimeter are complex combinations of sedimentary, igneous and metamorphic formations which together comprise the Central Highlands. Except for principally Paleozoic high terrace remnant igneous gravels of resistant overbank deposits and Tertiary and/or Quaternary basalts which occur mainly near the southern plateau edge, there are no igneous rocks within the plateau. The Phu Phan Hills which separate the Sakon Nakhon and Khorat basins consist of folded Mesozoic sedimentary rocks of the Phra Wihan and Phu Kradung formations (Crujjs 1978). These include distinctive mineral assemblages.

Stream patterns are directed principally to the east, and the major Khorat Basin is entirely drained by the Mun and Chi rivers and their numerous tributaries. Both these rivers originate in the western hilly zones. The smaller northern Sakon Nakhon Basin is principally drained by the Songkhram and its tributaries northeastwards into the Mekong. The Songkhram originates in the Phu Phan Hills.

Thus this huge plateau is composed almost entirely of sedimentary strata and the associated potting clays often contain common mineral suites which are undiagnostic under standard petrographic mineral paragenesis procedures (Vincent 1984). These assemblages require methods designed specifically to resolve sedimentological sourcing questions such as textural (Peacock 1971, Streeten 1982) or heavy mineral analysis (Peacock 1967, 1970, 1973, Williams 1977).

Textural analysis (Blatt *et al.* 1980) probably holds the best potential for the characterisation of Sakon Nakhon Basin clays not already distinguishable using standard thin-section analysis because little mineralogically differentiated terrigenous sedimentary material is likely due to the draining pattern discussed. This approach has not been undertaken to date because it was decided in the first instance to provide an overview of as many Khorat sites as possible in order to assess the suitability of the various analytical techniques currently available.

Heavy mineral analysis is not favoured at this stage for sourcing terrigenous clastic sediments in view of postulated major changes in the course of the Mekong River during the Pleistocene (Crujjs 1978) which may have effected differential sorting of heavy mineral assemblages with respect to geographic zones. So that rather than distance from parent rock source, given the present drainage configuration, the current strength of a major ancient river course would be reflected in the heavy mineral distributions. Further, the effects of tropical weathering conditions are known to cause differential destruction of heavy minerals according to their provenance and recycling history (Blatt *et al.* 1980:285-88). Finally the method is excessively laborious without necessarily providing clear conclusions, particularly where two differently sourced clays have been combined (Williams and Jenkins 1976).

The above discussion is not meant to imply that distinctive sedimentary deposits are non-existent within the Khorat Plateau, as the results of an earlier analysis of modern clay sources have shown several of the Sakon Nakhon Basin clays are distinguishable petrographically (Vincent 1984).

Definition of Sakon Nakhon Basin ceramic tradition

In a sense the Khorat Plateau represents a textbook example of geological processes where tectonism has transformed a large subcontinental Mesozoic limnic and paralic sedimentary basin into a post Mesozoic terrestrial structure (Cruik 1978). These developments have produced a geologically homogeneous and therefore discrete region, such that ceramic fabrics derived from clays of exotic structures clearly stand out against the internally produced ceramics. Hence fabrics originating in the Phu Phan Hills, the western margins, and the Central Highlands igneous and metamorphic zones are mineralogically clearly distinctive. Given the exceptions mentioned above, due to the principally unidirectional nature of the internal drainage patterns, gradational changes in the clay mineralogical inclusions should be apparent downstream from the source rock outcrops, with increasing quantities of igneous, metamorphic and sedimentary (e.g. limestone) inclusions, of a terrigenous nature, becoming evident the further west towards the Central Highlands the clays are quarried.

CERAMIC ANALYSIS

Material from three sites located within 15 km of each other and adjacent to the headwaters of the Songkram River will be considered first. As with all the following data, particular emphasis is placed on the identification and definition of tempering substances deliberately added to the various fabrics involved. Results of raw clay determinations and firing temperature assessments are detailed along with manufacturing techniques.

The results set out below are almost entirely derived from the examination of thin sections under a petrographic microscope. X-ray diffraction and electron microprobe data represent initial treatments designed to clarify specific problems identified during optical petrographic examinations. Scanning electron microscope examinations combined with petrographic analysis has provided firing temperature data.

BAN NA DI BURIAL POTTERY

This section will discuss the Ban Na Di burial fabrics and their relationship to the ceramic technology displayed in the burial vessels themselves. Local and exotic wares are distinguished by their fabric, form and method of manufacture. Correlations between vessel types and burial phases are examined, while individual burial assemblages are discussed in terms of the range and quantity of the different pottery types associated with them. The phase two burial urns are briefly considered and contrasted with earlier mortuary phase ceramics.

Preliminary thin-section analysis of burial vessels and 14 Sakon Nakhon Basin potting clays have shown that clay from Nong Kham Din (fig 15-2), c. 8 km SW of Ban Na Di, is mineralogically comparable to that comprising 70% of the assemblage. These appear to be local wares (Vincent 1984). The mineralogy displayed by both raw clays and postulated local wares is not generally distinctive, with various quartz varieties, including occasional chert, potassium feldspar and ferruginous inclusions dominating accessory minerals such as epidote, detrital micas and various heavy minerals including zircon and tourmaline. Plant phytoliths and microcrystalline rounded medium to coarse silt sized almost completely isotropic grains which were initially categorised as collophane are also evident. Given the total geological setting, such mineralogical

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

assemblages are predictable.

Table 15-2 summarizes the distribution and prominent characteristics of the potting clays sampled from quarries currently or recently in production. Expanded petrographic descriptions are given in table 15-15. Two prominent features which provide distinctive petrological grounds for associating the postulated local wares with Nong Kham Din clay are the micaceous birefringence of the matrix (Shepard 1968:30), and the presence of fresh-water sponge spicules in varying quantities in Sakon Nakhon Basin clays. Apart from Nong Kham Din, only the Nong I Laeng source, c. 44 km distant, contains spicules in sufficient abundance to be comparable to local ware fabrics. This clay is distinctly silty however and thus lacks the micaceous optical characteristics displayed by the burial fabrics.

TABLE 15-2

Modern Northeast Thai potting clays: characteristics and distance from Ban Na Di

Site no.	Site	km from Ban Na Di	Micaceous	Silty	Soft	Sponge Spicules
1	Ban Kham O	15	x			rare
2	Ban Pluai	40	x	x		rare
3	Ban Nong Than	44	x			none
4	Nong Hoi Khan	50	x			several
5	nr. Ban Kham O	17	x	x		fragmentary
6	Nong Sung (nr.)					
	Ban Pang Ngu)	8	x	x		rare
7	Ban Nong Phai	25		x		few
8	Ban Muang					
	(Hua Din)	14			x	none
9	Ban Thum	42		x		several
10	Nong Kham Din	6	x			numerous
11	Ban Lao Suan					
	Kluai	9		x		few
12	Nong I Laeng	44		x		abundant
13	Ban Na Di					
	(Hua Wang Duan Ha)	0			x	few
14	Ban Na Di					
	(Nong Haeo)	0			x	none

The geological paragenesis of the micaceous clay/sponge spicule association is of considerable importance. The deliberate addition of previously burned and crushed fresh-water sponges into clay as temper has been reported in South American ethnographic and archaeological contexts (Krause 1911, Linné 1925, 1965, Serrano 1950). In a recent assessment of the use of microfossils for archaeological reconstructions, Selkirk and Adamson (1982:197-210), infer that fresh-water sponge spicule

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

skeletal members (megascloeres), found in 2000-year-old pottery associated with Sudanese White Nile sites, represent purposely crushed sponges added as temper. The abundance of these microfossils and the excellent preservation of minute organic details are held to support this hypothesis.

Natural deposition processes appear to be responsible for the occasionally abundant distributions of spicules in Sakon Nakhon Basin clay beds. Harrison (pers. comm.) has identified these spicules as *Ephydatia meyeri*, and notes that this species is presently found throughout the region. Crujls (1978:12) reports that Quaternary alluvial, colluvial and residual deposits blanket the two major structural Khorat basins.

Post major epeirogenic sedimentation processes appear to originate in the Pliocene or Plio-Pleistocene (Crujls *op cit* :10). Thus no immediate geological restrictions are placed on the antiquity of the spicule depositions. Two salient points of interest are noteworthy in this respect; first the deposition distributions do not appear to coincide with recent lacustrine environments (fig 15-2) and secondly spicules of the genus are known from Miocene and Holocene contexts near and within Lake Baikal. At Nong Hoi Khan three separate samples, each over 20 m apart, indicate no intra-site quantitative variation in spicule distribution.

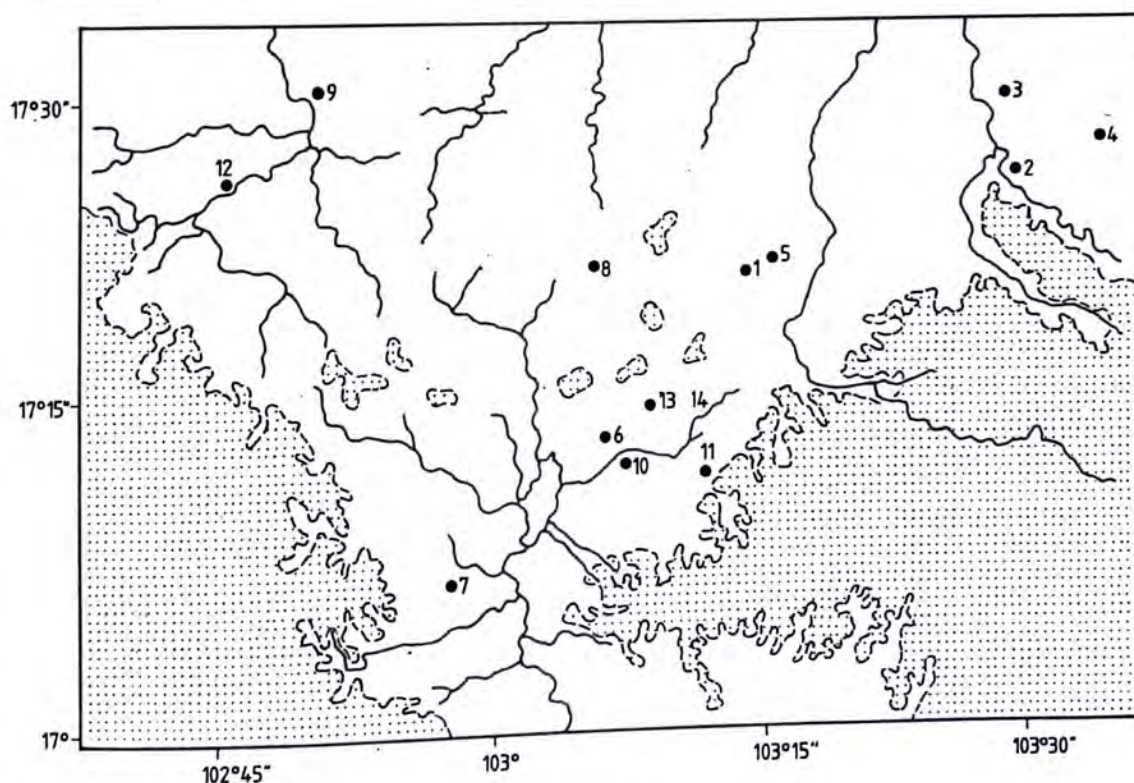


FIGURE 15-2

The location of modern pottery clay sources in the Sakon Nakhon Basin: 1. Nong Hoi Khan 2. near Ban Kham O 3. Ban Pluai 4. Ban Nong Than 5. Ban Nong Phai 6. Ban Ban Kham O 7. Nong Sung (near Ban Pang Ngu) 8. Ban Lao Suan Klui Muang (Hua Din) 9. Ban Thum 10. Nong Kham Din 11. Ban Lao Suan Klui Muang (Hua Din) 12. Nong I Laeng 13. Ban Na Di (Huai Wang Duan Ha) 14. Ban Na Di (Nong Haeo).

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

It seems reasonable to infer that spicule deposition in these potting clays results from ongoing lacustrine sedimentation processes of considerable antiquity and duration. No data are presently available regarding sedimentation rates; however given the climatic regime, resultant erosion and sedimentation patterns, and associated topographic features (Moorman *et al.* 1964), lacustrine sedimentation rates, except for large lakes (Dunbar *et al.* 1957), is likely to have been slow.

Thus it follows that the presence of sponge spicules in ancient ceramics alone, is not sufficient cause to infer that they were deliberately added for tempering purposes. Because these fossil spicules are siliceous however, they perform the function of the usually ubiquitous potting clay non-plastic - i.e. quartz. This strongly suggests that clays containing fossil spicules were selected for because such material was suitably endowed with the requisite non-plastics crucial to suitable potting clays. Due to their microscopic size, it is highly unlikely that selection was deliberate. Thus the suitability of these clays was probably discovered by chance.

The ten burial context fabrics initially identified can be conveniently divided into three groups.

- (i) grog tempered
- (ii) rice tempered
- (iii) sandy fabrics occasionally containing relatively minor amounts of grog.

Fabrics 1, 2, 3 and 4 all contain grog in varying amounts morphologically similar to that shown in fig 15-3a. All four fabrics display the distinctive micaceous birefringence. The only qualitative mineralogical variation exhibited is the occasionally poor spicule representation in fabric 3, and increase in sand-sized non-plastics, which are mainly quartz and potassium feldspar. Only seven vessels contain fabric 3, six are large form 4 mould-made "water jars" (figs 5-14 to 5-21, pages 323-330). A total of 29 such vessels were recovered from the early burial phases (mortuary phases 1b, 1c, or in the case of pot 124, the equivalent of occupation level 7. The remaining form 4 vessels comprise either fabric 1 or 2. A single form 1a vessel, also mould-made, contains fabric 3. In terms of form, surface finish and colour, little variation is discernable. Notably all 30 are mould-made. Until detailed textural analysis is completed the mineralogical association of fabric 3 cannot be positively determined, however its characteristics are consistent either with a different Sakon Nakhon clay source to the fabrics 1, 2 and 4, or with local clay preparation variations in the form of blending Ban Na Di clay with Nong Kham Din material. Such an economic response to the transportation of suitable potting clay is known ethnographically (Shepard 1942, 1965, 1968, Lauer 1971).

Set out below in table 15-3 are the results of shrinkage tests undertaken on prepared clay bisques following standard modern potting practice in order to assess the likely firing behaviour of unknown clays. The samples marked with an asterisk were collected from verified clay sources but unaccompanied by a potter as in all other cases. Significantly these clays displayed the least shrinkage. Samples 13 and 14 are from sites at Ban Na Di identified by the headman as utilised briefly several decades previously.

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

The samples displaying the least shrinkage are notably sandy with little plasticity probably due to a disproportionate quantity of non-plastic material to clay minerals. In modern potting terminology they would be described as "short". It should be noted that while non-plastic inclusions serve to reduce shrinkage, by coarsening and opening the texture of the fabric they allow the more rapid escape of gases, they may also weaken the clay by reducing the proportion of clay minerals. Thus the amount of non-plastic material any particular clay may accommodate is limited.

TABLE 15-3

Shrinkage tests on modern potting clay from Sakon Nakhon Basin and Middle Chi (no. 16) sources

site	test one 800° C		test two 900° C		test three 1000° C	
	dry	fired	dry	fired	dry	fired
1	90.5	90.0	90.0	89.5	90.0	88.0
2	90.5	90.0	90.5	90.0	90.0	89.0
3	90.0	90.0	90.0	90.0	88.5	86.0
4	90.0	89.5	90.0	89.0	90.0	87.0
5	93.0	93.0	93.0	93.0	92.5	92.0
6	91.0	90.0	91.5	90.0	91.5	90.0
7	92.0	90.0	92.5	92.0	90.0	88.5
8	96.0	96.0	96.5	96.5	96.5	96.5*
9	90.5	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
10	90.0	81.0	90.0	89.0	90.0	86.5
11	97.0	97.0	96.5	96.5	96.0	96.0*
12	91.0	90.0	92.5	91.5	92.0	89.5
13	94.5	93.5	95.0	95.0	94.5	94.5*
14	97.0	97.0	97.0	96.5	96.0	96.0*
16	89.0	88.5	89.0	88.0	89.0	86.0

1. All firings are in an oxidizing atmosphere
2. Site 16 clay measured 95 mm at the leatherhard stage
3. All bisques measured 100 mm when plastic

The shrinkage tests do not disqualify any of the clays as suitable for potting. The high proportion of non-plastics in the "short" clays alone does not render them unsuitable, however a lack of sufficient suitable clay minerals would be critical to the provision of adequate cohesiveness. It is highly likely that these clays would not fire well given their natural composition without some form of preparation. The normal modern potting technological practice is to blend a "plastic" (i.e. high in suitable clay minerals) clay with the "short" clay (Hamer 1975:264).

The form 1a vessel constructed with fabric 3 material features a large almost vertical shrinkage crack extending from the rim to beyond the equatorial mould join, almost to the base (fig 15-4). One potential

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

cause for such a phenomenon is the addition of excessive quantities of non-plastic tempering material either as pure temper or through incorrect blending of "short" and "plastic" clays (Hamer 1975:78).

Fabric 2 is mineralogically equivalent to fabric 1, but rice husk impressions are visible on the grog of the former fabric. In addition to the fabric 2 characteristics, fabric 4 included abundant organic tempering, probably composed of rice husk and straw; only two vessels were constructed with this material.

Set out below (table 15-4) are the various fabrics associated with forms 14a, b and c, and described as goblets (figs 5-28 to 33). This form correlates with Sørensen's fruit stands ("tou", Sørensen 1967:75); Watson's pedestal bowls (1968:304) and Bayard's type 4b footed bowls (1977:87).

TABLE 15-4

The relationship between goblet forms and fabric at Ban Na Di

Fabric	Form 14a	14b	14c
1	1	2 (bases only)	-
2	3	18	1
4	-	2	-
7(?)	-	-	1
10	-	-	1
n vessels	4	22	3

Form 14a vessels belong to burial phases 1a and early 1b while the 14b forms are generally later, being found only in phases 1b and 1c (table 8-1, page 418). All 14a and 14b vessels have mould-made bowls and all bowl fabrics except vessel 40 (a 14a variety), display rice husk impressions. Two of the form 14c vessel fabrics are clearly different. Vessel 48 contains heavy rice husk tempering in a matrix featuring poorly to moderately sorted, angular to subrounded, medium sand to coarse silt sized grains of probably arkose composition; along with a miniature vessel (pot 84) it represents fabric 10. Vessel 47 is similar in composition to fabric 7 vessel 82. No plagioclase feldspar is evident, but in all other respects the fabric is equivalent. Surface finish details and colour are similarly compatible. Neither vessel is mould-made.

Combined totals for fabrics 1, 2 and 4 amount to 72.9% of the assemblage, and if fabric 3 is included 77.37%. In terms of form (i.e. shape, surface treatment and colour) all vessels containing the four fabrics are compatible with a single ceramic tradition. What further strengthens this homogeneity is the method of forming the lower hemisphere of medium

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

to large sized bowls on a mould. Excluding miniatures (forms 9 and 15, figs 5-23 and 5-35 pp 332 and 344), of the 84 local fabric vessels sufficiently complete to allow diagnosis 78 (90.48%) are unequivocally mould-made. Further study is required to ensure the remainder are moulded and not modelled using slabs then coils in association with paddle and anvil finishing.

Ethnographic data are available for a moulding technique which would satisfy the evidence displayed in the Ban Na Di burial vessels, of which pot 35 (fig 15-4) is a typical example. Foster (1980:205-214) describes the technique employed by potters at Acatlan, Mexico, where pottery moulds over which several forms are shaped, are vessels constructed robustly enough to withstand the strains generated in the manufacturing process. These moulds are essentially vessels thicker and heavier than normal, and feature striated exterior surfaces. One mould may serve as the base for several different final products. This parallels the tradition at Ban Na Di where spherical bowls (forms 1, 2, 3 and 4 for example) and goblets (form 14a, b and c) are all mould-made, of similar shape and size (compare pots 25 and 46 for example: figs 15-3e and 15-29c, pages 312 and 338).

The method involves kneading a previously mixed quantity of clay into a flat pancake on a mat, and then placing it over the bottom of an upturned mould. The sheet of clay is patted with an anvil until uniform, trimmed and removed, thus forming the lower half of a pot. The upper portion of the vessel is completed when the moulded section is sufficiently dry to support further material. As Foster pointed out, fragments of broken moulds in archaeological contexts would probably be overlooked due to their similarity with actual vessels. Their thickness and density may be characteristic however, and several sherds 10-12 mm thick with dense fabric were recovered at Ban Na Di from the earlier burial phase levels although not actually associated with the interments.

The remaining early burial phase vessels comprise fabrics either clearly distinctive mineralogically, or unusual and associated with highly distinctive forms. In either case they are distinct from the local wares set out above although some may share the moulded base technique.

As fig 5-25, p 334 shows, the sole fabric 5 vessel (pot 122), is morphologically unique. Surface erosion precludes assessment of the exterior surface, but the interior is smooth with minute striations consistent with scraping to produce an even finish.

"Om Kao" ware is represented in the Ban Na Di burial phases by the forms illustrated in figs 5-22 (page 331). The precise definition of this ware is both ceramically equivocal and of considerable importance for delineating relative chronologies. Fabric 8 characterises the forms documented here, but in the light of preliminary examination of a range of sherds displaying design details comparable to those previously published (Gorman and Pisit 1976, Preecha and Pukajorn 1976, White 1982) for Om Kao ware at least two further clearly different fabrics are evident, and possibly more. Temper types recognised include grog, rice and either sand or none. Close examination of design detail and surface finish support the discreteness of these varieties.

The form 8 specimens may not be the only vessels which comprise fabric 8, and three further pots are provisionally grouped in this fabric class. Detailed textural and/or elemental analysis of non-plastics is required to clarify their status. Prior to considering these latter vessels

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

further an outline of form 6 pots is necessary. Each is large, with thin walls (3 mm to 5.5 mm), and a sharp carination at the inferred equator. The rims are distinctive (see fig 4-3, page 285 rim US 28), everted and downwards inclined. A thin red, probably painted, line circumscribes the outermost rim top, (Munsell:10R/3/4). It measures 4 to 5 mm in diameter. Interior surfaces are smooth with generally continuous fine horizontal striations suggestive of vessel rotation during construction.

Apart from occasional small fire clouds to the upper edge of the rims and carination extremities, the vessels are fully oxidised throughout. This suggests they were fired while standing upright, in contrast with an inferred traditional practice at Ban Na Di of firing pots upside down. This latter firing method is reflected in the consistently, and often completely, reduced vessel interiors as opposed to principally oxidised exteriors.

Meticulous attention was attached to both the uniformity of shape and the intricacy of surface finish and design of this Om Kaeo ware. The final result consisted of a series of parallel incised lines curvilinearly deployed on a plain background to form complex patterns that depict a three dimensional configuration. Close inspection of pot 109 reveals that the three dimensional depictions, where they bend at points nearest the rim, are shown describing the reverse direction to those on pot 97.



FIGURE 15-5

An "Om Kaeo" sherd from Ban Na Di level 5, showing the technique of cord-marking, slipping and incising the exterior surface

Fig 15-5 demonstrates the six incised lines and the red paint(?) infill between alternative pairs of white (Munsell, 5Y/8/1) painted lines which together created the three dimensional effect. The illustration also provides insight into both the manufacturing method and details of exterior surface finish. As the background reveals, the vessel was shaped with a cord-wrapped paddle. Overlying the cord-marked surface is a thin layer of pink (Munsell 5YR/8/3) or light grey (10YR/7/2) smooth slip. The

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

application of this slip has partially obliterated the underlying cord-marks. The incised curvilinear design was applied after slipping. Unfortunately the bases of these three vessels are missing, so further assessment of construction techniques is not possible. However as table 15-5 below indicates, other postulated members of the fabric 6 group include one vessel that is mould-made.

TABLE 15-5

Ban Na Di: the manufacturing techniques of "Om Kao" vessels

Pot	form	manufacturing method
21*	1c	mould made
97	6	?
98	6	?
108*	3	not mould made
109	6	?
133	3	mould made

*denotes applique band present

Pots 21 and 133 have finger pinched applique bands while 108 is tool indented, and displays a medallion. All three are cordmarked without slip or paint, while the first two appear to have been fired in an upright position.

The complexity of "Om Kao" ware places it beyond the scope of this paper, but several points of interest can be noted. Shepard (1968:336) lists individual inventiveness and originality, scarcity of essential materials such as pigment or slip, special purpose production, for example ritual or mortuary furniture for the ruling hierarchy, and finally "a period of first appearance or imminent disappearance of a type", as factors in the scarcity of particular ware types. Conversely however, the imitation of popular forms and designs over relatively dispersed potting areas is well documented (Shepard 1936, 1942). Preliminary analysis of over 30 thin-sections indicates the latter phenomenon is evident with respect to the "Om Kao" ware sherds recovered from occupational contexts at Ban Na Di. Further work on this important ware is currently under way and a more detailed report is intended at a later date, although the mineralogy of three occupation level thin-sections and one mortuary phase 1c vessel are discussed below along with examples of the occupation level fabrics.

In terms of form and fabric (fabric 7), the exotic nature of vessel 82 (fig 5-4 page 313) is clear. In addition to its distinctive igneous mineralogy, surface finish features are non-local. These include narrow, low-angled helix twist cord marks, and low applied angle of inclination. A series of 17 red dots about 10 mm in diameter, 15 to 35 mm apart, circumscribe the upper body margin. In addition, a red line (10R/4/4) circumscribes the extreme rim edge. The vessel is not mould made. Pot 84 (fig 5-5 page 314) also contains fabric 7, but contrasts with 82 in that it is completely reduced throughout (2.5 YR/2.5/0). Cordmarks extend almost to the upper rim edge. The rim appears modelled as an extension of the walls in a single construction operation. Both the cord diameter

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

(<0.75mm) and angle of application are similar to pot 82. Pot 83 (fig 5-8, page 315) appears closely to match the form of 82. Neither fabric nor form detail however, are compatible with this vessel.

The fabric of vessel 83 is locally derived. Variations between pot 82 and 83 are as follows:

TABLE 15-8

The differences in construction and finish between pots 82 and 83

POT 82	POT 83
Rim constructed as continuum of vessel wall.	Rim attached separately to upper wall surface.
"Z" twist cord marks - helix angle 35° diameter 0.75 mm	"Z" twist cord marks - helix angle 49°, diameter 1.2 mm
red painted design	no painted design
wall thickness 3 mm (av.)	5 mm (av.)
exterior wall colour 2.5YR/5.5/4	7.5YR/6/4

Vessel 83 is seen as a likely local imitation of the exotic ware. They are stratigraphically contemporaneous forming part of the burial 29 funerary assemblage. Vessel 84 is earlier and associated with burial 50.

Two fully oxidised extremely thin-walled (2 to 2.5 mm) vessels contain fabric 8. Pot 94 (fig 5-21, page 330), is slightly smaller than pot 95. In addition to the red (10R/3/3 and 10R/3/6) probably painted fields covering the lower ⅓ of each vessel, a broad (12-15 mm) band to the area immediately below the rim and a 6 mm line at the rim edge are evident. Pot 94 also features a vertically deployed oval dot with 8x5 mm diameters. The body colour (5Y/8/4) is pale yellow. Either vessel would comfortably satisfy Bernard Leach's (1975) criteria as masterpieces. These vessels were not mould made. Interior surfaces and the overall fracture patterns suggest a paddle and anvil construction, using a series of circular slabs or rings.

The single example of fabric 9 is a form 8 burial vessel 131. With this vessel, the complexities of the "Om Kao" ware problem become immediately obvious. This body fragment resembles the sharply carinated large vessels found at Ban Chiang, according to Kijngam (1984:149). White (1982:31-32), has described these vessels as white carinated pots which, due to a possible standard base size and shape, she suggests may have been mould made. Two types of carinated ware are associated as sherd scatter sheets over Middle Period burials by White (1984a:20), "a cream to

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

whitish variety, and a peach to buff variety with painted and incised designs on the shoulder (a late variant of "Om Kao" type pottery)". These contrast with the small to medium-sized globular cordmarked pots occasionally displaying incised and painted shoulder designs which are an early variant of the so-called "Om Kao" type. These latter vessels are derived from the upper part of the Early Period at Ban Chiang (White 1984a:20 *op. cit.*).

Pot 131 at Ban Na Di is similar to the "cream to whitish" carinated vessels of Ban Chiang Middle Period date cited above. It contains fabric 9. The fabric 9 of this form 8 vessel contains sub-rounded to rounded pellets of coarse sand to granule dimension which appear isotropic or partially isotropic when viewed under crossed nichols in the petrographic microscope. In plane polarized light these pellets often completely merge with the surrounding fabric matrix. In many instances the pellets contain abundant non-plastic material, often fresh water sponge spicules. Initially, due to the observed concentrations of non-plastics, particularly sponge spicules in these pellets, a selective process such as termite activity was considered potentially responsible. Thin-sections of Bayard's Pa Mong survey termite mound fabrics threw doubt on this inference (Bayard 1980). An alternative possibility is that the pellets represent fragments of prepared temper, that is grog prepared as crushed and sieved pre-fired clay balls as described by Solheim (*op. cit.*).

Compelling evidence that the isotropic pellets represent sieved grog fragments derives from the examination of a larger sample of thin-sections with pellet inclusions. Whereas in the initial sections, which included vessel 131 from Ban Na Di, the pellets invariably featured abundant non-plastic inclusions, further sampling revealed several fabrics with pellets containing varying amounts of non-plastics. Even where non-plastic inclusions are entirely absent however, the isotropic characteristics are maintained. Thus in plane polarized light no morphological nor textural variation is discernable between the area occupied by these pellets and the surrounding matrix. Yet in crossed polarized light the pellets are prominent, with clearly defined boundaries. Their isotropic characteristics, which vary from almost complete to moderately birefringent, may result from the preferential orientation of clay-sized ($<0.005\text{mm}$) particles as artefacts of the prepared grog. When grog fragments are orientated within the thin section so that they are viewed parallel with the C crystallographic axis of the mineral constituents (i.e. the section is cut normal to the C axis), the isotropism, or near isotropism is explained (Grim 1968:426-428), Williams *et al.* 1982:321-324). This hypothesis would benefit from "crucial tests", such as testing these prehistoric examples against modern fabrics of known composition and preparation.

Fabric 10 is represented by pots 48 and 84 (figs 5-34 and 5-35, pages 343-4). Abundant rice husks are combined with what appears to be a sand of arkose composition. The result is a friable fabric with a heavily reduced core. This fabric contrasts with the postulated local wares.

The dispositions of mortuary vessels associated with individual initial mortuary phase graves are set out in table 15-7. Duplication of vessel types within any single clearly defined grave environment does not occur. Each member of each assemblage differs from any other member of the assemblage to which it belongs (table 15-7).

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

TABLE 15-7

The associations between individual burials and both vessel form and fabric

1. Mortuary phase	1a	1a	1a	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
2. Burial no.	26	26	26	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3. Pot no.	4	5 ¹	53	13 ²	14	82	84	87	95	119	120	38	27	69	14b	1b	14b	1b	1b
4. Form	1a	1a	14a	1c	1c	4	15	9	5	9	4	14b	1b	14b	1b	1b	1b	1b	1b
5. Fabric	1	1	2	2	2	3	10	1	8	not1	3	2	2	1	1	1	1	1	1
1.	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
2.	14	14	14	14	15	15	15	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
3.	6 ³	7	37	75	11 ⁴	12	41	24	49	88	93	106 ⁵	122	126	130	15	16	35	39
4.	1c	1c	14b	4	1c	1c	14b	2	14b	15	9	4	12	4	4	1b	1a	1a	14a
5.	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	5	1	-	1	1	3	2
1.	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b
2.	37	37	38	38	21	21	50	50	50	50	50	50	TS12	TS12	TS12	TS12	TS12	TS12	TS12
3.	88	87	9 ⁶	10	121	97	22	23	46	84	90	128	28	29	30	51	73	14B	14B
4.	14b	14b	1b	1b	4	6	2	1c	14b	1b	9	16	1c	1c	2	2	2	2	2
5.	2	4	1	1	3	6	1	1	2	7	1	1	1	6	2	2	2	2	2
1.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c
2.	TS12	TS12	TS12	TS12	TS12	TS12	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5	TS5
3.	73	78	80	83	102	34	50 ⁷	55	58	71	91	137 ⁸	136	136	136	136	136	136	136
4.	14B	4	4	4	1B	2	14B	14B	4	14b	9	14b	4	1c	14b	4	1c	14b	14b
5.	2	2	-	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2
1.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c
2.	18	18	18	18	18	18	18	29	29	29	31	31	31	31	32	32	32	32	32
3.	38	42	60	65	98	99	127	62	63	70	43	134	133	79	78 ⁹	20	21	45	61
4.	1c	14b	4	2	6	10	13	1a	1b	14b	14b	4	2	4	4	2	1c	14b	4
5.	2	2	2	1	6	2	1	7	1	2	2	1	6	3	3	n.d.	6	2	2
1.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c
2.	35	35	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	10/11	10/11	10/11	10/11	10/11
3.	94	96	17	18	19	44	59 ¹⁰	81	85	88	89	92	112	131	57	135	4	47	14c
4.	5	7	2	1c	2	14c	4	4	15	9	9	17	4	8	4	1	1	7?	7?
5.	8	n.d.	2	1	1	2	1	2	1	1	not1	1	1	9	3				
1.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c
2.	10/11	TS7	TS7	TS7	TS7	TS7	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3	TS3
3.	48	103	104 ¹¹	101	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
4.	14c	4	4	1b	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Notes to table 15-7

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

¹ While pots 4 and 5 appear to share the same fabric and form, details of form differ. The shapes are distinct, and the interior surface of pot 4 is smooth while pot 5 is cord-marked from the rim downwards.

² Pots 13 and 14 differ in shape and surface finish. The interior of pot 13 is cord-marked below the equator, while pot 14 is smooth throughout the interior.

³ Pot 6 displays a different exterior and interior surface finish to pot 7. While 6 shows an abrupt change at the exterior equator from a random configuration to an entirely cord-marked upper half, pot 7 has criss-crossed cord-marking all over. The interior of vessel 6 is cord-marked to the equator and smooth above, while 7 is smooth all over. Vessel 6 has 1.2 mm cord diameter, while 7 has 0.6 mm.

⁴ Pots 11 and 12 were mould-made, but the former is thicker, has a different style of exterior cord-marking and a different style of applique band.

⁵ Pots 106 and 126 have quite distinct types of cord-marking.

⁶ Pot 9 has an applique band, but pot 10 does not.

⁷ Pots 50 and 55 differ in shape and surface finish.

⁸ Pots 71 and 137 differ in shape.

⁹ Note that the provenance of this vessel is uncertain.

¹⁰ Pots 59 and 112 differ in shape in manner of cord-marking.

¹¹ Only fragments of each vessel survive. Their association with this burial is unclear.

¹² The following pot numbers have cord-marking applied with an "S" twist. All other cord-marking is "Z" twist: 29, 80, 102, 11, 12, 41, 23,

¹³ The pots 103, 104 and 130 are incomplete, but they remain clearly different from any others in their burial assemblage.

Donnan and Mackey (1978) encountered a similar phenomenon in the Mocha Valley, Peru. In a detailed analysis of 103 burials representing ten periods spanning 3,500 years, no clear distinctions were observed in burial practices for males and females or children as opposed to adults. A marked period-consensus was apparent throughout the valley with respect to burial practices and grave assemblages, with no distinct areas practising a different burial type than others. This tradition extended over a very large geographical area in terms of any particular art style. While the sample does not include the highest status prestige burials for any period, and considerable variation in assemblages is reflected in the number and variety of grave goods, the highest quality material is not exclusively associated with elite burials, as defined by the sample. The number and variety of grave goods varied considerably from one period to another and between various burials in any given period. In selecting ceramic vessels for grave goods the general tendency was to use a variety of vessel forms rather than multiple examples of the same form. The larger the sample, the greater the probability that it would contain a more complete representation of the variety of forms available.

In contrast to the Ban Na Di sample, which is very small, the Mocha Valley typology is based on form considerations alone. As table 15-7 shows, while some forms are duplicated, variations either in fabric or manufacturing detail are discernable. A further point of interest is the close correlation between fabric 2 and form 14b "goblets". Clearly in the former instance each vessel can be considered a discrete type. In the

The petrographic analysis of Ban Na Di burial pottery

case of form 14 "goblets", it may be possible, to relate these as a coherent group of types to mortuary ritual given a larger sample, however the small sample does not allow further assessment.

CERAMIC ANVILS FROM LEVELS 6 AND 7

Ceramic anvils from levels 7, 6 and 5 have been studied optically. The levels 7 and 6 fabrics are set below in table 15-8.

Table 15-8

Ban Na Di: the relationships between levels 6 and 7 anvils and fabric

level	fabric	cat. number	provenance	
7	1	1851	A2	37
7	rice*	1850	A4	35
7	1	1447	A4	35
7	1	760	A1	32
7	1	1217	F8	10
6	1	1238	A1/A2	25
6	Grog*	683	A2	24
6	Grog*	605	A2	23
6	Grog*	556	A3	17

*Non-local Ban Na Di fabrics

Predictably, fabric 1 is well-represented in level 7. Neither the rice tempered sandy fabric in level 7 nor the grog fabrics of level 6 are clearly represented in the burial fabrics. Catalogue numbers 683 and 605 contain almost no spicules, while in 556 spicules are numerous to abundant. This latter anvil contains grog fragments that are mineralogically distinctive.

MORTUARY PHASE 2 VESSELS

Five stratigraphically contemporaneous infant burial urns, each with an enclosing lid made up the mortuary phase two sample. One urn and its lid (pot 116, fig 5-40 page 349) contains fabric 1. The remaining four vessels contain a petrographically distinct fabric not represented in the earlier burial phases. Spicules are barely represented in this fabric, and while the remaining mineralogy of non-plastic inclusions is generally consistent with the regional geology, variations in the overall texture and birefringence of the fabric matrix, compared with local wares of the earlier burial phases, are obvious. Accurate quantification of the non-plastic inclusions awaits point-counting and statistical treatment, yet the outstanding distinctiveness of the defining fabric characteristic, namely the

Analysis of mortuary phase 2 vessels

morphology of the grog inclusions and their invariable association with rice husks, provides unequivocal characterisation data.

It is necessary to review contemporary potting techniques in the study area with a view to illuminating postulated ancient practices. The relationship between clay and rice chaff to produce pre-fired grog has been outlined above following Solheim (1984). Field studies undertaken at Ban Kham O (table 15-2, clay source 1) confirmed that this general system is currently favoured in some Sakon Nakhon Basin production centres. At Ban Kham O female potters prepare grog in the following manner. Raw clay is sun dried for one day. This causes extensive shrinkage fractures. The clay is then crushed and steeped in water for one day, then removed and when suitably plastic, mixed with rice chaff into balls averaging c. 10 cm in diameter, and left to dry for two days in the shade. About 40 balls are then fired in rice straw on a raft of bamboo strips formed into a grating about 10 cm above ground level. Once fired, the balls can be stored until required. Then they are crushed in a wooden cylinder c. 1 m long by 40 cm in diameter, with a hardwood plunger c. 1.2 m long and 75x20 mm in section. Crushed ball temper (grog) is mixed with plastic raw clay to produce the final potting clay mixture.

Modern Sakon Nakhon potters employ a variety of tempering techniques, apparently dictated by the tradition in which they were trained. Significantly at Ban Nong Phai (clay source 7), a specialist potting village where clay is stored for year-round use and only one plain type of pot is manufactured, the rice chaff tempered clay-ball grog is preferred over other tempering agents, in spite of readily available alternatives. Careful selection of suitable "sticky" (i.e. plastic) clay, at this location entailed the expenditure of what appears at first glance unwarranted effort in order to avoid the uppermost 1 m or so of clay and use only the underlying material. Such strategies are well known to experienced potters and reflect the often localised and restricted extent of suitable potting clays.

It is important to note that, despite the suitability of the raw clay for potting, the people of Ban Nong Phai not only excavate to a depth of over a metre in procuring clay, but also add the clay-ball grog which in itself involves considerable processing. This clearly illustrates the conservatism referred to above. The pre-fired grog temper tradition is widespread among modern potters in Northeast Thailand, and a vessel constructed from such material at Ban Pluai (clay source 2) has been thin-sectioned for petrographic comparison with prehistoric wares.

Morphologically the grog fragments in Ban Pluai fabrics match those of the four phase 2 urns mentioned above. In addition, rice husks are associated with the grog. Both modern and ancient fabrics clearly employed the same tempering methods (fig 15-3 b-c). This distinctive grog type has been identified in numerous wares extensive in geographic distribution and chronological scale. As a technique exclusively favoured in preference to locally readily available and suitable alternatives, use of this tempering agent has the potential to illuminate important cultural variables. Such entrenched technological conservatism allows firm correlations between a ceramic tradition and its sociological adhesions. The implantation of this tempering method into ceramic fabrics that are mineralogically compatible with local geological parameters is *prima facie* evidence of cultural significance.

Analysis of mortuary phase 2 vessels

Much of the distinctiveness of this grog is attached to its morphology when viewed in section either as hand specimens or petrographic thin sections. Nomenclature drawn from geologically relevant descriptive terminology has enjoyed widespread favour among ceramicists reflecting the parallels between ceramic fabrics and various lithic species. Thus by analogy the morphology of these grog fragments could be described as xenoblastic (Williams *et al.* 1982:438). Arcuate and corrugated faces (the latter due to rice husk impressions), are common either singly or in combination within a single fragment. The coincidence of overall morphological irregularity, curvilinear detail and poikilitic distribution resembles, both morphologically and texturally, lithic mineral inclusions often described as blebs. This term is adopted here. Set out below in table 15-9 are mortuary phase 2 burial urn ceramic characteristics and related burial details.

TABLE 15-9

Mortuary phase 2 burial urns: details of fabric and grave goods

Vessel details			Burial details		
Pot	Form	Fabric	Age	Grave Goods	Burial
113	19	blebs	8 months	iron knife	4
113 lid		blebs		and rice	
114	19	blebs	1-2 yrs	3 bronze	5
114 lid		blebs		bracelets	
115	19	blebs	7 months	1 bronze bracelet	
115 lid		blebs		5 glass beads	8
				iron artefact	
116	20	fabric 1	6 months	no grave goods	7
116 lid		fabric 1			
117	21	blebs	damaged by posthole -		6
117 lid		blebs	no data		

NOTES:

The interiors of all the above bleb-tempered vessels are smooth with a coating of red slip or paint. They were not mould-made. Pot 116 and lid have untreated surfaces and were probably mould-made. Pots 113, 114 and 115 and lids feature unidirectional vertical exterior cordmarks, but cord-marks on pot 116 are unidirectional and slant 85° from the horizontal. Pot 117 has a badly eroded exterior surface, the lid has been cordmarked then smoothed over. All bleb-tempered pots feature externally attached rims, but pot 116 has a rim attachment which overlies the vessel walls as an extension of them. The rim morphology of pots 116 and 117 is distinct from 113, 114 and 115 which are practically identical (figs 5-37 to 5-39).

Analysis of mortuary phase 2 vessels

pp 348-8) in all respects. Significantly these latter vessels have rims apparently designed specifically to receive a lid; this contrasts with the everted rim of vessel 117 (fig 5-41 page 350).

Stratigraphically, mortuary phase 2 burials are contemporaneous. It is difficult to explain the presence of a fabric 1 vessel in association with clearly different containers obviously designed to fulfil an identical function. The extremely small sample seriously hampers the formulation of firm conclusions regarding this association. In spite of this limitation, comparisons drawn between the bleb-tempered vessels and pot 118 are unambiguous and informative in the following respects.

The undisturbed bleb-tempered burial urns include prestige grave goods, but burial 7 had no goods at all. Vessel 118, as with burial 4, 5 and 8 funerary urns is designed specifically for interment. This is clearly disclosed by the rim design which parallels the three bleb-tempered vessels. In comparison with the latter vessels pot 118 is inferior in quality of finish, lack of detail and overall robustness. Vessel 118 resembles an inferior copy of the three bleb-tempered urns.

The contradictory dichotomy between on the one hand clear ceramic affinities with the early burial phases, and on the other an absolute departure from the child burial customs associated with them is puzzling. In terms of fabric and method of manufacture pot 118 cannot be grouped with its stratigraphic associates, nor they in terms of mortuary custom with their predecessors. Rim sherds sampled from non-burial contexts indicate a discontinuation of the early burial phase local wares and their substantial replacement by bleb-tempered wares. Prior to examining the occupational level fabrics, the firing temperatures achieved during the early burial phases are assessed.

FIRING TEMPERATURES

Ethnographic studies (Shepard 1968, Solheim 1964 *op. cit.*, Bayard 1977) allow insights into the parameters involved in ceramic technology as practiced by household or individual workshops employing relatively simple production methods. In assessing firing temperatures, information regarding the type and likely duration of firing is crucial. In this study two approaches, ethnographic and technological analysis, are combined with the intention of framing a deductive model capable of bringing into focus the fundamental variables involved in the prehistoric firing methods.

We commence with the need to qualify and quantify a range of critical variables that affect ceramic firing procedures and their final product. These include the nature of the vessel fabric prior to firing, the atmosphere throughout the firing sequence, and the length of firing. The manner in which vessels are fired (singly or in multiples) and the method of stacking also have some influence on the final results (Shepard 1968:74-75).

At Ban Kham O, pots are fired on a bamboo raft packed with rice straw. The pots are placed upside down without straw in between and then covered with straw for firing. Fire clouds cover up to 10% of the exterior surface of most pots. The vessels display generally oxidised exterior surfaces and slightly reduced interiors. Raft firing is currently commonplace in many Northeast Thai manufacturies, but firing duration varies from approximately two to five hours (Solheim and Bayard *op.*

cit.), and possibly longer, with generally oxidising atmospheres.

Turning to the early burial phase local wares at Ban Na Di, it is possible to infer with reasonable confidence that most were fired upside down in a generally oxidising atmosphere for the following reasons. Of the 85 vessels suitable for assessment (miniatures and form 14 bases are excluded), only 8.24% are substantially oxidised over their entire interior and exterior surfaces. The outstanding firing-related feature of the remaining 91.76% is that they have oxidised exterior surfaces (some with varying amounts of fire clouding but never greater than 10%) and substantially blackened interior surfaces. A marked tendency towards an increased degree of blackening is noticeable towards the upper portion and rim interiors in many instances. This blackening could result from colloidal carbons contained in sooty smoke and trapped within the upturned pot during firing, thus penetrating the fabric pores and creating permanent 'smudging' (Shepard 1968:88). This is unlikely however, given a generalised oxidising firing atmosphere. Alternatively the atmosphere within the vessel could be reducing.

Stacking particularly round based vessels upside down on a firing raft reduces the risk of catastrophic toppling and inevitable breakage following the consumption of the supporting inflammable framework during the firing sequence. Total exclusion of oxidised atmosphere to interior surfaces is unlikely due to the irregular surface created during the firing sequence by the burnt fuel, however the atmosphere inside the pot during firing is likely to be reducing to some degree. Significantly in kiln firing where vessels are not placed directly on top of the fuel, the danger of toppling during firing is minimised, particularly where loading allows adequate support. Thus kiln firings of vessels stacked upright in an oxidising atmosphere could be expected to produce oxidised interior and exterior surfaces.

Recorded temperatures for the type of raft firings outlined above are not presently available. Shepard (1968:78) records temperatures for open firings of up to 940° C for dung fuels and notes that 1000° C is rarely attained in direct open-air firings. Lauer (1971:73) records a maximum of 920° C for dry wood and coconut leaf fronds. A firing time of about one hour applies in both cases. From prehistoric contexts, Meacham and Solheim (1980) report temperatures of up to 975° C for Non Nok Tha layer 7 sherds and up to 1200° C (but as low as 800° C) for Phimai sherds, based on thermal expansion measurements (Tite 1989). In considering the firing temperatures of the Ban Na Di pottery, we start with the assumption that valid assessments of the firing behaviour of clays used in prehistory are possible provided the following conditions can be fulfilled:

(i) the same clay used in prehistory can be obtained and fired to known temperatures under known firing conditions.

(ii) the firing conditions used in prehistory can be established and replicated.

It follows that if the same material and methods are used, the same or similar results can reasonably be expected. Of course it is not practically possible to replicate precisely either the ceramic fabric or the firing conditions used in prehistory, but it is possible to approximate them.

Clay petrographically consistent with the local ware fabrics outlined above has been fired in an electric muffle kiln to a series of sequentially higher temperatures in an oxidising atmosphere. Bisques measured

firing temperature of the Ban Na Di pottery

15x2.5x0.8 cm were fired at the increasing rate of 100° C/hour. The kiln was preheated to 150° C and the bisques air-dried for at least seven days prior to firing. Although an unlikely procedure in prehistory, slow firing is considered appropriate in test conditions to minimise cracking and deformation. To prevent thermal shock the bisques were allowed to cool in the kiln (Howard 1982:147). The clays were fired at 50° C increments of temperatures ranging from 700° C to 1150° C. Small chips displaying clean fracture surfaces were removed from each fired bisque, suitably coated, examined and photographed in a scanning electron microscope at X1000.

This procedure followed Maniatis and Tite (1978, 1981), who used a combination of chemical and physical techniques (SEM, XRD and XRF) in order to assess the original firing temperatures of prehistoric sherds. They noted that firing in a reducing as opposed to an oxidising atmosphere lowered the temperatures at which various vitrification structures formed by $\approx$ 50° C, for non-calcareous clays. Calcareous clays, which normally contained more than 8% of calcium oxide, developed glassy phases associated with vitrification later than non-calcareous clays dependent on the clay texture and temperature intensity. Between 1050°-1150° C the amount of glass present in calcareous clays rapidly increased and continuous vitrification similar to that displayed by pottery made from non-calcareous clays occurred. The firing atmosphere effects noted above were less pronounced for calcareous clay pottery.

The method used by Maniatis and Tite involved identifying the type of clay used and its fineness of texture, and then estimating from the observation of vitrification structures displayed by prehistoric sherds in-the-received-state and after re-firing at known temperatures. They identified four temperature-related stages, no vitrification (NV), initial (IV), extensive (EV) and continuous vitrification (CV). Each stage developed dependent on firing atmosphere and calcium oxide content. Initial vitrification structures (smooth isolated areas or filaments of glass) were similar for both non-calcareous and calcareous clays and typically developed at 800-850° C in an oxidising atmosphere. At higher temperatures the quantities of glass increased and the structures developed were critically dependent on both clay type and firing atmosphere. A variety of bloating pores were produced, each characteristic of and dependent on the clay type, firing atmosphere, temperature achieved, and rate of firing.

In view of the comprehensive assessments of open firings undertaken by Shepard and noted above, temperatures in the range, 800-950° C were anticipated for the Ban Na Di burial phase local wares. Thus in terms of Maniatis and Tite's findings, neither clay type nor firing atmosphere were considered critical. Petrographic examination revealed authigenic calcite deposits at times extensive as either surface adhesions or networks of interstitial veins within the pottery fabrics apparently resulting from post deposition ground water effects. Refiring such calcinated sherds in an oxidising atmosphere may have produced misleading results. Hence the strategy employed was to compare the clay fired at known temperatures with the sherds as received.

Fig 15-6 illustrate the following vitrification stages and related firing temperatures. Pot 112 is oxidised to exterior (5YR/6/4) and interior (5YR/7/4) surfaces, although the exterior has post-deposition stains, probably derived from calcium and manganese, which is also a highly

firing temperature of the Ban Na Di pottery

migratory element (Shepard 1986:871). It is stressed that fig 15-8d represents the maximum degree of vitrification identified. Seven further fabric 1 pots of forms 1b, 3, 4, 11 and 13 have been examined using SEM and all display glassy surfaces consistent with that of clay 10 fired at 1000° C to 1050° C as illustrated (fig 15-8a-b). The grog fraction in fabric 1 is not considered critical to vitrification because temper acts to reduce shrinkage during the dehydration stage of firing and this is normally substantially completed at temperatures not greater than 800° C. As this grog consists of material mineralogically identical to the parent body, it can be expected to behave in a similar manner at temperatures above that at which it was originally fired. Therefore with this tempering method, raw clay 10 and fabric 1 are similarly constituted with respect to thermal response.

It is concluded that the firing technique at Ban Na Di during mortuary phase 1 (levels 6-7) attained temperatures between 1000-1100° C.

BURIAL FIGURINES

Eight clay animal figurines from mortuary phase 1a burial contexts (figs 3-34 to 37, pp 168-171), have been examined petrographically for comparison with burial fabrics. In each case the figurines have been modelled from material petrographically comparable with local untempered Ban Na Di clays (table 15-2 clays 13 and 14). A feature of these clays is the lack of sufficient suitable clay minerals to fuse the fabric into a cohesive ceramic material even when fired to 1100° C. As the XRD spectrum shows, the clay mineral peaks are very weak and in potting terms the material is 'short', with numerous sand-sized non-plastic grains (fig 15-7b). As a consequence the figurines are soft (less than 3 compared to greater than 5 for clay 10 on Moh's scale when fired to 1000° C) and fragile.

Firing temperature assessments have yet to be completed for these figurines but three factors suggest they were not fired at all. Firstly, the figurines are a homogeneous colour throughout. This contrasts with local ware fabrics which are usually either black-cored and/or have varying amounts of superficial fire clouding. The colour (Munsell 10YR/5.5/2) is the same as air dried raw clay collected at Ban Na Di (samples 13 and 14) and of similar cohesiveness as the fired test bisques. Thus if increased cohesiveness were considered advantageous to those who modelled these figurines, firing would not have satisfied this requirement. Finally, they are not tempered.

XRD ANALYSIS

X-ray diffraction spectra for clays from Ban Na Di and Nong Kham Din are set out in fig 15-7. Each raw clay was hydrated with distilled water until completely suspended and the less than 2 µm fraction separated for analysis. Diffractograms were made from 3° to 28° 2θ using Cu K-alpha radiation.

The Nong Kham Din clay has a well-defined 7.25 Å kaolinite peak and what is probably a mica peak at 10.25 Å (fig 15-7a). This latter peak is masked by a broad peak at approximately 12.24 Å and representing an as

XRD analysis of Ban Na Di pottery

yet unidentified phyllosilicate. The presence of mica is consistent with the optical properties discussed above. Kaolinite is an excellent ceramic clay mineral and forms the primary constituent of china and fireclays (Rigby 1948:96).

Clay 13, a local Ban Na Di sample, by contrast produced reflection peaks in the 15 Å to 7 Å range (corresponding to 2θ angles ranging from 3 to 12.5°) that are notably very weak and broader than the Nong Kham Din materials (fig 15-7b). Such poorly defined reflections indicate the presence of less ordered and less crystalline clay minerals. These results confirm the firing and petrographic results outlined above. They also further reinforce the unsuitable quality, for ceramic purposes, of the Ban Na Di clay in its original state.

ELECTRON MICROPROBE ANALYSIS

Previous petrographic analysis (Vincent 1984), indicated that the optical properties of numerous silt-sized grains in both clays and fabrics were consistent with "collophane", the cryptocrystalline mineral component of apatite, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$. Such small particles are extremely difficult to identify optically with confidence hence microprobe analysis has been undertaken. The value of such applications has been discussed and illustrated by Freestone (1982), who notes that it is possible to focus a beam as small as 1 μm diameter. In the present study thin sections previously identified as containing numerous collophane inclusions, were then polished, carbon-coated and examined under the microprobe employing a 2 μm beam diameter.

The probe was set to scan automatically for phosphate after normalising against a standard, but none was detected. Additional multichannel manual probes indicated that silica-rich material was common within the clay 3 section. Fine-grained quartz non-plastics are common in most potting clays and ubiquitous in the Sakon Nakhon sample. A relatively large well-defined quartz grain was analysed for comparison with results from the material tentatively identified as collophane, both sets of data are provided below.

TABLE 15-10
Electron Microprobe microanalysis of clay 3

Quartz grain		unknown
SiO_2	97.49	87.04
Al_2O_3	0.10	12.84
TiO_2	0.00	0.38
FeO	0.06	1.32
MnO	0.00	0.04
MgO	0.00	0.63
CaO	0.03	0.10
Na_2O	0.07	0.20

electron microprobe analysis

K ₂ O	0.01	1.20
Cr ₂ O ₃	0.04	0.04
TOTAL	97.79	103.58

The quantities of this material in the various clay and fabric samples varies widely and as their dimensions have not been recorded greater than 40 μ m diameter, optical microscopy examinations may easily fail to detect them if they are rare. During microprobe examinations occasional rare examples were detected in clay 3 giving rise to the analysis set out above.

Morphology (often rounded or subrounded), size, birefringence and refractive index (less than 1.54 determined by Becke line test), all fall within the parameters recorded for plant opal, a siliceous deposition occurring within rice leaf and husk (Yoshida *et al.* 1962). An analysis of rice husk ash from Malaysia is reproduced below for comparison. (Subrahmanyam *et al.* 1981:144 table 2).

Silicon Dioxide (SiO ₂)	79.50%
Aluminium Oxide (Al ₂ O ₃)	5.43
Iron Oxide (Fe ₂ O ₃)	0.11
Calcium Oxide	0.28
Magnesium Oxide	0.15
Potassium Oxide	1.07
Sodium Oxide	0.09
Ammonium Hydroxide group	5.54
loss on ignition	9.20

The identification offered here is preliminary and can only be confirmed after more detailed work. The presence of colophane however, has not been confirmed by the chemical analysis and is eliminated from further consideration.

SUMMARY

Pottery manufacture during mortuary phase 1 at Ban Na Di featured the use of ceramic anvils and moulding techniques. Over 70% of this sample is local ware which consists of fabric consistent with the local regional geology and is identified with a raw clay source 6 km from the site. A marked consistency is reflected in the traditional use of grog temper and manufacturing methods featuring moulded vessel bases. Some limited experimentation with blending substandard local and imported clays is evident, while untempered figurines modelled from local clay were probably not fired. Firing temperatures were relatively high and involved positioning vessels upside down for firing in a generally oxidising atmosphere, probably on a raft. Some imported wares were placed in graves in assemblages that featured typologically exclusive individual vessel representations.

A clear change in fabric is apparent with phase 2 burials. This is related to the method of grog preparation, which reflects a different ceramic tradition, and a petrographically different clay source.

BAN NA DI NON-BURIAL POTTERY

Secure stratigraphic contexts for non-burial pottery are rare. The clarity of flood lenses provided stratigraphic evidence for the provenance of grave goods and chronological divisions, a circumstance not accorded to the non-burial pottery. Thus, a sampling strategy is required which affords some degree of rigour to material of uncertain provenance.

Peacock (1982:172) warns that probabilistic sampling risks inadvertent selection of deposits dominated by residual material and the exclusion of potentially prime samples derived from excavated contexts. Such situations favour judgemental sampling and may well lie behind the widespread practice of selecting rimsherds as representing the broadest readily recognisable range of pottery types. The rimsherd selection strategy has proved successful (Kidder, Shepard, Bronson, Rutnin *op.cit.*) in previous studies, however it includes one serious shortcoming. It is heavily biased in favour of selection for exotic or novel individual members of the sample, at the quantitative expense of more common varieties.

This bias can be briefly demonstrated by comparing the proportions of local ware to exotic vessels in two ways. First the different proportions with respect to form categories, and second with respect to the total sample. The sample excludes mortuary phase 2 vessels and those yet to be assigned to fabric groups.

TABLE 15-11

The proportions of exotic burial pots with respect to forms and sample size

Mortuary phase	n pots	n forms identified	n exotic forms	% of exotic forms	n exotic pots	% exotic pots
1a	11	5	1	20	1	9.1
1b	51	18	4	25	8	11.7
1c	55	19	8	42	8	14.5

The implications of selecting for forms rather than fabrics clearly biased such sampling in favour of form variety, thus exotic wares will be disproportionately represented. This is predictable because in a sense exotic is synonymous with novel and *variation* orientated studies are therefore biased towards the exotic. Of course a range of factors influence the presence or absence of exotic items in any given archaeological context. What is promoted here is that when exotic items are present as individuals in a class of artefacts that includes substantial numbers of locally produced artefacts of the same class then the bias

Ban Na Di: rim fabric analysis

discussed will prevail.

BAN NA DI RIMS

Definition of discrete form types allows primary differentiation but risks the bias discussed above. Unfortunately this situation is further exacerbated by the fact that while fabric types can be expected to reflect the potter's marked conservatism already mentioned, form types are often copied and spread across fabric boundaries. Thus, examples of a single form may exhibit more than one fabric. While for whole vessels, nuances in surface finish and construction methods usually allow clear recognition of these variations, the situation with rims is less clear because often only a small portion is available and little variation is commonly attached to many plain ware rims. That is, correlations between complexity and a single fabric group or simplicity and more than one fabric group is selected with increasing sample size.

Set out below (table 15-12) are rim fabrics identified with levels 8 to 4 inclusive at Ban Na Di. These follow Wichakana's rim form categories and nomenclature. A total of 254 rim forms are involved, 138 (53.54%) of which have been thin-sectioned and examined under the petrographic microscope.

TABLE 15-12

Ban Na Di: the fabrics from occupation level rim forms

Layer	Burial Phase local ware	"Om Kao" fabric 6	Fabric 9	Sakon Nakhon grog	Rice	Blebs	unknown grog	exotic	n rim forms
8	6x						1	3x	8
7	10	1	3	2	2	8	5	1	32
6	9x	2	2	11	5	17x	9x	5x	58
5	8*		2	3	4	54*	18*	3	88
4	4			2	8+	80+	4+	1+	72

Notes:

LAYER 8 x 2 cases (US 18 and US 21) have local and exotic representations.

LAYER 6 x Local and exotic fabrics are present in rim forms US 18 and US 72. Blebs and unknown grog occur in two cases (US 58 and 58).

LAYER 5 * Local ware and blebs are represented in two cases (US 83 and 87). Local ware and unknown grog in one case (US 58).

LAYER 4 + Rice and blebs are represented in two cases (US 109 and 111). Unknown grog and blebs in three cases (US 83, 97 and 147). Rice, blebs and exotic fabric are represented by the same rim form in

Ban Na Di: rim fabric analysis

one case (US 141).

In order to establish whether more than one fabric was associated with any specific rim form, in some instances several thin sections were required for individual forms. Table 15-13 details alternative methods of analysis giving the totals examined by thin section and by binocular microscope at x20.

TABLE 15-13

Ban Na Di rim sherds: details of methods of analysis and total number of thin sections examined

Level	n rims sectioned	number of rim forms sectioned	number analysed macroscopically	n rim forms	% studied with thin sections
8	15	7	1	8	87.5
7	40	20	12	32	62.5
6	64	50	6	58	89.28
5	49	30	58	88	34.88
4	57	29	43	72	40.27

Following Shepard (1968), petrographic microscope identifications preceded macroscopic comparisons of known fabrics with unknown. The principal portion of the sample to be classified in this matter was the levels 4 and 5 grog-tempered wares notably blebs and an unknown category. Of the 60 level 4 bleb-tempered rims identified, 19 (31.66%) were thin-sectioned, and for level 5 of 54 rims, 17 (31.48%). All level 4 and 16.6% of level 5 unknown grog tempers were sectioned. Except for rice temper (L4, 75%; L5, 25%), all remaining level 4 and 5 rim forms were thin-sectioned.

Given the vagaries of post-depositional disturbances such as grave and posthole excavations, a clear change in temper type is obvious from level five. Blebs comprise 25% of level seven, 30.35% of level six, 62.79% of level five, and 83.33% of level four rim form tempers. Reflecting on the mortuary phase fabric distributions it seems unlikely that bleb-temper can be considered stratigraphically secure in levels six or seven, because it first occurs in mortuary phase 2.

Two anvils recovered from level 5 (Cats 180 and 1681), contain bleb-temper. Both fabrics are consistent with locally obtainable potting clays and were therefore probably made on site. This, coupled with the departure from mould-made vessel sections, noted in mortuary phase two burial urns, support the finding that level 5 saw a major change in ceramics.

When the total number of bleb-tempered rimsherds are quantitatively compared to the rim form proportions given above, the extreme bias promoted in selecting for variation in ceramic forms becomes evident. Bleb-tempered rimsherds numerically comprise 6.95% of level seven rimsherds, 10.77% of level six, 77% of level five and 74.61% of level four.

Ban Na Di: rim fabric analysis

A strong correlation is evident between red slipped or painted and bleb tempered rim forms (L4:72.88%, L5:83.33%, L6:82.35%, and L7:87.5%, average=79.81%, n=141). White (1984a:22), has pointed to the possible equivalence of this "red on buff" ware to Late Period Ban Chiang ceramics. In contrast, early Ban Na Di rims are predominantly plain (L8: 100%, L7: 90%, L6: 77.7% respectively).

Table 15-12 cannot be accepted as a final statement of rim fabric associations and some adjustments may be necessary subsequent to textural analysis. Marked temporal changes in the original Ban Na Di ceramic tradition and its subsequent abandonment in favour of a distinctively different ceramic tradition, are reflected in the rim fabric distributions.

Despite the incompleteness of the present analysis the clear petrographic discreteness of all but two fabrics associated with the initial three stratigraphic levels is sufficient to draw firm conclusions regarding changes in the native ceramic tradition of Ban Na Di.

As numerically minor constituents of the level six and seven rimsherd assemblage the bleb-tempered component can be satisfactorily explained as the result of post-depositional relocation. Similarly the presence of early burial phase rimsherds in later stratigraphic contexts is predictable. In view of the occupational disturbances discussed above a degree of interlayer mixing is a feature of many sites and reinforces the value of clear stratigraphic provenance enjoyed by the burial associated vessels previously mentioned.

Divisions of the rim form fabrics into the groups set out in table 15-12 reflects the intention to provide an overview of Khorat Plateau ceramic traditions previously mentioned. Apart from the local ware and blebs categories the remaining fabric groups can be justifiably considered as having originated outside Ban Na Di in terms of their petrographic characteristics. Fabrics 8, 9 and Sakon Nakhon grog all contain material not inconsistent with the local regional geology of the Sakon Nakhon Basin. Exotic wares are in mineralogical terms, clearly not consistent with the Sakon Nakhon basin geology as presently understood. In most instances there is compelling additional data to associate exotic wares with fabrics from excavated archaeological sites located outside the basin. Unknown grog fabrics are neither obviously exotic to the Sakon Nakhon Basin nor obviously derived from within it. One of these latter fabrics has strong parallels with a relatively well represented Ban Chiang Hien ware. This fabric is discussed further below along with another rare Ban Chiang Hien fabric containing bleb-temper.

A brief description of the fabrics not previously discussed will allow further appraisal of the occupational context ceramics in contrast with the early mortuary phase wares. Commencing with the Sakon Nakhon grog fabric, in terms of temper morphology and overall composition these wares are similar to the early burial phase local ware fabrics. What sets them apart from these fabrics are differences in the parent matrix. This matrix variation may involve non-plastic inclusions or the clay mineral matrix. These are variable but never of a composition comparable to any of the fabrics previously identified. Some have strong mineralogical similarities with the individual Sakon Nakhon clay sources previously mentioned. While occasionally similar, their lack of unequivocally distinctive mineral associations precludes further assessment at this stage. It is highly probable that most of these fabrics can be assigned to mineralogically

discrete areas following a more refined analysis than that outlined here.

Turning now to the rice tempered rim fabrics, of the 19 forms examined only one contains a mineralogically distinctive fabric. Supported by additional information it is often possible to equate less distinct fabrics with mineralogically distinctive examples belonging to the same ware (*vis a vis* pots 62 and 63 above). This is particularly true with the more complete vessels, but rimsherds often fail to provide sufficient corroborative detail. Only one rice tempered rimsherd (US 90, L8), can be positively correlated with a distinctive ware in this manner.

This fabric equates with a ware reported by Bayard (1980:63-70) as "Nong Bua Red." The type samples were surface collected during a site survey of the Pa Mong area, from two sites which lie c. 85 km northeast of Non Nok Tha (fig 1-4 page 18). A sample of this ware, kindly provided by Bayard, has been sectioned for comparative purposes, and proved to be petrographically comparable to another Level 6 rimsherd (US 85). This latter rimsherd is mineralogically comparable with the rice-tempered US 90 rim but it does not contain any rice. The latter fabric may not be tempered but represents a sandy clay. This further illustrates the extreme conservatism potters habitually display, because here is strong *prima facie* evidence of a potting clay probably not requiring temper of any sort being endowed with an organic additive.

"Nong Bua Red" originates from geological terrain which includes lithic structures not represented within the Khorat Plateau proper. This is important because the mineralogy of the fabric is highly distinctive and thus readily recognisable petrographically. The archaeological implications of such fabrics, in contrast to the less easily characterised and/or geographically associated fabrics manufactured from clays formed within the sedimentary regions of the plateau, are considered in detail below.

Surface finish details, with respect to rice-tempered wares, lack consistency. Decorated and undecorated examples are evenly mixed throughout the sample both chronologically and typologically. Two level 6 rimsherds feature red painted detail over what is apparently a white slip. This sets them apart from the remaining rims which are either untreated or coated with red material to varying degrees. They do not include a white component.

It is important to note that the identity of most surface coatings have yet to be precisely determined. Unfortunately such terms as red slip or red paint have often been attached to wares merely on the basis of hand specimen examination or low-power microscopic determinations at best. Such methods are normally unable to determine precisely surface coating compositions. True slips are homogeneous mixtures of clay and water, and it is usual for the slip to be finer than the body. In non-vitrified wares they usually act to impart a smooth texture to vessel surfaces. They may include colouring agents or be applied in their natural colourate. Paints may be mineral or organic and vary considerably in physical complexity and response to firing. Further discussion of this complex aspect of ceramics lies outside the scope of this paper, but it is alluded to as a cautionary note and to point out that the terminology used here is deliberately designed to avoid the impression that a slip or paint has been positively identified, hence the references to slip *or* paint.

Early rice-tempered wares are in view of their surface decoration, different temper type and consistent rarity (one specimen in each case, in levels 6 and 7) almost certainly imported wares. This situation continues

into level five, however the picture is less clear for level 4 where some rice-tempered forms appear to have been locally imitated (US 108, 111 and 141). This latter sample is unequivocally exotic to the sedimentary regions of the plateau. In some respects it is similar petrographically to rice tempered fabrics from Non Nong Chik, but quantitatively and morphologically the non-plastics differ. Mineralogically however, this fabric is comparable to Non Nong Chik rice-tempered material.

Rice-tempered rimsherds dominate the latest cultural phase at Ban Muang Phruk where they supercede bleb-tempered wares. Rimsherd fabrics from this site are discussed in the following section. It is necessary now to consider in more detail the final two Ban Na Di fabric categories contained in table 15-12.

The unknown grog fabric category includes three separate groups which cannot yet be positively assigned to discrete fabrics for the following reasons. Level 7 and 8 rims have not been sectioned and cannot be positively identified macroscopically. The majority of level 8 rims probably derive from the Sakon Nakhon Basin, but require more refined analysis before this can be stated with confidence. Some 13 rimsherds from level 5 have not been sectioned and again macroscopic examination does not allow unequivocal correlations with known fabrics except positively to exclude them from bleb-tempered wares and to note they are macroscopically similar to the rest of this group. Two rim forms from level 6 (US 56 and 58) contain either Ban Na Di blebs or a grog not previously represented. This latter temper almost certainly equates with the fabric of a level 5 rim (US 58) which is well represented at Ban Chiang Hian (fig 4-21, page 283), and consequently has been designated BCH 3. The remaining level 5 rims of this group and all level 4 rims are almost certainly BCH3, however again more detailed analysis is needed.

BAN NA DI EXOTIC FABRICS

These fabrics fall into two major species: those with mineralogical compositions clearly exotic to sedimentary geological terrain and containing either metamorphic or igneous source materials; and fabrics which can be related to these former samples or sedimentary structures not represented within the Khorat Plateau. The geological provenance of these fabrics can be suggested with varying degrees of confidence. In several cases strong *prima facie* evidence is available to indicate potentially prime source locations. Unfortunately the lack of raw clay samples from some of these areas often limits sourcing conclusions to probabilities. Other exotic fabrics can be traced to sites within the plateau where they are prominently represented, thus providing evidence of connectivity if not point of origin. Until large scale manufacturing centres can be identified and set alongside minor small scale localised manufacturies this situation is unlikely to improve. The presence of these fabrics and their associated wares within sites cannot be taken as conclusive evidence that they originated *in situ*.

In level 8, two rims (US 18 and 21) have local and exotic variants. The latter material includes plagioclase feldspar as an accessory mineral, but as very small grains. This mineral has not been identified with known Sakon Nakhon Basin clays or ceramics to date. While the status of these fabrics must remain in doubt until the question of accessory mineral

survival rates for terrigenous plateau clastics has been addressed in detail, at present it seems likely that such fabrics probably derive from the plateau margins or just within its boundaries, however it would be unwise to speculate too far given the scanty evidence available. This caution applies to the third level eight exotic rim (US 23) which also contains plagioclase feldspar and in addition several ferruginous silty mudstone fragments.

This latter rim form also occurs with an exotic fabric in level 7; in this case the fabric is comparable to that of a Non Chai type 22 form from level 5 at Ban Na Di. A fabric petrographically equivalent with these also occurs at Non Chai and Ban Chiang Hian. This material contains plagioclase feldspar and biotite as accessory minerals. Further detailed discussion of this fabric is included in Table 15-15 below. It can be noted here that this fabric relates to the earliest levels at Non Chai. It also probably comprises the parent material of bleb-tempered wares at Non Chai which according to Rutnin (1979:109-110) is prominent throughout the Non Chai sequence, and thin section analysis confirms that blebs are present from layers 3 to 6 inclusive (Charoenwongsa and Bayard 1983, phases 1-4). Rim form US 23 closely resembles Rutnin's class 1B rim form from Non Chai (1979:88). Thus a link exists between Ban Na Di levels 8 and 7 rim forms US 23 and Non Chai wares from stratigraphic contexts.

Level 8 rim form US 35 equates petrographically with rim form Non Chai type 2AA in level 5, again biotite is present and in one case plagioclase feldspar. Rim form US 72 is comparable petrographically with a Ban Chiang Hian L5 and 6 fabric (BCH4). The precise mineralogical affinities of these fabrics has yet to be determined, but if they are not equivalent they are very similar, and in any case the material is exotic to Ban Na Di. The petrology of rim form US 53 is comparable with the Non Chai type 22 material and also includes accessory biotite. This fabric association is not sufficiently clear to allow categorical relationships to be established, but the mineralogy is certainly consistent with the two Chi Valley sites previously discussed. The external rim attachment method matches that of bleb-tempered forms at Ban Na Di and supports the association with this ceramic tradition. Rim form US 18 has a local representative and a rice-tempered example which includes accessory plagioclase feldspar, it shares the status accorded the level 8 example of this form.

Level 5 exotic wares include the Non Chai fabric in rim form US 57 and as mentioned above in Non Chai type 22. It also occurs in Non Chai type 2AA as a more sandy variant. The sole level 4 clearly exotic fabric (US 141) has been discussed above in the rice-temper section. In the following sections reference will not be made to specific rim forms and in view of the data already presented more generalised outlines of the regional fabric variations will be given. Where possible these fabrics will be related to stratigraphic contexts.

THE AFFINITIES OF THE EXOTIC FABRICS

Ban Na Di local wares from early and later stratigraphic contexts have been connected with two major groups of exotic wares: those probably originating within the Sakon Nakhon Basin and those from external sources. The outstanding feature of these culturally important wares is

Ban Na Di: rim fabric analysis

the consistent presence almost throughout the sequence of wares petrographically associated with Non Chai fabrics. Form details also support this association. In the exotic fabric group Non Chai wares comprise 7 of the 13 rims identified. In levels 4 and 5 they are the only exotic wares positively identified as originating in the Chi Valley, although it is possible some bleb or unknown grog sherds not sectioned could also originate from this region. Certainly one fabric in this latter group suggests Ban Chiang Hian affiliations.

Movement of Sakon Nakon Basin wares into Ban Na Di continued throughout the sequence with the exception of the basal level. These wares include the "Om Kao" 6 and fabric 9 groups. The status of many rice-tempered wares is uncertain. In some cases peripheral plateau sources are suggested by mineralogical aspects but these are equivocal.

Mineralogically two different temper group wares display clear affinities with surface collected Loei Province sherds and fabrics excavated at Non Nong Chik. In one instance rice has been added to a clay containing relatively few non-plastics. The parent potting clay in this latter ware is petrographically very similar to a sandy ware from Non Nong Chik. A variant of this sandy ware, also from Non Nong Chik, has apparently been unnecessarily tempered with rice husk.

ALKALI WATER FILTERS

Perforated sherds have been found at Ban Na Di from level 6, and in layers 4, 6 and 7 at Ban Chiang Hian. These have been tentatively described above as rice steamers (see page 202 and fig 3-54). Calder (1972:14) has described similar looking vessels from Ban Koeng as alkali filter pots. These are charged with charcoal, and water is allowed to seep through into a lower receptacle. Until complete vessels are found, the role of the perforated vessels, either as rice steamers or water filters, is conjectural. The present question, is whether such vessels, which are absent from levels 7 and 8 at Ban Na Di, represent a novel artefact at Ban Na Di, with origins in the Chi Valley. Some insight into this question can be provided by a consideration of fabric. Two level four perforated sherds contain bleb-temper. One includes numerous rice husks in association with blebs. This fabric is consistent with a layer 3 (phase 4) Non Chai ware. The other displays close similarities with the BCH 3 ware discussed above.

BAN NA DI CERAMICS: SUMMARY

Analysis of ceramics associated with securely stratified burial wares, has been coupled with a comprehensive sample of non-burial wares represented by a wide range of vessel rim forms, to furnish sufficient data within which to formulate models characterising the ceramic traditions of Ban Na Di. The structural variables essential to characterising the indigenous tradition have been discussed in detail above and where applicable contrasted with another tradition which subsequently subsumed it. These variables have been brought into focus through an emphasis on technological and fabric parameters. The value of illuminating these factors is held to be crucial to the interpretation of an immense body of

cultural information potentially available in prehistoric ceramics.

The information embodied in ceramics need not be limited to technological aspects. Social, symbolic, trade and subsistence subsystems all to varying degrees, focus on and are reflected in these durable artefacts.

The early tradition involved clay preparation and vessel construction techniques that are distinctive. Clay preparation remained consistent despite a lack of suitable local material. This led to limited experimentation with clay blending, but not to changes in the basic tempering formula. Grog temper persisted throughout the early sequence varying only in the amount of rice chaff associated with it. This variation may relate to ritual rather than technical considerations as rice husk impressed grog is positively correlated with goblets. These vessels were possibly of ritual significance. Burial figurines contained only poor quality untempered local clay. This further reinforces the purposeful conservation of valuable imported clay displayed in the blending techniques.

Such technological modifications point to a strong desire to maintain an important cultural component in the face of adverse conditions. Pottery manufacture endured under these conditions for about 1000 years basically unchanged. Anvil fabrics suggest that immigrant potters arrived from locations geologically different, leaving behind a different ceramic tradition employing different tempering methods.

A special feature of the early tradition involved pre-forming vessel components on moulds as the initial step in a multi-stage construction process. A tendency towards plainness with rare instances of decorative surface coatings is evident, although several pots included an applique band. A limited range of mainly utilitarian forms were produced along with one form (goblets) that may have involved a fabric specification of ritual significance.

Vessels were fired to relatively high temperatures, to approximately 1000-1100° C. The distribution of reduction or firing atmospheric colloidal carbon phenomena suggests the pots were fired upside down in open firings.

Variation in the quantity and types of burial vessels in individual graves suggests a degree of social differentiation was recognised. The exclusivism accorded burial vessel types in individual grave assemblages parallels that reported from South American prehistoric contexts and this may have symbolic significance. In contrast to pots, burial figurines were invariably coated principally with a red, probably haematitic substance. They were almost certainly not fired. Air drying would have given the requisite structural stability to artefacts presumably used only once.

Maintenance of the local industry in the face of the importation of a wide range of exotic wares and adverse manufacturing conditions attests the important role it played in the equivalent of levels 6-8. Trade in ceramics and probably raw materials continued throughout the early sequence involving both the Sakon Nakhon Basin and sources further afield. A strong link with Non Chai is suggested by the consistent presence of wares from this region. Non-burial fabrics indicate a progressive increase in trade intensity during the early part of the sequence. The local industry continued essentially unchanged during this period. This autochthonous tradition was replaced by another essentially different and exotic tradition during the period commencing with level five. The latter incorporated funerary urns used for infant interments.

Ban Na Di: rim fabric analysis

Moreover, a much expanded range of vessels, as reflected in the extensive variety of rim forms, were almost certainly produced on the site. Several exotic forms appear to have been imitated by potters practicing bleb-tempering.

While several less common artefacts from levels 5 and 4 contain bleb-tempered fabrics petrographically comparable with Ban Chiang Hian and Non Chai wares, two bleb-tempered anvils from level 5 feature a fabric clearly different and consistent with Sakon Nakhon clay sources. This suggests that the potters who used them manufactured ceramic wares composed of an identical fabric on-site.

In terms of construction techniques, bleb-tempered vessels are notably different in several respects. None is known to have included moulded sections. Rim attachments feature external wall to rim joins in contrast to the overlay method associated with the early mould component. This is important because the moulded base vessel construction techniques are better suited to pressures applied vertically during the later construction phases. Horizontal pressures would risk splitting at the join between the moulded and applied sections. In vessels shaped with the paddle and anvil, such fractures are less likely.

The majority of bleb-tempered vessels feature an expertly applied red decorative coating of a slip or paint as large-scale fields or in a range of often intricate designs. In addition a variety of applique bands were used. Bleb-tempered rim forms are clearly dominant after level 8. None of these forms is present in level 8. Nor are bleb-tempered vessels present in any of the three initial burial phases. They are dominant however, in mortuary phase 2.

THE CERAMICS FROM RELATED SITES

Ceramics from a series of sites within and on the margins of the Khorat Plateau have been thin sectioned and examined petrographically, in order to assess links between them and with Ban Na Di. Only a summary of the main findings are set out below, the main issues being the temper types found at each site. By a process of elimination, it should be possible to identify both temper types and geological regions which display little or no clear linkage with Ban Na Di. It is stressed that each site involved has yielded a large corpus of information, and that the only reason they are reviewed at this juncture is their relevance to the main objective of this book.

Non Kao Noi

Stylistically, the vessels from this site are the equivalent of the earliest burials at Ban Chiang. In terms of fabric, the tradition is quite distinct from that described for basal Ban Na Di. Indeed, the mineralogy of the clay presents intriguing parallels with the material from early Ban Chiang Hian in the middle Chi Valley.

Ban Muang Phruk

The importance of this site lies in the similarity in rim forms as between its basal horizon, and level 5 at Ban Na Di. Thus, there is no possibility of material from the Ban Na Di early tradition being mixed with the putative intrusive tradition which at Ban Na Di, predominated from level

the ceramics from sites related to Ban Na Di

5. We can, therefore, test for the presence of novel fabrics in the Kumphawapi Plain by examining the pottery from the bottom of this particular site. The answer is very clear: 85% of the earliest material comprises a bleb-tempered ware, and the balance comprises "sandy" bleb ware. The former group incorporates blebs with local petrographic affinities, and the sandy blebs have Chi Valley affinities. This situation supports the model, that the Upper Songkhram area experienced overwhelming contact in one form or another with Chi-based societies at the time that level 5 at Ban Na Di was being formed. Rice temper dominates the upper levels.

Non Chai

This site occupies a nodal position in the Upper Chi Valley, from which access to the Upper Songkhram was direct and easy. It was a large site, occupied during the period of transition from level 7 through to level 5 at Ban Na Di. The question is, to what extent was the Non Chai ceramic tradition mirrored in those identified at Ban Na Di? Examples of each class of body-surface finish described by Rutnin (1979) have been sectioned, and the results are set out in table 15-14.

TABLE 15-14

The temper types associated with different categories of surface finish from Non Chai

finish	temper	layer	phase	% freq. in entire sample
impressed	rice	2	5	0.03
cord-marked	rice	2	5	5.43
carved paddle				
impressed and smoothed	rice	2	5	0.41
carved paddle				
and painted	blebs	3	4	0.92
carved paddle				
and red slipped	unknown grog	3	4	7.47
red painted				
on buff	none ?	3	4	8.89
applique				
and painted	blebs	3	4	0.06
wholly red				
painted	blebs	3	4	54.88
plain	grog (biotite)	4	3	22.37
red painted				
on black	blebs	8	1	1.33
black painted				
on buff	blebs	5	1	0.14
applique	grog	5	1	0.17
red slipped				

the ceramics from sites related to Ban Na Di

and polished	grog (biotite)	5	1	0.28
--------------	----------------	---	---	------

It is noted that the majority of the wares examined were bleb-tempered, and that these were from red painted or slipped sherds which concentrated in layer 3. Indeed, Rutnin's class "clay, sand and chaff" equates with the bleb temper and comprises 88.4% of the rimsherds and 82.3% of the body sherds she examined. It is precisely such bleb-tempered, red painted or slipped pottery which characterises the level 5 and basal layers at Ban Na Di and Ban Muang Phruk respectively. Moreover, the radiocarbon chronologies from Ban Na Di and Non Chai disclose contemporaneity between the bleb-tempered wares at each site.

Non Nong Chik

According to Bayard (1977:84), the tempers present at this site are substantially the same as those from Non Nok Tha. Type specimens selected by Bayard have been sectioned. Levels 8-5 inclusive contain sandy fabrics, while those found in levels 1-3 are mineralogically identical, but also contain rice husk temper. The exotic fabrics discussed above are the only direct links apparent between this geological region and Ban Na Di.

Ban Chiang Hian

This large moated site in the Middle Chi Valley was for part of its occupation period, contemporary with Non Chai. It is however, most interesting to note that during that period of contemporaneity, the ceramics were quite distinct both in form and fabric. Bleb-tempered wares are very rare at Ban Chiang Hian. A sandy non-bleb-tempered ware, assumed to be locally derived, is dominant between layers 7-11, accounting for 88.8% of the 73 rim forms analysed. Subsequent layers include a sandy fabric with igneous mineralogy, the same local fabric as was found in layers 7-11, as well as some exotic tempers which are similar to material from the Lower Chi sites and Phimai. There is no evidence to support close relationships in terms of pottery manufacture, with either Non Chai or Ban Na Di.

Other sites examined

In order to place in perspective, the close similarities which have been observed between the principal Non Chai ware and the pottery from level 5 at Ban Na Di and basal Ban Muang Phruk, pottery from several distant sites has been examined. The sites excavated by Higham in the Lower Chi in Roi Et Province revealed a three-phase sequence. None of these phases has yielded pottery petrographically similar to that from the Sakon Nakhon Basin sites. Sherds from Ban Suai and Ban Tamyae in the Upper Mun Valley have been supplied by Welch. These date to the appropriate period (400 BC-100 AD). All are rice tempered and represent a quite distinct tradition to the material from either Non Chai or Ban Na Di. Khok Charoen is more remote still, and none of the five fabric groups recognised there by Freestone bears any significant resemblance to any of the Sakon Nakhon material.

the ceramics from sites related to Ban Na Di

As a corollary to the above research, it is of interest to note the absence of rice tempered wares in quantity until late in the sequence in the Sakon Nakhon Basin. These wares date from c. 500 BC in the Mun and Chi valleys and first appear at Non Chai during phase 5 (c. 50 BC-200 AD). At Ban Muang Phruk, they post-date the bleb-tempered wares and probably date from c. 200 AD. A level 4 Ban Na Di rice-tempered fabric has Non Nok Tha and Non Nong Chik affinities, and at this latter site rice-temper is correlated with the late period.

CONCLUSIONS

The two principal aims of the technological analysis of ceramics, are the exploration of temporal changes in the potters craft, and the illumination of possible cultural relations through material identifications and the location of their sources. The long period of occupation at Ban Na Di provides an excellent opportunity to investigate these variables. The clear stratigraphic contexts of at least the mortuary wares provide the basis for inter-site comparisons of ceramics which was not previously possible.

Ban Na Di is situated in a geologically homogeneous environment, deep within a sedimentary basin. Close attention has therefore been paid to the comparison of raw potting clays of modern derivation with the fabrics contained in the excavated assemblage. Coupled with the examination of technical variables utilized during the early mortuary phases, fabric characterisation has demonstrated the discreteness of the founding ceramic tradition. Predictably, these early period potters displayed marked conservatism, with little evidence of experimentation in spite of severe limitations in raw material supplies. A measure of this stress are the efforts to reduce reliance on imported clay through blending experiments. These were not entirely successful. Imported clay was reserved for a restricted range of mainly utilitarian vessels. Where artefacts did not require functional robustness, the poor quality local clay was substituted. Thus differential use of raw material was accorded priority over blending.

Contrasted with the preponderance of locally produced wares are several vessels of clearly exotic fabric, as well as distinct methods of manufacture. These reflect different industries, and their numbers increased throughout mortuary phase 1. In this respect, it is important to note that the fabric of some of the clay potting anvils comprise non-local material, a finding which hints at the presence at Ban Na Di during levels 6-7, of immigrant potters. Exchange alliances involving marriage partners naturally involve such residential movement of individuals, and is one mechanism which might help explain the facts noted. In this respect, it is important to recognise that ceramic production displayed marked continuity during the equivalent of mortuary phase 1. This suggests that the incoming potters adapted to the local ceramic tradition, but would also help appreciate the minor variations in decorative treatment, even in vessels found in the same grave.

Set against this long tradition of continuity, the changes which are apparent in level 5 stand out with crystal clarity. This new and alien tradition replaced the centuries-old earlier one, though there are again, some hints that elements of the latter lingered on. Thus one burial jar from mortuary phase 2 is made in the earlier tradition, but is inferior in

Petrographic analysis of pottery: conclusions

quality and imitative of the new forms. The proportions of early period local ware from level 5 however, are insignificant and could just as well reflect the problems of stratigraphic integrity set out in chapter one.

The pottery of this new tradition incorporates a much increased range of ceramic techniques, of rim shapes, and of expertise in manufacture. A new clay source was exploited, and old construction techniques replaced. The former method of prepared temper manufacture changed in favour of a distinctive variety paralleled at Non Chai in the Chi Valley. Surface decoration reveals a predominance of red-coated fields and designs of extensive variety. In both fabric and form, these new, locally produced wares mirror the ceramic material from Non Chai. The well known "Ban Chiang Painted Pottery" may, when examined petrographically, be found to belong to this same tradition.

Production of bleb-tempered ceramics apparently ceased at Non Chai prior to phase 5 (c. 50 BC). Following the chronology for Non Chai set out in fig 1-8 less than two centuries separates the inception of this tradition in both the Middle Chi Valley and the Upper Songkhram area. A glance at fig 1-5 will clearly indicate the crucial strategic position of Non Chai. A natural corridor runs north directly into the Sakon Nakhon Basin, giving easy access to the Upper Songkhram region. The ultimate origin of the bleb-tempered tradition is presently unknown, but its appearance practically simultaneously in the two regions is hardly likely to be coincidental.

TABLE 15-15

Summary of clay and ceramic petrology.

Note: the following potting clays were collected from quarries in the Sakon Nakhon Basin. All are in current production or utilised in living memory. Clays from sites 8, 11, 13 and 14 were collected unaccompanied by a potter. XRD spectra have been recorded for each clay. Point counting and/or textural analysis has not been undertaken but a proportion scale of non-plastics is included to give an indication of the range of raw clay fabric textures involved. As the research is incomplete, some further adjustments may be necessary. Roundness and sorting have been visually estimated. Colours represent oxidised atmosphere firings to 1000° C recorded under the Munsell notation system.

Clay 1. An immature silty pink (7.5YR/7/4) clay, containing principally mono- and polycrystalline quartz as anhedral or subhedral inclusions. Several polycrystalline grains display undulose extinction or occasionally include vacuoles as trails. Many are aphanitic. Inclined extinction is common, many grains appearing "strained." Non-plastics comprise 50% of the fabric ranging from coarse sand to fine silt, being poor to moderately sorted angular to subrounded. Potassium feldspar and occasional chert occurs with accessory tourmaline and epidote. These latter minerals never exceed very fine sand size. Accessory fresh-water sponge spicule fragments and occasional rounded iron (?) rich fine to medium sand sized opaques sometimes with medium to coarse silt sized angular quartz inclusions are evident. Mixed layer clay minerals are

Petrographic analysis of pottery: conclusions

indicated by XRD, probably kaolinite and unknown phyllosilicate producing a broad peak ranging from approximately 12.6 to 14 Å.

Generally the Sakon Nakhon clays fall into two groups, silty without any micaceous optical properties and those displaying varying degrees of micaceous 'sheen' (Shepard 1988). XRD spectra indicate this latter group contain mixed layer clay minerals. Compared to the Non Nong Chik ceramic fabrics, presumably derived from micaceous shales, siltstones and sandstones of the Phu Kradung, Phu Phan and Phra Wihan formations these clays are relatively dull. Their micaceous nature is seen to best effect when the microscope stage is rotated. Only a very brief summary of clays and fabrics can be given here, a more detailed description will be published at a later date. The following clays are similar to clay 1, where variations occur they are detailed.

Clay 2. Immature silty (10YR/8/4) mixed layer mainly with monocrystalline quartz and little feldspar, abundant phytoliths (?), calcite and accessory tourmaline, sponge spicules and fine sand sized Fe rich rock fragments. Non-plastics 50%.

Clay 3. Immature micaceous (7.5YR/7.5/6) probably an arkose sand with subrounded ferruginous sand and siltstone fragments to 3 mm, and accessory calcite and tourmaline. Non-plastics 26%.

Clay 4. Immature silty (5YR/7/8) mixed layer clays, calcite, rice phytoliths(?) and spicules with accessory tourmaline, epidote (?), zircon and ferruginous siltstone (?) fragments. Non-plastics 20%.

Clay 5. Immature very silty (10YR/8/3) mixed layer fine to medium sand angular to rounded, numerous phytoliths (?), accessory (fragmentary) spicules, tourmaline, staurolite and ferruginous silty sandstone (?) fragments to 2 mm. Non-plastics 50% (majority < 40 µm).

Clay 6. Immature silty (10YR/8/3) mixed layer very fine to medium sand, accessory chert, spicules (fragmentary) and Kspar. Non-plastics 40%.

Clay 7. Immature silty (10YR/7.5/4) mixed layer. Accessory phytoliths (?), calcite, spicules (fragmentary) and well rounded fine to very fine iron-rich clay fragments. Non-plastics 6% (excludes silt).

Clay 8. Immature poorly crystalline (5YR/7/8). Abundant calcite accessory tourmaline and zircon. Probably an arkose sand. Non-plastics 50%.

Clay 9. Immature silty (10YR/7.5/6) mixed layer. Several spicules accessory calcite, phytoliths, tourmaline and fine iron-rich clay fragments. Non plastics 50% (majority < 30 µm).

Clay 10. Immature moderately micaceous (10YR/7.5/8) mixed layer. Spicules are numerous, some calcite and accessory phytoliths (?) and very fine iron-rich clay fragments. Non-plastics 9%.

Petrographic analysis of pottery: conclusions

Clay 11. Immature silty (10YR/7.5/8) mixed layer. Occasionally abundant calcite, probably an arkose sand with accessory spicules (fragmentary) and phytoliths (?) and rounded medium grade iron-rich clay fragments. Non-plastics 50% (majority < 30 μ m).

Clay 12. Immature silty (10YR/7.5/8) mixed layer. Abundant spicules, accessory phytoliths and fine rounded iron-rich clay fragments. Non-plastics 44% (arkose?).

Clays 13 and 14. Immature poorly crystalline (10YR/7.5/4). Abundant calcite, accessory spicules (fragmentary) tourmaline and subrounded coarse ferruginous siltstone (?). Non-plastics 40 to 50% (arkose?).

note: a. the calcite in these clays is of uncertain origin, much appearing authigenic. b. spicules have not been included as non-plastics. c. for a definition of immature, see Blatt et al. 1980.

CERAMIC FABRICS

(BND L8. US85 etc.). This fabric is characterised by abundant poorly sorted fine to medium grade immature sand. Plagioclase feldspar (often with polysynthetic twinning), quartz (mono and polycrystalline), potassium feldspar (probably orthoclase), biotite and iron-rich material are evident. The fabric groundmass is highly micaceous. This material is consistent with weathered granitic source rocks. It equates with Bayard's "Nong Bua Red" (Bayard 1980).

(BND L4. US 141 etc.). This fabric is rice tempered in a highly micaceous groundmass containing plagioclase feldspar, often with polysynthetic twins, quartz (mono and polycrystalline) some with tourmaline (?) inclusions, accessory tourmaline and authigenic calcite. Red brown angular to rounded iron-rich fragments to 2.5 mm also occur.

This material is similar to Non Nong Chik fabrics and is consistent with the micaceous silt and sandstones neighbouring this site.

(BND L5. N.C. TYPE 2AA etc.). This fabric is grog tempered. An immature medium to very fine sand is abundant and consists of quartz (poly and monocrystalline, several with undulose extinction), feldspar (some with polysynthetic twinning) or perthitic texture and schorl (?) inclusions. Much of the groundmass appears to contain mica and tourmaline (?). Accessory minerals include biotite, epidote, rice phytoliths (?), fragmentary spicules, very fine iron-rich fragments and occasionally authigenic calcite.

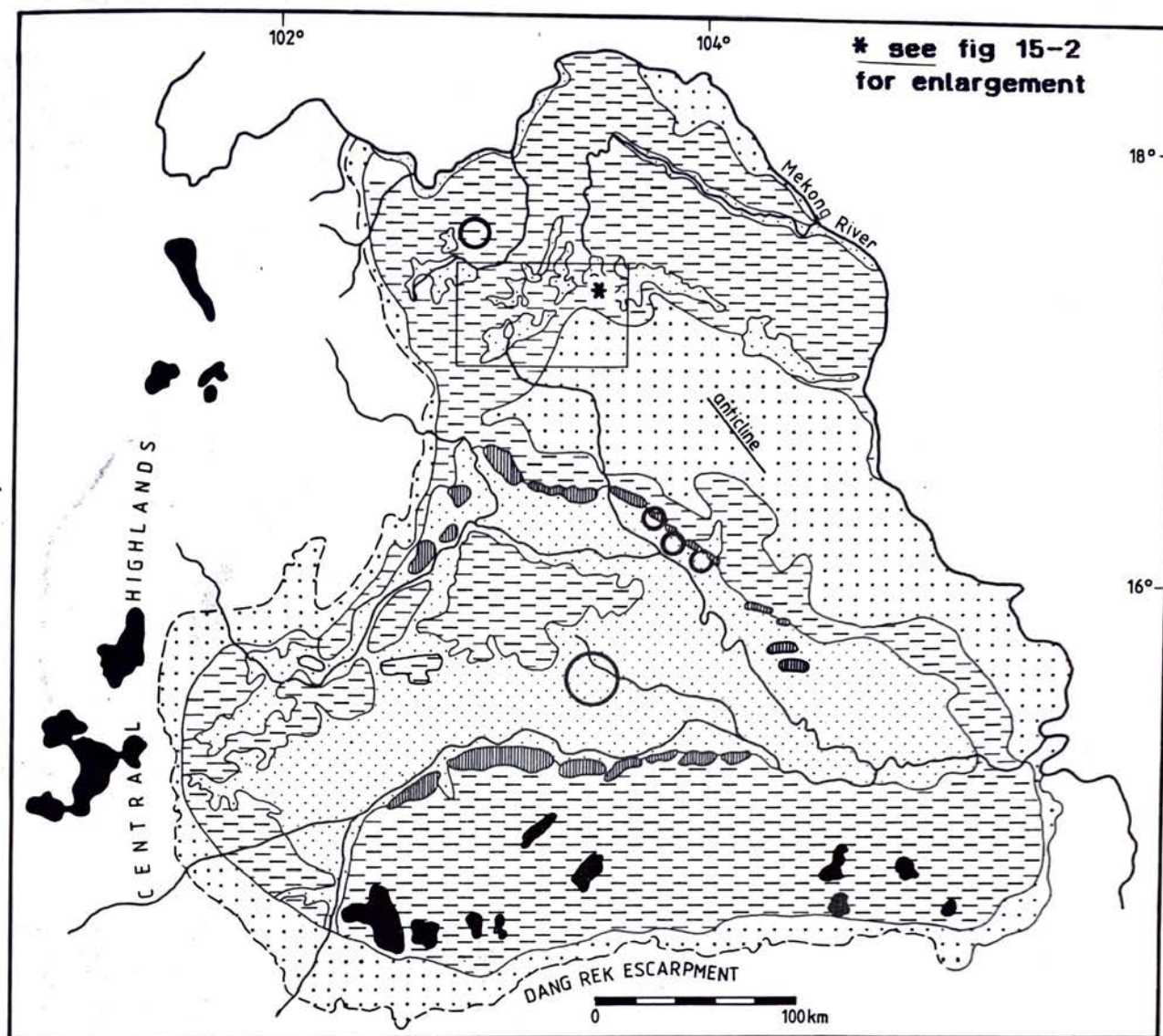


FIGURE 15-1 Geological Map of the Khorat Plateau (after Cruijs 1978).

A. Fluvio-lacustrine alluviums: modern flood plain and channel fill sediments, and recent low terraces. Holocene.

B. Regolith formation (undifferentiated): various alluvial and colluvial sediments, colluviated residuum, alluvial middle terraces, and (dissected) erosion surfaces. Holocene and Pleistocene.

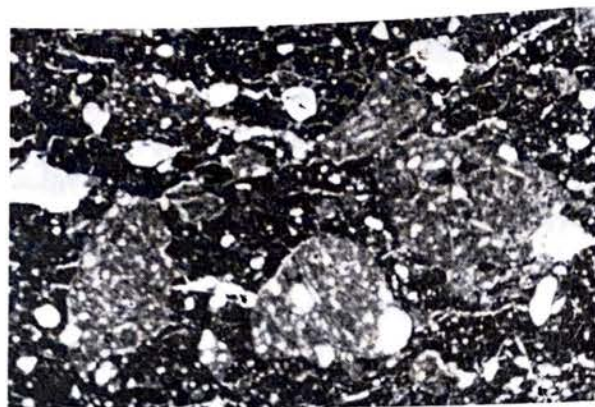
C. Basalts. Volcano remnants (cones etc.) dikes and flows. Holocene and Pleistocene.

D. Alluvial high terraces. Middle Pleistocene high terraces (containing tektites) and Plio-Pleistocene non-reworked terraces. Middle Pleistocene and Plio-Pleistocene.

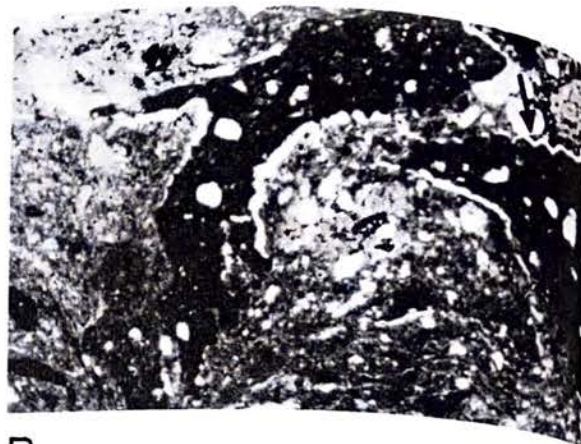
E. Khorat Group, evaporite/molasse bedrock sequence comprising in descending order: Upper Cretaceous Mahasarakham formation, Middle-Lower Cretaceous Khok Kruat formation, Upper-Middle Jurassic Phu Phan formation and Lower Jurassic-Upper Triassic Phu Kradung formation.

F. Possible (non-exposed) salt dome or plug

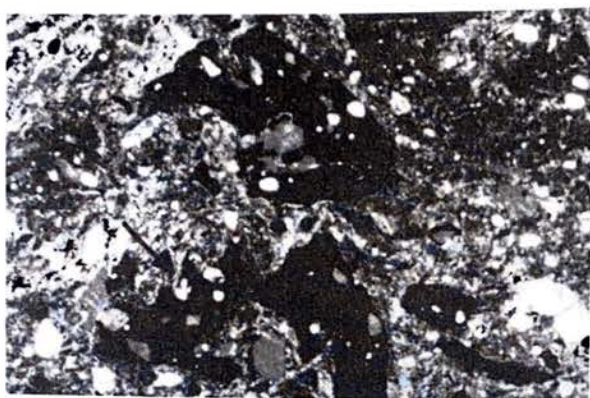




A



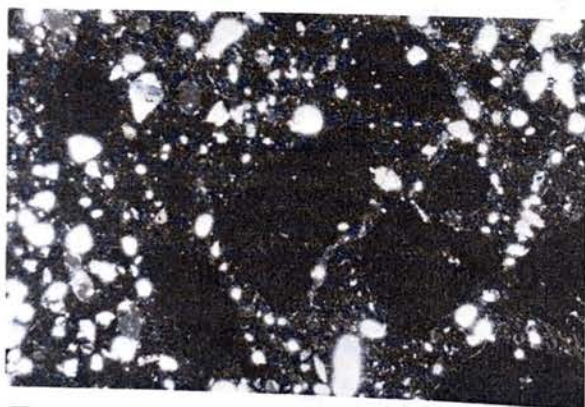
B



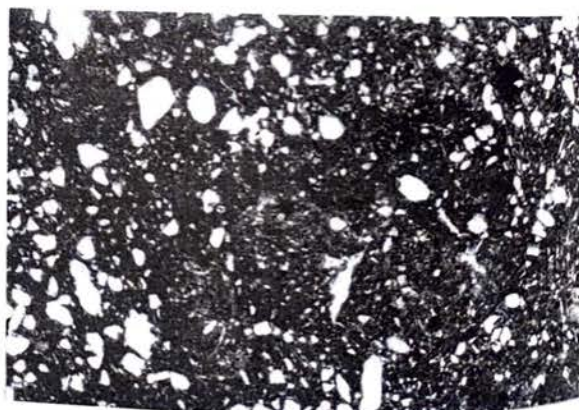
C



D



E



F

FIGURE 15-3: photomicrographs of Sakon Nakhon Basin ceramic fabrics (all x80).

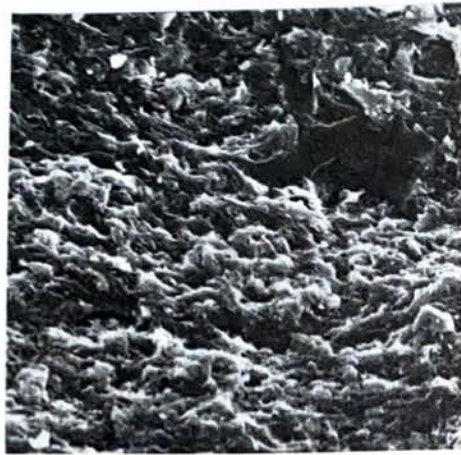
A. Ban Na Di fabric 1, early burial phase local ware. B. Ban Pluai, modern impression. C. Ban Na Di level 5 (US 98) blebs. The arrow points to rice chaff impression. D. Nong Bua Red Ware (arrow points to plagioclase feldspar). E. "Om Kaeo" (fabric 9), x-nichols and F., the same view in plane polarized light



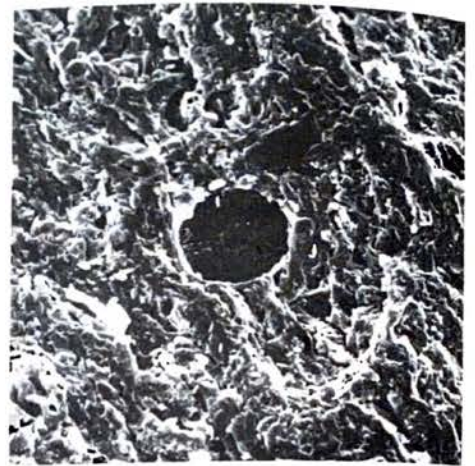
FIGURE 15-4

Pot 35, form 1a, burial 36 mortuary phase 1b. Note 1: the equatorial join between moulded lower section and upper paddle and anvil portion. 2: Vertical shrinkage crack typical of incorrect potting clay blending. Upper interior is not oxidised. 3: the vessel is in pristine condition. 4: the vessel has a maximum diameter of 23 cm.

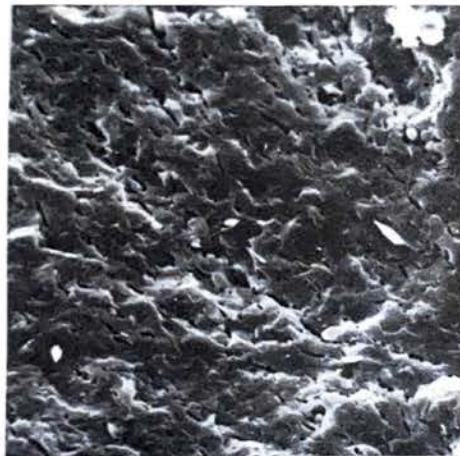
vitrification structures of modern and prehistoric clay



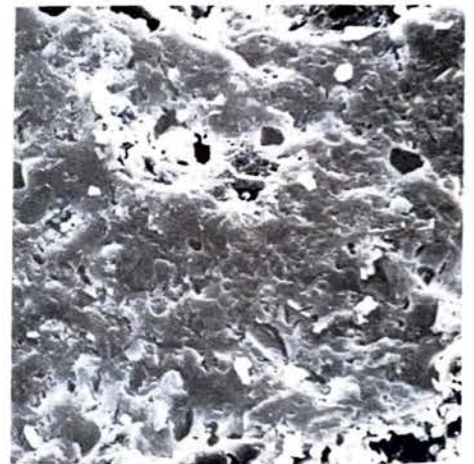
A



B



C



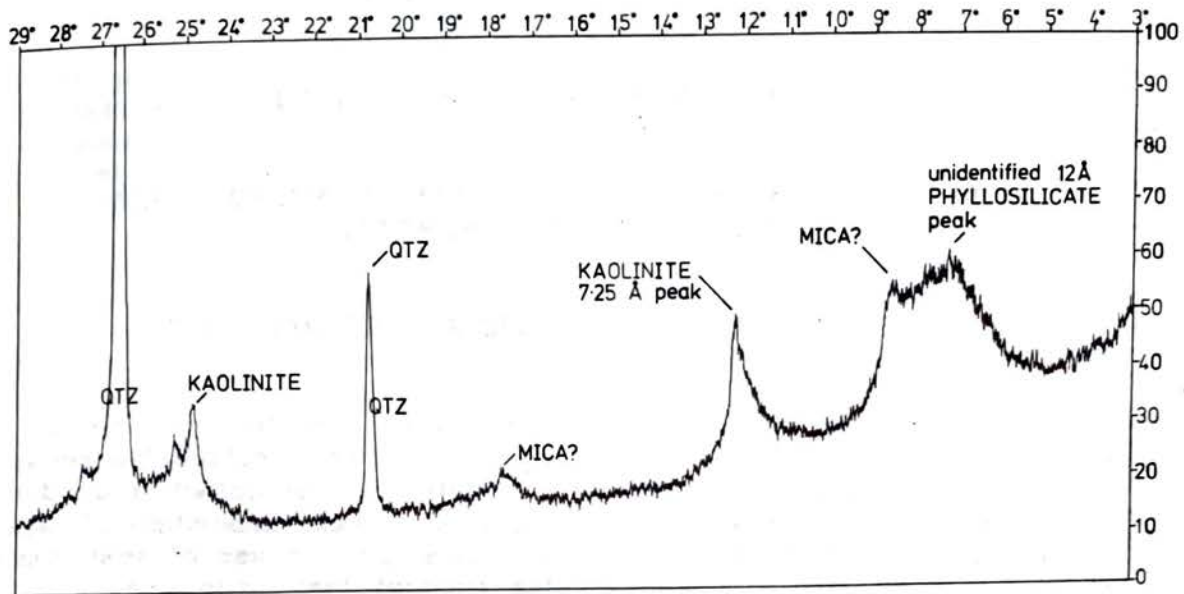
D

FIGURE 15-6

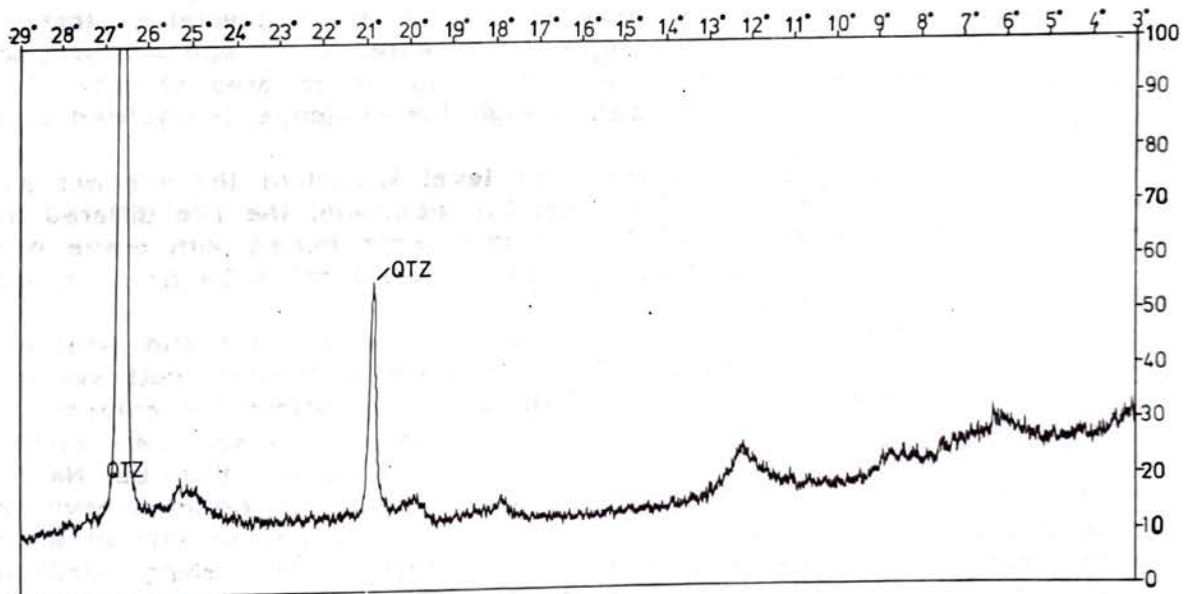
Comparison of vitrification structures between modern clay and prehistoric local ware from Ban Na Di. (x1000)

A. clay 10 fired to 1000° C. B. Clay 10 fired to 1050° C. C. clay 10 fired to 1100° C. D. Pot 112 as received. Central feature in B is a sponge spicule

XRD spectra of modern Sakon Nakhon potting clays



A



B

FIGURE 15-7

A. Nong Kham Din (sample 10)

B. Ban Na Di (sample 13)

SECTION FOUR

CHAPTER SIXTEEN

THE CULTURAL AND CHRONOLOGICAL FRAMEWORK FOR NORTHEAST THAI PREHISTORY

INTRODUCTION: THE SIGNIFICANCE OF BAN NA DI

Much of the research described above has concentrated on the excavation of Ban Na Di. This site revealed a clear stratigraphic sequence which has provided insight into a restricted set of activities conducted there during the prehistoric period. Level 8 reveals deposition of organic refuse, the excavation of large circular pits and the use of small hearths at ground level. Numerous post holes suggest that structures were built there.

The long build up of level 7 saw most of the excavated area used as a cemetery, though one clay furnace attests to bronze working. This cemetery continued in use into level 8, during the build up of which, the 800-year-old cemetery was abandoned. It is conceivable that the excavated part of the site during level 5 represents a specialised bronze working area: many small furnaces were found in an area of only 45 m². Iron working was also carried out, though the evidence is confined to the presence of iron slag.

During the period represented by level 4, part of the site was again reserved for mortuary use, though on this occasion, the rite differed from the earlier one. Infants, including fetuses, were buried with grave goods inside lidded urns. The grave goods included glass beads, iron tools, bronze jewellery and rice.

The material found in level 3 includes many pits and post holes which suggest occupation, together with three disturbed adult inhumation burials. The best preserved was laid out on a different orientation from those belonging to mortuary phase 1, and grave goods were very rare.

The material culture, biological and human remains from Ban Na Di, as well as some features of the prehistoric settlement pattern, have been described. To judge from the organic material, the occupants of the site throughout its prehistoric occupation engaged in fishing, collecting, trapping and hunting as well as the maintenance of domestic cattle, pigs and dogs. The remains of the domestic water buffalo were extremely rare in level 7, and absent in level 8. It is considered highly likely that a wide range of plant food which does not readily survive the passage of time, was also exploited at prehistoric Ban Na Di. Be that as it may, sufficient information has survived to permit the conclusion that the subsistence base was wide-ranging and therefore flexible in the face of climatic unpredictability. It has been convincingly demonstrated that the human remains come from well fed, robust and physically active people.

The prehistoric occupation of Ban Na Di extended over a period of about 2000 years. The material culture of the inhabitants changed markedly during that period, and the identification of periods of major

change is a necessary preliminary to reviewing alternative interpretations. We may consider the changes which occurred in terms of the presence or absence of particular materials or forms. Where a particular class of artefact recurs over a long period of time, it is also necessary to consider changes of style, manufacturing technique or source of raw material used.

We begin with a simple assumption, that the prehistoric inhabitants over a period of 2000 years were essentially descended in unbroken line from the first settlers. Change in material culture reflects expected shifts in taste, and periodically, the acceptance of new ideas, materials or styles from other communities. This is essentially the position adopted by Gorman (1978) and White (1982a) in their considerations of Ban Chiang. Identification of one or more rapid and pervasive changes in most if not all aspects of material goods used at the site might weaken the assumption, but not to the point of requiring its rejection. Clearly, there *can* be periods of major technological or stylistic change which do not entail the demise of a group of people and their replacement by another. For this reason, it is stressed that changes in material culture must be considered contextually. By this, we mean that the question must be approached from as many different avenues as possible. The more widespread the approaches are, the more interesting are contemporaneous changes in the respective configurations. An example will make the point clearer. A rapid and major change in pottery style and manufacturing technique is interesting but may reflect many possible causes. If it was contemporary with a change in burial rite, it takes on a new dimension. Further contemporaneity with a new type of domestic plant and settlement of hitherto vacant territory in association with the new pottery technology add singularity to the situation, and may entail rejection of the initial assumption.

Interest in such matters underlies the detailed narrative sections above. Before exploring them however, we sound a note of caution, since the material remains found in a cemetery have clearly gone through a filter which does not apply to artefacts found in occupation deposits. As it happens, much of the material culture from levels 8-7 at Ban Na Di does come from mortuary contexts, whereas most remains from levels 3-5 do not. Nevertheless, it is felt appropriate to proceed with a brief review of the temporal changes within their cultural contexts.

Practically all artefact types discovered display limited duration. Only the circular clay pellets were found in all levels, and they have continued in use to the present as slingshots. While metallurgy was practiced by the earliest inhabitants, it underwent change. Artefacts from levels 8-8 were nearly all made from a relatively low tin bronze. They comprised bracelets, anklets, arrowheads, and hooks. Those from level 5 and later were more variable in alloy, including high to very high tin bronze and leaded tin bronze. Artefacts changed too, comprising simpler bracelets as well as rings and bells.

This change in alloy and form was associated with a new type of crucible. The earlier ones were grog tempered, but the later ones, from level 5, were tempered with rice chaff. The presence of crucibles as well as furnaces and moulds shows that bronze was locally cast. Iron however, was rare in level 8 and almost absent in level 7. From level 5 however, there was much more iron as well as pieces of slag.

Northeast Thai prehistory: synthesis

The only known parallels with the later bronze industry come from Ban Chiang and Non Chai. Again, the high tin bronzes and clay moulds at the latter were found to be contemporaneous with iron working. Common to both the early and the later bronze working traditions at Ban Na Di, was the casting of ornaments. Early material also included arrowheads and to judge from the assemblage from Ban Chiang, axes or adzes and spearheads.

Personal jewellery is abundantly represented at Ban Na Di, mainly because of the recovery of burials. Those from levels 6-7, that is mortuary phases 1a-c, reveal a preference for shell bead necklaces, and bracelets made of shell, stone and bronze. In all these cases, the raw materials were exotic.

Shell and stone jewellery, so common in levels 6-7, were no longer found from level 5. Their place in burial contexts was taken by first blue, and then orange glass beads. Several other categories of artefact from mortuary phases 1a-c are either not found or are extremely rare in later contexts. The list includes clay figurines, clay ladles, pierced canine-tooth beads and a unique pierced bone implement.

The artefacts found in occupation contexts in levels 6-8 also contrast with those found from levels 5 onward. Small figurines, mainly representing cattle, are almost without exception confined to levels 6-7. So are the bone points, particularly those with a hole bored laterally through the stem. Clay "rings" are characteristic of levels 7-8, and whetstones are particularly common in level 7. By contrast, the well known rollers or seals are, with one probable stray in level 6, confined to levels 3-4. Pierced ceramic rice steamers are common in levels 5-8. Iron fragments and artefacts only became common in level 5, but some artefacts were found in two graves cut from level 6.

Much attention has already been given to the rims from Ban Na Di and related sites, and Wichakana's analysis of rim form and fabric has disclosed a major break between levels 6 and 5. Again, the form of the applique ornamentation and the restricted occurrence of "Om Kao" ware point to a dislocation in the whole range of pottery variables as between levels 6-8 on the one hand and level 5 on the other. Perhaps the clinching point is Vincent's finding that the level 5 ceramic tradition matches that from Non Chai rather than the level preceding it.

Reference to the behavioural context of the material culture is now necessary. Foremost, is the finding that during levels 6-7, most of the excavated area was used as a cemetery. This entailed the same basic mortuary rite expressed in terms of body orientation, manner of interment, treatment of children and range of associated grave goods. To judge from the radiocarbon dates, this tradition lasted for about 800 years. The situation changed dramatically with level 5. The cemetery was abandoned, to be replaced by a bronze working area. No burials dated to level 5 have been found, but those cut down from level 4 ran counter to the earlier tradition. Children were buried in a separate area, in pots made according to different designs and techniques to the earlier types.

In its wider Upper Songkhram context, the change observed between levels 6-8 and level 5 has at least three intriguing parallels. Firstly, the site of Ban Muang Phruk, located near Lake Kumphawapi, was initially settled by people whose pottery resembles that from level 5 at Ban Na Di. Secondly, Non Taeng Saeng, one of a group of small salt working mounds, was brought into use during the same period. Finally, White has proposed

Northeast Thai prehistory: synthesis

a change at Ban Chiang between the middle and late periods which matches that at Ban Na Di.

The discontinuity in terms of artefactual style, artefacts made, technique of manufacture and the activities undertaken in the excavated area between level 5 and those preceding it is held to be of sufficient magnitude to require rejection of the initial assumption. The same dislocation at Ban Chiang led White to recognise the differences between the middle and late periods there, though she maintained that the difference was compatible with internal continuity. We suspect that when the material culture, particularly the petrographic analyses of the pottery remains, are considered with the same intensity as that at Ban Na Di, her interpretation will match our own.

It is the alternatives to the long term, peaceful continuity of village life advocated by Gorman and White which are interesting. It is possible that the inhabitants of the old tradition entered into new exchange networks whereby the now exotic marriage partners introduced a new range of ideas and artefact styles. A similar result might have been effected by the infiltration of a few aliens from another region. A third alternative, is that the Upper Songkhram area was exposed to the expansive pressures of another social group. There are several reasons why we favour the last alternative. These relate to the context in which the changes in material goods are found. We are impressed by the abandonment of an established cemetery and its replacement by a bronze working atelier. At least by level 4, the custom for burying children changed radically from that practiced in mortuary phase 1. The establishment of a new settlement in a previously unoccupied lake-fringe area hints that the solution to farming in a deeply flooded but potentially productive area had been effected. Finally, the material culture of level 5 exhibits a number of clear parallels with that identified at Non Chai and Ban Chiang Hian in the Chi Valley.

Clearly, this hypothesis must be testable by future research. There are many ways in which this could be undertaken. They include matching mortuary practices, fine detail of material culture and the physical characteristics of the people themselves as between the donor and recipient areas. Houghton and Wiriyaromp have already shown above, that the human jaws from mortuary phase 3 differ from those found in mortuary phase 1 contexts. In terms of material culture, Vincent's finding that the fabric from basal Ban Muang Phruk and level 5 at Ban Na Di is much closer to that of the Upper Chi than to earlier wares at Ban Na Di itself is most important. Further testing however, is for the future. Our present objective is to explore the wider implications of the cultural change which has been proposed.

BAN NA DI: SUMMARY OF THE MAIN CONCLUSIONS

Three main points relevant to the discussions which follow will be summarised. These are the nature of the metallurgy, the presence of exotic imports in mortuary contexts, the features of the settlement patterns and the contrast between the Upper Songkhram and Middle Chi sequences.

Northeast Thai prehistory: synthesis

The material remains illuminate several important cultural variables, the significance of which will be scrutinised in due course. The status of metallurgy in Northeast Thai sites for example, is now yielding to research. In level 7 contexts, bronze working involved the use of small clay-lined pit-furnaces which were probably charged with charcoal and activated with a set of bellows and tuyeres. Copper was mixed with tin, and stone moulds were employed. No actual clay moulds have been found from this level, but their use is assured, in that clay cores to some bracelets, together with the actual wax used in *cire perdue* casting were identified. The range of artefacts was restricted to bracelets, anklets, arrowheads and hooks, but the tradition to which these belong incorporated spearheads and axes. Only the latter is represented at Ban Na Di, and that by a stone mould fragment.

There was a major change in metallurgy with level 5. The density of furnaces may well reflect intensive, and perhaps specialised, activity. Lead was more freely used in the bronze alloy, and higher quantities of tin were added as well. In some artefacts, the tin content rose to 20-30%. Iron too, was locally worked.

It has been possible to isolate several imported items in the level 6-7 mortuary assemblage. These include in addition to tin, copper and lead, exotic stone, silk fabric and marine shell. All these materials were converted into items of personal adornment. Some pottery vessels used in the burial rite were probably of exotic origin as well. That the inhabitants of Ban Na Di participated in an exchange system which incorporated maritime and upland resources is beyond doubt. The restricted or at least concentrated presence of exotic artefacts in a particular burial area, it has been argued, bespeaks a society in which one group disposed of higher wealth and it is suggested, higher status, than the other. We cannot explore this situation for level 5 and later contexts for lack of burial data.

Ban Na Di was but one site in a network of communities which lived by preference, near stream confluences and soils of the low terrace. The site surveys to date have failed to disclose any differentially large prehistoric sites, a situation which contrasts with the settlement pattern identified for the late prehistoric period in the Middle Chi Valley. This situation may be illusory, and modified by future research. At present however, it is suggested that for at least the period represented by levels 8-6, Ban Na Di was one of many sites which sustained populations measured between c. 50 and a few hundred. We are currently proposing that from 300 BC or thereabouts, there was an influx of aliens, leading to an abandonment of long established villages and reoccupation by people who incorporated the Kumphawapi Flood Plain in the area settled.

The next objective of this chapter is to place the excavated sites into their proper chronological and cultural contexts. This is more difficult than it should be, because there is no comparable corpus of information from Southeast Asia. Some tentative points can be made, however, on the basis of preliminary reports. Quite the most important site for comparative purposes is Ban Chiang. The material excavated from that site is under analysis and there are two preliminary statements in print. In terms of both the sequence and the chronology presented, they are contradictory (Gorman and Charoenwongsa 1978, White 1982). The latter will be followed because it was produced after much of the burial data had been considered in the laboratory.

BAN CHIANG AND BAN NA DI

The principal stratigraphic change noted at Ban Chiang, was between a grey stratum comprising the basal metre of cultural deposit, and a distinctly red soil which overlay it. The former yielded the cultural remains ascribed by White to the Early Period (EP). This has four constituent phases, labelled from a to d. The Middle and Late Period (MP and LP) occupation was found in the red soil. The pottery from EP phases a and b is characterised by a range of forms bearing curvilinear incised designs. None of this material was found at Ban Na Di. Nor were any of the distinctive beaker vessels which belong to the EP recovered at Ban Na Di. The earliest wares from Ban Na Di which do have parallels at Ban Chiang at least in terms of form, comprise round based, cord-marked vessels which often have a band of applied clay placed round the upper part. White has proposed that the beakers were current at Ban Chiang between approximately 2000-1800 BC (EP c), with the terminal EP round based vessels being dated between 1800-1000 BC. There are further clear parallels in the mortuary rite between the EP d assemblage and that described for Ban Na Di in levels 6 to 7. The globular vessel cat. 1722 at Ban Chiang (White 1982:64) is very similar in form to some of the funerary vessels from Ban Na Di, though White does not refer to pedestalled pots which are so common in the Ban Na Di graves. A complete and definitive report on the Ban Chiang ceramics is clearly necessary before more detailed comparisons are possible.

There are clear similarities in the bronze artefacts and the casting techniques. Both sites have yielded complete clay crucibles of the same size and shape, and in each case, dross was found adhering to the lips and interior surfaces. These crucibles, as well as concentrations of bronze corrosion, were found close to the remains of clay furnaces. Fragments of bivalve sandstone moulds are found at both sites, while at Ban Na Di, a lead casting sprue was also found. This suggests that the stone mould was used to produce a lead template which was subsequently set within a clay mould. Having melted out the lead, the clay mould would then have been used for casting bronze artefacts. This would have lessened the risk of thermal shock fracturing the stone mould, due to the relatively low melting point of lead when compared with that of bronze. The recovery of wax from two bracelets is the final evidence needed to affirm the *cire perdue* technique.

The bronze artefacts from Ban Na Di levels 6 to 8, found either as complete artefacts or represented by moulds, comprise axes, bracelets, anklets, arrowheads and a fish hook. This range is similar to that of Ban Chiang during the EP. The remarkable socketed spearhead from Ban Chiang burial 76 (EP c) is not matched at Ban Na Di.

It is not possible to explore in any detail, the parallels in material culture between the two sites. Thus the three complete stone bracelets from Ban Na Di (fig 3-8) may or may not recur at Ban Chiang. Certainly, the outline of a bronze specimen from the latter site is similar in shape to the stone ones mentioned above. Fragments of clay ladles referred to in White's text, and one illustrated from the MP (White 1982, cat. 2040/1114) look very similar to those found at Ban Na Di. Pellet bow pellets are common to both sites during EP d or its equivalent, but there is no reference in the Ban Chiang catalogue to shell disc beads or large

shell beads, to large animal and human clay figurines, large bone artefacts or bone points.

The mortuary rite reveals a number of similarities. Bodies, including those of children, were interred with a range of whole pottery vessels and items of personal jewellery and animal bone, while infants were buried in whole pots. There is also a discernible increase in the quantity of grave goods with the passage of time.

The transition to the MP at Ban Chiang was recognised by White on the basis of both changes in the burial rite and aspects of material culture. Pottery vessels, rather than being placed intact or near the body, were broken over it so as to form sheets of broken sherds. During the MP, iron appeared in the form of two spearheads with iron blades attached to socketed bronze hafts, as well as two iron bracelets on the forearm of a burial. The bones of the water buffalo were found for the first time, while a distinctive, cord-marked and then incised and painted style of pottery was found. This is generally known as "Om Kao" ware after the site where it was first recognised. The relative frequency of "Om Kao" ware compared with other types in burial and occupation contexts is unknown, but at Ban Na Di, it was rare in level 7 and common in level 8.

No burials under sherd sheets were found at Ban Na Di, although many more whole pots had clearly been placed with the dead, and their breakage may give the impression of sherd sheets. The upper part of level 7, and burials cut down from level 8, however, did contain sherds or complete vessels in the "Om Kao" style. They were never common, and their fabric is, according to Vincent (pers. comm.), quite distinct from the range found in the other mortuary pottery. Upper level 7 also yielded one fragment of iron and one water buffalo bone, while burials 16 and 17, both cut from level 8, contained several iron implements: part of a spear blade, four neckrings, a bracelet, a coiled ring and a coiled finger ring.

In general terms, the MP at Ban Chiang corresponds to the upper level 7 and level 8 material from Ban Na Di. Specifically, small cattle figurines are found at both sites, their size and style being practically identical. Clay anvils for pottery manufacture by the paddle and anvil technique are also common to both sites.

The distinctions between the Ban Chiang Middle and Late Periods are clear at both sites. At Ban Chiang, White has stressed further changes in burial ritual and material culture. Complete rather than broken vessels were once more found in graves. Child burials included the well known Ban Chiang rollers, and there was an elaboration of bronze artefact types to include a very high tin bronze wire necklace, and a range of bells bearing curvilinear designs in relief. Some pottery vessels now bore the red on buff painted designs or red slip. Red and blue-glass beads were found in some burials. The overriding distinction at Ban Na Di between levels 5 and 8, was the abandonment of the cemetery. With level 5, the excavated area revealed use for bronze casting. The remains of clay moulds indicate that both decorated bracelets and bells were cast there. The latter have the same ribbed ornamentation as was noted at LP Ban Chiang. Apart from five infant jar burials, no inhumations equivalent to the Ban Chiang LP burials have been found in the excavated area. These five burials were interred after the area excavated had ceased being used for bronze working. The style of the pots, their fabric, and range of artefacts found with the dead offer a very clear contrast to the way in which infants were buried during the build up of levels 6 and 7.

Northeast Thai prehistory: synthesis

The material culture represented in levels 4 to 5 is clearly similar to that from LP Ban Chiang. Several examples of clay roller were found, as well as orange glass beads. One child burial also contained blue glass beads, bronze jewellery and iron tools. Level 5 also contained the earliest evidence for iron working in the form of slag. The relationships between the two sites are set out in fig 1-7 (page 21).

BAN NA DI AND NON NOK THA

It is not possible to explore the cultural relationships between Ban Na Di and Non Nok Tha, because a detailed description of the material culture from the latter is not available. The pottery from the Non Nok Tha burials has a wide range of forms when compared with that from Ban Na Di (Bayard 1977, 1984). Two broad similarities are evident. The round based vessel from Ban Na Di is very similar in form to Bayard's class 1G, and the pedestalled goblet matches Bayard's class 4B. Both had a long currency at Non Nok Tha, though the latter is rarely found. The bronze technology and artefacts from Non Nok Tha have been described. The bivalve sandstone moulds and clay crucibles are clearly closely related to those from Ban Chiang and Ban Na Di, and the presence of socketed axes and bracelets reflect a similar range of artefacts. Bayard (1984) has referred to shell disc beads and shell bracelets in some of the Non Nok Tha burials similar to those found at Ban Na Di, and the mortuary rite included the interment of the limbs of domestic cattle and pigs as well as jewellery and complete pots.

BAN NA DI AND THE CHI VALLEY SITES

The prehistory of the Chi Valley has been placed on an entirely new footing following the excavations at Ban Chiang Hian and Non Chai (Charoenwongsa and Bayard 1983, Rutnin 1979). Higham initially explained the late settlement of Non Dua as a result of expansion into the relatively arid Lower Chi area from the Sakon Nakhon Basin. This expansion, he suggested, reflected both the growing population there, and the development of wet rice agriculture based on the water buffalo and availability of iron tools. This model was shown to be erroneous following the excavation of Ban Chiang Hian. The deep cultural buildup revealed a lengthy period of occupation which clearly antedates the presence of either iron technology or the domestic water buffalo. Indeed, the initial occupation there has been dated to the period 1500-1000 BC.

An important point about this early occupation phase, is that the pottery sample includes much red on buff painted pottery which has no relationship with the styles then current at either Ban Chiang or Ban Na Di. Only with the phase 2 material from Ban Chiang Hian and that from the site of Non Chai does one encounter clear parallels in terms of material culture, with the Sakon Nakhon Basin sites. These similarities cover the bronze casting technology characteristic of the Ban Chiang late period. Particular items include clay moulds for casting bells and bracelets, the presence of iron and the water buffalo, blue glass beads, and perforated

Northeast Thai prehistory: synthesis

ceramic "rice steamers". There are also some clear similarities in the form of pottery rims and associated surface decoration. All these parallels relate in particular to LP Ban Chiang and Ban Na Di levels 4 to 5.

BAN NA DI AND BAN CHIANG: THE CHRONOLOGY

The chronological and cultural relationships as far as they can be ascertained, between Ban Na Di and other excavated sites in the Chi Valley and the Upper Songkhram area are set out in fig 1-7 (page 21). It is now necessary to consider the sites and broad characteristics of material culture both geographically and chronologically. The most convenient point of departure is the relationship between Ban Chiang and Ban Na Di, and the chronological implications of the radiocarbon dates which are currently available. Fig 1-7 sets out the correspondence between the two sites which has been proposed on the basis of burial rites and material culture. The chronological framework for Ban Chiang proposed by White has superseded the preliminary findings of Gorman and Charoenwongsa, and will be the only one considered in this review. White has replaced their six prehistoric phases with three major periods. Detailed laboratory analyses have also led to a re-ordering of some aspects of the ceramic sequence. The EP is dated to 3800-1000 BC, MP to 1000-300 BC and the LP to 300 BC-200 AD.

These dates are based on 32 radiocarbon determinations. White (1982) has suggested four phases for the EP. The only one which relates to any excavated material from Ban Na Di is EP d, which has been assigned to between 1800-1000 BC. The Ban Na Di layer 8 and the main mortuary phase clearly correspond to EP d and the MP. The radiocarbon dates for basal Ban Na Di are in complete agreement with the time span of 1800-1000 BC for EP d. At both sites, bronze casting was undertaken *in situ*. The proposed dates for the LP are also in agreement at both sites, except only that at the latter, there is evidence for LP occupation later than 200 AD. There is in fact, only one area of disharmony between the proposed chronologies for each site. This lies in the transition from White's EP to MP. This is most important, because the transition involved the advent of iron, the water buffalo and "Om Kao" style of pottery decoration. It has been shown already, that iron and water buffalo bones were rare in level 7. Indeed, there was only one fragment of iron and one bone of the water buffalo. Wichakana (chapter 4 above) has shown that rims of "Om Kao" style concentrated in the upper part of level 7 and level 8. The date of upper level 7 and lower level 8 is therefore, relevant to the dating of the equivalent of the transition to the Middle Period. The relevant dates from Ban Na Di are 775-395 BC, 760-385 BC and 850-805 BC (two sigma range, Klein corrected). It is stressed that these dates are from lower to middle level 7 contexts and derive from *in situ* contexts. There is also a date of 585-185 BC for a large piece of charcoal found at the base of a post hole dug into level 7 from level 8. These dates tend to suggest that the earliest and very rare remains of water buffalo and iron belong to the second half of the first millennium BC at the earliest, and that at Ban Na Di, the transition to the MP occurred in the middle rather than the beginning of the same millennium. In this context, it is necessary to review the evidence upon which White bases her estimate of the transition in question.

The stratigraphy of Ban Chiang was fugitive, and the red soil referred to by White presented a marbled structure due in part to the effects of bioturbation. During the excavation of burial 23 in 1974, much attention was given to the detection of the grave edge and the depth

from which the grave was cut. It proved impossible to recognise any changes in soil colour or texture. The charcoal found in the general vicinity of the skeleton therefore, was clearly not in any known stratigraphical relationship with the date of the interment. Yet two samples have been dated, and used to ascertain the date of EP d. The dates in question (one sigma range corrected using Henry Michael's unpublished tables) are 1405-1240 and 1885-1365 BC. These dates could well be several centuries too early for the burial in question, since the act of digging a grave and refilling it with soil could well lift stratified charcoal from early contexts and return it again with grave fill. The same reservation must be made about the determinations made on charcoal found near burials 59, 20 and 31. One way of verifying the dates for burial 23, is to consider the determination made for a sample taken from a hearth, and presumably therefore in proper context. This hearth is located at the same depth as the burial 23 skeleton, and was dated to 1395-1230 BC. The principles of stratigraphic archaeology require us, therefore, to view the burial as later than the date obtained for the hearth sample. At Ban Na Di, grave cuts of the same period reached a depth of about half a metre. If the same depth of grave recurred at Ban Chiang, then the actual date of burial 23 would be later by as long as it took for half a metre of cultural buildup to occur.

The same problems attend the samples held to date the MP itself. One comes from the bottom of a posthole cut from the base of the MP red stratum (Appendix 1 no. P 2455). It is true that a sample from a similar context was submitted at Ban Na Di, but the reason was, that the charcoal was a very large piece thought to derive from the actual post. Clearly, fragments of charcoal could easily be lifted out of context with the digging of a post hole. Two samples held to date the MP come from the grave of burial 19 and the fourth sample comes from "the base of the middle period" (Bronson and White in press).

Given the stratigraphic context of these samples, and the serious bioturbation which destroyed any stratigraphy in the red soil level, the dates from the MP proposed by White must be regarded as tentative. Indeed, the date of 1000 BC could be too early by several centuries. When it is recalled that these dates are used to support a claim for practically the earliest iron artefacts in Eastern Asia, critical appraisal of their context becomes all the more necessary.

The excavations at Ban Na Di have no bearing on EP phases a-c at Ban Chiang, but at Non Kao Noi, the pottery forms and decoration parallel that from very early Ban Chiang graves. Unfortunately, no charcoal was recovered from stratified contexts at Non Kao Noi, so there are as yet, no radiocarbon determinations. There is no doubt that bronze casting was established before Ban Na Di was first occupied, and there are firm grounds for concluding that bronze working was established in the Sakon Nakhon Basin during Ban Chiang EP c. This phase could well belong to the period 2000-1800 BC suggested by White.

The dating of the MP is very important because it witnessed the introduction of iron artefacts and the domestic water buffalo. It is stressed again, that at Ban Na Di, both were very rarely represented prior to level 8. This, and the uncertainty which attends radiocarbon samples derived from grave or posthole fill, demands caution in proposing an early date. The present evidence, it is held, supports the later rather than the earlier half of the first millennium BC for the transition to the MP. If the

date of 100-300 BC or thereabouts is accepted for the clear break which heralds the LP, then clearly the MP was a brief one, lasting only a few centuries. At Ban Na Di, there is some evidence to support such a situation. Two late graves of the main mortuary phase yielded iron, and the few vessels bearing "Om Kaeo" style decoration were confined to later burials. "Om Kaeo" style rims became frequent only in level 6 contexts.

We shall defer for the moment, the cultural implications of the three periods which are recognised in the Upper Songkhram Valley, and turn to the other two areas for which some data are available. In the Upper Chi Valley, Non Nok Tha reveals a similar but not identical burial rite, and during the Middle Period there, close parallels in bronze casting techniques and repertoire of artefacts. The Early Period has bronze only in its latest graves. Iron working had not reached the site before its abandonment at the end of the Middle Period. It is unfortunate that once again, stratigraphic uncertainty affects the validity of the Non Nok Tha radiocarbon dates (appendix 1). Bayard (1984) currently dates the commencement of the Early Period to the early to middle years of the third millennium BC, with the transition to the Middle Period occurring towards the end of the same millennium.

This supposition, and it is no more than that, would date the earliest bronze working a few centuries earlier than is assumed for Ban Chiang and only absolutely secure and consistent clusters of radiocarbon dates will resolve the question.

The abandonment of the site at the end of the Middle Period occurred, according to Bayard, some time between 500 BC and 200 AD. The absence of iron, water buffalo remains and glass beads in the later contexts there is entirely consistent with a late first millennium BC abandonment. The contrast between the latest middle period material and that from Don Klang, 25 km to the northeast, is very great, and matches that between the MP and LP at Ban Chiang. The upper burials at Don Klang contained glass beads and iron artefacts. One pit was filled with at least ten water buffalo skulls. The radiocarbon dates from Don Klang are set out in appendix 1. The Don Klang burial assemblage, as well as details of pottery decoration, are very close to the material found at Non Chai, 80 km to the southeast. The pottery from Non Chai on the other hand, is quite distinct from that found in middle period Non Nok Tha. There are parallels not only between the pottery of Non Chai and Don Klang, but also between both those sites and the Late Period assemblages in the Upper Songkhram area. Again, Non Chai forms are paralleled in the Middle Chi at Ban Chiang Hian and Ban Kho Noi (Chantaratiyakarn this volume). It was with phase two at Ban Chiang Hian, that the first iron and water buffalo bones were found. Relevant radiocarbon dates for the Middle and Upper Chi sites are set out in appendix 1 and the relevant chapters above. It is noted that there is a close correspondence between the dates for Non Chai and phase two at Ban Chiang Hian.

THREE REGIONAL GROUPS

Northeast Thai prehistory: synthesis

As excavated material accumulates and is subjected to careful analysis, it is becoming increasingly clear, that the northern half of the Khorat Plateau was occupied by at least three distinct groups during the period 1500-300 BC, these being distinguished on the basis of pottery styles. That in the Upper Songkhram region is represented by Ban Chiang EP d and MP. The Middle Period at Non Nok Tha represents the Upper Chi group, while in the Middle Chi, the assemblage of Ban Chiang Hian phase one includes pottery quite distinct from the other two areas. There is insufficient data to enquire whether these regional groups were also present and distinct during the millennium prior to 1500 BC.

Pottery styles, mortuary ritual and new artefact types distinguish the period from c. 500-0 BC in all three regions. There is, moreover, a certain congruence in material culture. In the Upper Songkhram Valley, the later period saw major changes at Ban Chiang, the abandonment of the Ban Na Di cemetery and the initial settlement of Ban Muang Phruk. In the Upper Chi Valley, the Non Nok Tha cemetery was abandoned and there was a major change in material culture and burial ritual at Don Klang. Further down the Chi Valley, Non Chai and Non Dua were initially settled and at Ban Chiang Hian, there was a major break in pottery styles heralding phase 2 there.

The situation is clearly complex, and an attempt to understand the changes noted is the principal objective of the rest of this work. While it is true that a valid chronological framework is most important, this must not be allowed to obscure the ultimate objective of obtaining a clear understanding of prehistory through the formulation and testing of models. Northeast Thailand remains little explored, and it must be asked whether a region in which not a single prehistoric houseplan, nor even the status of some sites either as cemeteries or settlements or both are known, can be subjected to the formulation of useful models. The answer is strongly affirmative. It is felt that general cultural models wherever they were initially developed, should be widely applied and reviewed. Moreover, the past decade has seen at least three models advanced in Northeast Thailand on the basis of an increasing corpus of information. Those advanced by Higham (1977), Gorman (1978) and MacDonald (1980) have now been overtaken by events and been discarded (Chantaratiyakarn, chapter 14 above).

At this juncture, three problems will be considered. The first is the nature of the general periods (GP) A and B prehistoric culture in Northeast Thailand. This very general topic incorporates the characteristics of the economy, technology, social organisation and pattern of exchange. The second is the nature of the GP C prehistoric culture and the last, is the articulation between the two. In this context, it is recalled that the general periods in question were proposed by Bayard (1984a). GP A refers to the initial settlement phase, and involved weak ranking. GP B saw more marked ranking, while GP C describes the presence of centralised chiefdoms and GP D, the state. The prehistoric sequence in the Sakon Nakhon Basin reveals the presence of GP A and B. There is as yet, no evidence for the presence of GP C, though the late period at Ban Chiang is thought to be contemporaneous with and related to the establishment of chiefdoms in the Chi Valley.

It must be emphasised, that the available data for GP A are so slight that little can be said. Six sites have yielded occupation or burial remains. These are Ban Chiang, Ban Tong, Ban Phak Top, Non Kao Noi, Ban

Yang and Ban Chit. The last two were identified during the 1980 site survey and have not been excavated. Non Kao Noi and Ban Phak Top have only been excavated through small test squares. The largest exposure of this early material comes from Ban Chiang, and the finds have not yet been published.

The distribution of these sites (fig 9-1, page 580) reveals occupation in the middle courses of small tributary streams, a pattern which continued throughout the succeeding GP B. These positions gave clear access to low terrace soils which White (1982) feels, would not have suffered long or severe flooding. The presence of rice chaff as a tempering material in the pottery from Non Kao Noi is noted, and rice cultivation may well have been a part of the subsistence strategy. There is rather more information on the economy available from the faunal remains from basal Ban Chiang. These attest the presence of domestic cattle, pig and dog, but also reveal that collecting, trapping, hunting and fishing were undertaken.

The very few burials from Non Kao Noi set the pattern of extended inhumation burial found in all later prehistoric periods. They were likewise associated with whole pottery vessels, and items of personal jewellery. The same pattern was noted in the early period burials at Non Nok Tha. A trend towards richer burials with time has been noted at Non Nok Tha, Ban Chiang and Ban Na Di, though details of grave goods found in association with EP a and b burials at Ban Chiang, the only Upper Songkhram site with a reasonable sample, are not yet available.

There is much more material available for GP B. White (1982a) has chosen to distinguish between these two largely on the basis of the novel "Om Kao" style, the advent of iron artefacts, and changes in mortuary rite. These innovations do not recur in such a manner at Ban Na Di as to suggest a major break. Some burials contain vessels bearing "Om Kao" decoration, while sherds of that style occur in the upper part of level 7 and in level 8. But Wichakana and Vincent have shown that the pottery assemblages as a whole, both in burials and the occupation deposits, reveal marked continuity. The appearance of iron at Ban Na Di during the equivalent of MP contexts was practically always late. Indeed, only one fragment of iron was found throughout level 7. Again, a single water buffalo bone was recognised in that level. Finally, although later MP burials at Ban Na Di became richer with time, there was no change in the basic burial rite. One symptom of the later MP burials, was the inclusion of more pottery vessels. Many of these were found broken over the body. Whether the breakage was deliberate, as has been proposed for Ban Chiang by White, or the result of processes involved in filling the grave and attendant risk of damage, is unknown. It is concluded that the equivalent of EP d and MP at Ban Na Di reveal continuity of a basic mortuary tradition with iron and the water buffalo being very rare and late. The precise status of the "Om Kao" pottery is also questioned. Several different fabrics have been found with vessels bearing this style, and the possible presence of locally made ware, specialised and imported vessels or a widespread Upper Songkhram horizon style are all under review. Consequently, the EP d and MP material from Ban Na Di are treated as a unit. EP c was not represented at Ban Na Di, and it will remain little known until the publication of Ban Chiang. The present objective then, is to determine the nature of GP B culture through an analysis of the settlement pattern, site size, social organisation, exchange pattern and technology.

Northeast Thai prehistory: synthesis

The settlement pattern reveals no departure from that described for GP A. Proximity to low terrace soils and the middle courses of streams are recurrent features of site location. There is no evidence in terms of site size, for a hierarchy. Ban Na Di never covered more than 3 ha and Ban Chiang's maximum extent during prehistory never exceeded about 5 ha. We have suggested a figure of between 50 and 100 people per ha for the population of these sites. If this proves a reasonable estimate, and the latter range would be considered very dense, then the population of Ban Na Di would have varied up to a maximum of 150 to 300 people. Detailed arguments by Wichakana and Chantaratiyakarn have led to the conclusion that c. 70 ha of riceland is necessary to sustain a population of 300 people, and that such a level would have been available along the flooded river margins within 1.5 km of the known prehistoric sites in the Upper Songkhram area. In addition to rice, which it is presumed, was broadcast in naturally flooded land, the subsistence base included the collection of freshwater shellfish, maintenance of domestic cattle, pigs and dogs and the hunting and trapping of a wide range of wild animals. The fine screening of a sample of the soils from Ban Na Di retained a very large sample of small bone fragments, the majority of which came from fish and frogs.

This multi-faceted economy is flexible and generalised, a situation which would have been adaptive in an environment where the climate was unpredictably variable. It was also a successful one, in that the human skeletal remains reveal strong bone development and robust musculature compatible with a good diet. Indeed, the passage of time at Ban Na Di saw a decrease in child mortality and a life table consistent with a rising population.

The mortuary remains have been considered in the light of several recent models which link the ritual of death with social organisation. We have suggested that the Ban Na Di evidence is consistent with the presence of two social groups, one displaying greater wealth, in terms of energy expenditure on the burial ritual. Bayard (1984) has arrived at the same conclusion for the Non Nok Tha middle period burial data.

All major excavated sites in the Upper Songkhram area which reveal GP B material have yielded evidence for bronze working. This includes small clay furnaces, moulds, crucibles and artefacts. The axes, bracelets and anklets made of bronze however, were relatively rare in the graves. At Ban Na Di, only about 15% of the graves contained items of bronze and again, their frequency increased with time.

THE MIDDLE CHI AREA

We have been able to recognise the presence of GP B-D in the Middle Chi valley. GP B has been identified in the lowest layers at Ban Chiang Hian and Ban Kho Noi and at Non Noi, and its presence is dated from the middle of the second millennium BC. Although now only in the form of a hypothesis, it is felt highly likely that moat and rampart construction at Ban Chiang Hian was underway towards the end of the first millennium AD, and represents GP C. The last general period represents the development of the state, a subject which has not been the focus of

the present research programme, although Chantaratiyakarn has suggested that the site of Muang Fa Daed with its impressive Dvaravati style religious edifices represents the late first millennium BC development of the state just prior to the Khmer invasion.

In terms of the settlement pattern which has been presented for the Middle Chi, there are strong grounds for concluding the presence of a settlement hierarchy for GP C, based on the centre of Ban Chiang Hian. Such large moated settlements are distributed on the margins of not only the Chi, but also the Mun Flood Plain. Such large sites remain to be identified in the Upper Songkhram area.

THE ELEMENTS OF A MODEL FOR THE DEVELOPMENT AND EXPANSION OF CENTRALISED POLITIES IN NORTHEAST THAILAND

We have outlined the objectives of the site survey and excavation programme. It is now possible to review these objectives and model both the settlement process and social organisation characteristic of the period under review. During the consideration of the material remains from the excavated sites, reference has been made to several published models. The accumulated weight of the data it is held, requires the rejection of them all. That advanced by Higham (1977) to account for the late settlement of the Chi Valley foundered when it was discovered that Ban Chiang Hian and other sites in the Middle Chi survey area were occupied during the second millennium BC. Again, as soon as one adduces evidence for concentrated settlement in central places, Gorman's (1978) suggestion that the nature of rice cultivation militated against such centres appears invalid. This point also applies, though with lesser force, to White's (1982) contention that the Bronze Age in Northeast Thailand was basically unchanging and peaceful. This model will be scrutinised in more detail below, and we feel, be found wanting. We are also highly sceptical of our own model for agricultural intensification based on ploughing in fixed fields at Ban Chiang during the MP there, because of the complete absence of ploughs in the area at a time when they were intensively used in the Red River Delta and Southern China (Higham and Kijngam 1979). MacDonald's hypothesis that there was a hierarchic settlement pattern reflecting a chiefdom by 1500 BC was based on the premise that Ban Chiang covered 20 ha during the EP occupation. Rather than the 20 ha he proposed, its maximum extent never exceeded five. In fact, no known prehistoric site in the Upper Songkhram area was significantly larger than the balance. Higham (1984) has recognised this situation, and advanced the hypothesis that the sites represent autonomous settlements rather than components of a tiered or hierarchic pattern which Peebles and Kus (1977) and Steponaitis (1981) have equated with an advanced, ranked form of social organisation.

The presence of autonomous villages however, does not imply the absence of ranking within each. The concentration of exotic or unusual artefacts in one part of the excavated area at Ban Na Di has been described. The objects include imported stone bracelets which were repaired when broken with bronze wire. It is notable, that the internal

diameter of the bracelets is so small, that they must have been placed on the wrist when the owner was young. There are also marine shell bracelets and beads, cattle figurines and in two late graves, eight objects of iron. Perhaps the least expected however, was the finding that woven silk garments were present by mortuary phase 1b. Either silk was imported at that juncture, or the whole apparatus of silk manufacture from the silk worm to the mulberry tree were already introduced to Northeast Thailand. Whichever was the case, it is noted that the more durable exotic substances such as stone, shell, ceramics and metal are probably only a very small set of the items which were exchanged during the currency of mortuary phase 1. Such artefacts have been considered by Higham (1984) as "primitive valuables" in Dalton's (1977) sense.

The prehistoric data from Northeast Thailand have never been considered within the framework of models of social organisation and change which have recently proliferated in Europe (Renfrew and Shennan 1982, Renfrew and Wagstaff 1983, Friedman and Rowlands 1977). Rejection of MacDonald's model of early chiefdoms in the Upper Songkhram area has been straightforward. Any consideration of the area's prehistory must now substitute a fresh model to accomodate the new data obtained. This involves initially, an assessment of the cultural patterning during the GP B.

Three variables contribute to the preferred model. One is settlement autonomy based on a non-hierarchic settlement size distribution. The second is intra-village group ranking, based on an examination of the mortuary data and the third, the circulation of exotic objects again, based on the evidence from the burials.

The circulation of exotic goods has been considered in some detail by both Dalton (1977) and Friedman and Rowlands (1977) in their epigenetic model for the evolution of civilization. It is important to recall certain key points. Dalton has emphasised the role played in the circulation of such primitive valuables, noting in particular their importance in founding and maintaining alliances. In the ethnographic cases cited, he noted that usually the acquisition of such goods resides with lineage leaders who then dispose of them as part of the exchange system, in cementing war alliances and fostering the process of peace making. Success in obtaining valuables augments an individual leader's social ascendancy. Failure has the contrary effect. External relations in autonomous societies are horizontal and occur between settlements. Relative ascendancy turns on alliance structures, population numbers and the disposal of valuables. Marriage and alliance then, are intimately connected with transactions of food and treasures. Dalton views the economy, polity and social organisation as embedded within each other. This situation is also described by Friedman and Rowlands as a form of organisation from which more complex forms may emerge. Their model commences with patrilocal and patrilineal communities which exchange women in marriage alliances, and wherein prestige goods flow in a contrary direction to brides. The valuables then, are critical in system maintenance and indeed, the ability to meet social obligations through the transfer of valuables helps determine relative lineage status. In their scheme, food underwrites the system because it can maintain followers and status through the provision of feasts. Moreover, food itself can be seen as a valuable.

The archaeological context of exotic goods at Ban Na Di is interesting. They are found concentrated in one rather than distributed in both the excavated parts of the site. The origin of the shell beads and

shell and stone bracelets is not known with precision, but must have been a considerable distance from the site. Clay figurines and exotic pottery vessels with perhaps their contents may also have been perceived as valuables. There is then, little doubt that the Upper Songkhram area was linked with other, contemporary communities through a widespread system of exchange reaching out ultimately to the sea, and the surrounding ore-bearing hills. The juxtaposition of a low-lying plateau with a ring of uplands presents interesting parallels with the situation described for the Maya Lowlands by Voorhies (1973). She stressed the archaeological visibility of certain items from the uplands, such as obsidian, when compared with that for lowland products. A similar situation obtains for the Khorat Plateau, where the importation of tin, copper and lead illustrates clearly, lowland-upland exchange. Again, the presence of marine shell reflects even wider contacts. There were doubtless, many rarities or surpluses which originated within the plateau itself. Specialised ceramic vessels are one such product. Salt has a restricted distribution within the plateau and was probably a crucial commodity within the proposed exchange system. We may also add silk as an archaeologically documented product, though whether cloth was imported from far afield or already locally produced remains conjectural. The point, as elaborated for the Maya by Voorhies (l.c.), is that there was inequality in access to desired goods. Under such conditions, strategic location was advantageous in obtaining and maintaining prominence.

Within such a system, the knowledge of metal working from copper and tin could spread rapidly, with finished bronzes taking their place as objects of value and status. And this introduces a further relevant point. The attainment of status was flexible rather than fixed. Thus, where a community controlled a source of metal or a strategic distribution point in its circulation, it could increase its prominence. A breakdown in the source of supply or opening of a new route would materially hasten its decline in wealth and status. Likewise, lineage ownership of a rich tract of riceland would confer at least the possibility of higher status if soil potential were realised. It is important to appreciate that the relative position of each autonomous settlement was prone to fluctuation and therefore, instability.

This model of unstable autonomy is of course, a partial construct designed to encourage critical testing. At present, it does no violence to the data from Non Nok Tha and Ban Na Di. Means of testing it abound. These include a search for differentially large settlements in the area during GP B. Concentration on large scale excavation rather than a proliferation of deep but small test squares would provide larger and much more meaningful mortuary data bearing on the presence of differential wealth in lineage clusters. It would also be advantageous to obtain a solid corpus of information on actual village size and habitation layout. In more detail, the origin of individual pottery vessels in specific graves wherein the sex and age of the dead are known, could well illuminate patterns of local, inter-community exchange. This study naturally entails an analysis of the minutiae of clay fabric and temper. Bayard (1984) has already approached aspects of this model through his analysis of lineage groups and fluctuating wealth during the Middle Period at the Non Nok Tha cemetery.

Northeast Thai prehistory: synthesis

If the model in its broad outline is accepted for the moment, then it invites an approach to the process whereby the Upper Songkhram Valley and related areas were initially opened to human settlement. This issue takes as its departure, the finding that sites do not exceed 5 ha in size during GP B. When we turn to the Ban Na Di human remains, two important points are evident. The first, is that the prehistoric occupants enjoyed a high level of nutrition, and were, to judge from their bone size and development, healthy individuals. Secondly, the life tables for the later part of the main burial phase suggest the possibility of a rising population (Wiriyaaromp 1983).

In the absence of regulatory mechanisms, sites could in theory, have grown considerably larger than 5 ha. In the Chi Valley at a later date, they did. Even if GP B sites did attain 5 ha in size, and that remains to be proven, then at even the most generous estimate, populations could not have exceeded 500 people. It would be straightforward but quite possibly erroneous to cite problems with food supply as a limiting factor on site population and therefore, site size. The literature abounds with examples of intensification to counter this particular constraint. Forge (1972) has outlined a more sophisticated set of variables which operate in the context of New Guinean cultivators and these, it is held, may be incorporated as part of the flexible status model just outlined.

Basically, Forge's analysis relates to autonomous villages lacking a formal hierarchy of ascribed status. On the surface, this egalitarian social organisation contrasts with the ranking perceived in GP B contexts, but as will be argued, this is not necessarily so. In his ethnographic examples, Forge found that the size of the village population consistent with the maintenance of social order varies between 70 and 300 people. When a settlement can field over 35 adult fighting men, then sub groups form at a level above the family lineage, and these emerging groups are foci for ritual, exchange and concentration of prestige. Basically then, settlements in the rich cultures dispose of between 35 and 80 adult men, and 150 to 350 people. With population growth, expansion of settlements significantly beyond 350 people generates internal friction and promotes village fission. It is the corollary of fission which is arresting: to expand beyond the threshold figure of 350 people requires classification by occupation, ascriptive rank, or both.

It could easily be argued that Forge's data are irrelevant when considering communities reliant upon rice cultivation rather than root crop horticulture. Some relevant information from Southeast Asian societies which do incorporate rice in their subsistence system has therefore been assembled. Several interesting points are evident (table 18-1). Most groups listed occupy autonomous villages, and have populations under Forge's threshold. Those which incorporate larger communities include the Wa, where sites are fortified, large, and linked into confederations under a supreme chief. The Naga by contrast, subdivide large settlements into wards or *khels*. This latter situation indeed stresses that Forge's specific finding cannot be applied generally without an awareness of alternative options to cope with settlement growth. Johnson (1982) has undertaken a detailed review of the resolution of friction with population growth and shown that an expansion of ritual activity is one means of resolving potential conflict. Despite this conclusion, there is no doubting the need, where the numbers of individuals in constant occupation of a settlement increases beyond a threshold the general area of 500 to 1000 people,

Northeast Thai prehistory: synthesis

measures are necessary to maintain order and cohesion. As Carneiro put it,

"If a society does increase significantly in size and if at the same time it remains unified and integrated, then it must elaborate its organisation" (Carneiro 1967).

TABLE 16-1

Settlement Size and Social Organisation Among Southeast Asian Rice Cultivators

Group	Settlement Size	Social Organisation
Nosu	max. 250-300 people	Nothing permanent above clan level
Lisu	av. 37 houses 12 people per house	Hereditary chiefs over several villages
Lahu	120-160 people	Village chief settlement autonomy
Akha	av. 300 people	village chief settlement autonomy
Naga	av. 438 people	subdivided into wards
Lamet	av. 56 people	village autonomy
Lawa	av. 210 people	village autonomy
Palaung	av. ten houses, range 2 to 50 houses	Petty court after Shan model
T'in	av. 150 people	village headman
Wa	up to 200-300 houses	confederation of 3-4 defended villages under a common chief.
Loven	7-12 houses	village autonomy

Source: Lebar, Hickey and Musgrave, 1964.

Leach's (1954) study of the oscillations between the *gumsa* and *gumlao* systems among the Kachin emphasises again, the flexibility inherent in the intensity of ascriptive ranking. It is considered at least possible, that the social organisation based on lineage leaders advanced for GP B in the Upper Songkhram area integrated best with populations under about 300 people, and that any significant increase beyond that threshold required social controls based on an intensification in the degree and permanence of ascriptive ranking as well as the development of more productive or extensive agriculture.

Ban Na Di was first occupied during GP B. To judge from the earliest set of burials, one group disposed of more exotic goods than another by basal level 7. The material culture, subsistence and burial ritual

Northeast Thai prehistory: synthesis

reveal close affinities with Ban Chiang. Both sites continued to be occupied for at least 800 years to the end of the MP. The operation of a mechanism which stimulated settlement fission within a critical population threshold is a framework within which future prehistoric enquiries could usefully be pursued.

THE LATE PERIOD AT BAN CHIANG: WAS THERE CENTRALISATION ?

While the transition at Ban Chiang from the EP to the MP is perceived as a process of gradual internal change, the LP saw a major break. A change in burial ritual was associated with many differences in material culture and technology. At Ban Na Di, the cemetery was abandoned and the former burial ground, replaced by a bronze working area. Wichakana has observed major changes in the rim forms and fabric of the pottery vessels. Glass beads were found, and shell jewellery became rare or absent. Level 5 yielded the first evidence for iron slag as against rare iron artefacts which may of course, have been imported. The fabric of the clay crucibles changed, and clay rollers made their appearance. The presence of "rice steamers" hints at a new method of food preparation. During the level 4 period at Ban Na Di, part of the excavated area was given over to the burial of infants in lidded jars. They were found associated with iron artefacts to which rice was adhering, bronze jewellery and glass beads. This contrasts with the disposal of infant remains during the earlier burial phase.

Ban Muang Phruk, a site located only 3 km from the dry season edge of Lake Kumphawapi, was first occupied during the equivalent of the Ban Chiang LP, and it is possible that Ban Waeng was also settled at the same time. We have argued for a major break with the inception of level 5 and Ban Na Di and the LP at Ban Chiang. To consider this further, it is necessary to review excavations outside the confines of the Upper Songkhram area.

Marked changes in material culture and site use are also found in the Upper Chi. Non Nok Tha and Non Nong Chik were abandoned during the middle to late first millennium BC. The later levels at Don Klang reveal red on buff painted pottery, iron tools and water buffalo bones. One complete vessel from Don Klang now in private hands is a mirror image at least in form and decoration, of the common rim class A at Non Chai.

Non Chai is in fact, a site of considerable significance. Its precise area is unknown, but it almost certainly exceeded 18 ha at its greatest extent. Iron slag was present in the lowest cultural level. During the second phase there, the first glass beads were found, and in phase 3, glass beads were abundant, while clay rollers and decorated bronze bells were found. Red on buff pottery was common in all levels, which Higham (1984) has suggested, cover the period 300 BC-200 AD. Bayard prefers occupation from about a century earlier. If a figure of 50 persons per ha is applied to the maximum size of Non Chai, then its greatest population would have been in the vicinity of 1000. That this figure has implications for social organisation is evident from the model outlined above.

In terms of artefact morphology, parallels between the Non Chai assemblage and those from the Upper Songkhram LP contexts are clear. Chantaratiyakarn has advanced the hypothesis that a two-tiered settlement hierarchy existed during the period when Non Chai was occupied. She has further adopted and enlarged upon a model which Higham (1984) advanced to explain this phenomenon. The Middle Chi settlement pattern incorporates one large moated site as a focus for small, dependent villages. Ban Chiang Hian, the particular moated site in question, covered 38 ha. This area is significantly greater than all other sites in the survey area for

which approximate areas are known. The presence of such a large site, considered in conjunction with the major investment in labour inherent in moat and rampart construction, are variables which fulfil Peebles and Kus's (1977) requirements for the archaeological recognition of a chiefdom. In a word, the transition from settlement autonomy to hierarchy took place in the Chi Valley during the second half of the first millennium BC.

THE CHI VALLEY AND THE EMERGENCE OF CHIEFDOMS

It is our present feeling, that centralised chiefdoms developed in the margins of the Chi Flood Plains, but not in the Upper Songkhram area. While we can recognise the advent of GP C in the former area, The nature of the underlying process is hard to identify, due to the paucity of data. Some possibly significant variables however, may be suggested. The large moated sites and by implication, the processes leading to the development of early chiefdoms, are restricted to the margins of the Mun and Chi alluvia. Such large sites have not been positively identified in the Upper Songkhram area, though it is possible that one and possibly two were present (see Wichakana above). The expansion of the area cultivated in order to sustain a concentration of people comes more readily to those commanding extensive riverine alluvium rather than soil confined within a small stream valley.

Haselgrove (1982) has outlined a second variable which may be significant. His application of the prestige good exchange model to Southeast England during the later pre-Roman iron age sees a monopoly of the trade with an expanding state as being instrumental in the rise of status and concentration of power. Thus certain tribes were strategically placed to control early Roman imports, and became politically dominant. The situation is less clear in Northeast Thailand, but there are some interesting parallels. Firstly, it should be emphasised that the area is remote from the initial contact with either Indian or Chinese expansion. Any application of the model therefore must see participation at second or even third hand. There are at least two areas in which advanced chiefdoms in direct contact with India or China may likewise have been in a position to influence events in the northeast of Thailand. These are the lower Chao Phraya Valley, and the Red River Delta. In the former, Glover (1983) and Sørensen (1973) have cited clear evidence for the importation of foreign sumptuary objects. In the latter, the development of the Dong-Son culture on the fringes of the expanding Han empire has clear implications for the later prehistory of Northeast Thailand. Indeed, cash have recently been recovered from a looted site on the west bank of the Mekong River.

The societies with immediate access to the coast of the Gulf of Siam and the passes to the Gulf of Martaban clearly valued a range of goods which originated in India. These included beads of agate, carnelian and glass. The site of Ban Don Ta Phet includes a cemetery in which such Indian imports have been recovered. It is argued that strategically placed settlements in Northeast Thailand could have acted as distribution centres for such exotic substances. Any review of the geography of the Khorat Plateau would suggest that settlements located where the main rivers enter their broad flood plains would have such a locational

advantage. This is found to this day in the growth of Khon Kaen and Nakhon Ratchasima. Any application of the prestige good exchange model needs to take this into account. As for the Dong-Son culture, there is no doubt that contact across the Annamite Mountains occurred during the second half of the first millennium BC. Only recently, looters have turned up Chinese coins and bronze artefacts of Dong-Son origin, reputedly from the western bank of the Mekong. The axe halberds of Ban That and bimetallic spearheads from Ban Chiang are quite possibly artefacts of Dong-Son origin. The point at issue, is that as patterns of exchange shifted and the flow of goods intensified, so new configurations of prestige and power were fostered. Nor need the goods themselves have been confined to items of exotic jewellery. Our knowledge of early iron working in Northeast Thailand is still very poor. Despite claims for very early iron, the actual evidence remains equivocal at best. It is, indeed, quite possible that the first iron artefacts there were prestige imports. There is the further possibility that knowledge of iron working reached communities in the Chi and Mun valleys through the same exchange network which brought the glass and agate beads. The ready availability of iron ore and therefore, metal tools and weapons fits the model for the development and expansion of Chi Valley chiefdoms in several ways. Firstly, early and preferential access to iron would have added a new dimension to the flexible prestige system proposed for GP B. Secondly, as iron ores are in Northeast Thailand and tools and weapons of iron replaced those of bronze, the role of those who controlled the sources of supply and distribution of tin and copper would have diminished. Finally, the proliferation of iron tools, particularly if steeled (Pigott and Marder 1984) would have materially assisted in the intensification of agriculture and the expansion of settlement.

The dating of initial iron working then, is important. Bayard (1984) and Bronson and White (1984) prefer a date between 800-400 BC. A reasonable case can be made, however, for an initial period when iron artefacts were imported and a later one when local smelting was established. At Ban Na Di, the iron artefacts in burial 16 would belong to the period 400-300 BC, and the actual evidence for iron working, in the form of slag, to the inception of the LP. Indeed, one of the more marked features of the transition to GP C could well turn out to be the local adoption of iron technology.

We have also cited intensification in agriculture as a contributory factor explaining the origins of chiefdoms, although the evidence is largely circumstantial. Firstly, the large sites in the Chi Valley do command areas of riverine alluvium. Such large areas were not available to the occupants of Ban Chiang, Non Nok Tha and Ban Na Di. Expansion of the area under cultivation is one way of increasing production. This would come readily to those occupying settlements giving access to large tracts of riverine flood plain. An alternative strategy would be to create bunds which retain rainwater in low terrace areas which were not, as a rule, subjected to flooding. Soil preparation in such an expanded low terrace area would have been much more efficient through the adoption of ploughing. It is known that ploughing was underway in the Red River Valley during this period, because numerous socketed bronze ploughshares have been found there. No such implements however, have yet been found in Thailand, although domestic water buffalo were maintained and it is not impossible that iron tipped ploughshares were in use. It should be stressed

however, that the prehistoric settlement pattern in the Middle Chi does not reveal any hint of expansion to areas on the low terrace where bunding would have been necessary for successful rice cultivation. It is possible, that agricultural intensification contrasted with that in the Red River Delta area, where the bronze socketed plough was in use. As Wheatley (1983) has noted, one possible technique for intensifying production without recourse to the plough is known as ratooning. This involves the planting of floating rice, and harvesting of the same plant in successive years. It is a technique which was probably practiced in the Transbassac area by the third century AD, and would have been particularly suited to flood plains where flooding is injurious to conventional strains. There is then, a serious possibility that ratooning the rapidly growing floating rice was a technique which opened up the potentially productive flood plains of the Mun and Chi rivers without the application of the plough.

It would be unfortunate not to consider a further variable which might have been quite critical: warfare. Again, evidence for intensified friction or raiding is fugitive but not to the point of invisibility. As Chagnon (1972) and Forge (1972) have noted, raiding is a basic variable in their respective considerations of settlement size and distribution. Perhaps the most explicit formulation of warfare as a variable in the origins of chiefdoms is that advanced by Carneiro (1981), wherein a rising population within a circumscribed area offering no scope for migration are seen as instrumental in the development of permanent hierarchies.

Despite White's claims for a peaceful Bronze Age in Northeast Thailand, there is some contrary evidence. Both arrowheads and spears feature in the inventory of GP B bronze artefacts. If it is the case that bronze artefacts were prestigious, it is hard to envisage them as designed for hunting game. The same argument applies to the axe halberds and bimetalllic spearheads referred to above. Finally, it is possible that the earthen rampart found behind the moats at Ban Chiang Hian fulfilled a defensive role there. Certainly, the evidence for warfare is not as clear as in the contemporary Dong-Son contexts, but again, few relevant sites have been excavated.

At least four variables then, can be advanced as constituents of a model to explain the development of chiefdoms in the Chi Valley. These are a growth in the population in certain favoured settlements beyond the level which could be sustained through traditional methods of social control, an intensification in rice production, restricted access on the part of an elite to new sources of prestige goods or valuable knowledge, including iron working, and intensified warfare. The involvement of the multiplier effect between these and doubtless other variables, made the differential growth of one settlement and the elevation of one lineage to a position of permanent elevated status of adaptive advantage. There followed a system involving supra-village authority, and growth of vertical tribute obligations to the central place.

THE ARTICULATION OF THE MIDDLE CHI AND UPPER SONGKHRAM AREAS: 500-0 BC

On the face of it, the sparse evidence for a tiered settlement hierarchy and emergence of chiefdoms supports precedence in the agriculturally productive Mun and Chi valleys during the latter half of the first millennium BC. This process has a direct bearing on our understanding of the LP in the Upper Songkhram area. White (1982) has proposed that the LP represents internal development and continuity from the MP, and that both witnessed a "peaceful bronze age" and maintenance of life at village level. We have however, marshalled sufficient evidence for a major break both in behaviour and material culture to require consideration of an alternative. This takes into account the close parallels in material culture between Non Chai and the Upper Songkhram LP sites, the abandonment of cemeteries at Ban Na Di and Non Nok Tha, and the proposed emergence of chiefdoms in the Upper and Middle Chi Valley. These variables make it necessary to consider the possibility, that the Upper Songkhram area was subjected to expansionary settlement originating elsewhere.

This could have taken several forms, and all are at present, archaeologically invisible. We should not however, rule out consideration of possible contributory variables. Territorial expansion may reflect several different pressures. We have seen how village fission in Melanesia reflects instability of social control mechanisms when a big man or lineage leader cannot sustain order beyond a certain population threshold. Chagnon (1972) has found that similar factors were involved in the case of the Yanomamo. Warfare necessitated a village size of at least 40 people, the minimum needed to mount a raid. A population in excess of 200 however, was unstable due to the problem of maintaining order, and was therefore likely to split if the population was growing. Intensity of warfare in the heartland favoured large villages, and the pressures created by raids favoured expansion outward by the occupants of the smaller, peripheral settlements.

Consider the application of such forces to the Northeast Thai situation in the first millennium BC. It is stressed initially, that the Plateau is not an open area in which all land was equally favourable to the cultivation of rice. Far from it. Within the confines of the Mun and Chi valleys, there are broad tracts of alluvial soils, and pockets of good land where the tributary streams cut through the middle and high terraces which circumscribe the main river flood plains. The Upper Songkhram Valley and margins of Lake Kumphawapi comprise one of several smaller pockets of land amenable to rice cultivation, but these appear as islands surrounded by extensive raised areas of middle and upper terraces. This situation is clearly demonstrated in fig 15-1. Chagnon's description of Yanomamo expansion then, may offer interesting insight into prehistoric processes at work in Northeast Thailand. If warfare became endemic in the Chi Valley as population expanded and further expansionary settlement was circumscribed, then we might expect growth to occur in the central villages. Riverine sites near extensive tracts of alluvial soil are more likely to be foci of population growth, and not only because of the access to good soil. As Forge has noted, size of populace is adaptive under conditions of friction and raiding particularly among settlements bordering navigable rivers, because of the possibility of surprise attack by boat. A glance at the scenes depicted on the contemporary Dong-Son drums confirms that river war was practiced during the equivalent of GP C just 400 km to the northeast.

Northeast Thai prehistory: synthesis

Now concentration of raiding in the central part of the nascent chiefdom, at least among the Yanomamo, involved expansionary pressures at the periphery. There is archaeological evidence for expansion on the critical period in Northeast Thailand. Penny's test excavations at the western margins of the Plateau reveal initial settlement at all three sites during the first millennium BC. Don Klang likewise presents a clear break from the preceding Non Nok Tha Middle Period. For a society reliant on rice cultivation, stock raising and fishing, much of the terrain surrounding the Chi Valley is marginal or unsatisfactory. Yet the Upper Songkhram region is extremely attractive. There is the broad Kumphawapi Flood Plain and areas of low terrace valley soils which had been under occupation for over two millennia. Expansion there, bringing with it the end of the MP and initiation of the LP occupation might then, reflect pressures attending the development of Chi Valley chiefdoms. The timing, parallels in material culture and changes in ritual behaviour do no violence to this model. It is also notable that the site of Ban Muang Phruk, initially settled during this putative period of expansion, is located very close to Lake Kumphawapi, in an area where flood plain ratooning of floating rice could well have been undertaken.

Warfare however, need not necessarily be invoked to account for territorial gain by one group over another. Kunstadter (1972) has described the process whereby the Karen have recently infiltrated and taken land belonging to the Lua in Western Thailand. The Karen practice exogamous marriage, favour large families and recurrent village fissioning which has led to rapid territorial expansion. Kunstadter has observed how fissioning is expedited by disputes over leadership, and new villages are opened where land is available. Currently, this new land is located between Lua villages. Karen spirits are not bound to any particular territory. The Lua on the other hand, prefer endogamy, live in larger villages probably as a response to 19th century warfare and raiding, and regard spirits as territorially bounded. Both groups practice hill swidden agriculture and the past century has seen the Karen infiltrate Lua land and isolate their villages. This procedure has been relatively peaceful, but peace goes with land availability, and as long as Karen infiltration doesn't prejudice Lua stability. It is notable however, that when the Karen adopt irrigation, the tendency for fission decreases as villages grow larger under stable political and religious leadership.

It will be a long time before archaeological enquiries furnish the sort of information required to provide insight into the processes involved in the change from MP to LP in the Upper Songkhram area. The alleged expansion may reflect fissioning on the periphery of the developing Chi chiefdoms involving steady but peaceful infiltration in the Upper Songkhram Valley. This could have incorporated absorption by the resident population, though the sharpness of the break at Ban Na Di makes this seem unlikely. The more aggressive style of expansion seen among the Yanomamo and the Tiv (Sahlins 1961) could equally have been the case. At this juncture, no answers are forthcoming, but at least the type of evidence necessary for further advances in our understanding can be reviewed.

In the first instance, knowledge of the chronology of the hierarchic settlement structure in the Chi Valley is required. This will involve sectioning the ramparts at sites like Ban Chiang Hian to ascertain the date of such major construction projects. There is still no such information,

though the size of Non Chai does suggest its occurrence during the period 400 BC-200 AD. We need much more precise dating for iron working, and the manner of its adoption. There are as yet, no excavated cemeteries for the entire Chi Valley. If it could be shown that the LP ritual at Ban Chiang parallels that found in the Chi Valley, then there would be further grounds for suspecting intrusive settlement there. It has been shown that the GP B cemeteries at Ban Na Di and Non Nok Tha were abandoned at about the same time. More widespread evidence for such dislocation at the end of GP B would support the notion of alien expansion. At present, it is concluded that there are reasonable *prima facie* grounds for rejecting White's (1982) and Gorman's (1978) hypotheses in favour of a long and peaceful bronze age comprising dispersed village settlements, and its replacement with one which involved a major period of tension during the first millennium BC. This tension period involved the development of chiefdoms, adoption of iron working and intensified agricultural and exchange systems.

NORTHEAST THAILAND AND SOUTHEAST ASIAN PREHISTORY

There are, perhaps, five major conclusions which have issued from the present research programme. These may now be considered in the light of research in other parts of Southeast Asia, to see if the trends noted follow a broader pattern. Firstly, there are some grounds for suspecting that the settlement of the stream valleys of Northeast Thailand was initiated by a people equipped with agriculture and stock raising, given to broad spectrum hunting and collecting, but not conversant with bronze technology. The evidence for this comes from Non Kao Noi, basal Ban Tong and Ban Chiang and early Non Nok Tha.

Bronze technology appeared without an experimental phase during Ban Chiang and Non Nok Tha during GP B, and was well established by the time Ban Na Di was first occupied. There followed a period of population growth and settlement fission through to the end of the MP, at which juncture rare iron objects were obtained. This period witnessed village autonomy and a flexible system of social ranking. Between 500-0 BC, there is evidence for the development of a hierarchic settlement pattern and fixed, ascribed ranking in the Chi Valley, associated with the establishment of chiefdoms. This period witnessed iron working and the maintenance of the domestic water buffalo. A new range of exotic valuables was imported, some originating in the context of expanding state societies. There may well have been intensified agricultural production. The Upper Songkhram region was exposed to expansionary settlement from the Chi area which brought a new range of artefacts, burial ritual and iron working. Finally, between c. 700-1000 AD, there is evidence in the Middle Chi for the development of the state.

COMPARISON WITH OTHER REGIONS

Four regions will be considered for comparative purposes. These are the Upper Mun Valley in Northeast Thailand, the Lower Chao Phraya Basin, the Transbassac and the Lower Red River Valley (figs 1-7, 16-1). Quite the best known archaeologically, is the Red River area. Archaeological sites there have been found in two distinct environmental zones. There is the delta itself, and the so-called "middle country" which lies above Viet Tri. The former comprises flat riverine alluvium, while the latter is made up of low hills interspersed with stream valleys. Both are affected by the singular climatic phenomenon which introduces moist winds and low cloud cover associated with drizzle between November and May, a period when the long dry season affects most of the rest of the mainland.

The sequence in this area is for convenience, subdivided into four phases: Phung Nguyen, Dong Dau, Go Mun and Dong-Son. A very considerable area of Phung Nguyen itself has been excavated (Hoang Xuan Chinh and Nguyen Ngoc Bich 1978). No bronze was found. An absence of bronze metallurgy marks about 80% of the Phung Nguyen sites which have been examined through excavation. In the remainder (about 11 sites), fragments of bronze were found, but only in late Phung Nguyen contexts. The sites concentrate in the middle country (fig 16-1). Most are located on the low hills which command adjacent small stream valleys, locations which recall EP sites in Northeast Thailand. Indeed, they appear to be similar in terms of size, location, date and technology to the GP A sites in the Upper Songkhram Valley.

Dong Dau sites do impinge on the upper delta. Indeed, Dong Dau itself is located c. 35 km below Viet Tri. The recent excavations at Thanh Denh have revealed bronze working furnaces, stone moulds and bronze artefacts which closely match those from Ban Chiang and Ban Na Di. Two of the three radiocarbon dates from Thanh Denh date this bronze working to the equivalent of GP B.

Vietnamese archaeologists stress continuity between all four phases, and this is supported by the similarity in bronze artefacts between the Dong Dau and succeeding Go Mun. The latter assemblage includes bracelets, socketed axes, arrowheads, fish hooks, spearheads and awl-like points. Sickles are the only innovation when compared with the Dong Dau finds. The Go Mun phase corresponds chronologically and in terms of bronze working, with GP B.

There is a major change with the inception of the Dong-Son phase, which clearly marks the transition to GP C. Settlements were established widely across the delta as well as the adjacent river valleys. Bronze technology was transformed into one clearly involving craft specialisation and intensified production, particularly for display and ritual. Iron working was adopted during the Dong-Son phase though again, the precise date and manner remain unclear. The burial data from Lang Ca (Vu Thi Ngoc Thu and Nguyen Duy Thi 1978), Chau Can (Luu Tran Tieu 1977) and Viet Khe (Ha Van Tan 1980) reveal a warrior aristocratic society, a finding supported by scenes of warfare and ritual on the drums and ceremonial bronze vessels. Agriculture too, was intensified. Socketed bronze ploughshares were manufactured, and there is literary and botanical evidence for double cropping and water control. Exchange of exotic goods involved maritime routes as well as the Red River Valley to the Tien centres in Yunnan. Recent finds in Northeast Thailand of Chinese coins, axe halberds and bimetallic spearheads suggest that exchange transactions also took place over the Annamite passes. Finally, the middle rampart at Co Loa has

Northeast Thai prehistory: synthesis

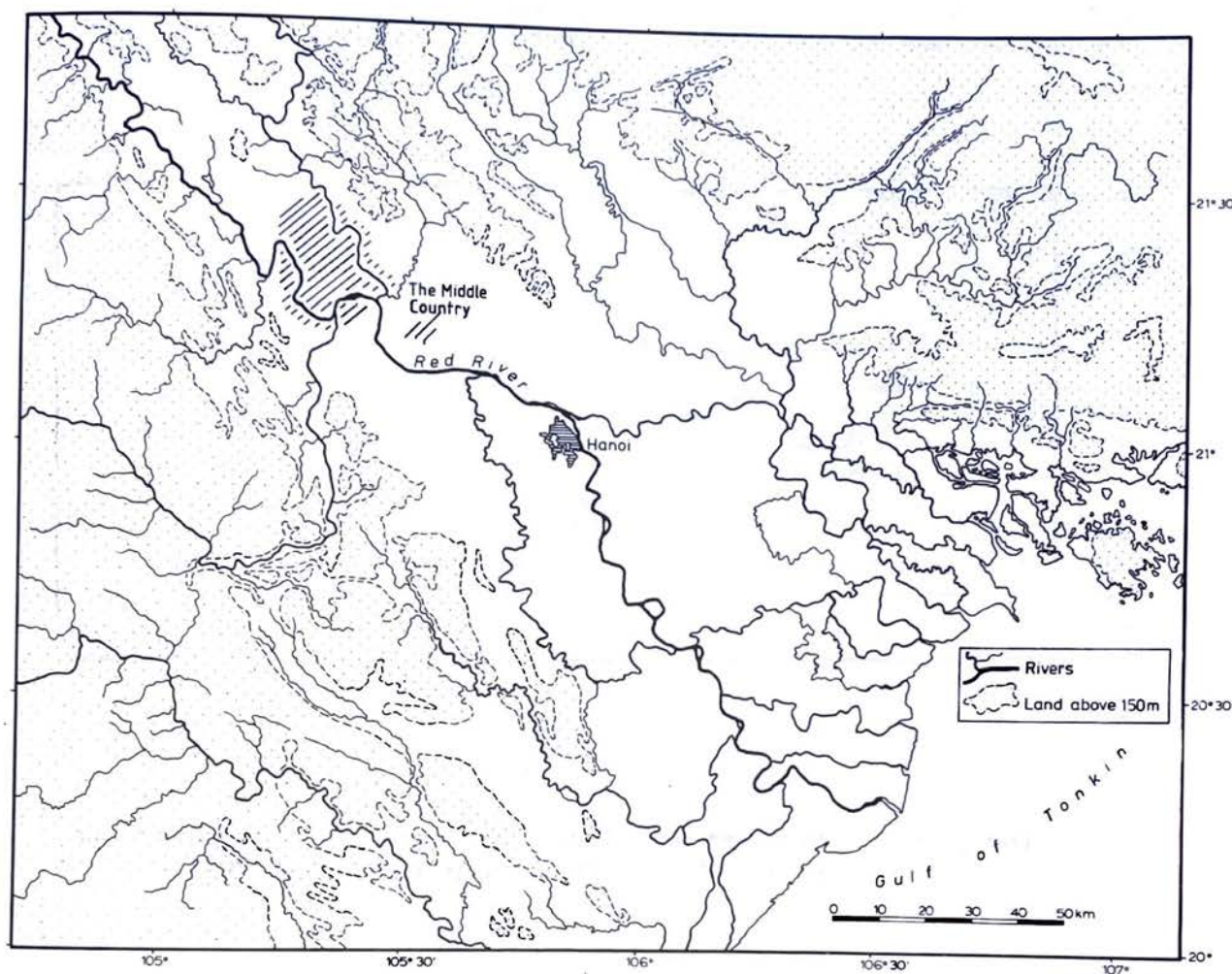


FIGURE 16-1

The Red River Delta, showing the area of distribution of the Phung Nguyen Culture

recently been dated to the second half of the first millennium BC.

Higham's (1984) conjunction of variables underlying the transition from Go Mun to Dong-Son are seen in fig 16-2. It may be that lack of excavation still masks similarly intense developments in Northeast Thailand, but this seems unlikely. Modern looting and chance finds have so far failed to yield the variety of bronzes, evidence for agricultural intensification and greatly expanded trade that are evident in Dong-Son contexts. The development of the Chi chiefdoms seems to have lacked the depth and intensity of change witnessed in the Red River Delta area, an area subjected after all, to the full blast of Han expansion.

Lack of archaeological research makes it more difficult to consider usefully, the three other areas chosen for comparison. Recently however, Welch (1984) has undertaken an analysis of settlement in the valley of the

Northeast Thai prehistory: synthesis

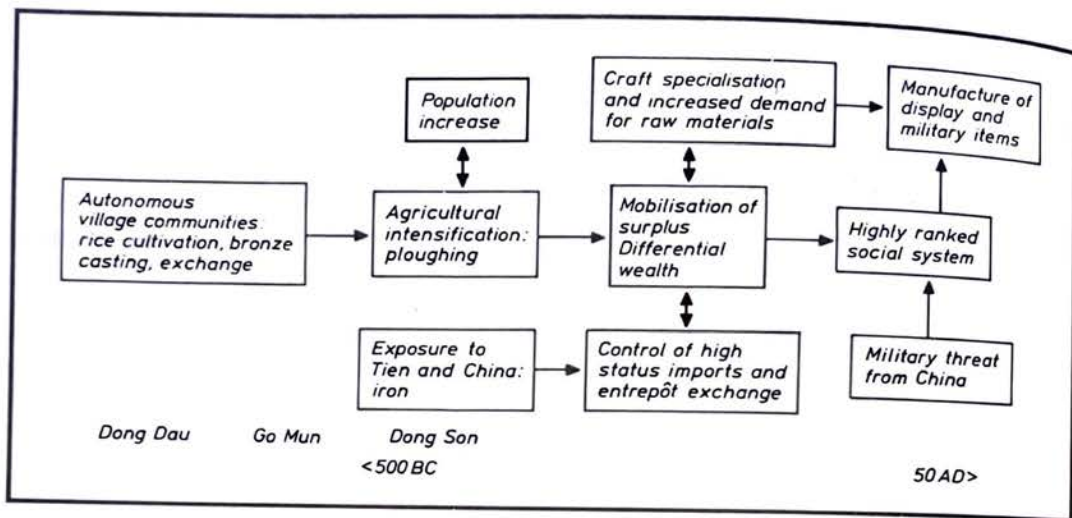


FIGURE 16-2

The principal variables underlying the development of chiefdoms in the valley of the Red River (after Higham 1984)

Mun River, in the vicinity of the Khmer centre of Phimai. Here, the alluvial plain of the Mun reaches a breadth of between 15 and 59 km. Welch has defined two prehistoric phases, the Tam Yae (1000–500 BC) and the Phimai (500 BC – 500 AD). He noted in particular, the evidence for fortifications and large settlement sites in the latter phase, which he feels probably represent the development there of a complex chiefdom.

That a similar trend to intensification and complexity occurred in the lower Chao Phraya area is now documented on the basis of the excavations at several sites. Ban Kao is noted for its set of graves associated with stone axes, a variety of vessel forms, but no bronzes (Sørensen and Hatting 1987). Khok Charoen likewise revealed skeletons with shell jewellery and complete pots, but no evidence for metal (Watson 1979). These sites pose an interesting question. If they belong to the second millennium BC, they would have been contemporary with bronze working to the northeast. The lack of bronze artefacts equivalent to GP B in the Upper Songkhram and Dong Dau phase in the Red River area may then, indicate that the early tradition of metallurgy was restricted to the Mekong Valley and Coastal Vietnam. At present, Khok Phlap seems to be

the earliest Chao Phraya site with bronze artefacts in grave contexts. While there are no radiocarbon dates from this site, the material culture seems similar to that of the MP or Go Mun phase (Daeng-iet 1978).

There are two sites which broadly equate with the GP C. These are Ban Don Ta Phet and Tham Ongbah. The former has yielded grave contexts which include agate and carnelian beads, bronze bowls of specialised workmanship, and iron tools. The only available date places this site firmly within GP C. Sørensen (1979) has described the remains of a second site which also yielded graves associated with imported beads of carnelian, agate and glass together with evidence for iron and five drums of clear Dong-Son affinities. Evidence for similar beads together with bronze bowls have also been reported from Ban Khok Rakaa in Chonburi province (Bannanurag, pers. comm.). Finally, the processes leading to increase social complexity evidenced at Chansen have not yet been based on an intensive site survey and excavation, but enough is known to suggest close parallels with the events described in Northeast Thailand.

Archaeological research in the Transbassac, apart from the excavation of Oc Eo, is in its infancy. It is however, an area exposed from the second or third centuries AD, to contact with Chinese and Indian expansionism. Consequently, there are some fugitive references in later Chinese texts, to accounts of the area known as Funan. These have recently been summarised by Wheatley (1983). The references describe a situation in which supra-village authority was vested in the male members of a given line. Thus Hun P'an Huang is recorded as installing his male descendants as subordinate rulers over conquered vassals, an event dated by Wheatley to the second century AD. Fan Shih Man was a second recorded ruler, who subordinated 10-20 less powerful chiefdoms through war.

There are also references to the settlements of the time. These describe houses behind palisaded enclosures. The chief apparently, occupied a storied edifice. Of particular interest too, is Wheatley's consideration of the well known passage on the agricultural practices of the people. This runs as follows:

" (The inhabitants of the region) engage in farming. They sow (or plant) in one year (and) reap for three. "

His conclusion, is that this passage refers to the cultivation of rice by the ratooning technique. This in brief, involves the rapidly growing "floating" rice, which after the first harvest, sprouts at the internodes and can be harvested in the next year or two without further field preparation. It is not difficult to envisage this technique as being particularly appropriate to a flood prone area such as the Transbassac.

The importance of these references is their contemporaneity with the GP B and C in Northeast Thailand. It is well known that the communities in the latter area were exchanging products with those living along the shores of the Gulf of Siam. The archaeological remains, particularly the moated sites of the Mun and Chi valleys, may well represent just the sort of chiefdom organisation with its hierarchic settlement pattern which Wheatley has deduced from textual sources.

Northeast Thai prehistory: synthesis

Northeast Thailand and the site of Ban Chiang in particular have received much publicity relating to the very early dates claimed for bronze and iron technology. The data presented above have suggested that the successive cultural adaptations must be appreciated within a local environmental context, but reveal parallels with trends in other parts of Southeast Asia. Models have been proposed to allow insight into possibly significant variables and their interactions. These general models of territorial expansion, adaptation and change have already been applied to particular cases elsewhere. It is felt that the emerging but still very limited Northeast Thai material fits such models, though naturally the local variables present particular characteristics. Intensification, appropriation and surpluses stressed as important by Renfrew for Melos applies equally to the Dong-Son or GP B-C transition in Northeast Thailand. Rapid population growth and territorial expansion identified by Parsons in the Valley of Mexico, while still shadowy, appears as a relevant issue in the Chi Valley. The control of access to prestige goods, particularly when derived from an expanding state, illuminate social process in Southeast England and Asia alike. General models are indeed general. In the final analysis, we argue that Southeast Asia is one of many particular cases.

We began by stressing the need to consider the relationship between Southeast Asian cultural development and contemporary trends in at least Southern China. No insight has been offered into the origins of Southeast Asian bronze working, although we advocate a relatively conservative initial date in the vicinity of 2000 BC. Mekong Valley and Coastal Vietnamese bronze working until c. 400-500 BC was undertaken in small village communities, artefacts were rare and geared to reflect prestige and status.

We are extremely cautious regarding early and indigenous iron working. Given the intensity of iron working in China during the Warring States and Han periods, and the known export of iron artefacts to Tonkin (Davidson 1979), we would find it surprising if Northeast Thai communities did not import the occasional iron or bimetallic iron and bronze artefact during the period c. 400-0 BC. We suggest that iron working was underway towards the end of that time span.

Not least in importance, we have argued that Northeast Thailand was not alone in Southeast Asia as a region which sustained growing cultural complexity between 500-0 BC. This involved the development of centralised chiefdoms; a notion which contrasts sharply with White's (1982) model of unchanging, pacific small scale village communities. We hope we will not be alone in the future testing of our formulations.

APPENDIX ONE

THE RADIOCARBON DATES FROM PREHISTORIC THAI SITES

The following radiocarbon determinations are deemed relevant to any judicious review of the chronological sections of this report. BP dates are in years before present and have been calculated using the 5568 half life. The date range which follows have been calculated to the one sigma standard deviation and have been corrected using a table circulated by Henry Michael. Comments on the provenance and associations of individual dates derive ultimately from the site excavators. For further details on the Pennsylvania dates, see Hurst and Lawn (1984).

BAN CHIANG

(BC: 1974 burials, BCES: 1975 burials,
EP: early period, MP: middle period, LP: late period)

- 1 P-2453 7180 ± 70 6290-5705 BC. From possible hearth at the top of the basal sterile layer.
- 2 P-2265 4830 ± 310 3915-3340 BC. From base of deposit near sterile soil, without burial associations.
- 3 P-2452 4750 ± 240 3785-3355 BC. From basal levels near sterile soil.
- 4 P-2266 4590 ± 300 3680-2910 BC. From basal level near sterile soil and without burial associations.
- 5 P-2263 4250 ± 290 3365-2535 BC. From spot between EP burials BC 43 and 45.
- 6 P-2242 3790 ± 240 2550-1950 BC. From layer 8, c. 20 cm above an infant jar burial ascribed to the EP.
- 7 P-2458 3850 ± 220 2340-1755 BC. Associated with an EP vessel contemporary with beakers (EP c).
- 8 P-2451 3580 ± 240 2215-1690 BC. From grave cut of disturbed EP burial BCES 60.
- 9 P-2245 3570 ± 230 2205-1685 BC. Perhaps associated with infant jar burial of the EP curvilinear incised ware.
- 10 P-2271 3570 ± 230 2205-1685 BC. Associated with pot of EP curvilinear incised ware, burial BC 43.
- 11 P-2261 3270 ± 230 1865-1365 BC. Perhaps associated with burial BC 23, an upper EP burial associated with bronze bracelets, a bronze adze and a painted and incised pot.
- 12 P-2454 3270 ± 180 1865-1365 BC. From the grave cut of EP burial BCES 59, associated with a cord-marked pot.
- 13 P-2405 3240 ± 210 1765-1340 BC. From burial BCES 69, an EP burial cut by burial BCES 65.
- 14 P-2668 2800 ± 50 1100-840 BC. From burial BCES 31, belonging to the EP.

Radiocarbon dates from prehistoric Thai sites

- 15 P-2633 2600± 60 820-765 BC. Burial BCES 31, with EP pottery
16 P-2457 3240± 50 1875-1430 BC. From the EP grey stratum
17 P-2264 3130± 210 1680-1225 BC. From EP burial BC 31, cut by
burial BC 23.
18 P-2240 3120± 220 1675-1220 BC. From late EP BC burial 20,
associated with bone spear and tiger tooth pendant.
19 P-2246 3040± 50 1405-1240 BC. Perhaps associated with burial
BC 23, late EP, associated with bronze bracelets, bronze adze and painted
and incised pot.
20 P-2243 3020± 40 1395-1230 BC. From possible hearth area in the
EP layer.
21 P-2404 3000± 200 1545-1015 BC. From burial BCES 85, a flexed
EP interment
22 P-2272 2950± 210 1430-865 BC. From burial BC 35, an upper EP
burial with an incised and painted pot.
23 P-2398 2480± 240 820-395 BC. Burial BCES 68, EP, associated
with bronze spearhead and EP beaker vessel

BAN CHIANG: MIDDLE PERIOD

- 24 P-2455 2830± 50 1115-875 BC. From base of posthole cut from
the MP red stratum.
25 P-2634 2780± 50 930-825 BC. From base of MP stratum.
26 P-2665 2520± 50 795-585 BC. Burial BCES 24, MP, associated
with a bimetallic spearhead.
27 P-2450 2410± 210 800-375 BC. From feature probably cut during
the MP.
28 P-2664 2300± 50 420-380 BC. MP burial BCES 19, cuts burial
BCES 24 with the bimetallic spearhead.

BAN CHIANG: LATE PERIOD

- 29 P-2244 2110± 40 195-20 BC. Burial BC 1, with LP red painted
pottery.
30 P-2262 2090± 230 400 B-55 AD. Burial BC 19, with LP red
painted pottery.
31 P-2241 2090± 40 190-10 BC. Between red painted LP sherds.
32 P-2406 1720± 190 35-570 AD. End of LP? associated with a
non-diagnostic pot.
33 P-2247 3610± 230 2315-1710 BC. Sample from near burial BC 14
with LP pottery.

BAN PHAK TOP

- 1 P-2407 3900± 70 2435-2310 BC. Basal layer 13. ? Bronze Age.

Radiocarbon dates from prehistoric Thai sites

- 2 P-2727 3510± 210 2165-1660 BC. Layer 12. ? Bronze Age.
- 3 P-2732 3240± 50 1875-1430 BC. Layer 7. Bronze Age.
- 4 P-2731 3170± 300 1865-1090 BC. Surface of layer 2. Bronze Age.
- 5 P-2686 3090± 50 1440-1275 BC. Layer 8. ? Bronze Age.
- 6 P-2446 3050± 60 1410-1245 BC. Layer 8a. ? Bronze Age.
- 7 P-2445 2760± 170 1120-790 BC. Layer 8a. ? Bronze Age.

BAN TAMYAE

- 1 beta-2757 2520± 130 820-415 BC. Small scattered sample from burnt brick feature at base of layer 7: transition Tamyae-Phimai phases
- 2 beta-2756 2390± 60 805-405 BC. Concentrated sample from layer 3 trash pit, associated with bronze, iron and Phimae Black pottery.
- 3 beta-2751 2350± 60 440-395 BC. Concentrated sample from the base of the same pit as sample 2.
- 4 beta-2754 2170± 70 390-180 BC. Concentrated sample from layer 7 posthole.
- 5 beta-2755 2100± 60 190-15 BC. Concentrated sample from a brick scatter in layer 6, with Phimai Black pottery.
- 6 beta-2752 2100± 70 190-15 BC. Concentrated sample from under bricks of layer 6 burnt brick feature, with Phimai Black pottery.
- 7 beta-2753 2050± 60 175 BC-15 AD. Concentrated sample from layer 7 posthole.

BAN TONG

- 1 P-2419 4360± 240 3365-2800 BC. From basal layer 20. Pre-metal ceramic?
- 2 P-2727 3360± 200 1945-1420 BC. From layer 11. With bronze.
- 3 P-2724 3220± 200 1750-1270 BC. From layer 11. With bronze.
- 4 P-2691 3130± 50 1550-1360 BC. From layer 16. With bronze.
- 5 P-2725 3080± 180 1655-1095 BC. From layer 14. With bronze.
- 6 P-2730 3040± 190 1575-1035 BC. From layer 8. With bronze.
- 7 P-2418 2860± 250 1400-795 BC. From layer 18 burial 2
- 8 P-2723 2670± 170 915-785 BC. From burial one, with painted and incised pot corresponding to Ban Chiang MP.
- 9 P-2447 2460± 170 800-400 BC. From layer 18 burial 2.

BO PHAN KHAN

- 1 R-2809/1 1660± 81 225-475 AD. From the basal level of this salt-working site.

DON KLANG

Radiocarbon dates from prehistoric Thai sites

- Age.
- 1 P-2674 2440± 50 630-415 BC. From surface of layer 9. ? Iron
 - 2 P-2416 2140± 60 255-145 BC. Under burial 8. With iron artefact.
 - 3 P-2694 2040± 50 170BC-20 AD. Layer 6. With iron.
 - 4 P-2675 1920± 50 5 BC-75 AD. Layer 4. With iron.
 - 5 P-2448 1900± 200 165 BC-260 AD. Layer 5, associated with burial
 2. 6 P-2417 1870± 190 155 BC-85 AD. Layer 5, with bronze and iron.

DON TAPHAN

- 1 R-2809/5 1975± 131 180 BC-85 AD. Layer 61, equivalent to Non Dua phase 2.
- 2 R-2809/7 1930± 83 35 BC-95 AD. Layer 49, equivalent to Non Dua phase 2.
- 3 R-2809/6 1750± 82 205-410 AD. Layer 9, equivalent to phase 2 at Non Dua.
- 4 R-2809/8 1120± 80 780-1025 AD. Layer 7, equivalent to phase 2 at Non Dua.

NON CHAI

- 1 NZ-4814 3490± 160 2105-1670 BC. Concentration of charcoal in level 41/42. May derive from earlier pre-iron occupation.
- 2 NZ-4819 2270± 70 410-170 BC. Hearth in level 38/39. Phase 1, with bronze and iron.
- 3 NZ-4817 2200± 70 395-170 BC. Concentration of charcoal in level 35/36. Phase 1, with bronze and iron.
- 4 NZ-4818 2150± 90 395-25 BC. From charcoal in shell midden level 30. Phase 3, with blue glass beads bronze and iron.
- 5 NZ-4816 2140± 70 255-145 BC. Charcoal and ash lens in level 19-20. Phase 4, with glass beads, bronze and iron.
- 6 NZ-4815 2080± 200 400 BC-60 AD. Hearth in level 12, phase 5. Associated with glass beads, bronze and iron.
- 7 NZ-4811 2040± 70 170 BC-20 AD. Hearth in phase 5 context, associated with bronze casting and iron.
- 8 NZ-4812 2040± 70 170 BC-20 AD. Concentration of charcoal in level 17/18, phase 4. Associated with bronze, iron, glass beads and moulds for bronze casting.
- 9 NZ-4813 1850± 65 35-230 AD. Concentration of charcoal in level 14, phase 5. Associated with bronze, iron and glass beads.
- 10 NED-1 1760± 241 10-485 AD. Concentration of charcoal in level 13, phase 5. Associated with glass beads, bronze and iron.
- 11 NED-2 1520± 235 240-640 AD. Hearth in level 38/39, phase 1.

NON DUA

Radiocarbon dates from prehistoric Thai sites

- 1 R-2809/2 1895 $\pm$ 83 15 BC-225 AD. From layer 12, phase 2.
- 2 R-2931/1 1540 $\pm$ 248 235-630 AD. From layer 13. Terminal phase 1.
- 3 R-2931/2 1300 $\pm$ 238 570-900 AD. Phase 2.

NON KHAW WONG

- 1 P-2944 2210 $\pm$ 190 435-5 BC. Level 7, near base of deposit. With iron.
- 2 P-2945 2070 $\pm$ 170 275 BC-45 AD. From level 7.
- 3 P-2943 1980 $\pm$ 180 195 BC-230 AD. Level 14. Related to upper horizon at Don Klang.

NON NOK THA

(EP: early period, MP: middle period, LP: late period)

NON NOK THA: EARLY PERIOD

- 1 GaK-1032 8100 $\pm$ 250 BC. Layer 20, burial 89. Now believed to come from a post-layer 20 pit.
- 2 GaK-1034 5370 $\pm$ 320 4550-3795 BC. Layer 21, burial 28. EP 3, "probably intrusive from a considerably earlier event" (Bayard).
- 3 FSU-340 4435 $\pm$ 65 3360-2995 BC. Below all occupation, thus pre EP 1. Contaminated ?
- 4 FSU-345 3560 $\pm$ 65 2035-1855 BC. Burial 125, EP 1. Possibly contaminated.
- 5 FSU-342 3055 $\pm$ 65 1415-1250 BC. Layer 8 EP 1. Possibly contaminated.
- 6 GX-1812 2750 $\pm$ 130 1115-790 BC. Level 1 pit, EP 1.
- 7 I-5324 2595 $\pm$ 95 840-750 BC. Bone collagen from burial 90, EP 3.
- 8 N-1327 2440 $\pm$ 125 795-395 BC. Burial 78, EP 2.
- 9 N-1328 2420 $\pm$ 75 640-400 BC. Burial 88, EP 2.
- 10 GaK-958 2220 $\pm$ 110 410-185 BC. Layer 9 posthole, EP 2. ? Redeposited.
- 11 N-1325 2160 $\pm$ 195 420-25 BC. Bone collagen, burial 14, EP 1.
- 12 GaK-959 1860 $\pm$ 140 20 BC-255 AD. Post-layer 21 pit, EP 2.
- 13 N-1362 1820 $\pm$ 220 25 BC-425 AD. Bone apatite from burial 90, EP 3.
- 14 Y-1851 3170 $\pm$ 200 1700-1240 BC. Layer 20 burial 78 ? (disturbed area), may belong to layer 17 or 18.
- 15 N-1326 1580 $\pm$ 115 315-585 AD. Layer 8U, burial 52, EP 3.
- 16 N-1324 1010 $\pm$ 85 890-1180 AD. Bone apatite from burial 8, EP 1.

NON NOK THA: MIDDLE PERIOD

Radiocarbon dates from prehistoric Thai sites

- 17 TF-851 4155 ± 200 3035-2535 BC. Burial 55, MP 3. Associated with evidence for bronze casting.
- 18 GaK-958 4120 ± 90 2900-2615 BC. Layer 19, MP 3, indirectly associated with a deposit of bronze nodules.
- 19 GaK-1811 3685 ± 110 2310-1925 BC. Pit or burial 15, MP 1-4.
- 20 Y-2485 3090 ± 120 1545-1245 BC. Burial 95 MP 5.
- 21 GaK-1033 2990 ± 110 1400-1095 BC. Layer 17 or 17-18, burial. MP 4 or 5, intercutting burial area so provenance poor.
- 22 GaK-1029 2830 ± 100 1125-835 BC. Layer 17 or 17-18. Burial 48, MP 4 or 5. Stratigraphic provenance unreliable.
- 23 GaK-1031 2530 ± 120 805-555 BC. MP 3, layer 18.
- 24 FSU-341 2470 ± 70 850-425 BC. MP 1, possibly contaminated.
- 25 GaK-1030 $250 \pm$ -- modern. Layer 8, MP 3.
- 26 GaK-957 1720 ± 80 210-430 AD. Layer 13, 18, 19. MP 8. Provenance considered unreliable.

NON NOK THA: LATE PERIOD

- 27 GaK-908 710 ± 90 1230-1385 AD. Layer 9, LP 2.
- 28 GX-1809 500 ± 85 1330-1445 AD. Level VIII firepit, LP 3.
- 29 FSU-343 -- $\pm$ --- modern. Layer 4. LP 4.
- 30 GaK-1028 2580 ± 100 820-585 BC. LP 1, but charcoal thought to be redeposited.
- 31 FSU-339 -- $\pm$ --- modern. Layer 5 firepit, LP 3.
- 32 GaK-1027 2480 ± 80 790-415 BC. Layer 9 LP 2.

NON NONG CHIK

- 1 R-2931/3 3580 ± 95 2150-1770 BC. Layer 7. Pottery correlates with Non Nok Tha MP 6.
- 2 R-2809/9 2900 ± 120 1320-1010 BC. From burial post-level 3. Iron present.
- 3 R-2809/4 2830 ± 105 1125-835 BC. Layer 7. Bronze present. Equivalent of Non Nok Tha MP 6.
- 4 R-2931/4 2340 ± 76 820-385 BC. Upper layer 6. Bronze present. Equivalent of Non Nok Tha MP 7.
- 5 R-2931/6 2180 ± 270 440 BC-55 AD. Layer 3 or 4. Iron present.
- 6 R-2089/3 212000 ± 75 280-5 BC. Layer 5. Pre-iron. Equivalent of MP 8 at Non Nok Tha.

NON TAENG SAENG

- 1 R-9145/1 1880 ± 85 Layer 5 spit 6. Dates early layer in a salt working site.

Appendix 2: the people of Ban Na Di

APPENDIX TWO

THE HUMAN REMAINS FROM BAN NA DI: CENSUS AND METRIC DATA

Philip Houghton and Warrachai Wiriyaromp

A. The Ban Na Di census

Burial	M.P.	Age (yrs)	Aged From	Sex	Sexed from	Stature (mm)	Based on
1	3	18	tooth development	female	tooth and bone size		
2	3	adult	skeletal dev.	U/C			
3	3	45-49	tooth wear	U/C			
4	2	00.0 FT	bone & tooth dev.				
5	2	01.50	skeletal dev.				
7	2	-00.70 fet.	skeletal dev.				
8	2	00.70	skeletal dev.				
9	1C	-00.70 fet.	skeletal dev.				
10	1C	50+	tooth wear	U/C			
11	1C	30-34	pubic symphysis	male	pelvis	1794	tibia
12	1B	17	skeletal dev.	female	pelvis		
13	1B	25-29	tooth wear	male	pelvis	1683	tibia
14	1B	03.00	tooth dev.				
15	1B	01.20	tooth dev.				
16	1C	25-29	tooth wear	male	pelvis	1696	tibia
17	1C	30-34	tooth dev.	male	mandible & long bone size	1740	femur
18	1C	35-39	pubic symphysis	female	pelvis	1653	tibia
18A	1C	00.00 FT	skeletal dev.				
19	1B	05.00	tooth dev.				
20	1C	03.00	tooth dev.				
20A	1C	00.00 FT	skeletal dev.				
20B	1C	Adult	skeletal dev.	female	pelvis	1643	femur
21	1B	Adult	skeletal dev.	male	l.b. size	1771	tibia
22	1A	30-34	tooth wear	male	pelvis		
23	1B	30-34	tooth wear	female	cranium	1720	tibia
24	1B	00.00 FT	skeletal dev.				
25	1B	-00.70 fet.	skeletal dev.				
27	1C	45-49	tooth wear	female	pelvis		
28	1A	45-49	tooth wear	female	pelvis	1601	tibia
29	1C	02.00	tooth dev.				
30	1B	-00.50 fet.	skeletal dev.				
31	1C	Adult	skeletal dev.	male	l.b. size	1784	tibia
32	1C	20-24	tooth wear	male	pelvis	1761	tibia
33	1A	14	tooth dev.				

Appendix 2: the people of Ban Na Di

34	1A	00.60	tooth dev.	male	pelvis	1642	
35	1C	30-34	tooth wear	female	pelvis	1593	femur
36	1A	50+	tooth wear	female	pelvis	1607	femur
	1B	30-34	pubic symphysis	male	pelvis	1673	tibia
37	1B	25-29	tooth wear				tibia
38	1B	07.00	tooth dev.	male	pelvis	1837	tibia
39	1B	20-24	tooth wear				
40	1A	50	pubic sym. and dentition	female	pelvis	1601	tibia
41	1	00.60	tooth dev.	male	l.b. size		
42	1B	30-34	tooth wear				
43	1A	00.00 FT	skeletal & dental dev.				
44	1A	-00.50 fet.	skeletal dev.				
45	1A	00.50	tooth dev.				
46	1A	09.00	tooth dev.				
47	1A	30-34	tooth wear	male	l.b. size	1665	humerus
48	1C	30-34	tooth wear	female	cranium		
					tooth size		
49	1B	35-39	tooth wear	female	tooth size	1520	humerus
TS1	U/C	20-24	tooth wear	male	pelvis	1686	radius
TS2	U/C	20-24	tooth wear	female	skel. size	1588	femur
TS3	1C	Adult	skeletal dev.	male	l.b. size	1773	radius
TS4	U/C	Adult	skeletal dev.	female	l.b. size		
TS5	1C	Adult	skeletal dev.	male	pelvis	1712	humerus
TS6	1C	Adult	skeletal dev.	U/C			
TS7	1C	Adult	skeletal dev.	female	l.b. size		
TS8	1C	45.49	tooth wear	female	pelvis		
TS8A	1C	25-29	tooth wear	male	pelvis		
TS9	1C	adult	skeletal dev.	female	l.b. size	1568	radius
TS10	1C	adult	skeletal dev.	U/C			
TS11	1C	20-24	tooth wear	U/C			
TS12	1C	35-39	tooth wear	male	pelvis		
TS13	1C	Adult	skeletal dev.	U/C		1736	fibula
TS14	1C	Adult	skeletal dev.	U/C			
TS15	1B	20-24	pubic symphysis	male	pelvis		
TS16	1B	20-24	tooth wear	female	mand. size		
TS17	1B	45-49	tooth wear	male	l.b. size		
TS18	1A	30-34	tooth wear	male	l.b. size		
TS19	1B	Adult	skeletal dev.	U/C			
TS20	1A	19	tooth & skel. dev.	male	pelvis	1798	tibia
TS21	1A	07.00	skeletal dev.				
TS22	1A	07.00					

- Abbreviations
1. FT: full term
 2. fet.: fetus
 3. U/C: uncertain
 4. l.b.: long bone
 5. dev.: development
 6. mand.: mandible
 7. skel.: skeletal
 8. sym.: symphysis
 9. den.: dentition
 10. T.: test square

Appendix 2: the people of Ban Na Di

B. Ban Na Di: the length of the human long bones

Burial	Age (years)	sex	humerus		radius		ulna		femur		tibia		fibula	
			R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
4	00.0	F.T.	60						71		61		57	56
7	-00.7	fet.	48	49		40	44		52	53		47	46	
8	00.7		75						88	89	75	75	70	
9	-00.7	fet.			46	46	53	53	65	65	58	58		54
11	30-34	M.					289	287	465		402	401	390	
13	25-29	M.			233				416	414		356		
14	03.0			129		97				173		142		
15	01.2			108	85	84	94	93	137	137	116			
16	25-29	M.	297									361		
17	30-34	M.	336						473					
18	35-39	F.	305	303	231	233		255	438	442		358	338	340
18A	00.0	F.T.		65					75		68			
20	03.0		138			108								
20B	Adult	F.				242		261		446				
21	Adult	M.									389	391	376	378
23	30-34	F.	305	305	243							381	372	
25	-00.7	fet.	60		50		57		71		62	63		
28	45-49	F.			229				413			340		
29	02.0		98											
30	-00.5	fet.	62											
31	Adult	M.							443			396		386
32	20-24	M.		304								387		
33	14		218	221	180				345	314		270		
35	30-34	M.							432					
36	30-34	F.		290			242		401	406	423	431	326	330
	50+	F.							426					
37	25-29	M.	293	295	262	259	283			417	350			
38	07.0								268				229	
39	20-24	M.	327	322			290		473	473		417		
40	50	F.		279	225	222		244		400	340	340		
41	00.6										94			
43	00.0	F.T.	62	62										
48	30-34	F.												
49	35-39	F.		280										
TS.1	20-24	M.			237					416				
TS.2	20-24	F.												
TS.3	Adult	M.			260									
TS.4	Adult	F.					257	251						
TS.5	Adult	M.		327										
TS.6	Adult	U/C		301										
TS.9	Adult	F.			215	214					357	354		
TS.10	Adult	U/C												
TS.12	35-39	M.												380
TS.13	Adult	U/C				237								
TS.19	30-34	M.												
TS.20	Adult	U/C				238								
TS.21	19	M.	340		265			290	471	471	397	401		

Appendix 2: the people of Ban Na Di

C. Ban Na Di: the tooth dimensions (mm)

Teeth are designated according to the FDI system

1. Mesio-distal lengths, arch 1

Burial	11	12	13	14	15	16	17	18
11	08.2	07.1	07.9	06.5	06.3	10.4		
12		07.5	08.0	06.7	06.8	10.6		
16	08.2	06.4	07.7	07.3			09.4	08.8
18	07.3	05.9		06.6	06.4	09.8	07.7	
22					06.4	10.6		07.6
23	08.3	06.8	07.6	06.9	06.3	10.0		
27		06.0	07.4					
28				06.9	06.8	10.5	09.7	
32	09.2	07.6	08.1	07.2	07.4	10.5	09.8	09.2
33	08.3	06.7	08.0	07.2	07.3	09.9	08.6	
35	08.7		07.9	07.2	07.0	10.6	09.3	09.1
37			07.5			10.0	09.6	
39					07.8	11.2	11.2	11.2
46	08.6	06.0	06.7					
47	08.9	07.0	07.4	06.8	06.8	10.9	10.2	09.2
48		05.9						
TS.8A	08.6	06.7	07.9	07.5	07.1	10.0	09.5	
TS.11A				07.1	06.1	10.9	09.4	08.7
TS.12	08.7	07.6	07.1	06.9	06.6	09.8		
TS.19	08.2	06.6	08.0		06.7	10.5	09.6	09.0

2. Mesio-distal lengths, arch 2

Burial	21	22	23	24	25	26	27	28
11	08.5	07.0	08.2	07.1	06.2	11.0	09.3	08.7
12				06.8	06.6	10.2	08.6	09.0
16	08.3	06.9	07.9	07.5	07.5	11.2	10.4	09.2
18	07.6	06.1	06.8	06.4	06.7	10.3	08.6	
22								
23	08.3	06.9	07.5	07.2	06.4	10.0	08.7	
28						09.9	09.4	
32	09.2	07.3	07.1	07.2	07.2	10.2	09.9	09.6
33	08.4	06.7	07.9					
35	08.3			06.7	06.8	10.6	09.8	09.5
37	07.9	06.5	07.8	06.9	06.3	09.6	09.3	
39						10.9	11.3	10.3
40					07.1		10.4	
46	08.5	06.0						
47	08.2	07.8	08.2	07.3	07.4	10.6	10.2	

Appendix 2: the people of Ban Na Di

TS.1				07.0				
TS.8A	08.3	06.8	07.6	07.1	07.0	09.7	09.4	
TS.11			07.9		06.7	10.2	10.3	
TS.11A					06.3	11.2	09.8	08.1
TS.12			07.1	07.2	06.7	10.0	09.5	
TS.19		06.6	08.0	06.4	06.9	10.9	10.0	09.2
TS.21	08.5					10.8		

3. Bucco-lingual breadths, arch 1

Burial	11	12	13	14	15	16	17	18
11	07.4	07.0	08.2	09.8	09.7	11.6		
12		06.7	07.9	09.5	09.0	11.2		
16	07.0	06.8	08.1	09.8			11.6	13.0
18	07.0	05.6		08.4	08.3	10.6	09.7	
22					08.9	11.1		10.2
23	06.9	06.3	08.2	09.5	10.0	11.2		
27		06.7	08.0					
28				09.8	09.8	11.1	11.6	
32	08.1	06.8	09.1	10.4	10.5	11.6	11.5	11.1
33	06.9	06.3	08.1	09.6	09.8	11.3	10.5	
35	06.2		07.4	09.4	09.6	11.4	11.0	10.7
37			08.5			10.4	11.2	
39					10.0	11.7	12.3	12.1
46	06.7	05.6	06.8					
47	07.2	06.7	08.6	09.6	11.5	12.4	11.9	11.9
48		06.1						
TS.8A	07.5	06.8	08.4	10.4	10.3	10.8	12.1	
TS.11A				09.9	09.7	11.3	11.3	11.4
TS.12	07.3	06.7	08.7	09.9	09.8	11.2		
TS.19	07.4	06.5	09.1		10.0	11.5	11.2	10.2

4. Bucco-lingual breadths, arch 2

Burial	21	22	23	24	25	26	27	28
11	07.7	07.1	08.1	09.6	09.7	11.4	11.3	11.5
12				09.6	08.9	10.9	10.1	10.3
16	06.9	06.4	08.0	10.1	09.9	12.5	11.4	12.3
18	06.5	05.7	07.3	08.6	08.2	10.3	09.6	
22								09.3
23	07.4	06.6	08.5	09.8	09.9	10.1	11.5	
28						11.1	11.2	
32	08.0	07.1	09.0	10.3	10.0	10.5	12.2	11.2
33	06.9	06.2	08.3					
35	06.3			09.6	09.6	11.3	11.3	11.4
37	07.5	07.1	07.4	09.8	09.7	10.8	11.6	
39						10.7	12.5	13.2

Appendix 2: the people of Ban Na Di

40					09.8		11.1
46	07.0	05.4					
47	07.3	06.9	08.6	09.7	10.7	10.9	12.0
TS.1				10.0			
TS.8A	07.1	06.9	08.4	10.2	09.8	12.6	12.5
TS.11			08.4		10.7	11.7	11.7
TS.11A					09.8	11.2	10.5
TS.12			09.4	10.0	09.7	11.3	10.9
TS.19		06.6	08.9	09.7	10.0	11.9	11.3
TS.21	07.4					11.1	

5. Mesio-distal lengths, arch 3

Burial	31	32	33	34	35	36	37	38
11	05.1	05.9	07.2	06.8	07.1	10.9	10.0	10.7
12	05.5		07.0	08.5	08.2	10.5	09.8	11.1
13					06.9			
16	04.8	05.7	06.4	06.8	07.0	11.2	10.7	11.3
18	04.9	05.0	06.1	06.3	06.6	10.6	09.7	
22			06.2	06.2		10.4	09.1	10.5
23			06.4	07.4	07.3	11.1	10.8	11.1
28			06.7	06.8	07.5		11.4	
32	05.4	06.3	07.2	07.0	07.3	11.3	11.0	11.4
33	05.2		07.0	07.3	08.4	11.6	11.1	
35	05.1	05.7	06.9	06.4	06.6	11.2	10.6	11.3
36	05.2	05.7	06.3	06.5	06.7	10.5	09.8	10.2
37					06.6	10.3	11.5	11.4
38						11.7		
39						11.8	12.0	12.6
40				07.2	07.6	10.6	11.1	10.3
42	05.2	06.5	07.2	07.6	07.4		11.9	
47					08.0	11.7	11.0	11.2
48					07.3	11.2	10.5	10.7
TS.01		06.1	06.7	07.9	06.3	10.5	10.1	10.2
TS.02						10.9		
TS.12	05.8							
TS.16				06.9	07.9			
						11.2	10.0	

6. Mesio-distal lengths, arch 4

Burial	41	42	43	44	45	46	47	48
11	04.9	05.9	07.1	06.5	07.0	11.2	09.9	11.4
12	05.6	06.2	06.8	08.9	08.0	10.9	09.5	11.3
13						12.0	10.5	11.6
16	04.7	05.2	06.3	06.3	06.9	11.0	10.5	10.6
18	04.9	05.1	05.9	06.4	06.3	10.0	09.0	09.1
22		05.5	06.4	06.3	06.6	11.0	10.0	10.4

Appendix 2: the people of Ban Na Di

23	05.2	05.5	06.6	06.5	07.2	11.2		
28			06.3	06.8				
32	05.4	06.3	07.4	07.5	08.0	11.5	10.9	11.2
33	05.2		07.0	07.1	07.2	11.2	11.5	
35	05.2	05.9	06.9	06.7	06.8	11.4	10.4	11.9
36	05.1	05.9	06.3	06.6	06.7	10.5	10.7	
37				06.9	06.6	10.4	10.2	10.3
39						11.3	11.9	13.0
40							11.4	
42	05.1		08.7	07.5	07.9			
47					08.3	12.1	11.9	11.4
48								
TS.1		06.5	08.9	06.5	06.4	10.8	10.5	10.3
TS.2						11.4	10.7	
TS.11A								
TS.12	05.0	06.2	07.0			11.1	10.3	
TS.16				06.0	07.1	11.1	11.1	

7. Bucco-lingual breadths, arch 3

Burial	31	32	33	34	35	36	37	38
11	06.5	06.8	08.0	07.8	08.8	11.0	10.5	10.5
12	05.9		07.1	06.2	08.8	10.0	09.8	10.2
13					08.7			
16	06.0	05.8	07.0	08.0	08.3	11.3	13.3	10.3
18	05.3	05.5	06.9	07.4	07.8	10.4	09.7	
22			07.3	08.3		11.4	10.2	10.1
23			08.0	08.3	09.1	11.2	10.6	10.1
28			07.7	08.0	08.8		10.1	
32	06.3	06.5	07.4	08.4	08.8	11.0	10.8	10.8
33	05.0		07.4	08.3	09.0	10.9	10.4	
35	04.7	05.2	06.8	07.5	08.2	10.9	10.5	10.7
36	05.8	06.2	07.2	07.9	08.7	10.9	09.8	10.1
37					08.4	10.7	10.6	10.9
38						10.4		
39						11.5	11.3	12.0
40				09.0	08.8	11.3	11.1	10.1
42	06.1	06.7	07.4	08.6	08.5		10.7	
47					09.3	11.7	11.6	11.0
48					08.8	11.5	10.6	10.8
TS.01		05.3	07.2	07.9	07.9	10.8	09.7	09.4
TS.02						10.8		
TS.12	06.2			08.5	08.7			
TS.16						10.9	09.3	

Appendix 2: the people of Ban Na Di

8. Bucco-lingual breadths, arch 4

Burial	41	42	43	44	45	46	47	48
11	08.5	08.5	08.2	07.9	08.8	11.2	10.5	10.5
12	05.5	06.0	06.5	06.3	05.9	10.3	09.8	09.7
13						10.9	10.8	11.3
16	05.5	06.0	07.5	07.6	08.1	11.0	10.3	09.9
18	05.2	05.2	06.7	07.7	07.9	10.3	09.5	10.4
22		06.2	07.1	08.2	08.7	11.2	10.2	10.3
23	08.0	06.7	07.9	08.3	09.1	10.8		
28			07.5	08.1				
32	08.3		08.5	08.6	08.7	11.1	10.8	10.6
33	05.3		07.5	08.2	08.9	10.7	10.8	
35	04.9	05.0	06.3	07.5	08.4	10.6	10.4	10.9
36	05.7	06.4	07.2	08.1	08.2	10.5	09.7	
37				08.5	08.9	11.0	10.6	10.8
39						11.3	11.7	12.3
40						11.0		
42	06.1		07.3	08.8	08.8			
47					09.2	11.7	11.3	11.1
48								
TS.1		05.7	07.4	08.0	08.0	10.8	10.1	0.92
TS.2						10.7	10.6	
TS.12	06.1	06.1	08.1			11.2	11.0	
TS.16				08.2	08.6	11.0	10.1	

Appendix 2: the people of Ban Na Di

D. Ban Na Di: male mandibular data (mm)

Burial	BIC	BIG	CB	RB	RH	SH	M2H	BL	ANGLE
11	128	111	24.5	34	68	35	31	110	114
13	114	100	20	22	50	35	32	98	121
22	121	97	20	37	52	37	33	108	125
37	135	113	23	30	57	34	29	102	121
39	130	108	25	38	69	35	32	108	114
TS1	125	97	23	33	53	30	29	99	122
TS8A	128	106	21	35	59	36	33	106	118
TS16	116	97	23	32	67	34	31	102	112

Ban Na Di: female mandibular data (mm)

Burial	BIC	BIG	CB	RB	RH	SH	M2H	BL	ANGLE
18	119	100	18.5	32	44	29	25	96	130
23	124	95	22	35	66	30	29	100	125
28	124	100	21	35	55	35	32	112	121
36	115	92	22	28	52	31	27	98	126
40	115	94	22	33	56	30	27	102	117
TS16	105	89	17	30	46	28	28	96	130

KEY FOR MANDIBLE TABLES

BIC = Bicondylar breadth

CB = Condylar breadth

RH = ramal height

M2H = height of body of mandible between 1st and 2nd molars

BL = Mandibular length

BIG = Bigonial breadth

RB = minimum ramus breadth

SH = symphyseal height

โครงการจากบ้านนาดี : ชีวิต สุขภาพ และ เรื่องราวของเจ้าของวัฒนธรรม

วัตถุประสงค์ของการ เขียนวิทยานิพนธ์ เล่มนี้ ก็เพื่อที่จะขยายความรู้ความเข้าใจใน เรื่องราวก่อนประวัติศาสตร์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยการศึกษา วิเคราะห์ และวิจัยโครงการชุมชนที่ได้จากการขุดค้น

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือที่ราบสูงโคราชสามารถแบ่งออกตามสภาพภูมิศาสตร์ได้ เป็น ๒ บริเวณ คือแอ่งสกลนครและแอ่งโคราช ซึ่งก็นับได้ว่าเป็นบริเวณที่มีความสำคัญมากที่สุด บริเวณหนึ่งต่อการศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในปัจจุบัน แอ่งสกลนครมีลำน้ำสำคัญคือ แม่น้ำสงครามซึ่งมีต้นน้ำอยู่ใกล้กับแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง (รูปที่ ๑-๔) แม่น้ำสายนี้ไหลขึ้นไปทางเหนือแล้ววกไปทางทิศตะวันออกจนจดแม่น้ำโขง ส่วนแอ่งโคราชซึ่งอาณาบริเวณกว้างใหญ่กว่านั้น อยู่ทางใต้ของที่ราบสูงและมีแม่น้ำมูล แม่น้ำชีและสาขาของแม่น้ำทั้งสอง-ไหลผ่าน

ได้เคยมีการขุดค้นทางโบราณคดีในบริเวณแอ่งทั้งสองนี้คือ การขุดค้นที่โนนนกเขา กับ บ้านเชียงในแอ่งสกลนคร และการขุดตรวจ เขตจังหวัดร้อยเอ็ดในแอ่งโคราช จากการขุดค้นและ ขุดตรวจเหล่านี้ ทำให้ได้ข้อสมมติฐานที่สำคัญ ๒ ประการคือ

ประการแรก คือสมมติฐานที่ว่าในบริเวณที่ราบสูงโคราชนี้ เป็นศูนย์กลางของการรู้จัก ใช้โลหะมาตั้งแต่สมัยเริ่มแรก ซึ่งมีนักวิชาการบางท่านไม่เห็นด้วยโดยมีเหตุผลว่าอายุช่วงเวลาที่ได้ เป็นการกำหนดอายุเอาจากตัวอย่างถ่านที่ได้จากบริเวณที่ไม่ทราบที่มาแน่นอน

ประการที่สอง คือสมมติฐานของ ชาร์ลส์ ไฮแอม ที่พยายามสร้างลักษณะการตั้งถิ่นฐาน ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของทั้งสองบริเวณโดยพอจะสรุปได้ว่า แอ่งโคราชเป็นบริเวณที่มีปริมาณ น้ำฝนที่ตกลงมาน้อยกว่าแอ่งสกลนคร และแหล่งโบราณคดีในแอ่งสกลนครส่วนมากจะมีอายุเก่ากว่า อีกทั้งมีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่ามีการอยู่อาศัยติดต่อกันมาเป็นเวลาช้านานก่อนที่จะพบหลักฐานของ การเลี้ยงควาย และรู้จักใช้เหล็กเสียอีก ในขณะที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยและโนนเค็ดของแอ่งโคราช นั้นในชั้นดินล่างสุดต่างก็มีหลักฐานของภาชนะดินเผาเคลือบน้ำโคลนสีแดง เหล็ก และกระดูกควาย ซึ่งชั้นล่างสุดของแหล่งโบราณคดีทั้งสองแหล่งดังกล่าวสามารถกำหนดอายุได้เพียงระหว่าง ๔๐๐ - ๐ ปีก่อนคริสตศักราช ภาชนะดินเผาเคลือบน้ำโคลนสีแดงแบบเดียวกันนี้ได้พบที่บ้านเชียงในระหว่างยุคที่ ๖ ซึ่งกำหนดอายุโดย เซสเตอร์ กอร์มัน และทิลลู เจริญวงศ์ ได้ราว ๓๐๐ - ๒๕๐ ปีก่อนคริสตศักราช ดังนั้น ชาร์ลส์ ไฮแอมจึงได้อธิบายสาเหตุของการที่แหล่งโบราณคดีในแอ่งโคราชมีความ เก่าแก่น้อยกว่าแหล่งโบราณคดีในแอ่งสกลนคร โดยให้เหตุผลว่า เพราะความกดดันในด้าน

ประชากรนี้เองที่ทำให้เกิดการพัฒนาด้านการเกษตร คือ การทำนาแบบนาดำ มีคันนา และใช้ไถ
ระบบการทำนาแบบนี้กระตุ้นให้เกิดการ เข้าตั้งถิ่นฐานในเขตที่แห้งแล้งในบริเวณแอ่งโคราช เพราะ
สามารถแก้ปัญหา เรื่องความแห้งแล้งในบริเวณนี้ได้โดยการขึงน้ำไว้ในนา

ในปี พ.ศ. ๒๔๒๓ โครงการโบราณคดีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กองโบราณคดี กรม
ศิลปากรกับมหาวิทยาลัยโอทาโก ประเทศนิวซีแลนด์ ได้ร่วมกันทำการศึกษาในบริเวณรอบ ๆ หนอง
หาน ภูมกาวาปี จังหวัดอุดรธานี (รูปที่๔-๑) โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือเพื่อหารูปแบบของการตั้ง
ถิ่นฐานสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้ และมีวัตถุประสงค์อื่นอีกคือ เพื่อต้องการหาข้อมูลเพิ่ม
เติมในเรื่องทั่ว ๆ ไปโดยการขุดค้นแหล่งโบราณคดีแหล่งใดแหล่งหนึ่งในบรรดาแหล่งต่าง ๆ ที่ได้
ทำการสำรวจแล้ว

จากการสำรวจในครั้งนั้นได้พบแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั้งที่เป็นแหล่ง
ที่อยู่อาศัย และแหล่งอุตสาหกรรม เช่น แหล่งผลิต เกลือ หลายแหล่ง เมธา วิจิตรขณะ ซึ่งทำการ
วิจัยเรื่องนี้ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่าการตั้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้จะขึ้นอยู่กับ
ปัจจัยสำคัญ ๒ ประการคือ แหล่งน้ำและลักษณะของดิน โดยได้ค้นพบว่าแหล่งที่อยู่อาศัยมักจะตั้ง
อยู่ในบริเวณที่มีดินแบบดินชั้นบนไคชั้นต่ำ ซึ่งในปัจจุบันยอมรับกันว่าเป็นดินที่มีความเหมาะสมต่อการ
ปลูกข้าวเป็นอย่างมาก ไวท์ ก็ได้เสนอไว้เช่นกันว่าแหล่งที่อยู่อาศัยเหล่านี้มักจะตั้งอยู่ใกล้ ๆ กับ
ลำห้วย เล็ก ๆ หลายสายที่ไหลมาติดต่อกันซึ่งก็มักจะเป็นบริเวณที่น้ำท่วม เป็นประจำแต่มีระดับน้ำท่วม
ในเกณฑ์พอดี คือไม่มากจนเกินไป ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าแหล่งที่อยู่อาศัยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์
เหล่านี้มักตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถใช้ประโยชน์จากบริเวณขึ้นและตามธรรมชาติของดินแบบที่มีราบชั้น
บนไคชั้นต่ำ ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านเป็นอย่างมาก

หลังจากทำการสำรวจแล้ว คณะสำรวจได้เลือกแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ซึ่งอยู่ห่าง
จากบ้านเชียงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ ๒๔ กิโลเมตร เพื่อทำการขุดค้นซึ่งใช้เวลา
ทั้งสิ้น ๗ เดือน ข้อมูลที่ได้จากการขุดค้นพอจะสรุปได้ว่าแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี และบ้านเชียงมี
ความสัมพันธ์กันทางวัฒนธรรมด้านวัตถุ บ้านนาดีและบ้านเชียงมีคนอยู่อาศัยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์
ร่วมสมัยกันคือ บ้านนาดี เริ่มมีคนเข้ามาอยู่อาศัยเป็นครั้งแรกระหว่างที่บ้านเชียงอยู่ในยุคที่ ๓ และ
มีการอยู่อาศัยติดต่อกันมาตลอดจนสิ้นสุดยุคก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายซึ่งตรงกับบ้านเชียงยุคที่ ๖
นับเป็นเวลาได้ตั้งแต่ราว ๑๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช จนถึงราว ๔๐๐ ปี หลังคริสตศักราชระยะเวลา
และลำดับการพัฒนาทางเทคโนโลยีของแหล่งต่าง ๆ จะเห็นได้ในรูปที่ ๑ - ๗

การขุดค้นทางโบราณคดีที่โนนนกทา บ้านเชียง บ้านนาดี และบ้านเชียง เขียนแสดงให้เห็นว่า เมื่อ ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ได้มีกลุ่มวัฒนธรรมท้องถิ่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างน้อยที่สุด ๓ กลุ่มโดยพิจารณาแยกจากความแตกต่างของลักษณะ เศษภาชนะดินเผา กลุ่มที่ ๑ คือพวกที่อยู่ใกล้แม่น้ำสงครามตอนบน กลุ่มที่ ๒ ได้แก่พวกที่อยู่ในบริเวณภูเวียง และกลุ่มที่ ๓ คือพวกที่อยู่แถบตอนกลางของลุ่มแม่น้ำชี (รูปที่ ๑-๕) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าการตั้งถิ่นฐานแรกเริ่มสุดของบ้านเชียงและโนนนกทาได้เกิดขึ้นตั้งแต่ ๓,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และก็ได้มีหลักฐานยืนยันว่าอย่างน้อยที่สุดเมื่อ ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ได้มีการหลอมหล่อสำริดขึ้นแล้วในบริเวณทั้ง ๓ บริเวณนี้ โบราณวัตถุ หรือ เครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดได้ค้นพบจากหลุมศพ ซึ่งมีประเพณีการฝังศพที่คล้าย ๆ กันแม้ว่าจะมีลักษณะของภาชนะดินเผาต่างกันก็ตาม ลักษณะของการฝังศพที่คล้ายกันคือ การวางศพนอนหงายและมีการใส่ภาชนะดินเผา ซึ่งเป็นภาชนะสำหรับใช้ใส่อาหารอุทิศให้กับศพวางเคียงข้างศพด้วย ในภาชนะดินเผาเหล่านี้มักมีหลักฐานของข้าว กระจุกสัตว์และก้างปลาอยู่ด้วย ส่วนการพบว่ามีกระดูกขาของลูกหมู วัว หรือ ควายฝังรวมอยู่ด้วยนั้นแสดงให้เห็นถึงการฆ่าสัตว์นั้น ๆ ตามพิธีกรรมอุทิศให้กับศพ โดยเฉพาะในหลุมศพบางหลุมที่แหล่งโนนนกทา ได้พบว่ามีโครงกระดูกของลูกหมูทั้งโครงฝังรวมอยู่ด้วย ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีก็พบว่ามีกระดูกสัตว์และของประกอบศพพวกเครื่องประดับ เช่น กำไล ข้อมือ สร้อยคอ อยู่ร่วมกับโครงกระดูกทั้ง เด็กและผู้ใหญ่ด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นที่น่าสนใจมากเพราะสิ่งของเหล่านี้ทำมาจากของมีค่าหายากเช่นหินอ่อน เปลือกหอยทะเล ขนาดใหญ่ และสำริด ชาร์ลส์ ไฮแอมได้เสนอแนวความคิดว่าเมื่อก่อน ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช แหล่งชุมชนโบราณเหล่านี้มีขนาดเล็ก และเป็นอิสระต่อกัน ดังเช่นในเขตภูพานาปี มีขนาดของแหล่งโบราณคดีที่แตกต่างกันระหว่าง ๑๒๕/๑๒๕ เมตร ถึง ๓๐๐/๓๐๐ เมตร นอกจากนี้ทั้ง ดอนน์ เบเทียร์และชาร์ลส์ ไฮแอม ยังได้สันนิษฐานว่าในระหว่างระยะเวลาที่โครงสร้างทางสังคมของชุมชนเหล่านี้เริ่มจะมีการแบ่งชนชั้นขึ้นแล้ว โดยทั้งสองอ้างอิงถึงหลักฐานการแพร่กระจายของ เครื่องใช้และ เครื่องประดับที่มีค่าทั้งที่โนนนกทาและบ้านนาดี ชาร์ลส์ ไฮแอม ได้เรียกสังคมก่อนประวัติศาสตร์ที่มีลักษณะเช่นนี้ว่า "แบบที่ ๑" ลักษณะของแบบที่ ๑ นี้ได้ดำเนินมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งราว ๒,๕๐๐ ปีมาแล้ว เพราะได้ปรากฏว่ามีการพบหลักฐานการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมและโครงสร้างทางสังคมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย และในดินแดนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ด้วย เช่นทางแถบลุ่มแม่น้ำแดงของเวียดนาม ซึ่งในระหว่างเวลาเดียวกันนี้ก็ได้พัฒนาเป็นสังคมแบบมีชนชั้น มีพวกนักรบและกลุ่มผู้ถือครองที่ดินแล้วโดยเป็นที่รู้จักกันในนามของวัฒนธรรมดองซอน พวกดองซอนมีความก้าวหน้าทางการปลูกข้าวคือรู้จักใช้ไถและการทำนาปีละ ๒ ครั้ง พวกนี้ตั้งถิ่นฐานรวมกันอยู่เป็นชุมชนใหญ่ มีกำแพงและคูน้ำ หลักฐานเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า

โครงสร้างทางสังคมของพวกทองซอนได้มีการพัฒนาขึ้นมา เป็นระบบ เมืองแม่และ เมืองบริวารขนาดเล็ก ซึ่งชาร์ลส์ ไฮแอม เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า "แบบที่๒"

ในดินแดนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงแบบเดียวกับที่ทองซอนได้เกิดขึ้นเช่นกัน แต่ในเขตแอ่งสกลนครมีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าในเขตแอ่งโคราชกล่าวคือที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทาได้พบหลักฐานว่ามีการละทิ้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ก่อนที่ความรู้ในการใช้เหล็กจะได้มีการเผยแพร่เข้ามาสู่แหล่งโบราณคดีแห่งนี้ ที่บ้านนาดีป่าช้าโบราณที่ใช้ฝังศพของคนในชุมชนนี้เป็นระยะ ๔๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีติดต่อกันก็ถูกละทิ้งไป และในขั้นดินต่อมามีภาชนะดินเผาที่มีลักษณะแตกต่างจากเดิมเกิดขึ้นแทน เริ่มมีเตาหลอมสำริดขนาดเล็กและมีเครื่องใช้และเครื่องประดับแบบใหม่เกิดขึ้นด้วยในเวลาเดียวกันที่บ้านเชียงตรงกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลาย (ตามแบบการแบ่งของ จอยซ์ไวท์) หรือ ยุคที่ ๕ , ๖ (ตามแบบการแบ่งของ เซสเตอร์ กอร์มันและฟิลิฐ เจริญวงศ์) ก็ได้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการฝังศพและรูปแบบใหม่ของภาชนะดินเผาเช่นกัน ส่วนในแถบลุ่มแม่น้ำมูล - ชี ในแอ่งโคราชก็เริ่มมีการตั้งถิ่นฐานของแหล่งโบราณคดีขึ้นใหม่ เช่นที่โนนเดื่อ และโนนชัย ที่โนนชัยแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ได้เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว จนมีเนื้อที่คลุมอาณาบริเวณถึง ๔๒๔/๔๒๔ เมตร เมื่อราว ๑๐๐ ปีหลังคริสต์ศักราช ส่วนที่บ้านเชียงเหียนมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของภาชนะดินเผาก็เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับการเริ่มรู้จักใช้เหล็กและการเลี้ยงควาย ซึ่งเกิดขึ้นในราว ๔๐๐ ปีก่อนคริสต์ศักราช นอกจากนี้ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนและโนนเดื่อยังได้พบว่าการก่อสร้างคูน้ำและคันดินขึ้นแต่ไม่ทราบอายุของการสร้างที่แน่นอน

ในวิทยานิพนธ์เรื่องการขุดค้นที่บ้านเชียงเหียนของ พยอม จันทร์คดียากานต์ ได้เสนอไว้ว่าคูน้ำที่บ้านเชียงเหียนถูกสร้างขึ้นในระหว่างยุคที่ ๒ (คือราว ๆ ๔๐๐ - ๐ ปีก่อนคริสต์ศักราช) ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นจริงแล้วก็อาจเป็นได้ว่าในระยะเวลาดังกล่าว ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางระบบเมืองแม่กับเมืองบริวารขนาดเล็กหลาย ๆ กลุ่มได้พัฒนาขึ้นแล้ว โดยที่เมืองแม่ก็คือแหล่งโบราณคดีขนาดใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบนั่นเอง เช่นที่บ้านเชียงเหียน ซึ่งเป็นแหล่งโบราณคดีที่มีขนาดใหญ่มากและมีแหล่งโบราณคดีขนาดเล็กตั้งอยู่โดยรอบ

การที่แหล่งโบราณคดีในบริเวณลุ่มแม่น้ำมูล - ชี สามารถพัฒนาจากชุมชนแบบที่ ๑ มาเป็นชุมชนแบบที่ ๒ เช่น ที่บ้านเชียงเหียนได้นั้น สามารถอธิบายโดยอาศัยโมเดลของ ชาร์ลส์ ไฮแอม (รูปที่๑๓-๓) ซึ่งมีสาเหตุที่สำคัญคือการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในชุมชน เรื่องนี้การพิจารณาได้จากการศึกษาโครงกระดูกที่บ้านนาดีซึ่งอาจพิสูจน์ได้ว่าสาเหตุของการขยายตัวทางการเกษตรนี้มี

สาเหตุหนึ่งมาจากแรงกดดันด้านจำนวนประชากรที่มีต่อปริมาณอาหารที่ผลิตได้ ภายใต้ขบวนการนี้จะทำให้เกิดแรงกดดันในด้านความต้องการที่ดิน เพื่อไว้ใช้ในการผลิตและก่อให้เกิดการแข่งขันในระหว่างเจ้าของที่ดิน ได้เคยมีการค้นพบหลักฐานทางด้านโบราณคดีในบริเวณแอ่งสกลนครที่แสดงให้เห็นถึงปัญหาเหล่านี้ หลักฐานอันหนึ่งได้แก่หลักฐานของการรุกล้ำเข้ามาตั้งถิ่นฐานถาวรของที่ดินในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายของบริเวณรอบ ๆ ที่ดินที่เหมาะสมกับการปลูกข้าว เช่นที่โนนหนองจิก ซึ่งพบว่าการตั้งถิ่นฐานเป็นครั้งแรกในช่วงปลาย ๆ สมัยก่อนประวัติศาสตร์ของโนนนกทา โนนหนองจิกนี้ตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณรอบ ๆ ที่มีที่ดินแบบชั้นบันไดขั้นต่ำ ลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดแนวความคิดได้ ๒ ประการคือ

๑. เป็นการแสดงให้เห็นว่าแหล่งที่อยู่อาศัยและบริเวณที่ใช้ในการฝังศพได้มีการขยายตัวกว้างขวางขึ้นหรือเพิ่มจำนวนมากขึ้น
๒. แสดงให้เห็นถึงหลักฐานของการขยายตัวทางการเกษตร เช่นการเริ่มใช้ไถหรือการมีพันธุ์ข้าวพันธุ์ใหม่ ๆ มากขึ้น

วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการหนึ่งของงานวิจัยนี้คือ การที่จะนำเอาข้อมูลจากการวิเคราะห์โครงกระดูกของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีมาใช้ในการตีความ เพื่อใช้ประเมินเกี่ยวกับเรื่องปัญหาประชากรในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ข้อมูลที่ได้นี้จะแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างการเพิ่มจำนวนประชากรกับผลกระทบซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้ ๓ ลักษณะคือ

๑. ผลที่แสดงในตารางชีวิตจะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของการมีอัตราการเกิดสูง และมีอัตราการตายต่ำทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร
๒. ร่องรอยในด้านการคาดหวังของอายุที่มีต่อไปในตารางชีวิตนั้นคงจะแสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนเหล่านี้มีจำนวนมากขึ้น ๆ

๓. ข้อสุดท้ายคือการที่มีจำนวนโครงกระดูกและพื้นที่แสดงอาการของการเป็นโรคขาดอาหารเพิ่มมากขึ้นก็น่าจะเป็นตัวแสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลกันระหว่างจำนวนคนกับอาหารที่ผลิตได้ ซึ่งลักษณะแบบนี้ได้เคยพบในกลุ่มคนที่อาศัยเป็นชุมชนในทวีปอเมริกาของช่วงเวลาก่อนที่สมัยคลาสสิกมายาจะสลายตัวไป

โครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นพบว่ามีความเหมาะสมในการศึกษาเป็นอย่างดีมาก เพราะโครงกระดูกถูกพบเป็นกลุ่ม ๆ ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันคือจากชั้นดินล่างสุด ๒ ชั้น ได้แก่ชั้นดินที่ ๔ และชั้นดินที่ ๓ ซึ่งโครงกระดูกเหล่านี้สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ยุคคือ ยุคแรกสุดซึ่งก็สามารถ

แบ่งย่อยลง เป็น ๓ ยุคคือ ยุคแรกตอนต้น มีอายุระหว่าง ๑,๒๐๐ - ๗๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ยุคแรก
ตอนกลางมีอายุระหว่าง ๗๐๐ - ๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และยุคแรกตอนปลาย มีอายุระหว่าง
๖๐๐ - ๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชจากนั้นลักษณะของการฝังศพในป่าช้าแบบนี้ก็ร้างไปจนสิ้นยุคใหม่คือ
ยุคที่ ๒ ซึ่งมีอายุประมาณ ๑๐๐ ปีหลังคริสตศักราช ยุคนี้พบแต่เพียงโครงกระดูกเด็กที่ฝังไว้ในไห
กระดูก ๕ ไห เท่านั้น มีข้อน่าสังเกตคือ ไหกระดูกสำหรับใส่ศพเด็กเหล่านี้ได้ถูกฝังลงในบริเวณหนึ่ง
ของแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ เท่านั้นซึ่งอาจแสดงให้เห็นถึงประเพณีสมัยโบราณที่กำหนดขอบเขตสำหรับ
บริเวณที่ใช้สำหรับฝังศพเด็ก ส่วนยุคที่ ๓ ซึ่งเป็นยุคสุดท้าย กำหนดอายุได้ราว ๔๐๐ ปีหลังคริสตศักราช
นั้น พบแต่เพียงโครงกระดูกผู้ใหญ่ ๓ โครงในสภาพที่ไม่สมบูรณ์

โครงกระดูกจากบ้านนาดีมีข้อดีต่อการศึกษาอีกอย่างหนึ่งคือ เนื้อกระดูกมีคุณสมบัติดี ไม่
เปื่อยยุ่ย หรือมีคราบของน้ำใต้ดิน เกาะติดมากเกินไป แม้แต่กระดูกของเด็กอายุ ๖ เดือนในครรภ์
ก็ยังคงอยู่ในสภาพดี ประกอบกับการใช้เทคนิคการขุดค้นอย่างเป็นระบบวิธีทางวิทยาศาสตร์ มีการร่อน
ละเอียดตลอดทุกชั้นดินทำให้สามารถ เก็บข้อมูลได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้อมูลเหล่านี้บวกกับข้อมูลในด้านขนาด
ของแหล่งโบราณคดีและลักษณะการตั้งถิ่นฐานทำให้เราสามารถพิจารณาศึกษาโครงกระดูกที่ได้จากการ
ขุดค้น เหล่านี้ในทัศนะที่กว้างกว่าที่เคยทำกันมา

อย่างไรก็ดีการศึกษาเรื่องโครงกระดูก เหล่านี้ก็ยังมียุทธศาสตร์ในการตีความ เช่นกัน
ฮอดเดอร์ ได้เคยอธิบายถึงลักษณะการ เคลื่อนย้ายของประชากรโดยได้ยกตัวอย่างว่ามีสังคมดั้งเดิม
บางแห่งที่ผู้หญิงซึ่งแต่งงานไปอยู่ที่หมู่บ้านของฝ่ายชาย เมื่อตายลงศพจะถูกนำกลับมาฝังยังหมู่บ้านเดิม
ของตน ถ้าเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีในสมัยก่อนประวัติศาสตร์แล้ว ข้อสรุปต่าง ๆ
ที่ได้จากตารางชีวิตหรืออัตราส่วนระหว่างเพศก็อาจผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงต้องใช้ความระมัดระวังในการ
พิจารณามากขึ้น

โครงกระดูกที่บ้านนาดีถูกฝังในลักษณะขนานกัน เป็นแถว มีการฝังศพซ้ำซ้อนกันในหลุม
เดียวกันและมีลักษณะการหันศีรษะของศพในทิศทางเดียวกันด้วย บางหลุมพบว่ามีลักษณะบ่งว่าได้เคย
ถูกขุดเพื่อฝังศพใหม่หลายครั้ง ลักษณะของการฝังศพซ้ำซ้อนในหลุมเดียวกันนี้กระทำมาเป็นระยะเวลา
นานเกือบ ๑,๐๐๐ ปี

นอกจากนี้ยังได้พบหลักฐาน เกี่ยวกับการแบ่งบริเวณป่าช้า เพื่อฝังศพคนตามฐานะอีกด้วย
ทั้งนี้เนื่องมาจากการขุดค้นในบริเวณ ๒ แห่งห่างกันราว ๓๐ เมตร ซึ่งเราเรียกว่าบริเวณเอ และ บี
บริเวณบี เท่านั้นที่พบโครงกระดูกพร้อมของประดับศพซึ่งแสดงถึงฐานะของศพ เหล่านี้ว่ามีฐานะดีกว่า

ศพที่พบในบริเวณเอ หลักฐานนี้จึงแสดงให้เห็นว่าคงมีการแบ่งบริเวณป่าช้า เพื่อทำการฝังศพโดยจะฝังคนที่มรณะทางสังคมสูงกว่าหรือรวยกว่าไว้ในบริเวณนี้มากกว่าที่จะฝังไว้ในบริเวณเอ

ก่อนที่จะกล่าวถึง เรื่องของโครงกระดูกโดยตรง จะขอกล่าวถึง เรื่องของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีก่อนในด้านวิเคราะห์ขนาดของแหล่ง ขอบเขต และเศรษฐกิจอย่างย่อ ๆ ซึ่งทั้งหมดได้ทำการวิเคราะห์โดย เมธา วิจักขณะ อัมพัน กิจงาม และศาสตราจารย์ชาร์ลส์ ไฮแอม

ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีมีขนาดเล็ก แม้ในปัจจุบันหมู่บ้านที่ตั้งอยู่บนแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ก็มีพื้นที่เพียง ๒๒๐/๒๒๐ เมตรเท่านั้น (ดูรูปที่ ๒-๑) ซึ่งในสมัยก่อนประวัติศาสตร์เราคาดว่าคงมีพื้นที่ขนาดไม่เล็กกว่า ๔๐/๔๐ เมตร และไม่ใหญ่ไปกว่าขนาด ๑๒๕/๑๒๕ เมตร ถึง ๑๗๕/๑๗๕ เมตร โดยพิจารณาจากขอบเขตของเศษภาชนะดินเผาที่กระจัดกระจายอยู่ที่แหล่งโบราณคดีแห่งนี้

พยอม จันทรศิกายานต์ ได้ทดลองสุ่มตัวอย่าง เรื่องความหนาแน่นของคนในหมู่บ้านคนไทยปัจจุบันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าที่บ้านเชียงมีความหนาแน่นของคน ๖๐ คนต่อพื้นที่ขนาด ๑๐๐/๑๐๐ เมตร และที่บ้านนาดี (ในจังหวัดขอนแก่น คนละแห่งกับแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีจังหวัดอุดรธานี) มีความหนาแน่น ๓๕ - ๔๓ คนต่อพื้นที่ขนาดเดียวกัน ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงสมมติใช้จำนวนความหนาแน่น ๔๐ คนต่อพื้นที่ขนาด ๑๐๐/๑๐๐ เมตร เป็นมาตรฐานในการศึกษาเปรียบเทียบกับในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ สมมติว่าถ้าเราใช้ตัวเลขดังกล่าวกับขนาดเนื้อที่ของบ้านนาดีซึ่งสันนิษฐานว่ามีเนื้อที่ไม่เกิน ๑๗๕/๑๗๕ เมตร ก็จะได้ตัวเลขว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ในชุมชนแห่งนี้มีจำนวนไม่เกิน ๑๔๐ คน โดยเฉพาะในสมัยแรกเริ่มของการตั้งถิ่นฐานบางทีจะมีจำนวนคนเพียงแค่ ๔๐ - ๕๐ คนเท่านั้น

ปัญหาต่อไปหลังจากที่เราทราบขนาดของพื้นที่อยู่อาศัยของชุมชนนี้และจำนวนประชากรในสมัยก่อนประวัติศาสตร์จากข้อสมมติฐานแล้ว ก็คือชุมชนแห่งนี้ควรจะมีขนาดของพื้นที่ทำกินมากแค่ไหนจึงจะสามารถผลิตอาหารให้เพียงพอต่อจำนวนคนได้ ในเรื่องนี้เราทดลองใช้ข้อมูลจากการศึกษาของ แองค์ ซึ่งบันทึกไว้ว่า การทำนาแบบนาหว่านนั้นจะให้ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๓๓๓.๐ กิโลกรัมต่อพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร โดยมีค่าผลผลิตต่ำที่สุด ๗๔๐.๔ กิโลกรัมและค่าผลผลิตสูงสุด ๔,๖๔๓.๖ กิโลกรัม ในด้านอัตราการบริโภคข้าวของคนหนึ่งคนในปริมาณน้ำหนักรับประทานนั้น แองค์ ได้นับที่ข้อมูลไว้ว่า ค่าเฉลี่ยของการบริโภคข้าวคือ ๐.๔๔ กิโลกรัมต่อวัน หรือ ๑๗๔ กิโลกรัมต่อปี ถ้าสมมติให้คนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีผลิตข้าวได้ในอัตราต่ำสุดคือ ๗๔๐.๔ กิโลกรัมต่อพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ดังนั้นคนจำนวน ๑๔๐ คนที่บ้านนาดีจะต้องการเนื้อที่ทำนาถึง ๓๔๐,๐๐๐ ตารางเมตร และถ้าจำนวน

คนมี ๕๐ คนในสมัยเริ่มแรกก็จะต้องการพื้นที่ทำนา ๑๑๓,๐๐๐ ตาราง เมตร

ในสมัยยุคแรกที่บ้านนาตินั้น เรายังไม่ทราบแน่ชัดว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่แหล่งนี้เพาะปลูกข้าวด้วยวิธีใด แต่สันนิษฐานว่าอาจใช้วิธีที่ จอยซ์ ไวท์ ได้เสนอไว้ซึ่งเป็นวิธีแบบดั้งเดิม และอาจเป็นวิธีที่ใช้กันก่อนประวัติศาสตร์นั่นคือ การท่วมน้ำข้าวลงในบริเวณที่ขึ้นและที่ถูกน้ำท่วมตามธรรมชาติในสมัยก่อนประวัติศาสตร์บริเวณแถบนี้เคยเกิดน้ำท่วมเสมอซึ่งคนสูงอายุในหมู่บ้านแถบนี้ยังจำได้ถึงการที่น้ำจากหนองหาน ภูภวาศีเอ่อขึ้นมามีน้ำท่วมพื้นที่บริเวณรอบ ๆ โดยที่ชาวบ้านในปัจจุบันมักจะใช้พื้นที่ในรัศมี ๑ - ๑.๕ กิโลเมตรรอบ ๆ หมู่บ้านเพื่อทำการเพาะปลูกข้าว

ในกรณีของบ้านนาตินั้นมีแหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์แหล่งอื่นที่อยู่ใกล้เคียงอยู่ ในระยะ ๒ กิโลเมตรและ ๕ กิโลเมตร และภายในรัศมี ๑ กิโลเมตรจากบ้านนาติมีดินพื้นที่ชั้นบันไดขั้นต่ำที่เหมาะสมสำหรับการทำนาถึง ๒.๔ ๕๗๕ ตารางกิโลเมตร

นอกจากข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของคนบ้านนาติแล้ว อาหารโปรตีนที่ได้จากสัตว์ก็นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อชุมชน จากผลการวิเคราะห์กระดูกสัตว์ แสดงให้เห็นว่ามีสัตว์มากมายหลายชนิดที่ปรากฏเป็นหลักฐาน โดยมีปลาเป็นสัตว์ที่พบมากที่สุด ทั้งนี้คงเนื่องมาจากการที่บ้านนาติตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำขนาดใหญ่ คือหนองหาน-ภูภวาศี ซึ่งจะมีน้ำเอ่อขึ้นมามีน้ำท่วมรอบ ๆ บริเวณหมู่บ้านในหน้าน้ำจึงทำให้มีปลาชุกชุม ปลาเหล่านี้เป็นอาหารที่สามารถนำมาทำ เค็มหรือตากแห้งเก็บไว้ได้นานอีกด้วย นอกจากจับปลาแล้ว คนก่อนประวัติศาสตร์ยังดำรงชีวิตอยู่ด้วยการ เลี้ยงสัตว์ล่าสัตว์ และดักสัตว์ในป่ารอบ ๆ หมู่บ้านอีกด้วย จากหลักฐานเหล่านี้จึงทำให้ดูเหมือนว่าการขาดแคลนอาหารไม่น่าที่จะเคยเกิดขึ้นที่บ้านนาติในสมัยก่อนประวัติศาสตร์เลย

ประวัติการศึกษาโครงกระดูกของคนก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทย

การศึกษาด้านนี้เพิ่ง เริ่มต้นเมื่อไม่นานมานี้เอง และมีเพียงรายงานการศึกษาโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดี ๓ แหล่งที่พิมพ์เผยแพร่คือ บ้านเก่า โนนนกทา และบ้านเชียง การศึกษาในรายงานเหล่านี้มุ่ง เน้นหนักไปทางด้านรูปร่างลักษณะทางกายภาพ เพื่อมุ่งที่จะตอบปัญหาเกี่ยวกับด้าน เชื้อชาติ และต้นกำเนิดของคนไทย ในที่นี้จะได้นำเอาเรื่องราวของการศึกษาโครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีที่สำคัญ เหล่านี้มา เสนอดังต่อไปนี้คือ

พงศิก

พงศิก เป็นแหล่งโบราณคดีที่ได้ขุดค้นครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. ๒๔๔๐ และครั้งที่สอง เมื่อ

ปีพ.ศ. ๒๕๐๗ โดยควอริช เวลส์ ควอริช เวลส์ได้พบโครงกระดูกทั้งหมด ๑๐ โครงถูกฝังอยู่ใต้เจดีย์ และอยู่ในระดับลึก ๑.๔๐ เมตร จากผิวดิน ในครั้งแรกควอริช เวลส์กำหนดอายุแหล่งนี้ไว้ราว ๑๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช แต่ต่อมาเขาได้เปลี่ยนแปลงค่าอายุนี้นี้ใหม่โดยลดค่าอายุลงเหลือ ๖๐๐ ปีหลังคริสตศักราช โครงกระดูกทั้งหมดได้ถูกส่งไปวิเคราะห์ที่ประเทศอังกฤษโดยนายแพทย์เคปป์ ผู้วิเคราะห์เขียนรายงานไว้ว่า หัวกะโหลกของคนเหล่านี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับหัวกะโหลกคนไทยปัจจุบันและมีรอยการสึกเป็นร่องลึกบนผิวน้ำของฟันด้วย แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าโครงกระดูกเหล่านี้ได้สูญหายไปหมดแล้วหลังจากที่พิพิธภัณฑ์ของ รอยแยล คอลเลจ ออฟ เซอร์เจียน ในประเทศอังกฤษถูกทำลายจากการทิ้งระเบิดในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ ๒ เมื่อปีพ.ศ. ๒๔๘๔

บ้านเก่า

บ้านเก่า เป็นแหล่งโบราณคดีในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ขุดค้นโดยคณะสำรวจและขุดค้นไทย - เดนมาร์ก ซึ่งมีนายเปียร์ ซอเรนเซน เป็นผู้อำนวยการ แหล่งโบราณคดีนี้ได้ถูกขุดค้น ๒ ครั้ง ครั้งแรกเมื่อปีพ.ศ. ๒๕๐๓ - ๐๔ ครั้งที่สองเมื่อปีพ.ศ. ๒๕๐๔ - ๐๕ ส่วนอายุของแหล่งโบราณคดีนี้ยังมีการขัดแย้งและโต้เถียงกันอยู่ในหมู่นักวิชาการ ซึ่งเราจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับด้านนั้น แต่จะกล่าวถึงเฉพาะด้านการศึกษาโครงกระดูกเท่านั้น จากการขุดค้นได้พบโครงกระดูกทั้งสิ้น ๓๔ โครงซึ่งตั้งอยู่ในสภาพไม่ดีนัก โครงกระดูกทั้งหมดถูกส่งไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการทางมานุษยวิทยาที่ประเทศเดนมาร์ก ผลการวิเคราะห์พอสรุปได้ว่า ผู้ชายมีส่วนสูงเฉลี่ย ๑๖๘.๕ เซนติเมตร และผู้หญิงเฉลี่ย ๑๖๐ เซนติเมตร ในด้านอายุมีโครงกระดูก ๒๖ โครง ที่มีอายุไม่ถึง ๓๐ ปี และมีโครงกระดูกเพียง ๒ โครง เท่านั้นที่มีอายุถึง ๔๐ ปี ในเรื่องส่วนสูงนั้นได้พบว่าโครงกระดูกมีส่วนสูงที่คล้ายคลึงกับส่วนสูงของคนปัจจุบันและหัวกะโหลกมีลักษณะเป็นแบบ ข้อต้อวอย เช่นเดียวกับที่พบในคนไทยปัจจุบันด้วย โครงกระดูกที่บ้านเก่ามีลักษณะที่น่าสังเกตุอย่างอื่นอีกคือ

๑. การถอนฟันหน้าด้านข้างและฟันเขี้ยวของกรามบน มีหลักฐานว่ามีการถอนฟันแบบนี้อยู่ถึง ๕ ราย ซึ่งพบว่าฟันถูกถอนออกไปจากกราม เป็นเวลานานแล้วก่อนที่จะเจ้าของโครงกระดูกจะเสียชีวิต และโครงกระดูกเหล่านี้ก็เป็นของคนวัยรุ่นอายุ ๑๘ ปี และเป็นเพศชาย จึงน่าจะหมายความว่า การถอนฟันเพื่อพิธีกรรมหรือความเชื่อบางอย่างในสังคมสมัยนั้น

๒. รอยการขัดผิวฟัน มีกะโหลกศีรษะ ๓ กะโหลกที่พบว่าฟันถูกขัดฟันในบริเวณผิวน้ำของฟันหน้าทั้งฟันล่างและฟันบน

๓. การเจาะกะโหลก มีเพียง ๑ กะโหลกที่พบว่ามียูที่อาจเกิดจากการเจาะกะโหลกซึ่งยังไม่แน่ใจนักเพราะไม่มีร่องรอยการเชื่อมต่อของบาดแผล จึงอาจเกิดจากการกระทำของแมลงหรือรกกไม่ก็ได้

๔. การมีความหนาผิดปกติของกะโหลกศีรษะ ลักษณะดังกล่าวพบในกะโหลกศีรษะ ๗ กะโหลกโดยมีความหนาตั้งแต่ ๗ - ๑๑ มิลลิเมตร ความหนาที่เกิดจากการก่อตัวของคิบโพลิก ทิสซู ทำให้เนื้อกระดูกมีความหนาแน่นกว่าเนื้อกระดูกปกติ ซึ่งอาการนี้มักเกิดขึ้นสืบเนื่องมาจากการเป็นโรค ทาลาสซีเมียหรือจากโรค ไอออน ดิฟเฟียนซี อะนิเมีย ในระดับรุนแรงก็ได้

๕. การเชื่อมต่อของกระดูกนิ้วเท้าที่ ๒ - ๓ เป็นลักษณะที่พบในโครงกระดูก ๓ โครง

๖. การแตกหักของกระดูกสันหลังช่วงล่าง พบว่ามีการแตกของกระดูกสันหลังช่วงล่างข้อที่ ๑ และการเชื่อมต่อของข้อต่อกระดูกสันหลัง และมีอาการกระดูกงอกในระยะที่ ๒ อาการเหล่านี้พบในโครงกระดูก ๒ โครง

๗. ลักษณะของฟัน การศึกษาเรื่องฟันของโครงกระดูกจากแหล่งบ้านเก่ายังไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์แต่พบว่าฟันหน้าของคนพวกนี้มีลักษณะแบบหน้าตัดของ เสียม โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับฟันแบบ เอ และ บี ตามวิธีจำแนกแบบฟันของคาลเพิร์ก เป็นอย่างมาก และยังพบว่ามีอาการฟันสึกมากกับอาการฟันผุด้วย

โนนนกทา

แหล่งโบราณคดีนี้เป็นแหล่งก่อนประวัติศาสตร์ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตจังหวัดขอนแก่น ทำการขุดค้น ๒ ครั้งโดยวิลเลียม จีโซลไฮม์ และคอนน์ เบเทียร์ คือในปีพ.ศ. ๒๕๐๔ และ พ.ศ. ๒๕๑๑ อายุของแหล่งนี้ยังไม่เป็นที่ยุติลงแน่นอนว่ามีอายุเท่าใด แต่นักวิชาการทั่วไปยอมรับว่าคงมีอายุระหว่าง ๒,๐๐๐ - ๒๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช การขุดค้นแหล่งนี้พบโครงกระดูกทั้งหมด ๒๐๔ โครง ซึ่งได้มาจากการขุดค้นครั้งแรก ๔๐ โครง (กลุ่มนี้ได้รับการตรวจวิเคราะห์โดย เพ็ญทรูเซลส์กี้) และจากการขุดค้นครั้งที่ ๒ ๑๑๔ โครง (ทำการตรวจวิเคราะห์โดย บรู๊ค)

รายงานของเพ็ญทรูเซลส์กี้ได้เสนอเรื่องราวลักษณะทางกายภาพของคนโนนนกทาเปรียบเทียบกับที่แหล่งโบราณคดีแห่งอื่นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โครงกระดูกชุดนี้เพ็ญทรูเซลส์กี้สามารถจำแนกได้เป็นโครงกระดูกเพศชาย ๒๔ โครง และโครงกระดูกเพศหญิง ๓๓ โครง

โดยโครงกระดูกเพศชายมีส่วนสูงระหว่าง ๑๖๓ - ๑๘๓ เซนติเมตร และโครงกระดูกเพศหญิง
ส่วนสูงระหว่าง ๑๔๔ - ๑๖๔ เซนติเมตร

โรคภัยไข้เจ็บที่ปรากฏและสังเกตได้จากกระดูก โครงกระดูกจากการขุดค้น พ.ศ. ๒๕๐๔ นั้น
ได้พบว่ามีโครงกระดูกที่มีหลักฐานของวัยโรคที่กระดูกสันหลังส่วนกลาง ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างแรกของ
โรคนี้จากบริเวณแถบนี้ ส่วนโรคที่พบมากที่สุดจากโครงกระดูกเหล่านี้คือ โรคโพโรติก ไฮเปอร์อส
โตซิส (โรคกระดูกโหลกหนาผิดปกติ) โดยมีความหนาของกระดูกโหลกศีรษะอยู่ในระหว่าง ๔ - ๑๑
มิลลิเมตรที่บริเวณด้านข้างของกระดูกโหลก และหนาระหว่าง ๘ - ๑๐ มิลลิเมตร ที่บริเวณส่วนหน้า
ซึ่งอาการนี้เพียงรูเซลล์ก็สันนิษฐานว่าอาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุหลายอย่าง เช่น ทาลัสซีเมียหรือ
ซิกเคิลเมียอันสืบเนื่องมาจากสาเหตุของโรคมาเลเรีย หรือไอรอน ดีฟิเซียนซี อานีเมีย

ในเรื่องฟันพบว่าส่วนใหญ่มีโรคฟันผุที่ทันตกรรม ส่วนโรคเหงือกอักเสบนั้นพบน้อยมาก
พบว่าการสึกของฟันค่อนข้างมาก คือบางซี่สึกสึกลงไปจนถึงส่วน เดนตินและพัลปี ภาวดีของฟัน โรค
เหงือก เพริโอดอนทอล ดิสซิส นั้นพบว่ามีตั้งแต่อาการขึ้นปานกลางไปจนถึงขั้นรุนแรง นอกจากนั้นมิได้
พบว่าในโครงกระดูกเพศหญิงนั้นมักจะมีการสึกที่ฟันหน้าซึ่ง เกิดจากการขัดฟัน

ส่วนโครงกระดูกจากการขุดค้นปีพ.ศ. ๒๕๑๑ มีรายละเอียดจากการวิเคราะห์ดังนี้
คือ มีโครงกระดูกทั้งหมด ๑๑๔ โครง สามารถแยกออกเป็นโครงกระดูกเด็กอายุไม่เกิน ๑๔ ปี
ได้ ๒๒ โครง โครงกระดูกผู้ใหญ่ไม่ทราบเพศ ๔ โครง โครงกระดูกเพศหญิง ๓๑ โครง และ
โครงกระดูกเพศชาย ๔๑ โครง จากการวิเคราะห์พบว่าเพศชายส่วนมากตายเมื่ออายุระหว่าง
๓๐ - ๔๐ ปี และเพศหญิงส่วนใหญ่ตายเมื่ออายุ ๒๔ - ๓๔ ปี และไม่พบว่ามีโครงกระดูกที่มีอายุเกิน
๔๐ ปีเลย บรีค ผู้ทำการวิเคราะห์โครงกระดูกชุดนี้ เชื่อว่าโครงกระดูกชุดนี้อยู่ในกลุ่มของคนที่มี
สุขภาพดี

แม้จะพบว่าโครงกระดูกชุดนี้ก็ปรากฏอาการของโรคที่กระดูกเหมือนกัน แต่ก็
ลักษณะคล้ายกับโรคที่พบที่โครงกระดูกโนนนกทาชุดแรก.

บ้านเชียง

บ้านเชียง เป็นแหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ที่มีชื่อเสียงที่สุดอีกแห่งหนึ่งของ
ประเทศไทย อยู่ในเขต อ. หนองหาน จ. อุดรธานี กรมศิลปากรและมหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย
ได้ทำการขุดค้นเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๗ - ๒๕๑๘ โดยมีผู้อำนวยการการขุดค้นร่วมคือ ทิสิฐ เจริญวงศ์
และเชสเตอร์ กอร์มัน แหล่งโบราณคดีนี้สามารถแบ่งยุคได้เป็น ๖ ยุค แต่เพียงรูเซลล์ก็

เป็นผู้วิเคราะห์โครงการกระดูกได้เรียก ๓ ยุคแรก (ยุค ๑ - ๓) ว่ายุคแรก และเรียก ๓ ยุคหลัง (ยุค ๔ - ๖) ยุคหลัง เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาเปรียบเทียบ ในด้านลำดับของอายุของแหล่งนี้ก็เป็นเช่นเดียวกับที่โนนนกทา คือยังคงเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ในขณะนี้ แต่ประมาณได้ว่าอายุของแหล่งโบราณคดีแห่งนี้คงอยู่ในระหว่างราว ๒,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึง ๓๐๐ ปีหลังคริสตศักราช

โครงการกระดูกที่ได้จากบ้านเชียงมีทั้งหมด ๑๑๒ โครงได้ถูกส่งไปวิเคราะห์ที่มหาวิทยาลัยฮาวายโดยเพียทูลเชลสกี ผลจากการวิเคราะห์ได้พบว่าเป็นโครงการกระดูกเพศชาย ๔๔ โครง และโครงการกระดูกเพศหญิง ๓๔ โครง และเป็นที่น่าสนใจเกตุว่าจำนวนโครงการกระดูกเพศชายมีมากกว่าเพศหญิงทั้ง ๒ ยุค และเฉพาะในยุคแรกเท่านั้น ที่พบว่ามีจำนวนโครงการกระดูกเด็กทารกมากกว่าที่พบในยุคหลัง (๑๔ : ๑๐ ปี)

โครงการกระดูกทั้งหมดจากบ้านเชียงมีอายุเฉลี่ย ๓๑ ปี โดยในกลุ่มเด็กพบว่า มีอัตราการตายสูงสุดในช่วงวัยเด็ก ส่วนในกลุ่มผู้ใหญ่มีอัตราการตายสูงสุดอยู่ในราวอายุกลางคน และพบว่า มีโครงการกระดูกไม่กี่โครงที่มีอายุเกิน ๔๖ ปี ในด้านอายุระหว่างกลุ่มแรกกับกลุ่มหลังพบว่ากลุ่มแรกมีอายุเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มหลังเล็กน้อย (๒๗ : ๓๔ ปี) แสดงให้เห็นว่าโดยทั่วไปกลุ่มแรกมีอัตราการตายของเด็กทารกมากกว่ากลุ่มหลัง ในด้านความสูงคนบ้านเชียงนั้นสามารถจัดไว้ได้ในกลุ่มคนสูงคือเพศชายมีอัตราความสูงเฉลี่ยระหว่าง ๑๖๔ - ๑๗๔ เซนติเมตร และเพศหญิงสูงโดยเฉลี่ย ๑๕๐ - ๑๕๗ เซนติเมตร

โรคภัยไข้เจ็บ คนบ้านเชียงในสมัยก่อนประวัติศาสตร์มีโรคหลายโรค ได้แก่การผิดปกติของโลหิต เช่น อะนิเมีย โปโรติค ไฮเปอร์รอสโตซิส (ลักษณะอาการมีรูพรุนที่บริเวณกะโหลกศีรษะ) ซึ่งเพียทูลเชลสกีได้ให้ความเห็นไว้ว่าอาการต่าง ๆ เหล่านี้ อาจแสดงถึงหลักฐานการมีโรคมาเลเรียในสมัยโบราณ หรือการผิดปกติของโลหิต เช่น ฮีโมโกลบิน อี ซึ่งพบเสมอในคนสมัยปัจจุบันทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และนอกจากนี้ก็มีโรคไขข้อ อาการกระดูกงอก และลักษณะของสควอชดิง ฟาเซท อันสืบเนื่องมาจากการนั่งท่ายอง ๆ เป็นประจำอีกด้วย

อาจสรุปได้ว่าโครงการกระดูกทั้งจากที่โนนนกทาและบ้านเชียงซึ่งจะใช้เพื่อการเปรียบเทียบไปกับโครงการกระดูกจากแหล่งบ้านนาดีนั้น ส่วนใหญ่เป็นคนมีสุขภาพดี แม้จะมีอัตราการตายของเด็กทารกสูงก็ตามแต่ก็มีระดับโภชนาการดี มีรูปร่างสูงใหญ่แข็งแรง โรคภัยที่พบมากคือ โปโรติค ไฮเปอร์รอสโตซิส

วิธีการศึกษาโครงกระดูกจากบ้านนาดี

จุดประสงค์ใหญ่ของการศึกษาโครงกระดูกจากบ้านนาดีคือ เพื่อที่จะหาข้อมูลทางด้านสุขภาพระดับโภชนาการ และอัตราการตายของคนในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ โครงกระดูกทั้งหมดมี ๗๓ โครง ได้มาจากบริเวณการขุดค้น ๒ แห่งคือ กลุ่มเอ ได้มาจากหลุมขุดค้น เอหนึ่ง เอสอง เอสาม และ เอสี่ ซึ่งกลุ่มนี้มีโครงกระดูกทั้งสิ้น ๓๖ โครง ส่วนอีก ๓๗ โครงได้มาจากบริเวณกลุ่มซี คือ จากหลุมขุดค้น เอฟห้า และเอฟหก ผู้ขุดค้นพบว่าทั้งสองบริเวณนี้มีลักษณะของการฝังโครงกระดูกซ้อนกันหลายโครง รวมทั้งมีประเพณีการฝังศพของชุมชนด้วย เมื่อรวมเข้ากับหลักฐานอื่น ๆ แล้วสามารถสรุปได้ว่า บริเวณทั้งสองนี้น่าจะเป็นบริเวณศูนย์กลางของป่าช้าโบราณแห่งนี้ด้วย

โครงกระดูกทั้งหมด (ยกเว้นโครงกระดูกเด็กทารกที่ใส่ลงในภาชนะดินเผาเพื่อนำไปฝังดิน) ถูกฝังลงในดินโดยตรงโดยไม่ปรากฏร่องรอยของโลงศพ หรือสิ่งห่อหุ้มอื่นใดเลย (แต่มีโครงกระดูกเด็ก ๑ โครงที่ปรากฏว่าใช้หนังจระเข้ห่อศพก่อนนำไปฝัง) การฝังลงในดินโดยตรงเช่นนี้ทำให้โครงกระดูกทั้งหมดมีแกนกระดูกเปราะ เนื่องจากถูกแช่อยู่ในระดับน้ำใต้ดิน เป็นเวลานาน

โครงกระดูกทั้งหมดถูกนำมาทำความสะอาดและศึกษาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยโอฮาโอ ประเทศนิวซีแลนด์ ในขณะที่ทำความสะอาดโครงกระดูกนั้นได้พบว่าโครงกระดูกส่วนใหญ่แตกหัก โดยเฉพาะส่วนหัวกะโหลกซึ่งยากต่อการต่อให้เข้ารูปเดิมได้ และมีหลายโครงที่พบว่ามีารผสมปะปนกับโครงกระดูกหลายโครง การแตกหักและการปะปนของโครงกระดูกนี้สืบเนื่องมาจากสาเหตุใหญ่คือ การถูกรบกวนจากการฝังศพซ้ำซ้อนระหว่างช่วง เวลาอันยาวนานของการใช้ป่าช้าแห่งนี้

หลังจากทำความสะอาดและต่อส่วนที่แตกหักให้เข้ารูปเดิมแล้ว โครงกระดูกเหล่านี้ถูกนำมาวัดส่วนต่าง ๆ เพื่อใช้คำนวณหาส่วนสูงของโครงกระดูก ตรวจสอบกระดูกเชิงกรานเพื่อแยกเพศและหาอายุ เอ็กซเรย์กระดูกนิ้วมือและกระดูกขา เพื่อศึกษาด้านสุขภาพ วัชขนาดและตรวจฟันเพื่อทราบขนาด รอยสึก และโรคของฟันต่อไป

ผลของการศึกษาโครงกระดูกจากบ้านนาดี

อายุของโครงกระดูก จากการศึกษาด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น สังเกตการขึ้นของฟัน การเชื่อมตัวของกระดูก การเปลี่ยนแปลงลักษณะของกระดูก ฟิวบิก ซิมฟายซิส ฯลฯ ทำให้ได้ผลการศึกษาดังนี้คือ มีโครงกระดูกที่มีอายุเกิน ๑๕ ปี และสามารถจำแนกได้ด้วยว่าเป็นเพศชายหรือเพศหญิง ๓๒ โครง มีโครงกระดูกผู้ใหญ่แต่ไม่สามารถจำแนกเพศได้ ๑๔ โครง ที่เหลือออกนั้นเป็นโครงกระดูกเด็กที่มีอายุต่ำ

กว่า ๑๕ ปี นอกจากนี้ยังมีโครงกระดูกอีก ๓ โครงซึ่งสามารถรู้อายุแน่นอนแต่ไม่สามารถจำแนกเพศได้ จึงไม่ได้นำมารวมไว้ในรูปที่ ๗-๑ ซึ่งเป็นกราฟแสดงอายุของโครงกระดูกจากบ้านนาดี

เราพอจะสรุปได้ว่าโครงกระดูกที่มีอายุมากที่สุดของแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ คือมากกว่า ๕๐ ปี และอายุน้อยที่สุดคือโครงกระดูกเด็กที่ยังเป็นทารกในครรภ์ (อายุประมาณ ๖ เดือนในครรภ์) รูปที่ ๗-๑ แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มคนบ้านนาดีมีอัตราการตายของกลุ่มเด็กทารก (โดยเฉพาะช่วงอายุ ๐ - ๒ ปี) สูงแล้วมาลดลงต่ำที่กลุ่มระดับอายุ ๑๐ - ๑๔ ปี อัตราการตายมาเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มเพศชายในระหว่างอายุ ๒๐ - ๓๔ ปี ในขณะที่กลุ่มเพศหญิงมีอัตราการตายส่วนใหญ่เกิน ๔๐ ปีขึ้นไป

อายุเฉลี่ยของคนที่บ้านนาดีคือเพศชาย ๒๔ ปี เพศหญิง ๓๕ ปี และมีอายุเฉลี่ยของคนทั้งสองเพศรวมกัน ๓๒ ปี จากจำนวนโครงกระดูกที่สามารถแยกเพศได้ทั้งหมด ปรากฏว่ามีจำนวนโครงกระดูกเพศชายมากกว่าโครงกระดูกเพศหญิงในปริมาณ ๑.๒ : ๑ แต่จากจำนวนโครงกระดูกเพศชายและเพศหญิงที่พบนี้ (๑๔ : ๑๔) นับว่ามีจำนวนน้อยเกินกว่าที่จะได้ข้อสรุปที่แน่นอน

เป็นที่น่าสังเกตว่าโครงกระดูกเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง ๔๕ ถึงมากกว่า ๕๐ ปี มีจำนวนมากกว่าโครงกระดูกเพศชายซึ่งอาจแสดงให้เห็นได้ว่า ในชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์แห่งนี้คนเพศหญิงมีอายุยืนมากกว่าเพศชายอันอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการที่เพศหญิงมีการเสี่ยงในการดำรงชีวิตน้อยกว่าเพศชาย

ในด้านอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรตามลำดับเวลาปรากฏว่าในยุคแรกซึ่งแบ่งเป็นยุคย่อย ๆ อีก ๓ ยุค (คือยุคแรกตอนต้น ยุคแรกตอนกลาง และยุคแรกตอนปลาย) มีจำนวนโครงกระดูกรวมกันแล้วเท่ากับ ๘๖.๓ เปอร์เซนต์ของจำนวนโครงกระดูกที่พบทั้งหมด มีลักษณะที่แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มของจำนวนประชากรคือในยุคแรกตอนต้นมีจำนวนโครงกระดูกคิดเป็น ๒๐.๕๔ เปอร์เซนต์ (๑๕ โครง) ยุคแรกตอนกลาง ๒๗.๓๙ เปอร์เซนต์ (๒๐ โครง) และยุคแรกตอนปลาย ๓๘.๓๕ เปอร์เซนต์ (๒๘ โครง) ส่วนยุคที่สองมีแต่เพียงโครงกระดูกเด็กทารกที่บรรจุในไหกระดูก ๕ ไหเท่านั้น และในยุคที่สามซึ่งเป็นยุคสุดท้ายพบโครงกระดูกผู้ใหญ่ที่ถูกรบกวนเพียง ๓ โครงเท่านั้น

เมื่อพิจารณาแยกตามยุคและตามอายุคือกลุ่มอายุสูงกว่า ๑๕ ปี และกลุ่มอายุต่ำกว่า ๑๕ ปี ปรากฏว่าในยุคแรกตอนต้นพบโครงกระดูกเด็กจำนวนมากถึง ๔๖ เปอร์เซนต์ (๗ โครง) ในยุคแรกตอนกลางโครงกระดูกกลุ่มเด็กมีจำนวนลดลงเหลือ ๓๕ เปอร์เซนต์ (๗ โครง) และในยุคแรกตอนปลายโครงกระดูกกลุ่มเด็กลดลงอีกเหลือ ๑๔ เปอร์เซนต์ (๕ โครง) ของจำนวนโครงกระดูกทั้งหมดในยุคแรก ส่วนในยุคที่สองและยุคที่สามนั้น เป็นยุคที่มีแต่โครงกระดูกเด็กหรือโครง

กระดุกผู้ใหญ่อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น จึงไม่สามารถนำมา เปรียบเทียบได้

ส่วนสูง การกำหนดส่วนสูงของคนที่บ้านนาดีนี้ทำโดยคำนวณจากความยาวของกระดุกแขนและขาของโครงกระดุกที่มีความสมบูรณ์พอเพียงแก่ การศึกษาในด้านนี้ ๒๖ โครง (เพศชาย ๑๔ โครง และเพศหญิง ๑๑ โครง) ได้ผลคือเพศชายมีความสูงเฉลี่ย ๑๗๓.๗ เซนติเมตร และเพศหญิงมีความสูงเฉลี่ย ๑๖๑.๓ เซนติเมตร ซึ่งนับเป็นส่วนสูงที่จัดอยู่ในกลุ่มของคนสูงตามระบบการจัดในปัจจุบันของเวลส์ และมีความแตกต่างของความสูงระหว่างเพศชายกับเพศหญิงเท่ากับ ๗.๖ เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษาทางด้านรังสีวิทยา : การพิจารณาจากความหนาของกระดูกคอรัศมีคอล ข้อมักัด สำหรับการศึกษาด้านนี้สำหรับโครงกระดุกจากบ้านนาดีคือ การที่มีตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาน้อย (จากโครงกระดุกเพศชาย ๖ โครง และจากโครงกระดุกเพศหญิง ๔ โครง) แต่อย่างไรก็ตามเรา ได้พบว่าความหนาเฉลี่ยของกระดูกคอรัศมีคอลของเพศชายจากบ้านนาดีนั้นมีความหนา เทียบเท่ากับ ความหนาของกระดูกคอรัศมีคอลของคนปัจจุบัน และหนากว่ากระดูกคอรัศมีคอลของคนก่อนประวัติศาสตร์จากแหล่ง โบราณคดีแถบโอเชียเนีย ส่วนความหนาของกระดูกคอรัศมีคอลของเพศหญิงจากบ้านนาดีนั้น ปรากฏว่า มีความหนาคลายคลึงกับที่แหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์แหล่งอื่น ๆ และหนาน้อยกว่าระดับเฉลี่ยของคนปัจจุบัน

การพิจารณาจำนวน แอริสไลน์ หรือจำนวนเส้นขวางในกระดูก จากจำนวนโครงกระดุก ๒๓ โครง ที่ได้ผ่านการ เอ็กซเรย์ทำให้ทราบว่าโครงกระดุกเพียง ๔ โครงเท่านั้นที่มีหลักฐานของ แอริสไลน์ หรือเส้นขวางในกระดูก ซึ่ง เส้นเหล่านี้เริ่มก่อตัวขึ้น เมื่อเจ้าของโครงกระดุกอยู่ในวัยเด็ก และเป็นที่น่าสังเกตด้วยว่าได้ พบอาการดังกล่าวในโครงกระดุกเพศชายมากกว่าเพศหญิง

ในกลุ่มโครงกระดุกเด็กทารกที่ได้ผ่านการ เอ็กซเรย์พบว่าหลักฐานของแอริสไลน์ จำนวน ๔ โครง จากจำนวนทั้งหมด ๔ โครง และ ๓ ใน ๔ โครงที่มีแอริสไลน์ นั้นมีอายุอยู่ในระหว่าง ๗ เดือน ถึง ๓ ปี และมีหลักฐาน แอริสไลน์ เริ่มก่อตัวขึ้นระหว่าง ๓ - ๔ เดือนก่อนที่ เจ้าของโครงกระดุกเหล่านี้จะเสียชีวิตลง

หลักฐานที่แสดงถึงการตั้งครรภ์ในโครงกระดุกเพศหญิง ทราบได้จากการตรวจรอยตำหนิที่เกิดขึ้นจากการมีบุตรที่บริเวณกระดูกเชิงกรานต่อกับกระดูกกันบของโครงกระดุกเพศหญิง ผลจากการตรวจสอบกระดูกเชิงกรานของโครงกระดุกเพศหญิงที่มีความสมบูรณ์เพียงพอแก่การตรวจสอบ ๗ ชิ้น พบว่าทั้งหมดมีรอยตำหนิที่เกิดจากการมีบุตรแล้วทั้งสิ้น โดยเจ้าของกระดูกเชิงกรานเหล่านี้มีอายุตั้งแต่ ๑๗ ปี ไปจนอายุมากกว่า ๔๐ ปี

โรคและรอยผิดปกติบนกระดูก พบว่ามีโครงกระดูกอายุมากกว่า ๕๐ ปี ๑ โครง แสดงหลักฐานของโรคไขข้ออักเสบเทโออาร์โทรซิส ในระดับปานกลาง ที่บริเวณหัวเข่าและที่กระดูกนิ้วหัวแม่มือ นอกนั้นที่พบมากคืออาการกระดูกงอกที่กระดูกสันหลังส่วนทอรัลลิก และลัมบาร์ โดยพบเป็นจำนวนถึง ๔ โครงซึ่งทั้งหมดมีอายุเกิน ๓๐ ปี ส่วนหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการมีบาดแผลที่กระดูก ระหว่างเมื่อยังมีชีวิตอยู่พบเพียง ๒ โครง คือมีโครงหนึ่งแสดงการเกิดบาดแผลแต่ท้ายสันหลังที่บริเวณสันหน้าแข้งข้างซ้ายและอีกโครงหนึ่งแสดงอาการหักแต่เชื่อมตัวสันหลังที่กระดูกนิ้วเท้า

การศึกษาเรื่องฟัน ฟันแท้ของโครงกระดูกทุกโครงได้รับการวัดขนาดเพื่อจะได้นำไปเปรียบเทียบกับแหล่งอื่น ๆ ได้ พร้อมกับการตรวจรูปร่างของโรคต่าง ๆ หรือลักษณะอื่นอันอาจปรากฏได้ในฟัน ผลการตรวจพบว่า มีอาการของโรคฟันผุน้อย คือพบเพียง ๓ รายเท่านั้น อาการกระดูกกรามอักเสบที่เรียกว่า เพริออสติล อีบเซส นั้นพบ ๒ ราย ซึ่งทั้งสองรายเป็นโครงกระดูกของคนสูงอายุ อาการเกี่ยวกับฟันและเหงือกที่พบมากที่สุดที่บ้านนาดีคืออาการกร่อนของกรามจากรากฟัน และอาการเกิดหินน้ำลาย ซึ่งโดยมากพบในโครงกระดูกผู้ใหญ่ แต่ส่วนใหญ่มีอาการในระดับปานกลาง

สิ่งที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่งของฟันจากแหล่งโบราณคดีแหล่งนี้คือ การที่โครงกระดูกเพศชาย เกือบทั้งหมดที่มีฟันสมบูรณ์แสดงอาการสึกของฟัน เป็นรูปตัววี ที่บริเวณฟันหน้าซี่กลางด้านขวา

สรุปและตีความ

ผลการวิเคราะห์โครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีทำให้สรุปเรื่องราวและปัญหาของชุมชนโบราณนี้ได้ดังนี้ คือ

๑. อายุของคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดี

ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์จากยุคหินเก่าจนถึงยุคสำริดนั้น นักวิชาการลงความเห็นว่าเป็นช่วงที่เพศชายมีอายุเฉลี่ยยืนยาวกว่าเพศหญิง ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุหลายอย่าง เช่น การตั้งครุฑและการคลอดบุตรของเพศหญิงที่มีอันตรายมากในสมัยโบราณ การมีสถานะทางสังคมระหว่างเพศหญิงและเพศชายที่ไม่เท่าเทียมกันอันเกิดจากค่านิยมและความเชื่อ แม้ในปัจจุบันความคิดเห็นเหล่านี้ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เพศหญิงมีอัตราส่วนการเสียชีวิตสูงกว่าเพศชาย แต่ในแหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทยอย่างน้อย ๒ แหล่งนั้นมีลักษณะตรงกันข้าม เกิดขึ้นคือที่บ้านนาดีและโนนนกทาซึ่งพบว่า เพศหญิงกลับมีอายุเฉลี่ยยืนยาวกว่าเพศชาย

๒. ส่วนสูงและส่วนสัดของร่างกาย

คนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีมีความสูงของร่างกายอยู่ในเกณฑ์สูงตามมาตรฐานของเวลส์ กล่าวคือเพศชายสูงเฉลี่ย ๑๗๓.๗ เซนติเมตร และเพศหญิงสูงเฉลี่ย ๑๖๑.๓ เซนติเมตร ส่วนสูงนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในทางสูงขึ้นหรือต่ำลงเลยตลอดช่วงเวลายาวนานของยุคแรกที่บ้านนาดี เมื่อเปรียบเทียบกับคนก่อนประวัติศาสตร์จากแหล่งอื่นในประเทศไทยแล้วพบว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีมีความสูงมากกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้คนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดียังมีส่วนสัดแขนขาค่อนข้างยาวซึ่งคล้ายคลึงกับที่โนนนกทา ดังนั้นเราอาจจะสรุปได้ว่าคนที่บ้านนาดีนี้เป็นกลุ่มคนที่มีรูปร่างสูงใหญ่และแข็งแรง

๓. สุขภาพ

จากการพิจารณาความหนาของกระดูกคอร์ติคัล นอร์ดิน สกอร์ และ แฮริสไลน์ ซึ่งเป็นหลักฐานซึ่งได้จากการนำกระดูกส่วนต่าง ๆ ไปเอ็กซเรย์เพื่อดูโครงสร้างของกระดูกเพื่อใช้เปรียบเทียบกับตัวอย่างแบบเดียวกันจากแหล่งอื่น ๆ และจากคนปัจจุบัน ผลจากการเปรียบเทียบแสดงแนวโน้มว่ากลุ่มคนก่อนประวัติศาสตร์จากบ้านนาดีนี้เป็นกลุ่มคนที่มีสุขภาพดี มีอาหารการกินสมบูรณ์ไม่ขาดแคลน แต่ในยุคแรกกลุ่มเด็กคือระหว่างวัย ๐ - ๓ ปีนั้น มักมีอัตราการตายสูงอันอาจจะเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายอย่างได้แก่การเป็นโรคต่าง ๆ เช่น หัด ไอกรน ไข้หวัด นิวมอเนีย การได้รับอาหารไม่ถูกส่วนและการติดเชื้อ เป็นต้น

ปรากฏการณ์ของการที่มีอัตราการตายของทารกสูง เช่นนี้ ได้เกิดขึ้นเช่นกันในยุคแรกที่บ้านเชียงแต่ จอยซ์ ไวท์ ซึ่งเป็นผู้ทำการศึกษาแหล่งนั้นได้เสนอไว้ว่าอาจจะเป็นเพราะมีการฆ่าทารกซึ่งเป็นการควบคุมจำนวนประชากรในชุมชนนั้น สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เป็นหลักฐานแสดงว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีมีสุขภาพดีคือการที่พบหลักฐานว่าที่กระดูกเชิงกรานของโครงกระดูกเพศหญิงที่มีอายุ ๑๗ ปีมีรอยตำหนิที่เกิดจากการมีบุตร จากหลักฐานนี้ทำให้เราสามารถประเมินได้ว่าอายุของการมีประจำเดือนของเจ้าของโครงกระดูกคงจะมีในราว ๑๔ - ๑๕ ปีเท่านั้นจากการที่ทราบอายุของการมีประจำเดือนนี้ทำให้สามารถทราบต่อไปว่า คนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีมีสุขภาพดี มีอาหารสมบูรณ์เพราะอายุของการเริ่มมีประจำเดือนช้าหรือเร็วนั้นจะขึ้นอยู่กับสุขภาพและอนามัยด้วย ในกลุ่มคนที่ยังมีความเป็นอยู่แบบดั้งเดิม เช่นพวกดงบุษแมน นั้น อายุของการมีประจำเดือนในเพศหญิงจะเริ่มขึ้นเมื่ออายุ ๑๖ - ๑๗ ปี ในกลุ่มของคนในคริสต์ศตวรรษที่ ๑๔ อายุเฉลี่ยของการเริ่มมีประจำเดือนตามที่บันทึกไว้คือมีในราว ๑๗ ปี แล้วจึงจะสามารถมีบุตรได้หลังจากนั้น ๒ ถึง ๓ ปี

หลังจากที่ได้ทราบข้อมูล เช่นนี้แล้วทำให้สามารถนำไปพิจารณา เปรียบเทียบกับอายุเฉลี่ยในเพศหญิงของแหล่งโบราณคดีแหล่งนี้ ซึ่งมีอายุเฉลี่ย ๓๕ ปี และทำให้สามารถคำนวณได้ว่า ในระหว่างช่วงอายุตั้งแต่ ๑๗ - ๓๕ ปี ผู้หญิงที่สามารถมีบุตรได้ก็คน ซึ่งเมื่อลบด้วยช่วงเวลา หลังจากการให้กำเนิดบุตรแต่ละคนไป ๓ - ๕ ปี ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เว้นจากการมีบุตรอันเกิดจากการคุมกำเนิดตามธรรมชาติ เนื่องจากการให้นมบุตร ทำให้สันนิษฐานได้ว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ เพศหญิงของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี คงจะให้กำเนิดบุตรได้ไม่เกิน ๔ - ๕ คน

๔. เรื่องเกี่ยวกับฟัน

ผลจากการตรวจสอบขนาดของฟัน ซึ่งเมื่อได้ทำการ เปรียบเทียบกับขนาดของฟันที่พบ ทั้งจากแหล่งก่อนประวัติศาสตร์แห่งอื่น ๆ และจากตัวอย่างปัจจุบันทำให้สรุปได้ว่าฟันของคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีนี้จัดอยู่ในกลุ่มของคนที่มีฟันขนาดเล็ก แต่ก็มีขนาดใหญ่กว่าตัวอย่างของฟันคนไทยในปัจจุบัน เล็กน้อยสิ่งที่น่าสนใจ เกี่ยวกับฟันในด้านอื่นได้แก่การขัดฟันหน้าซึ่งกลางจนเป็นร่องลึกรูปตัววี ซึ่งก็พบที่แหล่งโบราณคดีแห่งอื่นด้วยคือ บ้านเก่า และโนนนกทา ลักษณะนี้น่าจะเกิดจากสาเหตุที่เพียทูล เซลสกี ได้สันนิษฐานไว้ว่า เกิดจากการใช้ฟันกัดหรือสับ เชือกหรือเส้นใยบางอย่าง เป็นประจำ แต่ในขณะที่ตัวอย่างของการมีฟันสึกแบบนี้พบในเพศชาย เท่านั้นที่บ้านนาดี แต่กลับพบใน เพศหญิงที่โนนนกทา

ส่วนโรคอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับฟันพบน้อยมากและมีอาการไม่รุนแรงมากด้วย โดยทั่วไปฟันที่พบมีลักษณะการสึกน้อยจึงน่าจะเป็นผลมาจากการบริโภคอาหารอ่อน จึงนับได้ว่าคนก่อนประวัติศาสตร์จากบ้านนาดีนี้เป็นกลุ่มคนที่มีสุขภาพฟันที่ดี

เราอาจสรุปเรื่องราวด้านสุขภาพของคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีได้ว่า เป็นกลุ่มคนที่มีสุขภาพดีไม่มีโรคร้ายแรง เช่นวัณโรคหรือการมีกะโหลกศีรษะหนาอย่างที่เคยพบที่โนนนกทา บ้านเชียง หรือบ้านเก่า ส่วนการที่ปรากฏว่ามีโรคไขข้อ หรือกระดูกสันหลังงอ นั้นเป็นโรคที่เกิดขึ้นเมื่อมีอายุมากหรือทำงานหนักมากกว่าที่จะแสดงว่ามีสุขภาพไม่ดี

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อหาข้อมูล เกี่ยวกับทางด้านสุขภาพอนามัย เช่นการ เกิด แก่ เจ็บ ตาย ของคนในชุมชน และความรู้ทางด้านประชากรศาสตร์ของคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดี แม้ว่าข้อมูลจากการขุดค้นที่บ้านนาดีในครั้งนี้จะมีจำนวนไม่มากพอที่จะสร้างเรื่องราวของคนก่อนประวัติศาสตร์ได้สมบูรณ์ก็ตาม แต่ข้อมูลจากบ้านนาดีนี้ก็นับว่ามีความได้เปรียบกว่าข้อมูลแบบเดียวกันจากแหล่งอื่น ๆ ในเชิงการจัดกลุ่ม การเก็บข้อมูลอย่างละเอียดจากชั้นดินที่ชัดเจน ทำให้สามารถแบ่งยุคสมัยทางวัฒนธรรมได้อย่างถูกต้อง เหตุผลอีกประการหนึ่งที่

สำคัญคือ การที่ยุคแรกของบ้านนาดีซึ่งตรงกับตอนปลายของยุคที่ ๓ ที่บ้านเชียงนั้น เป็นยุคที่มีความสำคัญทางด้านโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างคือ เป็นยุคที่มีระยะเวลายาวนานครอบคลุมถึงเกือบ ๑,๐๐๐ ปี และเป็นยุคหัวเลี้ยวหัวต่อของการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญที่เกิดขึ้น เมื่อสิ้นสุดยุคแรกนั้นก็คือการเกิดขึ้นของระบบชุมชนหลักและชุมชนบริวารในเขตลุ่มแม่น้ำมูล - ชี การละทิ้งป่าช้าที่เข้ามาเป็นเวลายาวนาน ทั้งที่โนนนกทาและบ้านนาดี ตลอดจนเกิดการเปลี่ยนแปลงประเพณีการฝังศพที่บ้านเชียงซึ่งนักวิชาการหลายท่าน อาทิ ชาร์ลส์ ไฮแอ้ม ได้ให้ความเห็นว่า เหตุการณ์เหล่านี้ แสดงถึงลักษณะการพัฒนามารทางด้านสังคมและวัฒนธรรมครั้งสำคัญที่เกิดขึ้นในลุ่มแม่น้ำมูล และชีในสมัยก่อนประวัติศาสตร์

ระหว่างยุคแรกของบ้านนาดี (ราว ๑,๒๐๐ - ๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช) ประเพณีการฝังศพของคนที่นี่เป็นแบบนอนหงายในหลุม หันทิศของศีรษะไปตามแนวเหนือ - ใต้ มีการวางภาชนะที่ใส่อาหารและขาสัตว์ที่ผูกฆ่า เพื่ออุทิศตลอดจนเครื่องประดับที่มีค่า เรียงรายรอบตัวของศพของโล่ศพและเครื่องประดับจะมีมากหรือน้อย หรือมีค่ามากหรือไม่ขึ้นอยู่กับฐานะทางสังคม หรือลำดับชั้นของผู้ตายด้วย เราพบว่าการฝังศพของผู้ใหญ่เพศชาย เพศหญิง และเด็กวัยต่าง ๆ ในบริเวณเดียวกันโดยไม่มีการแบ่งแยก โดยเห็นได้จากการฝังศพเป็นแถว เรียงรายและซ้ำซ้อนกันตามลำดับเวลา จากผลการวิเคราะห์ภาชนะดินเผาที่ฝังร่วมกับศพในยุคแรก ได้พบว่ารูปแบบของภาชนะดินเผาในยุคนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องทางวัฒนธรรมอันอาจหมายถึงคนกลุ่มเดียวกันอาศัยอยู่ที่นี่มาหลายศตวรรษหรืออาจถึง ๑,๐๐๐ ปีเลยทีเดียว

หลักฐานจำพวกพืชและซากสัตว์อื่น ๆ ที่พบจากการขุดค้นที่บ้านนาดีก็ได้แก่เมล็ดข้าวที่แปรสภาพไปเป็นถ่าน กระดูกสัตว์ชนิดต่าง ๆ และโดยเฉพาะก้างปลาขนาดเล็กอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งคงเป็นเพราะว่าบริเวณนี้อยู่ในเขตที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำท่วมหนองหาน ภูมกาวาปี ดังนั้นในฤดูที่มีน้ำท่วมจึงมีปลาชุกชุม ปลาเหล่านี้เมื่อเหลือจากการประกอบอาหารยังสามารถนำมาทำเค็มหรือใส่เกลือเพื่อเก็บรักษาได้อีกด้วย จากหลักฐานเหล่านี้แสดงว่าคนที่บ้านนาดีมีอาหารค่อนข้างสมบูรณ์ทีเดียว และสัมพันธ์กันดีกับหลักฐานจากการวิเคราะห์โครงกระดูกด้วยวิธีเอ็กซเรย์ และหา นอร์ดิน สกอร์ที่แสดงว่าคนบ้านนาดีไม่ได้ประสบกับความขาดแคลนอาหารเลย เพราะนอร์ดิน สกอร์ของคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีสามารถเปรียบเทียบกับ นอร์ดิน สกอร์ของคนปัจจุบันที่มีสุขภาพและระดับโภชนาการดี คือมีระดับมาตรฐานเดียวกับของชาวนาฟีนแลนด์และมีระดับเหนือกว่าของพลเมืองรัฐโอไฮโอในอเมริกาเล็กน้อย ซึ่งแสดงว่าคนที่บ้านนาดีนี้มีระดับโภชนาการที่ดีทีเดียว ถึงแม้ว่าคนพวกนี้จะมีระดับโภชนาการดี แต่ก็มีอายุไม่ยืนนัก เพราะมีคนจำนวนน้อยที่มีอายุ

ยืนเกินกว่า ๔๐ ปี และมีอัตราการตายของทารกสูงโดยมีอัตราการตายของทารกสูงที่สุดในยุคแรก
ตอนต้น หลังจากนั้นจึงลดลงตามลำดับ ซึ่งในโครงกระดูกของเด็ก เหล่านี้ได้ตรวจพบ แฮริส ไลน์
หรือเส้นที่ปรากฏในกระดูกเป็นจำนวนมาก การปรากฏมี แฮริส ไลน์ นี้ไม่จำเป็นที่จะต้องหมาย
ความว่า เด็กพวกนี้ มีระดับโภชนาการต่ำแต่เพียงอย่างเดียว แต่อาจหมายถึงการมีสุขภาพอ่อนแอ
อันเนื่องมาจากโรคภัยไข้เจ็บก็ได้

ผลการวิเคราะห์โครงกระดูกจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงก็แสดงลักษณะของการมี
อัตราการตายของทารกลดลงตามลำดับของเวลา เช่นกัน และมีลักษณะการคาดหวังการมีอายุ
ต่อไปของประชากร ในอัตราเดียวกันกับของบ้านนาดี สิ่งที่แตกต่างกันในด้านสุขภาพระหว่างบ้าน
เชียงกับบ้านนาดีคือการที่คนบ้านเชียงมีอาการของโรคโปรติค ไฮเปอร์รอสโตซิส หรือการมี
กะโหลกหนา แต่คนบ้านนาดีไม่มีอีกทั้งคนที่บ้านนาดีไม่ค่อยมีโรคเกี่ยวกับฟัน เช่นมีน้อยรายที่ฟันผุ
และมีการสึกของฟันไม่มากซึ่งก็แสดงถึงการบริโภคอาหารอ่อน และก็ตรงกันกับข้อมูลของ อำพัน
กิจงาม ที่ว่าคนพวกนี้รู้จักปรุงอาหารจากข้าวและ เนื้อสัตว์

ปัญหาที่สำคัญมากข้อหนึ่งในการศึกษาโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียง
เฉียงเหนือของประเทศไทย คือปัญหาที่ว่าระดับการเพิ่มของประชากรมีมากแค่ไหนในสมัยก่อนที่
จะมีการพัฒนาไปสู่สังคมที่มีลักษณะการจัดตั้งองค์กรทางสังคมที่ซับซ้อนมากขึ้นมากกว่าเดิม แชนเดอร์
ผู้ทำการศึกษาแหล่งโบราณคดีในบริเวณหุบเขา เม็กซีโกได้ชี้ให้เห็นถึงหลักฐานการเพิ่มจำนวนและ
ขนาดของแหล่งก่อนประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในบริเวณเชิงเขา ขบวนการ
นี้ต่อมาทำให้เกิดการโยกย้ายของประชากร เข้าสู่บริเวณหุบเขาเตโอติฮัวคาน ซึ่งเป็นบริเวณที่
มีความแห้งแล้งกว่าบริเวณเชิงเขาและต่อมา เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาระบบ
ชุมชนหลัก และชุมชนบริวารและในที่สุดก็ทำให้พัฒนาไปสู่ความเป็นรัฐอย่างสมบูรณ์

ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ชาร์ลส์ ไฮแอม ได้เคยเสนอ
สมมติฐานว่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรนั้น เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การตั้งถิ่นฐานในแอ่งโคราช
ซึ่งมีความแห้งแล้งกว่าเกิดขึ้นที่หลังแอ่งสกลนคร แต่สมมติฐานข้อนี้ก็ล้าสมัยแล้วในปัจจุบัน เพราะ
การศึกษาได้ให้ข้อมูลที่ขัดแย้งกับสมมติฐานเดิม

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาโครงกระดูกจึงมีความสำคัญมากในการสืบสาวร่อง
รอยของการเพิ่มขึ้นของประชากรสมัยโบราณ เช่นการที่มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นนั้น ถ้าพิจารณา
จากตารางชีวิตที่สมมติให้ เป็นตัวแทนของตัวอย่างที่สมบูรณ์แล้วจะแสดงให้เห็นถึงการมีประชากร
มีอายุยืนยาวขึ้น ในขณะที่อัตราการตายของทารกก็มีจำนวนลดลง และลักษณะในตารางชีวิตจะ

ตรงกันข้ามถ้าจำนวนประชากรกำลังอยู่ในภาวะลดลง

ที่บ้านนาดี ข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มของประชากรเพิ่มขึ้น เช่นโครงการปลูก
หมายเลข ๑๒ ซึ่งเป็นเพศหญิงอายุเพียง ๑๗ ปี มีหลักฐานแสดงว่าเคยมีบุตรมาแล้ว หลักฐานที่
แสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงในด้านการเจริญพันธุ์คือ แม้บุคคลที่มีอายุเพียง ๑๗ ปี ก็สามารถ
มีบุตรได้ นอกจากนี้อัตราการตายของทารกที่เคยสูงในยุคแรกตอนต้นก็ลดลงตามลำดับยุค ประกอบ
กับการไม่พบหลักฐานของความขาดแคลนอาหารตั้งแต่แรกเริ่มของการตั้งถิ่นฐาน ซึ่งข้อมูลดังกล่าว
คล้ายกับข้อมูลที่ได้จากบ้านเชียง

ปัญหาต่อไปซึ่งมีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจสังคมก่อนประวัติศาสตร์ในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คือคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีในระหว่าง ๑,๔๐๐ -
๔๐๐ ปีก่อนคริสตกาล หรือตรงกับยุคที่ ๓ ของวัฒนธรรมบ้านเชียง มีความเป็นอยู่ทั้งทางด้าน
กายภาพและวัฒนธรรมดีหรือไม่ ปัญหานี้มีความเกี่ยวข้องเป็นอย่างมากกับทางด้านการผลิตอาหาร
นั่นก็คือการ เพาะปลูกข้าว แต่การตอบปัญหาเรื่องการปลูกข้าวนี้ทำได้ยากเพราะเรามีข้อมูลอยู่น้อย
มากที่เกี่ยวกับเทคนิคที่ใช้ในการปลูกข้าว ดังนั้นเราจึงอาศัยการประเมินเอาจากข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งพอ
จะสรุปเรื่องราวของการเพาะปลูกข้าวได้ว่า ชุมชนที่ทำการเพาะปลูกข้าวมักจะรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม
ใกล้เคียง ๆ กับบริเวณที่จะถูกน้ำท่วมในแต่ละปี ซึ่งบ้านนาดีก็ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีลักษณะของน้ำท่วมเช่นนี้
เหมือนกัน การที่ไม่พบหลักฐานของควายเลยในช่วงเวลาดังกล่าว แต่พบวัวซึ่งมีกระดูกนิ้วเท้าข้อที่
สามบอบบางเกินไปกว่าจะเป็นสัตว์ที่ถูกใช้เพื่อการเกษตร อีกทั้งไม่เคยพบหลักฐานของตัวไถ จึง
อาจสรุปได้ว่าการไถนาจึงไม่น่าจะเป็นวิธีที่ใช้กันในสมัยนั้น วิธีอื่นที่อาจจะเป็นไปได้ก็คือ การหว่าน
หรือเพาะต้นกล้าลงในบริเวณที่ชื้นแฉะตามธรรมชาติ วิธีแบบนี้เป็นวิธีที่ จอยซ์ ไวท์ได้เสนอไว้เนื่อง
จากการได้พบว่าแหล่งโบราณคดีมักตั้งอยู่ในบริเวณกึ่งกลางที่มีลำห้วย หรือลำธารหลายสายมา
บรรจบกัน บริเวณสองฝั่งลำน้ำนี้เมื่อถึงฤดูน้ำท่วม น้ำจะนำเอาปุ๋ยธรรมชาติมาทับถมทุกปี ทำให้
ไม่จำเป็นต้องพลิกดินเพื่อทำการเพาะปลูก

การศึกษาขนาดของแหล่งโบราณคดีในแอ่งสกลนครทำให้ทราบว่าชุมชนก่อนประวัติ
ศาสตร์ที่พบในบริเวณนี้มีขนาดระหว่าง ๑๐๐ + ๑๐๐ เมตร ถึง ๑,๐๐๐ + ๑,๐๐๐ เมตร ซึ่งนับว่า
มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับแหล่งโบราณคดีในแถบลุ่มแม่น้ำมูล - ชี สมัยตอนปลาย ซึ่งมีขนาดของ
ชุมชนที่เป็นศูนย์กลางใหญ่มาก เช่นเมืองฟ้าแดด ที่มีพื้นที่กว้างถึง ๑.๔๔ + ๑.๔๔ กิโลเมตร หรือ
ชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ในต่างประเทศเช่น เม็กซิโก

จากข้อมูลด้านการตั้งถิ่นฐาน เมื่อรวมกับข้อมูลด้านการเกษตรและโครงการกระดูกแล้ว ทำให้สามารถสร้างโมเดล และตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานและประชากรสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้ได้ว่าขนาดของชุมชนที่อยู่อาศัยในบริเวณนี้คงมีอาณาเขตประมาณ ๑๐๐ x ๑๐๐ เมตร ถึง ๒๒๕ x ๒๒๕ เมตร โดยมีความหนาแน่นของจำนวนประชากร ๕๐ คนต่อ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ดังนั้นค่าน้อยที่สุดและมากที่สุดของจำนวนประชากรจึงอยู่ในระหว่าง ๕๐ - ๒๕๐ คน คนพวกนี้อาจทำการเพาะ-ปลูกข้าวด้วยวิธีหว่าน เมล็ดข้าวลงในบริเวณที่ขึ้นและที่มีอยู่เองตามธรรมชาติ ซึ่งการเพาะปลูกข้าวด้วยวิธีนี้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวได้ราว ๔๐๐ กิโลกรัมต่อพื้นที่ที่ใช้ในการผลิต ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ส่วนด้านการบริโภคข้าวนั้น แสงค์ ได้เสนอตัวเลขไว้ว่า คนแต่ละคนต้องการบริโภคข้าวในปริมาณเฉลี่ยวันละ ๐.๔ กิโลกรัมต่อคนหรือปีละ ๑๗๔ กิโลกรัมต่อคน

โมเดลที่ได้สร้างไว้แสดงให้เห็นว่าการเพาะปลูกคงได้ทำขึ้นในบริเวณไม่ห่างจากบริเวณที่อยู่อาศัยเกินกว่า ๑ กิโลเมตร และเราสามารถสันนิษฐานได้ว่าบริเวณที่ใช้ทำการเพาะปลูกน่าจะเป็นบริเวณขนานกับลำห้วยหรือลำคลองในรัศมี ๑๐๐ เมตรหรือรอบ ๆ หนองบึงหรือทะเลสาบในรัศมี ๒๐๐ เมตรใกล้เคียง ๆ กับแหล่งที่อยู่อาศัยนั่นเอง ซึ่งมีระยะทางยาวประมาณ ๒ กิโลเมตร บริเวณเหล่านี้จะถูกน้ำท่วมทำให้เกิดที่ขึ้นและซึ่งมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว เป็นเนื้อที่ราว ๐.๔ ตารางกิโลเมตร พื้นที่ขนาดนี้สามารถให้ผลผลิตข้าวได้ถึง ๓๑,๒๐๐ กิโลกรัมต่อปีซึ่งเป็นปริมาณที่สามารถเลี้ยงประชากรได้จำนวน ๑๗๕ คน ดังนั้นขนาดของแหล่งที่อยู่อาศัยแต่ละแห่งจะมีขนาดไม่เกิน ๑๗๕ x ๑๗๕ เมตร ถึง ๒๐๐ x ๒๐๐ เมตร เท่านั้น ก่อนที่จะมีการแยกไปตั้งถิ่นฐานใหม่หรือเพิ่มปริมาณการผลิตให้มากขึ้นแทน แต่คนเหล่านี้คงไม่ได้บริโภคข้าวแต่เพียงอย่างเดียว อาหารประกอบชนิดอื่น เช่นการปลูกพืชชนิดอื่น หรือการเก็บพืชป่ารวมทั้งอาหารประเภทเนื้อที่ได้จากสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่าก็เป็นอาหารเสริมที่สำคัญ และทำให้ข้าวที่ผลิตได้ในแต่ละปีมีผลผลิตเหลือ ซึ่งทำให้เกิดระบบการแลกเปลี่ยนในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ขึ้นได้

โมเดลที่สร้างขึ้นนี้สามารถตีความได้ว่า เมื่อชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ขยายตัวจนมีเนื้อที่ถึง ๒๒๕ x ๒๒๕ เมตร และมีจำนวนประชากรมากถึง ๒๕๐ คน แล้วก็จะเกิดการแยกตัวขึ้น โดยบางครั้งรอบครัวในชุมชนนั้นจะแยกไปตั้งชุมชนย่อยขึ้นใหม่ ซึ่งบ้านนาतिक็จอาจเริ่มต้นการตั้งถิ่นฐานในลักษณะแบบนี้ก็ได้ จึงทำให้อายุของการเริ่มต้นตั้งถิ่นฐานของบ้านนาतिक็จเกิดขึ้นช้า เมื่อเทียบกับอายุของการเริ่มตั้งถิ่นฐานของแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง

หลักฐานที่สนับสนุนโมเดลนี้ยิ่งขึ้นคือการที่ตารางชีวิตและลักษณะสุขภาพจากการวิเคราะห์โครงกระดูกที่บ้านนาดีแสดงให้เห็นว่ามีการขยายตัวของจำนวนประชากร ซึ่งหลักฐานนี้แสดงว่ามีการเพิ่มขึ้นของจำนวนชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณที่เหมาะสมต่อการทำเกษตรในบริเวณที่ราบสูงโคราช ในระหว่าง ๒,๐๐๐ - ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช หลักฐานอีกอย่างหนึ่งจากการศึกษาด้านมานุษยวิทยากายภาพคือทำให้สามารถทราบได้ว่าประชากรเพศหญิงในชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีสามารถมีบุตรได้ตั้งแต่อายุอย่างน้อยที่สุด ๑๗ ปี และมีช่วงเวลาที่สามารถมีบุตรได้ประมาณ ๒๐ ปีก่อนที่จะมีอายุถึง ๔๐ ปี ซึ่งเป็นอายุเฉลี่ยการตายของคนที่บ้านนาดี ดังนั้นจากจำนวนโครงกระดูก - เพศหญิงที่พบทั้งหมด ๑๔ โครง ซึ่งมีหลักฐานว่าเคยมีบุตรมาแล้วทั้งสิ้นจึงอาจให้กำเนิดบุตรได้ทั้งสิ้น ๔๔ คน โดยแบ่งได้ดังนี้คือเพศหญิง ๕ คน สามารถมีบุตรได้อย่างน้อยที่สุด ๕ คน ก่อนที่จะตายไป ๕ คนสามารถมีบุตรได้ ๑ หรือ ๒ คน และอีก ๕ คนสามารถมีบุตรได้ ๓ ถึง ๔ คน (โดยมีช่วงเวนวางระหว่างการมีบุตรแต่ละคนประมาณ ๔ ปี เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น การคุมกำเนิดตามธรรมชาติเนื่องจากการให้นมบุตร และอื่น ๆ) หรือเฉลี่ยการมีบุตรคนละ ๓ - ๕ คน จากการที่พบว่าอัตราการตายของทารกสูงในยุคแรกตอนต้น และถ้าการคาดคะเนจากตารางชีวิตถูกต้องแล้วก็อาจคาดคะเนได้ว่าจำนวน ๓๕ - ๔๐ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนเด็กทารกทั้งหมด ๔๔ คนจะตายก่อนที่จะมีโอกาสดโตเป็นผู้ใหญ่ ถ้าเรายอมรับตัวเลขที่มีแนวโน้มในแง่ลบคือ มีอัตราการตาย ๔๐ เปอร์เซ็นต์ก่อนที่จะเป็นผู้ใหญ่นี้แล้ว ก็จะได้ค่าเฉลี่ยว่าจำนวนเด็กอัตรา: ๑.๔ ต่อ ๓.๕ ที่เกิดจากประชากรเพศหญิง ๑ คน จะตายก่อนที่จะมีโอกาสดโตเป็นผู้ใหญ่

สมมติว่าถ้าเราใช้ลักษณะการคาดคะเนแบบนี้มาพิจารณาชุมชนที่เริ่มตั้งถิ่นฐานใหม่ซึ่งมีจำนวนประชากร ๕ ครอบครัวก็จะให้ผลว่าภายในเวลา ๑๐๐ ปี จำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้น ๒๐ เปอร์เซ็นต์หรืออีก ๑ ครอบครัว แต่จำนวนการตายของทารกที่เคยสูงในยุคแรกตอนต้นนั้นลดลงตามลำดับยุค (ดูรูปที่ ๗-๒) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดอัตราการตายของทารกที่เคยตั้งไว้ ๔๐ เปอร์เซ็นต์ลงเหลือ ๓๐ เปอร์เซ็นต์เพื่อความสมดุล ซึ่งทำให้ได้ผลชัดเจนขึ้นคือ ภายในระยะเวลา ๔ ชั่วคนหรือ ๔๐ ปีจำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่า และเมื่อพิจารณาร่วมกับปริมาณของพื้นที่น้ำท่วมซึ่งใช้เป็นพื้นที่ทำการเพาะปลูกแล้ว ชุมชนเหล่านี้ก็จะถึงจุดที่จะทำให้เกิดการแยกตัวของชุมชนในเวลาราว ๑๒๐ - ๑๕๐ ปี หลังจากเริ่มตั้งถิ่นฐานด้วย เหตุนี้ภายในระยะเวลา ๔๐๐ ปี ชุมชนแห่งเดียวจะสามารถทำให้เกิดชุมชนใหม่ได้อีกถึง ๖๔ ชุมชน

การเพิ่มขึ้นของอัตราการรอดชีวิตของทารกหรือการพบว่าชุมชนก่อนประวัติศาสตร์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เมื่อราวตอนปลายของช่วงพันปีแรกก่อนคริสตศักราช เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร แต่อย่างไรก็ตามการพิสูจน์โมเดลเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรนี้เป็นเรื่องจำเป็นและสามารถจะกระทำได้หลายประการคือ

๑. ความจำเป็นที่จะต้องรู้ถึงขนาดที่แท้จริงของชุมชน และจำนวนประชากรที่มีอยู่ในชุมชนนั้นว่ามีขนาดเท่าใด
๒. ต้องการมีการพิสูจน์ว่าขนาดของแหล่งชุมชน เหล่านี้มีการขยายตัวขึ้นตามกาลเวลาเท่าใด
๓. ความจำเป็นที่จะต้องรู้ถึงอายุของการเริ่มตั้งถิ่นฐานของแหล่งชุมชนก่อนประวัติศาสตร์แหล่งต่าง ๆ ในเขตแอ่งสกลนคร
๔. ประการสุดท้าย ซึ่งสำคัญที่สุดคือความต้องการตัวอย่างที่รู้ลำดับเวลา และชั้นดินที่แน่นอนมากขึ้น ซึ่งจะทำให้การศึกษาครั้งต่อไปในอนาคตมีความสมบูรณ์มากขึ้นกว่าในปัจจุบัน

สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน : หลักฐานจากการศึกษาภาษาชนะดินเผา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นผลที่ได้จากการสำรวจขุดค้นแหล่งโบราณคดีของโครงการโบราณคดีภาคตะวันออกเฉียงเหนือเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๓ - ๒๕๒๔ จุดประสงค์ของการสำรวจขุดค้นในครั้งนี้ก็เพื่อที่จะวางพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน โดยมีความเกี่ยวข้องกับการสำรวจและขุดค้นแหล่งโบราณคดี ๔ แห่งด้วยกันคือ แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี บ้านเมืองพริก โนนแก่น้อย และโนนแดงแขง

จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือต้องการตีความหมายของการสำรวจแหล่งโบราณคดีโดยมีจุดประสงค์ในการศึกษารูปแบบของปากภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี บ้านเมืองพริกและโนนแก่น้อย อนึ่งได้มีรายงานการขุดตรวจแหล่งโบราณคดีแห่งที่สี่ คือที่โนนแดงแขงแล้ว รายงานฉบับนั้นได้กล่าวถึงลักษณะระยะสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในเขตลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน การหาอายุของแหล่งโบราณคดีที่พบในระหว่างการสำรวจรวมทั้งแหล่งโบราณคดีที่มีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะรูปแบบภาชนะดินเผาที่สำคัญ

จุดประสงค์ที่ว่านี้เริ่มชัดเจนขึ้นเมื่อได้นำลักษณะและผลของการสำรวจขุดค้นแหล่งโบราณคดีบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนไปเปรียบเทียบกับ การสำรวจขุดค้นแหล่งโบราณคดีบริเวณแอ่งที่ราบเม็กซีโกซึ่งได้มีการวางรากฐานและศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบของภาชนะดินเผาในระยะสมัยต่าง ๆ กันอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแหล่งโบราณคดี ที่ตั้ง และความซับซ้อนของสถาปัตยกรรมซึ่งสามารถที่จะชี้ให้เห็นถึงลักษณะการตั้งถิ่นฐาน การขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม เมื่อ ๒,๐๐๐ ปีก่อนได้

การสำรวจแหล่งโบราณคดีบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนได้ใช้วิธีการสำรวจแบบเดียวกันกับบริเวณที่ราบแอ่งเม็กซีโกซึ่งใช้เวลาในการวิเคราะห์และเขียนรายงานถึง ๑๕ ปี อย่างไรก็ตามรายงานขั้นต้นการสำรวจขุดค้นแหล่งโบราณคดีบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน ได้ใช้เวลาในการนี้เพียง ๖ เดือนและยังคงมีปัญหาต่างๆ อีกมาก ปัญหาที่สำคัญที่สุดก็คือ ไม่มีรายงานเกี่ยวกับข้อมูลหรือรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะระยะสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของแหล่งโบราณคดีที่ได้ขุดค้นเพื่อที่จะใช้ในการหาอายุเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ซึ่งสภาพการณ์เช่นนี้ทำให้สามารถอธิบายได้แค่เพียงว่า แหล่งโบราณคดีนี้เป็นแหล่งโบราณคดีสมัยประวัติศาสตร์หรือก่อนประวัติศาสตร์เท่านั้น เมื่อไม่สามารถกำหนดอายุเปรียบเทียบได้ การเปลี่ยนแปลงทางโบราณคดีที่เกิดขึ้นในสมัยต่าง ๆ กันจึงไม่อาจเห็นได้

การขุดค้นทางโบราณคดีหลาย ๆ แห่งซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากผลของการสำรวจแหล่งโบราณคดีในครั้งนี้ได้พบร่องรอยของการอยู่อาศัยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ติดต่อกันหลายสมัยเป็นระยะที่ยาวนานรวมทั้งเศษภาชนะดินเผาเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของภาชนะดินเผาก็สามารถที่จะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในด้านวัฒนธรรมด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปากภาชนะดินเผาที่ได้จากการขุดค้นที่บ้านนาตินันได้ใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาวิเคราะห์ในครั้งนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญอยู่ ๒ ประการ คือ

๑. เพื่อวางพื้นฐานความเข้าใจการเปรียบเทียบรูปแบบของภาชนะดินเผาในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน

๒. เพื่อวางพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้

การขุดค้นที่บ้านเชียงใน พ.ศ. ๒๔๑๗ และ พ.ศ. ๒๔๑๘ ได้พบร่องรอยการอยู่อาศัยของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ติดต่อกันหลายสมัย นอกจากนี้ยังเป็นที่เชื่อว่าเป็นจุดศูนย์กลางโลหะกรรมด้านสำริดและเหล็กรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้จะปรากฏหลักฐานดังกล่าวอย่างชัดเจนที่บ้านเชียงและแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งโบราณคดีบ้านอ้อมแก้ว บ้านธาตุ บ้านผักตบและบ้านดอง ว่ามีหลักฐานที่แสดงถึงความเจริญของวัฒนธรรมที่มีระยะเวลาติดต่อกันยาวนานก็ตาม แต่ก็ยังไม่มีการศึกษารูปแบบของภาชนะดินเผา ที่แหล่งโบราณคดีเหล่านี้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนแต่ประการใด อย่างไรก็ตามยังมีแหล่งโบราณคดีอีก ๒ แห่งที่พอจะนำมาเปรียบเทียบในการศึกษาครั้งนี้ได้ คือ แหล่งโบราณคดีโนนนกทาและโนนชัยซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนประมาณ ๑๐๐ กม. และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นแหล่งโบราณคดีที่อยู่บริเวณรอบนอกของลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนแต่มีความสัมพันธ์ทางสมัยก่อนประวัติศาสตร์กับบริเวณลุ่มแม่น้ำอย่างใกล้ชิด

บริเวณที่ได้สำรวจและศึกษา

ระหว่างปี พ.ศ. ๒๔๒๓ โครงการโบราณคดีภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยโอทาโกประเทศนิวซีแลนด์ ทำการสำรวจแหล่งโบราณคดีที่อยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ ของบ้านเชียง บริเวณที่สำรวจตั้งอยู่ระหว่างแม่น้ำปาวและแม่น้ำสงคราม และเนื่องจากบริเวณนี้มีลักษณะภูมิประเทศและดินแบบต่าง ๆ หลายแบบ ดังนั้น ชาร์ลส์ ไฮแอม จึงได้เสนอความคิดในด้านเศรษฐกิจสมัยก่อนประวัติศาสตร์โดยเน้นความสำคัญของลักษณะดินในที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำขั้นกลาง และขั้นสูง รวมทั้งบริเวณที่ราบที่มีน้ำท่วมถึงอีกด้วย ดินที่อยู่ตามที่ราบขั้นบันไดขั้นสูงและขั้นกลางไม่เหมาะสำหรับการเพาะปลูกข้าวเนื่องจากน้ำซึมผ่านได้ง่าย ดินที่อยู่ในบริเวณ

ที่ราบที่มีน้ำท่วมถึงนั้นมีอุปสรรคจากน้ำท่วม นอกจากจะมีระบบการชลประทานแก้ไขหรือหลีกเลี่ยง โดยการปลูกข้าวลอย ส่วนดินที่อยู่ตามที่ราบชั้นบันไดชันต่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่อยู่ใกล้กับบริเวณที่แม่น้ำลำธารไหลมาบรรจบกันนั้น ชาร์ลส์ ไฮแอ้มได้เสนอว่าเป็นบริเวณที่นิยมสำหรับการตั้งถิ่นฐานของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ซึ่ง จอยซ์ ซี ไวท์ ก็ได้สนับสนุนความคิดที่ว่านี้โดยได้เน้นถึงความสำคัญของที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำลำธาร ถึงแม้จะถูกน้ำท่วมในหน้าน้ำแต่ระดับน้ำที่ท่วมอยู่ในระดับที่ต่ำมากและไม่มีผลต่อการเพาะปลูกข้าวแต่อย่างไร

บริเวณที่ได้สำรวจศึกษานี้ประกอบด้วยที่ราบที่มีน้ำท่วมถึงเช่นกันรวมทั้งมีเส้นทางที่สามารถติดต่อกับที่ราบชั้นบันไดจากชั้นสูงถึงชั้นต่ำได้ ดังนั้นการสำรวจแหล่งโบราณคดีในครั้งนี้นี้สามารถทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีในบริเวณนี้ได้ดีขึ้น

แหล่งโบราณคดีที่ได้ขุดค้น

หลังจากการสำรวจแหล่งโบราณคดียุติลง โครงการฯ ได้เลือกขุดทดสอบแหล่งโบราณคดี ๓ แห่งด้วยกันโดยมีจุดประสงค์ที่จะหาแหล่งโบราณคดีเพื่อทำการขุดค้นใหญ่และเพื่อขยายขอบเขตความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมและการหาอายุของแหล่งโบราณคดีที่เชสเตอร์ กอร์แมน ได้ศึกษาและวิเคราะห์ไว้ แหล่งโบราณคดีที่ว่านี้ คือ บ้านเมืองพริก โนนเก่าน้อยและบ้านนาดี

จากการขุดค้นที่บ้านนาดี ปรากฏว่ามีร่องรอยการอยู่อาศัยของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ติดต่อกันหลายสมัยและโครงกระดูกที่พบนั้นอยู่ในสภาพสมบูรณ์ บ้านเมืองพริกมีการอยู่อาศัยของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตรงกับระยะปลายสุดของวัฒนธรรมบ้านเชียง ส่วนโนนเก่าน้อยพบหลักฐานที่ร่วมสมัยกันกับบ้านเชียงสมัยแรก ดังนั้นอำพัน ภิจงามและชาร์ลส์ ไฮแอ้ม จึงเลือกขุดค้นครั้งสำคัญที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี เพราะได้พบว่าบริเวณส่วนหนึ่งของบ้านนาดีนั้นได้ใช้เป็นที่ฝังศพของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ การทำโลหะกรรมสำริดและหลักฐานการอยู่อาศัยของคนก่อนประวัติศาสตร์อื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมากรวมทั้งเศษภาชนะดินเผาที่มีน้ำหนักร่วม ๑๑ ชิ้น ทั้งนี้จะมีการศึกษารูปแบบของภาชนะดินเผาและรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเป็นประการแรกและจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงและความเข้าใจทางวัฒนธรรมในบริเวณนี้เป็นประการที่สอง

การขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี บ้านเมืองพริกและโนนเก่าน้อย

บ้านนาดีเป็นเพียงหมู่บ้านเล็ก ๆ มีเนื้อที่ประมาณ ๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร แต่ขนาด

ที่แท้จริงของเนื้อที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นยังไม่เป็นที่แน่ชัด เนื่องจากมีร่องรอยของการอยู่อาศัยเมื่อเร็ว ๆ นี้ปกคลุมเนื้อที่ที่พบหลักฐานสมัยก่อนประวัติศาสตร์ไว้ นักโบราณคดีที่ขุดค้นแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีลงความเห็นว่าขอบเขตที่ตั้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นไม่น่าจะปกคลุมเนื้อที่ที่เป็นเนินดินปัจจุบันทั้งหมด อย่างไรก็ตามได้แบ่งบริเวณที่ขุดค้นออกเป็น ๒ บริเวณคือ

บริเวณ เอ มีเนื้อที่ ๔๕ ตารางเมตร

บริเวณ บี ซึ่งรวมเนื้อที่ของหลุมที่ขุดทดสอบในครั้งแรกด้วย มีเนื้อที่ ๒๐ ตารางเมตร
ชั้นดินทางโบราณคดีที่บ้านนาดี

ระหว่างการขุดค้นได้แบ่งชั้นดินบริเวณหลุม เอหนึ่ง - เอสี่ ออกเป็น ๔ ชั้น ส่วนหลุมขุดค้น เอฟหก ในบริเวณบีแบ่งได้เพียง ๗ ชั้น เพราะดินชั้นแรก ๆ ถูกกริดหน้าดินออกหมด และได้กำหนดหมายเลขตั้งแต่ดินชั้นบนสุดถึงดินชั้นล่างสุด ชั้นดินที่ ๑ นั้นมีอายุน้อยสุด ส่วนชั้นดินที่ ๔ มีอายุมากที่สุด

ลักษณะของดินโดยทั่วไป เป็นดินร่วนปนทราย เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของดินที่มีความแตกต่างกันทำให้สามารถแบ่งชั้นดินออกได้เป็น ๔ ชั้นใหญ่ ๆ โดยเฉพาะชั้นดินที่ ๗ และ ๘ จะพบแถบดินทรายร่วนสีขาวซึ่งเกิดจากการตกตะกอนของน้ำที่พัดพามาเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีขบวนการต่าง ๆ มากมายที่สร้างการทับถมชั้นดินทางวัฒนธรรมขึ้นที่บ้านนาดี การที่มีน้ำท่วมฉับพลันเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญและเห็นได้ชัด หลุมเสาบ้านจำนวนมากมีขนาดที่ต่างกันที่พบนั้นแสดงให้เห็นถึงการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือนที่ยกระดับเหนือพื้นดิน นอกจากนี้ยังได้พบหลักฐานที่แสดงถึงการกระทำของมนุษย์ปรากฏอยู่บนพื้นดิน เช่นการหลอมสำริด ด้วยเหตุนี้จึงสามารถแบ่งชั้นดินได้ ๔ ชั้นอย่างชัดเจน ดังได้กล่าวมาแล้ว

ชั้นดินที่ ๘

ชั้นดินที่พบในหลุมขุดค้น เอหนึ่ง - เอสี่ ประกอบด้วยดินซีเถ้า แถบดินทรายร่วนสีขาวและกลุ่มถ่าน นอกจากนี้ยังได้พบหลุมขยะหลายหลุมซึ่งบางหลุมมีเศษภาชนะดินเผาด้วย ในชั้นดินนี้ไม่พบหลุมฝังศพเลย อนึ่งหลุมขุดค้น เอฟหก นั้นไม่ปรากฏหลักฐานของชั้นดินที่ ๘ เหมือนที่พบในหลุมขุดค้น เอหนึ่ง - เอสี่

ชั้นดินที่ ๗

หลุมขุดค้น เอสสาม - เอสี่ เอฟห้า - เอฟหก ได้ใช้เป็นที่ฝังศพเพราะได้พบหลุมฝังศพเป็นจำนวนมาก ส่วนบริเวณหลุม เอหนึ่ง - เอสอง ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต่อไปจนถึงชั้นดินที่ ๘

ชั้นดินที่ ๖

บริเวณหลุมขุดค้น เอสสามและเอสี่ ไม่ปรากฏหลักฐานว่าเป็นที่อยู่อาศัยแต่ได้พบซากโครงกระดูกลูกวัวซึ่งส่วนศีรษะถูกตัดทิ้งไปจำนวน ๒ โครงฝังอยู่เหนือบริเวณที่ใช้ในการฝังศพของชั้นดินชั้นล่าง ๆ ในชั้นดินชั้นที่ ๖ นี้คงจะเลิกประเพณีการฝังศพ ส่วนหลักฐานในชั้นดินที่ ๖ ถึงชั้นดินที่ ๑ ของหลุมขุดค้น เอฟหกนั้น ได้ถูกทำลายไป

ชั้นดินที่ ๕

เนื้อที่บริเวณจากหลุมขุดค้น เอหนึ่ง - เอสี่ มีหลักฐานของการหล่อสําริด เช่น เตาหลอมสําริด เศษสําริด แม่พิมพ์ดินเหนียวและเศษถ่าน

ชั้นดินที่ ๔

ยังคงพบหลักฐานของการหล่อสําริดในหลุม เอสี่ ส่วนหลุม เอหนึ่งและเอสอง ได้พบไหบรรจุศพเด็กจำนวน ๔ ใบ

ชั้นดินที่ ๓

ชั้นดินนี้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย แต่อย่างไรก็ตามได้พบหลุมฝังศพจำนวน ๓ หลุม จากหลุมขุดค้น เอสสามและเอสี่

ชั้นดินที่ ๒

ในชั้นดินนี้ ใช้เป็นที่อยู่อาศัยเช่นเดียวกับชั้นดินที่ ๓ ซึ่งได้พบว่ามีหลุมเสาบ้านขุดจากชั้นดินที่ ๒ ลงไปในชั้นดินที่ ๓ เป็นจำนวนมาก

ชั้นดินที่ ๑

ในชั้นนี้ได้พบหลักฐานการอยู่อาศัยของคนในปัจจุบัน

การกำหนดอายุจากตัวอย่างถ่านที่บ้านนาดี

ชาร์ลส์ ไฮแอม และอำพัน กิจงาม ได้พิมพ์ผลของการหาอายุที่บ้านนาดี จากตัวอย่างถ่านเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๒๔ และ ๒๔๒๕ อายุที่ได้นั้นเข้ากับชั้นดินแต่ละชั้นได้เป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ชั้นดินที่ ๔

ระดับล่างสุดของชั้นดินที่ ๔ หาอายุได้ประมาณ ๑,๐๐๐ - ๕๐๐ ก่อนคริสตศักราช

ชั้นดินที่ ๓

กำหนดอายุได้ประมาณ ๕๐๐ - ๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช

ชั้นดินที่ ๒

กำหนดอายุได้ประมาณ ๔๐๐ - ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช

ชั้นดินที่ ๔

กำหนดอายุได้ระหว่าง ๑๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช - ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช

ชั้นดินที่ ๔ และ ๓ มีอายุหลังจาก ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช

การขุดตรวจที่โนนแก่น้อย

โนนแก่น้อยเป็นเนินดินเล็ก ๆ อยู่สูงจากพื้นนาโดยรอบเพียงเล็กน้อยและอยู่ไปทางด้านเหนือของหนองหาน กุมภวาปี เนื้อที่ที่แน่นอนของเนินดินแห่งนี้ยังไม่ได้วัด แต่โดยทั่วไปมีขนาดเฉลี่ย ๗๔/๕๐ ม. เนินดินดังกล่าวตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณที่มีแม่น้ำลำธาร ๒ สายไหลมาบรรจบกัน จาก การขุดตรวจทางโบราณคดีได้พบหลุมฝังศพ ๕ หลุม โครงกระดูกมนุษย์ที่พบในหลุมหนึ่งถูกฝังอยู่ในท่างอตัว ชั้นดินทางวัฒนธรรมนั้นมีความลึกเพียง ๑.๕ ม. เท่านั้น แหล่งโบราณคดีแห่งนี้อาจใช้เป็น ที่ฝังศพเนื่องจากหลุมเสาบ้านที่พบนั้นมีน้อยมาก

สำหรับการขุดตรวจนั้นได้วางผังหลุมขุดค้นขนาด ๓/๓ ม. ห่างจากขอบของเนินดินประมาณ ๑๐ เมตร เริ่มต้นทำการขุดทดสอบเมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๓ สาเหตุที่ไม่ได้เลือกขุดบริเวณใจกลางของเนินดินก็เพราะว่าบริเวณนี้ได้เคยถูกลักลอบขุดมาแล้วนั่นเอง และในระหว่างการขุดตรวจสามารถกำหนดชั้นดินได้ ๔ ชั้น โดยชั้นดินชั้นที่ ๔ นั้นมีอายุเก่ามากที่สุดอย่างไรก็ตามในชั้นดินที่ ๔ นั้น มีหลักฐานการฝังศพของมนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์ เพราะได้พบหลุมฝังศพจำนวน ๕ หลุมและคงมีการฝังศพเฉพาะในชั้นดินนี้เท่านั้น เพราะไม่ปรากฏหลักฐานว่าหลุมศพที่พบนั้นได้ขุดลงมาจากดินชั้นบนแต่ประการใด นอกจากนี้ยังได้พบสิ่งของที่ฝังร่วมกับโครงกระดูกด้วย เช่น ภาชนะดินเผาซึ่งวางไว้ตรงบริเวณหัวไหล่และปลายเท้าของผู้ตาย ลูกปัดหินสีเขียวและศิลาแลงซึ่งวางอยู่เหนือศีรษะของผู้ตาย เป็นต้น ภาชนะดินเผาที่พบนั้นมีภาชนะดินเผาใบหนึ่งซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับภาชนะดินเผาสมัยแรกที่บ้านเชียงซึ่งเป็นภาชนะดินเผาลายขูดขีดสีดำตกแต่งด้วยแถบดินเหนียว เป็นเส้นนูนติดอยู่โดยรอบบริเวณใจกลางภาชนะ

การกำหนดอายุ

เนื่องจากปริมาณของตัวอย่างถ่านที่เก็บ-ระหว่างการขุดค้นมีปริมาณไม่เพียงพอจึงไม่สามารถที่จะกำหนดอายุของแหล่งโบราณคดีนี้ได้

การขุดตรวจที่บ้านเมืองพริก

บ้านเมืองพริกเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ ตั้งอยู่บนเนินดินซึ่งอยู่สูงจากพื้นนาโดยรอบ ประมาณ ๕ เมตร และอยู่ห่างไปทางทิศตะวันออกของบึงหนองหาน กุมภวาปี เพียง ๓ กิโลเมตร ดังนั้นจึงมีน้ำท่วมในหน้าน้ำ การขุดตรวจได้วางผังหลุมขนาด ๒ / ๒ เมตร ใกล้กับบริเวณใจ

กลางของเนินดินระหว่างทำการขุดตรวจสามารถแบ่งชั้นดินออกได้เป็น ๖ ชั้น หลักฐานที่พบในชั้นนี้ได้แก่ซากโครงกระดูกมนุษย์จำนวน ๑ โครง เศษสำริดและภาชนะดินเผา

การกำหนดอายุ

เนื่องจากตัวอย่างของถ่านที่พบที่บ้านเมืองพริกนั้น เก็บจากถ่านที่กระจัดกระจายอยู่ในชั้นดินแต่ละชั้นซึ่งอาจจะทำให้ค่าการกำหนดอายุผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดอายุที่บ้านเมืองพริกได้ อย่างไรก็ตามจากการเปรียบเทียบรูปแบบของปากภาชนะดินเผาได้พบว่าเหมือนกับแหล่งโบราณคดีที่บ้านนาดี ในชั้นดินที่ ๕ ซึ่งกำหนดอายุได้ระหว่าง ๑๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช - ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช จากลักษณะดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่าที่บ้านนาดีเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วในระยะเวลาเดียวกันนี้

สรุปผลของการขุดค้นและการขุดตรวจ

แหล่งโบราณคดี ๓ แห่งที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนี้จะมีรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานที่สำคัญ ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปนอกจากนี้ยังได้พบหลักฐานประเพณีของการฝังศพและการตั้งถิ่นที่อยู่อาศัยอีกด้วย เมื่อได้ศึกษาหลักฐานที่ขุดค้นพบรวมทั้งการกำหนดอายุจากแหล่งโบราณคดีทั้ง ๓ นี้แล้วจะพบว่าแหล่งโบราณคดีเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างมากหลักฐานโดยมากที่พบจะเป็นเศษภาชนะดินเผาที่มีการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบเป็นจำนวนมาก ดังจะได้กล่าวถึงการศึกษารูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งโบราณคดีทั้งสามนี้ต่อไป

ปากภาชนะดินเผาพบที่บ้านนาดีและแหล่งโบราณคดีที่เกี่ยวข้อง

เรื่องที่จะกล่าวต่อไปนี้เนื่องมาจากความต้องการที่จะวางพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาและการเปรียบเทียบรูปแบบของภาชนะดินเผาในช่วงสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน ก่อนหน้านี้ได้มีรายงานการวิเคราะห์รูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดี ๔ แห่งซึ่งรายงานดังกล่าวยังขาดการวิเคราะห์ถึงแหล่งที่มาของแร่ดินเหนียวซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของดินเหนียวที่ใช้ในการทำภาชนะดินเผา การวิเคราะห์แหล่งที่มาของแร่ดินเหนียวนั้นทำได้โดยการตัดภาชนะดินเผาที่ได้เลือกไว้เป็นตัวอย่างออกเป็นแผ่นสไลด์บาง ๆ แล้วนำไปติดบนแผ่นกระจกสไลด์และยังต้องผ่านขบวนการย้อมสีเพื่อให้สังเกตเห็นองค์ประกอบของแร่ดินเหนียวได้อย่างชัดเจนอีกด้วย วิธีที่ว่าเป็นวิธีการที่นิยมกันอย่างแพร่หลายทั้งในยุโรปและอเมริกา ซึ่งไบรอัน วินเซนต์ ได้อาศัยเทคนิคดังกล่าวนี้มาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ภาชนะดินเผาที่บ้านนาดี

การวิเคราะห์ภาชนะดินเผาของแหล่งโบราณคดีทั้ง ๔ แห่งที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นได้

ใช้พื้นฐานความแตกต่างทางด้านรูปแบบ ตกแต่งลวดลาย ขนาด และวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของ ภาชนะดินเผาเป็นหลัก แหล่งโบราณคดีทั้ง ๔ แห่งดังกล่าวนี้ คือ

๑. แหล่งโบราณคดีที่กระจุกกระจายอยู่ในพื้นที่ จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่ง ชาร์ลส์ ไฮแอม ได้แบ่งช่วงสมัยของแหล่งโบราณคดีเหล่านั้นออกเป็น ๓ สมัยใหญ่ ๆ

๒. โสมสุตา รัตนิน ได้วิเคราะห์รูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดี โนนชัยซึ่งขุดค้นโดย พิลิรุ เจริญวงศ์

๓. พยอม จันทรติยากานต์ ได้วิเคราะห์รูปแบบของปากภาชนะดินเผาจากแหล่ง โบราณคดีบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางและสามารถแบ่งสมัยที่แตกต่างกันออกได้ ๓ สมัย

๔. บรอนสัน ได้ศึกษาปาก เียงและตัวภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีจันเสน และ ได้แบ่งออกเป็น ๖ สมัย โดยสมัยหลังนั้นเป็นวัฒนธรรมทวารวดีและเขมร จากการศึกษาได้พบว่า ความสัมพันธ์ทางด้านรูปแบบของภาชนะดินเผาในอาณานิคมที่ราบลุ่มเจ้าพระยาสะท้อนให้เห็นถึง ลักษณะที่มีการรวมตัวของระบบการปกครองเข้าสู่ศูนย์กลาง นอกจากนี้ บรอนสัน ยังได้เน้นให้ เห็นถึงความสำคัญของรูปแบบปากภาชนะดินเผาที่ได้ใช้หลักเกณฑ์ทั้งสี่อย่างที่กล่าวมาข้างต้นในการ วิเคราะห์อย่างกว้าง ๆ อีกด้วย

การวิเคราะห์รูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี โนนแก่น้อย และบ้านเมืองพริก ได้ใช้หลักเกณฑ์ที่ว่าทั้งสี่นี้ คือรูปแบบ การตกแต่งลวดลาย ขนาด และวัสดุที่ ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผา เป็นหลักในการวิเคราะห์เช่นกัน ส่วนการศึกษาแหล่งที่มาของแร่ ดินเหนียวนั้น อยู่นอกเหนือขอบเขตของการศึกษาในครั้งนี้

การวิเคราะห์ขั้นแรกทำได้โดยแยกภาชนะดินเผาที่ได้จากการขุดค้นออกตามชั้นดิน ทางวัฒนธรรมแต่ละชั้นจากนั้นจึงทำการแยกประเภทของเศษภาชนะออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ อาทิ ปาก เียง ไหล่ และตัวภาชนะดินเผา ส่วนการแยกปากภาชนะดินเผาออกเป็นแบบต่าง ๆ นั้นก็ ให้ใช้หลักเกณฑ์ทั้ง ๔ อย่างที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นเครื่องตัดสิน การศึกษานั้นได้ศึกษารูป แบบของปากภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดี ๓ แห่งด้วยกัน คือ แหล่งโบราณคดีโนนแก่น้อย แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี และแหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริก สำหรับการตั้งชื่อปากภาชนะดินเผา ของแหล่งโบราณคดีแต่ละแห่งนั้นได้ใช้ระบบเดียวกันหมด กล่าวคือ จะมีอักษรย่อภาษาอังกฤษว่า "ยูเอส" นำหน้า ตามด้วยหมายเลขของแบบปากแต่ละแบบ อักษรย่อ "ยูเอส" นั้นหมายถึง บริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน สาเหตุที่ใช้ระบบการตั้งชื่อวิธีนี้เนื่องจาก แหล่งโบราณคดีทั้ง ๓ แห่งนี้อยู่ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนั่นเอง ส่วนปากภาชนะที่มีแบบคล้ายคลึงกับแหล่งโบราณ-

คติอื่น ๆ ที่อยู่นอกบริเวณนี้ก็ตั้งชื่อตามแหล่งโบราณคดีนั้น ๆ เช่นปากภาชนะที่มีลักษณะคล้ายกับที่
แหล่งโบราณคดีโนนชัยแบบใดก็ตั้งชื่อตามแหล่งโบราณคดีโนนชัยแบบนั้น เป็นต้น

ส่วนการศึกษาถึงวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผานั้นจะมีวิธีการอย่างง่าย ๆ
กล่าวคือได้อาศัยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายต่ำเป็นเครื่องช่วยในการส่องดูเนื้อของภาชนะว่ามี
ส่วนผสมที่ประกอบขึ้นด้วยวัสดุอะไรบ้าง จากการศึกษาส่วนใหญ่พบว่าวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมนั้นมา
จากดินเหนียวที่ปั้นเป็นก้อนกลม ๆ เมื่อนำไปเผาไฟหรือตากแดดจนแห้งแข็งแล้วจะถูกนำไปบด
จนละเอียดเป็นเม็ดเล็ก ๆ (กรอก) และใช้ผสมกับดินเหนียวที่เตรียมไว้ในการปั้นหม้ออยู่ก่อน
แล้ว เมื่อมองผ่านทางกล้องจุลทรรศน์ กรอก เหล่านี้บางครั้งจะเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบแต่
บางครั้งก็กระจัดกระจาย มีปริมาณมากน้อยไม่เท่ากันและที่สำคัญคือจะเห็นเป็นเม็ดเล็กที่มีขนาด
เล็กบ้างใหญ่บ้างสลับกันไป เพื่อให้เกิดความสะดวกและง่ายขึ้นจึงได้แยกวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของ
ภาชนะดินเผานี้ออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ กันโดยใช้อักษรย่อว่า "ทีจี" จากการวิเคราะห์สามารถแยก
ส่วนผสมของภาชนะดินเผาออกได้เป็น ๑๔ กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่ ๑ - ๔ ได้จากแหล่งโบราณคดี
โนนแก่น้อยและกลุ่มที่ ๑๐ - ๑๔ ได้จากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีและบ้านเมืองพริก และมีราย
ละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

กลุ่มที่ ๑ ประกอบด้วย กรอก ทรายและแกลบข้าว ที่พบมีจำนวนค่อนข้างน้อยและมีสีขาว
รูปร่างและขนาดไม่สม่ำเสมอมีแกลบข้าวปะปนอยู่โดยประปราย กลุ่มนี้มีปริมาณของทรายผสมอยู่
เป็นจำนวนมาก

กลุ่ม ๒ ประกอบด้วย กรอก และทราย ปริมาณของทรายที่ผสมอยู่เป็นจำนวนค่อนข้างมาก
ไม่มีส่วนผสมของแกลบข้าวแต่อย่างใด

กลุ่มที่ ๓ ประกอบด้วย กรอกสีขาว เป็นส่วนมากและมักจะเรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีทรายผสม
อยู่บ้างเล็กน้อยไม่มีส่วนผสมของแกลบข้าว

กลุ่มที่ ๔ มีส่วนผสมของแกลบข้าวเป็นส่วนใหญ่ ส่วน กรอก นั้นพบว่ามีน้อยมาก

กลุ่มที่ ๕ กลุ่มนี้จะมีทรายเป็นส่วนผสมที่สำคัญและขนาดของ เม็ดทรายนั้นมีขนาดค่อนข้างใหญ่
จนเห็นได้ชัดที่พบมีน้อยมากและไม่มีส่วนผสมของแกลบข้าว

กลุ่มที่ ๖ กลุ่มนี้มีส่วนผสมของทรายเม็ดเล็ก ๆ มีส่วนผสมของ กรอก และแกลบข้าวเพียงเล็ก
น้อย

กลุ่มที่ ๗ คล้ายกับกลุ่มที่ ๕ แต่ทรายมีขนาดเล็กลง

กลุ่มที่ ๘ ประกอบด้วย กรอก สีส้ม ทรายและมีแกลบข้าวผสมอยู่เล็กน้อย

กลุ่มที่ ๔ ประกอบด้วย กรอก สิดำ เป็นส่วนสำคัญ มีทรายผสมอยู่เพียงเล็กน้อย ไม่มีส่วนผสมของแกลบข้าว

กลุ่มที่ ๑๐ มีส่วนผสมของ กรอก เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีทราย แกลบข้าวและหินก้อนกลม ๆ เล็ก ๆ สีแดงซึ่งอาจเป็นดินลูกรังผสมอยู่ด้วย

กลุ่มที่ ๑๑ ประกอบด้วย กรอก สีขาวเป็นส่วนใหญ่กระจัดกระจายอยู่โดยทั่วไป มีทรายและแกลบข้าวผสมอยู่บ้าง กลุ่มที่ ๑๐ และ ๑๑ นี้ จัดเป็นกลุ่มที่สำคัญและพบมากในชั้นดินที่ ๔ ของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี

กลุ่มที่ ๑๒ ประกอบด้วย กรอก สีขาวและสีส้ม มีส่วนผสมค่อนข้างกลม มีทรายปะปนอยู่เพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีแกลบข้าว

กลุ่มที่ ๑๓ ประกอบด้วยแกลบข้าวที่ถูกเผาจนเป็นถ่านสีดำเป็นจำนวนมาก

กลุ่มที่ ๑๔ ประกอบด้วย กรอก ซึ่งมีการจัดตัวกันอย่างเป็นระเบียบ มีแกลบข้าวผสมอยู่น้อยมาก

กลุ่มที่ ๑๕ เป็นองค์ประกอบที่เด่นและสำคัญในชั้นดินที่ ๕ ของบ้านนาดี ส่วนใหญ่ประกอบด้วย กรอก ทรายและแกลบข้าว โดยเฉพาะ กรอก จะมีสีที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด จึงได้แยกออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ อีก ๗ กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ ๑๕ เอ ประกอบด้วย กรอก สีขาวและดำ มีแกลบข้าวผสมอยู่เพียงเล็กน้อย

กลุ่มที่ ๑๕ บี ประกอบด้วย กรอก สีส้ม สีขาวและสีดำ แกลบข้าวผสมอยู่เพียงเล็กน้อย

กลุ่มที่ ๑๕ ซี ประกอบด้วย กรอก เฉพาะสีขาวเท่านั้น

กลุ่มที่ ๑๕ ดี ประกอบด้วย กรอก สีดำเท่านั้น

กลุ่มที่ ๑๕ อี ประกอบด้วย กรอก สีส้ม

กลุ่มที่ ๑๕ เอฟ ประกอบด้วย กรอก สีส้มและสีดำ

กลุ่มที่ ๑๕ จี ประกอบด้วย กรอก สีส้มและสีขาว

กลุ่มที่ ๑๖ ประกอบด้วย กรอก สีส้มรูปร่างไม่สม่ำเสมอและมีขนาดใหญ่มีทรายผสมอยู่มาก แต่มีแกลบข้าวผสมอยู่เพียงเล็กน้อย

กลุ่มที่ ๑๗ ประกอบด้วย กรอก สีขาวดำและส้มที่มีขนาดเล็กละเอียด มีทรายและแกลบข้าวผสมอยู่น้อยมาก เช่นกัน

กลุ่มที่ ๑๘ พบครั้งแรกในชั้นดินที่ ๕ ของบ้านนาดี ประกอบด้วยทรายเป็นจำนวนมาก ไม่มีส่วนผสมของ กรอกและแกลบข้าว

กลุ่มที่ ๑๔ ประกอบด้วย กรอก ทรายและแกลบข้าว กรอก มีสีส้ม ดำและขาว ขนาดปานกลาง มีส่วนผสมของทรายเป็นจำนวนมาก ส่วนแกลบข้าวมีน้อยมาก

จะเห็นว่าส่วนผสมของภาชนะดินเผากลุ่มที่ ๑ - ๔ ของแหล่งโบราณคดีโนนเก่า-น้อย ส่วนมากจะมีวัสดุจำพวก ทรายผสมอยู่ในอัตราส่วนค่อนข้างมาก ในขณะที่แกลบข้าวและกรอกพบเพียงประปรายเท่านั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านนาดีแล้วจะเห็นความแตกต่างได้ชัด กล่าวคือส่วนผสมของภาชนะดินเผากลุ่มที่ ๑๐ - ๑๔ ของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีและบ้านเมืองพริกนั้นโดยมากจะมี วัสดุจำพวก กรอก ผสมอยู่ในอัตราส่วนที่ค่อนข้างมาก ส่วน แกลบข้าวและทรายเป็นส่วนผสมในชั้นรอง ๆ ลงไป

ผลจากการวิเคราะห์ปากภาชนะดินเผาจาก แหล่งโบราณคดีทั้ง ๓ แห่งนี้ สามารถแบ่งรูปแบบของปากภาชนะดินเผาออกได้ทั้งหมดเป็น ๒๖๑ แบบและมีปากภาชนะที่เหมือนกับแหล่งโบราณคดีโนนชัยอีก ๓ แบบ และจากการเปรียบเทียบพบว่าปากภาชนะดินเผาที่บ้านเมืองพริกเหมือนกับปากภาชนะดินเผาที่บ้านนาดีถึง ๒๐ แบบ ส่วนปากภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีโนนเก่านั้นมีลักษณะ เป็น เอกเทศของตัวเองคือไม่เหมือนกับปากภาชนะดินเผาของทั้งแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีและบ้านเมืองพริกเลย

ในที่นี้จะขอล่าวแบบปากของภาชนะที่สำคัญ ๆ เท่านั้น โดยจะได้กล่าวลักษณะอย่างกว้าง ๆ ของรูปแบบปากภาชนะดินเผาทั้ง ๒๖๑ แบบว่ามีลักษณะอย่างไรเสียก่อนเป็นลำดับแรก

โดยทั่วไปแบบปากของภาชนะดินเผาทั้ง ๒๖๑ แบบนี้จะมีลักษณะที่คล้ายกันคือ ส่วนของปากภาชนะจะผายออกส่วนคอของภาชนะจะสอบเข้า จะแตกต่างกันก็ตรงที่ มุมของปากที่ผายออกและวิธีการตกแต่งลวดลายเท่านั้น ส่วนปากภาชนะที่มาจากภาชนะรูปคล้ายพานมีเชิง และรูปร่างคล้ายชามกลม นั้น เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว ปากภาชนะชนิดผายออกและคอภาชนะสอบเข้านี้มีอัตราส่วนที่มากกว่า นอกจากนี้ยังมีปากภาชนะหลาย ๆ แบบทั้งจากแหล่งโบราณคดีโนนเก่าน้อยและบ้านนาดีที่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับภาชนะที่พบในหลุมฝังศพได้ ปากภาชนะดินเผาแบบสำคัญ ๆ ที่พบอาจสรุปได้ดังต่อไปนี้ คือ

ปากภาชนะแบบที่ ๑ ปากภาชนะดังกล่าวนี้พบที่แหล่งโบราณคดีโนนเก่าน้อย เปรียบเทียบกับภาชนะที่พบในหลุมฝังศพหมายเลข ๑ ซึ่งภาชนะดังกล่าวนี้ตกแต่งด้วยแถบเส้นดินเหนียวหนูนปะติดอยู่บริเวณใจกลางโดยรอบของตัวภาชนะ ปากภาชนะสอบเข้าและขอบปากภาชนะแบบเรียบ ภาชนะดังกล่าวนี้มีลักษณะที่คล้ายกับภาชนะสีคำลายชุดชิดพบที่บ้านเชียงในสมัยแรก ๆ

ปากภาชนะแบบที่ ๑๔ ปากภาชนะแบบที่ ๑๔ นี้พบที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี เปรียบ

เทียบกับภาชนะคล้ายพานมีเชิงที่พบในหลุมฝังศพ ภาชนะดินเผาแบบนี้มีเทคนิคการทำโดยใช้แม่พิมพ์ช่วยโดยเมื่อได้ตัวภาชนะทำเสร็จจากแม่พิมพ์แล้วจะนำไปต่อกับเชิงของภาชนะที่เตรียมไว้แล้ว ผิวด้านนอกของภาชนะที่วาดตกแต่งด้วยลายเชือกทาบที่ค่อนข้างหยาบ ส่วนปากของภาชนะนั้นจะผายออก ขอบปากแบนเรียบ

ปากภาชนะแบบที่ ๑๔ ปากภาชนะแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับปากภาชนะแบบที่ ๑๔ แต่บริเวณด้านบนของตัวภาชนะจนถึงขอบปากภาชนะจะมีผิวเรียบ ด้านล่างของตัวภาชนะตกแต่งด้วยลวดลายเชือกทาบ ปากภาชนะสอบเข้า เล็กน้อย

ภาชนะทั้งสองแบบดังกล่าวนี้ เป็นภาชนะที่มีอายุอยู่ในสมัยแรกของบ้านนาดี พบมากที่สุดในชั้นดินที่ ๔ และชั้นดินที่ ๗ ตอนต้น

ปากภาชนะแบบอ้อมแก้ว ภาชนะดังกล่าวนี้ที่บริเวณพื้นผิวด้านนอกจะตกแต่งด้วยลวดลายเชือกทาบและลายชุดขีตระบายสีทับด้วยสีแดง ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วซึ่งพบที่บ้านเชียงนั้นตรงกับสมัยที่บ้านเชียงเริ่มรู้จักนำเอา เหล็กมาใช้เป็นเครื่องมือและนำความมาเป็นเครื่องทุนแรงในการเพาะปลูกข้าว

ปากภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วพบที่บ้านนาดีนั้น มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด ๓ แบบ คือ แบบที่ ๒๖.๒๗ และ ๒๘ ส่วนรายละเอียดจะได้กล่าวต่อไป

จะเห็นได้ว่าการกำหนดรูปแบบของปากภาชนะดินเผาออกเป็นแบบต่าง ๆ ตามชั้นดินแต่ละชั้นนั้นจะให้ประโยชน์ในการศึกษาเปรียบเทียบเป็นอย่างมาก ทอมป์ เบ เทอเจอร์ ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญระหว่างอัตราความหนาแน่นของภาชนะดินเผาในแต่ละแห่ง โดยนำเอาแหล่งโบราณคดีโนนนกทามมาเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีโนนชัย และได้ลงความเห็นที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทามว่าสาเหตุที่พบเศษภาชนะดินเผาน้อยก็เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่นั้นได้ใช้เป็นที่ฝังศพ แต่พื้นที่ส่วนใหญ่ของแหล่งโบราณคดีโนนชัยได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยมากกว่าการฝังศพ ดังนั้นจึงพบเศษภาชนะดินเผาเป็นจำนวนมาก

นอกจากนี้ ปากภาชนะดินเผาแบบเดียวกัน แต่พบในชั้นดินที่ต่างกันหรือจากแหล่งที่ต่างกันนั้นได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างกันอีกด้วย และในที่นั้นนอกจากจะได้ศึกษาด้านรูปแบบของปากภาชนะดินเผาล้วน ๆ แล้วยังได้ศึกษาถึงวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมในการทำภาชนะดินเผ่อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อต้องการที่จะทราบถึงนวัตกรรม การเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมนี้ในอีกแห่งหนึ่งอีกด้วย ดังนั้นการกำหนดรูปแบบปากภาชนะดินเผาโดยวิธีนี้จึงเป็นก้าวแรกในการวางรากฐานการศึกษาเปรียบเทียบในด้านรูปแบบของปากภาชนะดินเผา เพื่อสะท้อนให้เห็นถึง

ลักษณะของวัฒนธรรมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนได้ยิ่งขึ้นกว่าแต่เดิม และจะได้กล่าวรายละเอียดที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ต่อไป

วัฒนธรรมในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน

ปัจจุบันผู้ทำการศึกษา เกี่ยวกับภาชนะดินเผาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักจะได้พบเห็น เทคนิคการปั้นหม้อแบบต่าง ๆ ตามหมู่บ้าน แต่การปั้นหม้อที่มีเทคนิคการขึ้นรูปด้วยมือเป่าเท่านั้น จะพบได้ตาม เฉพาะหมู่บ้านที่ข่านาญเท่านั้นซึ่งโดยมากมักประกอบด้วยช่างปั้นหม้อผู้หญิงตั้งแต่สองคนถึงสิบคนขึ้นไป ภาชนะดินเผาที่ผลิตขึ้นนี้เพื่อต้องการจำหน่ายทั้งภายในและนอกหมู่บ้าน ปัจจุบันที่สำคัญต่อการผลิตก็คือแหล่งดินเหนียว หมู่บ้านบางแห่งตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งดินเหนียวแต่บางหมู่บ้านต้องนำดินเหนียวมาจากหมู่บ้านอื่น ๆ ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไปหลายกิโลเมตร ลักษณะที่วุ้นนี้อาจจะเกิดขึ้นในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น ไบรอัน วินเชนด์ จึงได้เก็บรวบรวมตัวอย่างดินเหนียวจากหมู่บ้านต่าง ๆ ซึ่งอยู่ทั้งใกล้และไกลจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีมาเพื่อศึกษาองค์ประกอบของแร่ดินเหนียวที่มาจากแหล่งต่าง ๆ กันนั้น ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบแหล่งผลิตภาชนะดินเผาแหล่งใหญ่ ๆ ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั่นเอง อย่างไรก็ตามวิธีการศึกษาดังกล่าวนี้อยู่นอกเหนือขอบเขตของการศึกษาในวิทยานิพนธ์เล่มนี้

โดยปกติรูปทรงของภาชนะดินเผาที่ทำจากหมู่บ้านต่าง ๆ นั้นมักมีรูปทรงที่ไม่แตกต่างกันมากนักแต่จะแตกต่างกันตรงลักษณะของการตกแต่งลวดลายและส่วนผสมที่ประกอบเป็นเนื้อของภาชนะดินเผา และการเลียนแบบเทคนิคในการทำภาชนะดินเผานั้นสามารถถ่ายทอดได้อย่างรวดเร็ว ดังเช่น ชาร์ลส์ ไฮแอม ได้ยกตัวอย่างที่วุ้นนี้โดยกล่าวว่าหมู่บ้านหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งมีหญิงช่างปั้นหม้อสองคนได้แต่งงานกับชายที่อยู่ในหมู่บ้านใกล้เคียง ต่อมาลักษณะภาชนะดินเผาแบบหมู่บ้านนี้ก็แพร่กระจายไปยังหมู่บ้านอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ บริเวณนั้น อย่างไรก็ตามการเลียนแบบโดยช่างท้องถิ่นนี้อาจทำให้เกิดลักษณะภาชนะดินเผาแบบใหม่ขึ้นซึ่งยังคงมีบางส่วนหลงเหลือลักษณะเดิมไว้ด้วย

จากการศึกษาระบบโครงสร้างของสังคมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ซึ่งร่วมสมัยกับวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยแรกและสมัยกลางของชาร์ลส์ ไฮแอม เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๗ นั้น ได้พบว่าวัตถุที่มีค่า อาทิ กำไลเปลือกหอยทะเล ขนาดใหญ่รวมทั้งเครื่องประดับที่ทำจากสำริดในหลุมฝังศพ เป็นของที่มาจากการแลกเปลี่ยนหมุนเวียนกันระหว่างชุมชน ดังนั้น ภาชนะดินเผาที่พบในหลุมฝังศพก็อาจจะมีลักษณะ เช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมานี้ได้ การศึกษาส่วนผสมของภาชนะดินเผา ก็เป็นวิธีการอีกวิธีหนึ่งที่สามารถชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่วุ้นนี้ได้เช่นกัน

รูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่แตกต่างกันออกเป็นสมัย ๆ นั้นอาจใช้ศึกษาเปรียบเทียบ
กับแหล่งโบราณคดีที่มีวัฒนธรรมและประเพณีที่แตกต่างออกไป แต่ลำดับสมัยวัฒนธรรมบ้านเชียงที่
แบ่งโดย จอยซ์ ซี ไวท์ นั้น เหมาะสำหรับบ้านเชียงเท่านั้น ในอีกแง่หนึ่งหากแหล่งโบราณคดีสอง
แห่งมีโบราณวัตถุเหมือนกันก็อาจเป็นไปได้ว่ามีลักษณะร่วมกันทางวัฒนธรรม อย่างไรก็ตามจะต้อง
อาศัยหลักฐานอื่น ๆ มาพิจารณาประกอบนอกเหนือไปจากรูปแบบของปากภาชนะดินเผาอีกคือ
โบราณวัตถุด้านอื่น ๆ ลักษณะของการดำรงชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของประเพณีฝังศพ เป็นต้น
แม้ว่าจะไม่มีการศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาแหล่งกำเนิดของแร่ที่ผสมอยู่ในดินเหนียวในที่นี้ แต่ข้อมูล
ด้านอื่น ๆ นั้นก็มีความสำคัญสำหรับการศึกษาในที่นี้เช่นกัน

จากการศึกษาปากภาชนะดินเผาที่โนนเก่าน้อย พบว่ามีลักษณะที่แตกต่างไปจากปาก
ภาชนะดินเผาที่บ้านนาดีและบ้านเมืองพริกทั้งในด้านรูปแบบและวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสม นอกจากนี้
ยังได้พบภาชนะดินเผาสีดำลายขีดขีดที่อยู่ในสมัยแรกที่บ้านเชียงและจอยซ์ ซี ไวท์ ได้กำหนด
ภาชนะดังกล่าวนี้ว่ามีอายุเก่าประมาณ ๓,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช อย่างไรก็ตามภาชนะดินเผา
สีดำลายขีดนี้ไม่ปรากฏที่บ้านนาดีเลย

การศึกษารูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่บ้านนาดีนั้น ก่อนอื่นจะต้องดูว่าแบบไหน
พบมากที่สุดในแต่ละชั้น จากการศึกษพบว่าในชั้นดินที่ ๘ - ๖ มีภาชนะดินเผาเต็มใบฝังอยู่ใน
หลุมฝังศพเป็นจำนวนมากจึงง่ายต่อการนำมาศึกษาเปรียบเทียบ ส่วนในชั้นดินที่ ๓ - ๕ ส่วนใหญ่
พบแต่เศษของปากภาชนะดินเผาเท่านั้นสำหรับรายละเอียดของรูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่
พบในแต่ละชั้นดินนั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ในชั้นดินที่ ๘ มีปากภาชนะดินเผาที่พบมากกว่าแบบอื่น ๆ อยู่ด้วยกัน ๓ แบบคือ
แบบที่ ๑๘ แบบที่ ๒๐ และแบบที่ ๒๑ แบบแรกคือแบบที่ ๑๘ นั้น สามารถเปรียบเทียบได้กับภาชนะ
ดินเผาที่มีรูปร่างคล้ายกับพานมีเชิง ซึ่งภาชนะดินเผาแบบพานมีเชิงนี้เป็นภาชนะดินเผาที่สมบูรณ์
เต็มใบพบในหลุมฝังศพซึ่งอยู่ในสมัยแรกของการฝังศพที่บ้านนาดีและมีเทคนิคการทำด้วยการใช้
แม่พิมพ์ กล่าวคือจะทำตัวภาชนะก่อนแล้วจึงนำไปต่อกับเชิงของภาชนะที่ทำเตรียมไว้ก่อนหน้า
นั้นแล้ว ปากภาชนะดินเผาแบบที่สองคือแบบที่ ๒๐ นั้นเป็นภาชนะที่พบในหลุมฝังศพเช่นกัน ภาชนะ
ดินเผาที่ว่านี้จะมีฐานกลม ปากของภาชนะดินเผาจะผายออกแต่คอของภาชนะดินเผาจะเป็นมุม
สอบเข้า ส่วนปากภาชนะดินเผาแบบที่ ๒๑ ซึ่งเป็นแบบสุดท้ายนั้นก็มีลักษณะคล้ายกับปากภาชนะแบบ
ที่ ๒๐ แต่จะต่างกันตรงที่ขอบของปากภาชนะดินเผาด้านนอกจะนูนออกเล็กน้อยและไม่พบในหลุม
ฝังศพ

จำนวนของปากภานะดินเผาที่คล้ายกับพานมีเชิง (แบบที่ ๑๔) และภานะดินเผาที่มีฐานกลมซึ่งปากของภานะดินเผาผายออกและคอของภานะดินเผาสอบเข้า (แบบที่ ๒๐) นั้นมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในชั้นดินที่ ๗ ปากภานะดินเผาที่มีฐานกลมที่ว่ามีด้วยกันหลายแบบคือแบบที่ ๓๕ , ๓๖ และ ๔๒ อย่างไรก็ตามภานะดินเผาแบบนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากภานะดินเผาที่มีฐานกลม ซึ่งพบในชั้นดินที่ ๕ กล่าวคือบริเวณโดยรอบของตัวภานะจะตกแต่งด้วยดินเหนียวที่ทำเป็นเส้นนูนและมักจะตัดให้เส้นดินเหนียวนี้โค้งไปมาอีกด้วย ปากภานะดินเผาแบบที่ว่ามียังคงพบในชั้นดินที่ ๖ อีกเช่นกันซึ่งในชั้นดินที่ ๖ นี้ได้พบปากภานะดินเผาแบบใหม่และสำคัญเพิ่มขึ้นอีกเป็น ๓ แบบ คือแบบที่ ๒๖ , ๒๘ และแบบที่ ๔๑ ปากภานะดินเผาแบบแรกคือแบบที่ ๒๖ นั้นสามารถนำไปเปรียบเทียบกับภานะดินเผาที่พบในหลุมฝังศพซึ่งภานะดินเผาแบบที่ว่ามีจะมีขนาดต่าง ๆ กัน ผนังของตัวภานะดินเผาจะค่อนข้างบาง ปากของภานะดินเผาจะสอบเข้า ขอบปากด้านนอกทำเป็นเฉียงงอนลงและยื่นออกเล็กน้อย ส่วนพื้นผิวของภานะดินเผาจะตกแต่งด้วยลวดลายขูดขีดและภายในลายขูดขีดนั้นจะระบาย - ด้วยสีแดง ภานะดินเผาดังกล่าวนี้นี้เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายและเรียกว่า "ภานะดินเผาแบบอ้อมแก้ว" ส่วนแบบที่สองคือแบบที่ ๒๘ นั้น แม้จะไม่พบตัวภานะที่สมบูรณ์เต็มใบแต่พอที่จะสันนิษฐานได้ว่ามาจากภานะดินเผาที่มีการตกแต่งลวดลายแบบ "อ้อมแก้ว" เช่นกัน ส่วนแบบสุดท้ายคือแบบที่ ๔๑ นั้น มีลักษณะคล้ายกับแบบที่ ๒๖ และแบบที่ ๒๘ แตกต่างกันตรงที่คอของภานะดินเผาดูตกแต่งด้วยแถบเส้นคู่ขนานสีแดง

ในชั้นดินที่ ๕ นั้น แบบของปากภานะดินเผาจะเริ่มเปลี่ยนไปอย่างเห็นได้ชัด ในชั้นดินที่ ๖ และ ๕ นั้นปากภานะดินเผาที่พบมากที่สุดคือ แบบที่ ๓๕ แต่ส่วนผสมของภานะดินเผาแบบนี้ในชั้นที่ ๕ จะแตกต่างไปจากชั้นที่ ๖ อย่างไรก็ตามปากภานะดินเผาที่พบมากในชั้นที่ ๕ นี้ประกอบด้วย

๑. ปากภานะดินเผาแบบที่ ๔๔ ปากภานะดินเผาแบบนี้จะผายออกและมีขนาดค่อนข้างยาว
๒. ปากภานะดินเผาแบบที่ ๔๓ ปากภานะดินเผาแบบนี้อาจมาจากภานะดินเผาที่มีรูปร่างเหมือนขามซึ่งปากของภานะดินเผาแบบนี้จะผายออก ด้านในของภานะดินเผาเคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดง
๓. ปากภานะดินเผาแบบที่ ๔๗ ปากภานะดินเผาแบบนี้อาจมาจากภานะดินเผาที่มีขนาดเล็กและปากจะผายออกแต่ส่วนคอจะสอบเข้า ด้านในของตัวภานะดินเผาเคลือบด้วยน้ำ

โคลนสีแดงเช่นกัน

๔. ปากภาชนะดินเผาแบบที่ ๖๓ และ ๑๐๔ ปากภาชนะดินเผาดังกล่าวนี้นี้คล้ายกับแบบที่ ๘๗ แต่มีขนาดที่ต่างกัน

๕. ปากภาชนะดินเผาแบบที่มีปากผายเข้า ส่วนขอบปากด้านนอกของภาชนะดินเผาจะนูนออกเป็นรูปสามเหลี่ยมหัวกลับ ซึ่งปากภาชนะดินเผาแบบที่ว้านี้เริ่มพบในชั้นดินที่ ๕ และจะพบว่ามีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในชั้นดินที่ ๔ และ ๓

จากการวิเคราะห์ที่ได้พบว่ารูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่บ้านนาตินั้นมีแบบใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับเฉพาะในชั้นดินที่ ๔ มีปากภาชนะดินเผาแบ่งได้เพียง ๔ แบบเท่านั้น ปากภาชนะดินเผาที่มีจำนวนมากหรือพบมากที่สุด在这一ชั้นนี้คือปากภาชนะดินเผาที่มาจากภาชนะรูปร่างคล้ายกับพานมีเชิง ภาชนะดินเผาดังกล่าวที่พื้นผิวภายนอกจะตกแต่งด้วยลวดลายเชือกทาบแบบหยาบ ๆ และจากการที่ได้พิสูจน์พบรอยประทับของลายเชือกเบา ๆ บริเวณพื้นผิวด้านในของตัวภาชนะดินเผา ซึ่งอาจเป็นเครื่องยืนยันได้ว่าส่วนที่เป็นตัวพานของภาชนะอาจทำจากการประทับกดลงบนแม่พิมพ์ก่อนแล้วจึงค่อยต่อกับส่วนที่เป็นปากและเชิง ในชั้นดินที่ ๗ พบปากภาชนะแบบใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นเป็น ๒๗ แบบและเพิ่มขึ้นเป็น ๔๐ แบบในชั้นดินที่ ๖

อย่างไรก็ตามผลจากการศึกษาวิเคราะห์ปากภาชนะดินเผาที่ได้นี้เป็นเพียงข้อมูลขั้นพื้นฐานเท่านั้นดังนั้นจึงได้มีการคำนวณปริมาตรของดินที่ขุดได้ในแต่ละชั้นดินซึ่งมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรไปเปรียบเทียบกับจำนวนของปากภาชนะดินเผาที่พบของแต่ละชั้นดิน ทั้งนี้เพื่อต้องการหาความหนาแน่นของปากภาชนะดินเผาในแต่ละชั้นดินนั่นเอง ผลจากการคำนวณพบว่าในชั้นดินที่ ๔ นั้นมีค่าความหนาแน่นของปากภาชนะดินเผาจำนวน ๒.๖๖ ชิ้น ต่อ ๑ ลูกบาศก์เมตร และได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนถึง ๒๔ เท่าในชั้นดินที่ ๔

อัตราความหนาแน่นของปากภาชนะดินเผาในแต่ละระดับชั้นดินที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี

ระดับชั้นดิน	จำนวนชิ้นของปากภาชนะดินเผา	ดินเป็นลูกบาศก์เมตร	จำนวนปากภาชนะดินเผาที่พบในดิน ๑ ลูกบาศก์เมตร
๘	๔๘	๑๘.๒	๒.๖๖
๗	๓๘๑	๗๒.๐	๕.๒๔
๖	๔๖๓	๒๒.๕	๒๐.๖

ระดับชั้นดิน	จำนวนชั้นของ ปากภาชนะดินเผา	ดิน เป็น ลูกบาศก์เมตร	จำนวนปากภาชนะดินเผา ที่พบในดิน ๑ ลูกบาศก์เมตร
๕	๖๖๒	๒๒.๕	๒๕.๕
๔	๘๖๖	๑๓.๕	๖๕.๐
๓	๓๘๗	๑๘.๒	๒๑.๓

จะ เห็นได้ว่าชั้นดินที่มีอายุอยู่ในสมัยหลัง ๆ นั้นจะมีเศษของปากภาชนะดินเผา
เพิ่มมากขึ้นกว่าชั้นดินที่มีอายุอยู่ในสมัยแรก ๆ ด้วยเหตุนี้ว่าพื้น กิจงาม และชาร์ลส์ ไฮแอม
จึงได้ตั้งข้อสังเกตว่า ในชั้นดินที่ ๗ และชั้นดินที่ ๖ ตอนล่างซึ่งพบ-มีเศษปากภาชนะดินเผา
เพียงเล็กน้อยของบ้านนาตินั้นได้ใช้พื้นที่ส่วนใหญ่สำหรับการฝังศพส่วนในชั้นดินที่ ๕ ถึงชั้นดินที่ ๓
ซึ่งอยู่ในสมัยหลังของบ้านนาติและพบปากภาชนะดินเผาเป็นจำนวนมากนั้นได้มีการใช้พื้นที่ในการทำ
โลหะกรรม สำริดและใช้เป็นบริเวณที่อยู่อาศัยอีกด้วย อย่างไรก็ตามมีข้อสมมติฐานหลายข้อด้วย
กันที่ได้อธิบายถึงปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับการเพิ่มของภาชนะดินเผาเหล่านี้ จากข้อสมมติฐาน
ข้อหนึ่งได้อธิบายว่าภาชนะดินเผาที่สร้างขึ้นในสมัยหลังนั้นได้สร้างขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้ประ-
โยชน์ในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน จึงอาจทำให้พบว่ามีปากภาชนะหลายแบบ เพิ่มจำนวนมากขึ้น ยังมี
ข้อสมมติฐานอีกข้อหนึ่งได้อธิบายว่าสาเหตุที่ภาชนะดินเผาเพิ่มจำนวนมากขึ้นนั้นก็เนื่องจากในสมัย
หลังนั้นได้มีการอยู่อาศัยของประชากรกันอย่างหนาแน่นมากขึ้นกว่าสมัยแรก ๆ นั้นเองและข้อ
สมมติฐานข้อสุดท้ายยังได้กล่าวว่าสาเหตุที่พบเศษภาชนะดินเผาน้อยในชั้นที่ ๔ นั้น ก็เนื่องจาก
พื้นที่ที่อยู่อาศัยในบริเวณที่ได้ขุดค้นนั้นมีการทิ้งเศษภาชนะดินเผาน้อยมากนั้นเอง เป็นที่น่าสังเกต
ว่าในระดับชั้นดินที่ ๔ และชั้นดินที่ ๕ ของบ้านนาติและที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยซึ่งมีอายุอยู่ในสมัย
เดียวกับบ้านนาติในระหว่างชั้นดินที่ ๔ - ๕ นี้จะพบเศษภาชนะดินเผาเป็นจำนวนมากจึงอาจเป็น
ไปได้ว่าในสมัยนั้นได้มีการเลือกเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งของแหล่งโบราณคดีใช้เป็นที่อยู่อาศัย
แต่ก็ยังหาคำตอบไม่ได้ว่าทำไมจึงได้มีการเลือกบริเวณใดบริเวณหนึ่งสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัย

อย่างไรก็ตามพอจะกล่าวได้ว่าในระดับชั้นดินที่ ๔ ของแหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้น
มีการอยู่อาศัยของชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์เพียงเบาบางเท่านั้น แต่จำนวนประชากรจะหนา
แน่นมากยิ่งขึ้นในระดับชั้นดินที่ ๓ - ๕ ส่วนในชั้นดินที่ ๗ นั้นมีหลักฐานบ่งบอกชี้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่อาจ
ใช้ในการฝังศพ

ก่อนที่จะได้กล่าวถึงผลของการวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะ
ดินเผานั้น ในที่นี้จะกล่าวถึงผลของการคำนวณเพื่อค่าอัตราความสัมพันธ์ของรูปแบบของปาก

ภาชนะดินเผาในแต่ละชั้นดินเสียก่อน ผลจากการคำนวณได้พบว่าปากภาชนะดินเผาที่พบในชั้นดินนั้นมีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มดังต่อไปนี้ ชั้นดินที่ ๖ กับชั้นดินที่ ๗ ชั้นดินที่ ๔ กับชั้นดินที่ ๕ ชั้นดินที่ ๔ กับชั้นดินที่ ๖ - ๗ ส่วนชั้นดินที่ ๓ มีความสัมพันธ์กับชั้นดินที่ ๔ - ๕ ความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้อาจแบ่งได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ ชั้นดินที่ ๔ - ๖ กับชั้นดินที่ ๕ - ๓ แต่ก็ยังสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น ๔ กลุ่มย่อย ๆ ได้อีก คือ กลุ่มชั้นดินที่ ๔ กลุ่มชั้นดินที่ ๗ - ๖ กลุ่มชั้นดินที่ ๕ - ๔ และกลุ่มชั้นดินที่ ๓

จอยซ์ ซี ไวท์ได้แบ่งขอยวัฒนธรรมบ้านเชียงออกเป็น ๓ สมัยด้วยกันคือ วัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยแรกวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยกลาง และวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยปลาย ทั้งนี้โดยอาศัยการสังเกตความเปลี่ยนแปลงของภาชนะดินเผาในหลุมฝังศพและพิธีกรรมในการฝังศพเป็นหลักในการแบ่ง การเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยแรกไปสู่วัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยกลางนั้นเห็นได้ชัดจากลักษณะของภาชนะดินเผาลายเชือกทาบที่ตกแต่งด้วยแถบหรือเส้นดินเหนียวนูนปะติดอยู่โดยรอบของตัวภาชนะดินเผาที่เปลี่ยนไปเป็นภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วซึ่งตกแต่งด้วยลายขูดขีดนั้นจะระบายทับด้วยสีแดง ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วนี้ กอร์แมน และฟิลิฐ เจริญวงศ์ ได้จัดให้อยู่ในสมัยที่ ๔ ของวัฒนธรรมบ้านเชียง แต่ จอยซ์ ซี ไวท์ ได้แบ่งออกเสียใหม่โดยจัดให้อยู่ในสมัยกลางของวัฒนธรรมบ้านเชียง นอกจากนี้ผู้ที่ทำการขุดค้นแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงในสมัยนั้นต่างก็ลงความเห็นว่าสมัยที่ภาชนะดินเผาแบบลายเชือกทาบได้เปลี่ยนไปสู่ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วนั้นเป็นระยะเวลาเดียวกันกับที่วัฒนธรรมบ้านเชียงเริ่มรู้จักใช้เหล็กและการเลี้ยงควายเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกแล้ว

เมื่อกลับมาพิจารณาถึงแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีจะพบว่ามีภาชนะดินเผา ๓ แบบด้วยกันที่มีลักษณะ เช่นเดียวกับภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้ว กล่าวคือภาชนะดังกล่าวนี้จะพบในหลุมฝังศพซึ่งขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและจากชั้นดินที่ ๖ ตอนล่าง ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วซึ่งพบที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนี้จะฝังร่วมกับภาชนะดินเผาแบบอื่น ๆ ซึ่งโดยมากเป็นภาชนะดินเผาที่พบในสมัยแรกของชั้นดินที่ ๗ การที่พบปากภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนี้อาจชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยแรกกับวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยกลางได้แจ่มชัดขึ้นและ เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรจะถูกมองข้ามไปเพราะว่าวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยกลางนั้นเกี่ยวข้องกับหลักฐานของการใช้เหล็กทำเครื่องมือเครื่องใช้และการรู้จักเลี้ยงควายเกิดขึ้นเป็นครั้งแรก นอกจากนี้ จอยซ์ ซี ไวท์ ยังได้กำหนดอายุวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยกลางให้อยู่ในราว ๔๐๐ - ๓๐๐ ปีก่อนคริสตกาล และยังได้อ้างอีกว่าในสมัยนี้ถือเป็นยุคเหล็กของกลุ่มแม่น้ำสงคราม

ตอนบนอีกด้วย ส่วนการกำหนดอายุชั้นดินที่ ๗ ตอนบนของแหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นกำหนดอายุได้ประมาณ ๖๐๐ - ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาล นอกจากนี้เศษเหล็กที่พบในชั้นดินที่ ๗ ของบ้านนาตินั้นมีเพียงชิ้นเดียวเท่านั้นและจะเพิ่มเป็น ๔ ชิ้นในชั้นดินที่ ๖ และจะเริ่มพบเศษเหล็กและชิ้นส่วนของเหล็กเป็นจำนวนมากขึ้นในชั้นดินที่ ๕ ซึ่งกำหนดอายุได้ประมาณ ๑๐๐ ปีก่อนคริสตกาลถึง ๒๐๐ ปีหลังคริสตกาล ดังนั้นชั้นดินที่พบปากภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่บ้านนาตินั้นจึงมีความสำคัญไม่น้อยและที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาติมีปากภาชนะที่พบ ๓ แบบด้วยกันที่มีลักษณะของการตกแต่งลวดลายแบบอ้อมแก้ว คือแบบที่ ๒๖ - ๒๘ (ดูรายละเอียดตามตาราง)

ปากภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วพบในแต่ละชั้นดิน

ชั้นดิน	แบบที่ ๒๖	จำนวน	ร้อยละ	แบบที่ ๒๖ - ๒๘	จำนวน	ร้อยละ
๓		-	-		๑	๐.๒๕
๔		-	-		๗	๐.๘๑
๕		๒	๐.๐๓		๑๒	๑.๔๑
๖		๕๓	๑๑.๔๕		๔๕	๒๐.๔๒
๗		๒๒	๗.๐๔		๑๐	๒.๖๒
๘		-	-		-	-

เนื่องจากการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นได้ทำการขุดลอกดินออกครั้งละ

๑๐ เซนติเมตร ดังนั้นในชั้นดินทางวัฒนธรรมแต่ละชั้นจะประกอบด้วยชั้นดินที่ขุดลอกออกครั้งละ

๑๐ เซนติเมตร เป็นจำนวนหลาย ๆ ชั้นด้วยกันและเรียงกันจากบนลงล่างตามลำดับ ดังตัวอย่าง

เช่น ปากภาชนะดินเผาแบบที่ ๒๖ (อ้อมแก้ว) ในชั้นดินที่ ๗ ของบ้านนาติจำนวนทุกชิ้น (ยกเว้น

หนึ่งชิ้น) มาจากชั้นดินที่ขุดลอกดินออกครั้งละ ๑๐ เซนติเมตร ของสองชั้นแรกและอยู่ในระดับ

ตอนบนของชั้นดินที่ ๗ ส่วนแบบที่ ๒๗ และแบบที่ ๒๘ นั้น มาจากชั้นดินที่ขุดลอกออกครั้งละ ๑๐

เซนติเมตร ของสามชั้นแรกและอยู่ในระดับบนของชั้นดินที่ ๗ ดังนั้นจึงเป็นอันเชื่อได้ว่าปากภาชนะ

ดินเผาแบบอ้อมแก้วทั้ง ๓ แบบนี้พบในชั้นดินที่ ๗ ตอนบน สำหรับในชั้นดินที่ ๖ ของบ้านนาตินั้นได้

พบปากภาชนะดินเผาแบบที่ ๒๖ จำนวน ๒๔ ชิ้นมาจากชั้นดินที่ขุดลอกดินออกครั้งละ ๑๐ เซนติเมตร

ของ ๓ ชั้นหลังที่อยู่ทางตอนล่างของชั้นดินที่ ๖ ในชั้นดินที่ ๖ ตอนบนพบเพียง ๔ ชิ้นเท่านั้น ส่วน

แบบที่ ๒๗ และ ๒๘ นั้นมีจำนวน ๓๗ ชิ้นที่พบในชั้นดินที่ ๖ ตอนล่าง อีก ๓๗ ชิ้นพบในชั้นดินที่ ๖

ตอนกลาง และมีจำนวนอีก ๒๑ ชิ้นที่พบในชั้นดินที่ ๖ ตอนบน ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าปาก

ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วพบที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นอยู่ในระหว่างชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและสามารถกำหนดอายุได้ประมาณ ๖๐๐ - ๑๐๐ ปี ก่อนคริสตกาล และในระหว่างนี้ปากภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่พบจะพบร่วมกับปากภาชนะดินเผาที่พบในชั้นดินที่ ๗ ตอนล่างและตอนกลาง ส่วนเครื่องมือเหล็กที่มีอายุเก่าสุดพบที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นพบในหลุมฝังศพหมายเลข ๑๖ และอยู่ในช่วงหลังสุดของสมัยการฝังศพซึ่งนานถึง ๘๐๐ ปีอีกด้วย เครื่องมือเหล็กดังกล่าวที่ว่านี้คือใบหอกเหล็กและกำไลเหล็กซึ่งกำหนดอายุได้ประมาณ ๕๐๐ ปี ก่อนคริสตกาล

ด้วยเหตุนี้จึงสามารถกล่าวได้ว่าลักษณะวัฒนธรรมของบ้านนาตินั้นมีการต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ชั้นดินที่ ๘ - ๖ และความเปลี่ยนแปลงก็เห็นได้ชัด เช่นเดียวกับวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยแรก และสมัยกลางเช่นกัน

อย่างไรก็ตามได้พบหลักฐานที่บ่งบอกอย่างชัดเจนว่าลักษณะของวัฒนธรรมที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาติได้เริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยเริ่มเปลี่ยนไปตั้งแต่ระหว่างชั้นดินที่ ๖ และชั้นดินที่ ๕ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้มีได้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภาชนะดินเผาเพียงอย่างเดียวแต่ยังรวมถึงการเปลี่ยนแปลงจากการใช้พื้นที่ที่เคยใช้ในการฝังศพมาใช้ในการทำโลหะกรรมสำริดและเหล็กอีกด้วยสำหรับรูปแบบและการตกแต่งของภาชนะดินเผาในสมัยนี้มีลักษณะที่สำคัญอยู่ ๓ ประการคือ

๑. รูปแบบของปากภาชนะดินเผาเปลี่ยนไปอย่างเห็นได้ชัดและมีจำนวนแบบเพิ่มมากขึ้น

๒. การตกแต่งภาชนะดินเผานิยมการระบายสีแดงที่ขอบของปากภาชนะหรือเคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดง

๓. วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะซึ่งโดยมากนำมาจากดินเหนียวที่ปั้นเป็นก้อนกลม ๆ เมื่อนำไปตากแดดหรือเผาไฟจนแข็งแล้วจะถูกนำไปบดจนมีขนาดเป็นเม็ดเล็ก ๆ (กรอก) ซึ่งจะพบมากกว่าสมัยแรก ๆ

สมัยของการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมเกิดขึ้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาตินี้สามารถกำหนดอายุได้ประมาณ ๑๐๐ ปี ก่อนคริสตกาล และสมัยนี้เป็นสมัยที่ตรงกับสมัยปลายของวัฒนธรรมบ้านเชียงอีกด้วย การเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมที่บ้านนาติในสมัยนี้จะเห็นได้ชัดเจนอีกยิ่งขึ้นเมื่อได้นำเอาปากภาชนะดินเผาของแหล่งโบราณคดีในสมัยนี้ไปเปรียบเทียบกับเพื่อหาความคล้ายคลึงกับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ อีก เช่น เปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกและผลจากการเปรียบเทียบปรากฏว่าปากภาชนะดินเผาในชั้นล่างสุดของแหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกมีจำนวน ๒๐ แบบ

ด้วยกันที่คล้ายกับปากภาชนะดินเผาในชั้นที่ ๕ ของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีความคล้ายคลึงของปากภาชนะดินเผาระหว่างแหล่งโบราณคดีทั้งสองนี้จะคล้ายกันทั้งด้านรูปแบบและวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมและการตกแต่งพื้นผิวซึ่งนิยมตกแต่งด้วยสีแดงและเคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดงอีกด้วย แต่จุดสำคัญที่ควรสังเกตก็คือไม่เคยปรากฏว่าพบเศษภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่แหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกเลย และไม่เคยพบปากภาชนะดินเผาที่บ้านเมืองพริกที่มีลักษณะคล้ายกับปากภาชนะดินเผาที่พบในหลุมฝังศพในระดับชั้นดินที่ ๔ - ๖ ของบ้านนาดีเช่นกัน

จากหลักฐานที่ได้กล่าวมานี้เป็นการแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนถึงการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีในสมัยนี้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีหลักฐานการเปรียบเทียบปากภาชนะดินเผาของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ อีกที่บ่งบอกชัดเจนถึงการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมที่บ้านนาดีในสมัยนี้ กล่าวคือ ปากภาชนะดินเผาแบบที่เคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดงนั้น เริ่มพบมากในชั้นที่ ๕ ของบ้านนาดีและพบในชั้นล่างสุดของแหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกและปากภาชนะดินเผาบางแบบทั้งที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีและบ้านเมืองพริกก็ยังมีลักษณะที่คล้ายกับปากภาชนะดินเผาพบที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยตั้งอยู่ในบริเวณของลุ่มแม่น้ำชีตอนบนอีกด้วย และที่สำคัญก็คือแม้ปากภาชนะดินเผาแบบอื่น ๆ ที่ต่างกันของแหล่งโบราณคดีทั้งสามนี้ ก็มีการตกแต่งพื้นผิวในลักษณะเดียวกันคือ นิยมตกแต่งด้วยการเคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดงและระบายด้วยแถบสีแดงที่ขอบหรือด้านในของปากภาชนะดินเผา ปากภาชนะดินเผาของแหล่งโบราณคดีโนนชัยบางแบบก็ยังคล้ายกับปากภาชนะดินเผาพบที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนและแหล่งโบราณคดีดอนกลางอีกด้วย ปากภาชนะที่ว่านี้สามารถกำหนดอายุได้ราว ๒๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึงราว ๓๐๐ ปีหลังคริสตศักราช ซึ่งนับว่าร่วมสมัยกับชั้นดินที่ ๕ ของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเช่นกัน

ขั้นตอนต่อไปของการศึกษาก็คือการจำแนกกลุ่มและหาค่าของปากภาชนะดินเผาที่มีวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผาที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อต้องการหาค่าความแตกต่างของปากภาชนะดินเผาในแต่ละชั้นดินไปประกอบกับรูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่ได้วิเคราะห์หรือที่จำแนกไว้แล้วว่ามีความคล้ายคลึงหรือคล่องจองกันเพียงใด ผลจากการวิเคราะห์พบว่ากลุ่มวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผาในชั้นดินที่ ๗ และ ๘ มีความคล้ายคลึงกันมากและกลุ่มวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผาในชั้นดินที่ ๓ , ๔ และ ๕ ก็มีลักษณะเช่นเดียวกันจนสามารถแบ่งออกได้อย่างชัดเจนเป็นกลุ่มเดียว ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผาในชั้นดินที่ ๖ นั้นจะพบว่ามิได้อยู่ในปากภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วเป็นจำนวนมาก วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาชนะดินเผาที่ว่านี้จัดอยู่ในกลุ่มส่วนผสมของภาชนะดินเผากลุ่มที่ ๑๔ คือ ประกอบด้วยกรอกทราย และเกลบขาว กรอกนั้นมิใช่สีส้ม คำและขาว

และมีขนาดปานกลาง ส่วนผสมของทรายนั้นพบเป็นจำนวนมาก ส่วนแกลบข้าวมีน้อยมาก

การกำหนดอายุสมัยของแหล่งโบราณคดีโนนแก่น้อย บ้านนาดีและบ้านเมืองพริก
เปรียบเทียบกับสมัยอายุที่ได้กำหนดใหม่โดย จอยซ์ ซี ไวท์

ระยะสมัยที่	บ้านนาดี	บ้านเมืองพริก	โนนแก่น้อย	โนนชัย
ตรงกับวัฒนธรรม				
บ้าน เชียง				
สมัยแรก ช่วงที่ ๑	-	-	ตรงกับวัฒนธรรม	-
			บ้าน เชียงสมัยแรก	
สมัยแรก ช่วงที่ ๒	-	-	ช่วงที่ ๑	-
สมัยแรก ช่วงที่ ๓	-	-	-	-
สมัยแรก ช่วงที่ ๔	๑,๔๐๐ - ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช			
	ชั้นดินที่ ๗ - ๘	-	-	-
สมัยกลาง	๕๐๐ - ๑๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช			
	ชั้นดินที่ ๗ ตอนปลาย - ชั้นที่ ๖		-	-
สมัยปลาย	๑๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช	ชั้นดินที่		
	๓ - ๕	ชั้นดินที่ ๔ - ๕	-	ชั้นดินที่
				๑ - ๕

เมื่อทำการเปรียบเทียบแบบของปากภาชนะดินเผาที่บ้านนาดีกับบ้าน เชียงแล้วจะพบว่า
ในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและชั้นดินที่ ๖ ตอนล่างของบ้านนาดีได้พบภาชนะแบบอ้อมแก้วซึ่ง เมื่อเทียบกับ
แล้วจะตรงกับวัฒนธรรมสมัยกลางที่บ้าน เชียง ส่วนชั้นที่ ๕ ของบ้านนาดีกับบ้าน เมืองพริกนั้นตรงกับ
วัฒนธรรมบ้าน เชียงสมัยปลาย

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์สำคัญอยู่ ๒ ประการใหญ่ ๆ คือ
ต้องการที่จะวางพื้นฐานของการกำหนดรูปแบบของปากภาชนะดินเผาในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงคราม
ตอนบนเป็นประการแรก ประการที่สองก็คือการศึกษารูปแบบของภาชนะดินเผาเหล่านี้ เพื่อให้ทราบ
ถึงความ เป็นไปของสังคมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนว่ามีลักษณะอย่างไร
ได้มีการ เสนอโมเดลขึ้น เพื่อที่จะอธิบายถึงลักษณะของการตั้งถิ่นฐานดังกล่าวนี้

โมเดลข้อแรกได้ศึกษาโดย จอยซ์ ซี ไวท์ ซึ่งมีความเห็นตรงกับเชสเตอร์ กอร์แมน โมเดลที่ว่านี้ได้เน้นถึงความต่อเนื่องของวัฒนธรรมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงคราม ตอนบน อาทิ ชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านเชียงซึ่งมีลักษณะของการพัฒนาชุมชนของตนเอง เกิดขึ้นต่อเนื่องกันและสังคมจะดำเนินไปอย่างเรียบง่ายมีความสงบสุขโดยเริ่มมีการทำโลหะกรรมสำริด เกิดขึ้นก่อน ตามด้วยการรู้จักใช้เหล็กในระยะหลัง ชุมชนที่มีการอยู่อาศัยต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานานนี้ดำรงอยู่ด้วยการเพาะปลูกข้าวแบบเลื่อนลอยซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ทำให้เกิดการกระจายของประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ และไม่มีการรวมตัวกันอย่างเพียงพอจนพัฒนาไปสู่สังคมที่เริ่มมีผู้นำหรือสังคมแบบกึ่งรัฐได้

โมเดลข้อที่สองซึ่งเสนอโดย ชาร์ลส์ ไฮแอม โดยได้ตั้งข้อสังเกตว่า เมื่อประมาณ ๒๕๐ ปีก่อนคริสตกาล ได้มีการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรม เกิดขึ้นอย่างชัดเจนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จะเห็นได้จากแหล่งโบราณคดีโนนนกทาหรือโนนหนองจิกภักดีในสมัยเดียวกันนี้ (๒๕๐ ปีก่อนคริสตกาล) ปรากฏว่าได้ขาดช่วงของการอยู่อาศัยของคนในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ไป ที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางซึ่งหลักฐานที่พบร่วมกับการฝังศพสมัยหลัง ๆ นั้นมีความคล้ายคลึงกับที่โนนชัยมาก แหล่งโนนชัยเองนั้นเริ่มมีการตั้งถิ่นฐานเมื่อประมาณ ๒๐๐ ปีก่อนคริสตกาล และมีการอยู่อาศัยในระยะเวลาต่อมาถึง ๔๐๐ ปี โดยมีเนื้อที่ครอบคลุมในระยะนี้เกินกว่า ๑๔๐,๐๐๐ ตารางเมตร โดยเฉพาะที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงได้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในระหว่างวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยกลางกับสมัยปลาย กล่าวคือมีประเพณีการฝังศพแบบใหม่ ๆ และพบหลักฐานแบบใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น

จะเห็นได้ว่าโมเดลสองข้อที่กล่าวมานี้มีลักษณะเนื้อหาที่แตกต่างกัน ดังนั้นการที่จะพิสูจน์โมเดลที่ว่านี้จำเป็นต้องอาศัยนำหลักฐานมาประกอบการพิจารณาด้วย หลักฐานที่พอนำมาใช้ได้ในที่นี้ก็คือ ผลของการศึกษาปากภาชนะดินเผาจากทั้งที่บ้านนาดีและบ้านเมืองพริกและเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาและไม่เกิดความสับสนหลักฐานใด ๆ ก็ตามที่มีความคล้ายคลึงกับวัฒนธรรมบ้านเชียงในสมัยแรก สมัยกลาง หรือ สมัยปลาย ก็ให้กำหนดหลักฐานดังกล่าวว่าอยู่ในสมัยนั้น ๆ ของบ้านเชียง ดังจะเห็นได้ว่าภาชนะเต็มใบสมบูรณ์ซึ่งพบที่โนนแก่น้อยนั้นอยู่ในสมัยแรกของวัฒนธรรมบ้านเชียง เป็นต้น

อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ต้องการจะทราบที่สุดก็คือ ลักษณะของสังคมที่อยู่ในสมัยกลางและสมัยปลายของวัฒนธรรมบ้านเชียงนั้นมีลักษณะต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่องอย่างไรบ้าง ซึ่งมีจุดสำคัญอยู่หลายจุดด้วยกันที่ควรจะนำมาพิจารณา จุดแรกจากหลักฐานทางโบราณคดีได้พบว่า

ในสมัยที่ตรงกับสมัยปลายของวัฒนธรรมบ้านเชียงของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นการเปลี่ยนแปลงทางรูปแบบของภาชนะดินเผาได้เกิดขึ้นเฉพาะในระดับท้องถิ่นของตัวเอง จุดที่สองในสมัยเดียวกันนี้พบว่ามีลักษณะวัฒนธรรมของชนกลุ่มใหญ่ได้แพร่กระจายเข้ามาแทนที่และได้มีการนำเทคนิคหรือวิธีการทำภาชนะดินเผาแบบใหม่ ๆ มาเผยแพร่ด้วย ดังจะเห็นได้ว่าภาชนะดินเผาในชั้นที่ ๔ - ๖ ที่บ้านนาดีมีเทคนิคการทำหรือขึ้นรูปด้วยการใช้แม่พิมพ์และได้หยุดใช้เทคนิคการทำภาชนะดินเผาโดยวิธีนี้ในระยะแรกเริ่มของชั้นที่ ๕ ที่บ้านนาดี ดังนั้น แอนนา เชพเพิร์ด จึงได้เน้นถึงความสัมพันธ์ของการลอกเลียนแบบภาชนะดินเผาว่าไม่ควรที่จะมองข้ามไป

อย่างไรก็ดีสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้อาจไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริงหรือถูกต้องไปหมด เพียงแต่เป็นข้อสันนิษฐานเท่านั้น ฉะนั้นการวิเคราะห์ถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมหรือสังคมที่ใช้รูปแบบของภาชนะดินเผาเป็นบรรทัดฐานนั้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นซึ่งจะเห็นได้แค่เพียงว่าภาชนะดินเผาระหว่างชั้นที่ ๖ และ ๕ ต่างกันตรงรูปแบบ ลักษณะของการตกแต่งลวดลาย วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมและเทคนิคการทำภาชนะดินเผาเท่านั้นและเป็นที่น่าสังเกตว่าลักษณะการเปลี่ยนแปลงนี้เริ่มเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ที่ใช้ในการฝังศพนานถึง ๔๐๐ ปี ซึ่งได้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ในด้านโลกรรมการฝังศพในที่สุด แต่ก็ไม่ใช่เป็นสาเหตุที่ทำให้ภาชนะดินเผาแบบใหม่ ๆ เกิดขึ้น

การเปลี่ยนแปลงด้านอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากรูปแบบของภาชนะดินเผาในสมัยนี้แล้วนั้นยังมีการเปลี่ยนแปลงในด้านอื่น ๆ อีกหลายประการ โดยเฉพาะเบ้าดินเผาที่ใช้หลอมสำริดนั้นมักทำขึ้นโดยใช้เกลบข้าวจำนวนมากเป็นส่วนผสม แต่ในสมัยแรก ๆ ของบ้านนาดีมักใช้ดินเหนียวตากแห้งหรือเผาไฟจนแห้งแล้วบดเป็นเม็ดเล็ก ๆ ใช้เป็นวัสดุผสมในการทำภาชนะดินเผา นอกจากนี้ อำพัน กิจงาม ยังได้เน้นถึงการเปลี่ยนแปลงของหลักฐานด้านอื่น ๆ ที่เห็นได้ชัดอีก เช่น รูปปั้นดินเผาที่ทำเป็นรูปสัตว์ตัวเล็ก ๆ และเครื่องประดับที่ทำจากเปลือกหอยและหินซึ่งพบในสมัยแรก ๆ ของบ้านนาดีนั้นในสมัยนี้กลับพบเพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้นแต่ได้พบหลักฐานแบบใหม่ในชั้นดินที่ ๕ ขึ้นแทนที่เป็นจำนวนมาก เช่น ตราประทับดินเผา ลูกปัดแก้ว รังผึ้งดินเผาซึ่งอาจใช้เป็นภาชนะในการฝังข้าว แม่พิมพ์ดินเผาที่ใช้ในการหล่อภาโลมือและลูกกระพรวนสำริด เป็นต้น ซึ่งหลักฐานดังกล่าวนี้ยังพบที่บ้านเชียงอีกด้วย แม้ว่าจะพบร่วมกับหลุมฝังศพซึ่งต่างไปจากบ้านนาดีที่พบกระจัดกระจายไปตามพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ในด้านโลกรรมการฝังศพก็ตาม

หลักฐานที่น่าสนใจที่สุดก็คือ เศษภาชนะดินเผาลายเขียนสีซึ่งพบในระดับล่างสุดที่แหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกและเป็นที่น่าสังเกตว่าไม่เคยพบเศษภาชนะดินเผาที่มีอายุอยู่ในสมัย

กลางอย่างที่พบที่บ้านนาดีหรือบ้าน เชียง เลยจึงยังไม่ทราบว่าลักษณะภาชนะดินเผาสมัยกลางที่ บ้าน เมืองพริกนั้นจะมีลักษณะอย่างไร

จากหลักฐานที่ได้กล่าวมานี้พอสรุปได้ว่าในสมัยที่ตรงกับสมัยปลายของวัฒนธรรม บ้าน เชียงนี้ได้มีกลุ่มชนกลุ่มใหม่นำเอาเทคนิคและสินค้าแบบใหม่ ๆ เข้ามาในบริเวณลุ่มแม่น้ำ สงครามตอนบน เช่น ลูกปัดแก้วเป็นต้นและยังน่าสนใจอีกว่าในสมัยนี้มีการรู้จักทำอุตสาหกรรม ถลุงเหล็กใช้เองอีกด้วยซึ่งต่างกับสมัยแรกที่มีการสั่งซื้อหรือแลกเปลี่ยนเหล็กเข้ามาใช้ โมเดล ที่ว่านี้จะมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นหากมีการสำรวจพบกลุ่มวัฒนธรรมอื่น ๆ ที่มีลักษณะเช่นนี้อีก เพราะบริเวณรอบ ๆ ที่ราบลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนยังมีแหล่งโบราณคดีที่ยังไม่ได้สำรวจอีกมาก ส่วนบริเวณแถบลุ่มแม่น้ำชีตอนบนนั้นมีการสำรวจเพียงบางส่วน เท่านั้น แต่อย่างน้อยก็ได้ทำการ ขุดค้นแล้วที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยและมีมือได้เปรียบเทียบภาชนะดินเผาที่บ้านนาดี บ้านเมือง พริกกับโนนชัยแล้ว ปรากฏว่ามีความคล้ายคลึงกันมากและที่น่าสนใจก็คือได้พบลูกปัดแก้วและ แม่พิมพ์ดินเผาที่ใช้สำหรับหล่อภาไลสำริดที่โนนชัยแบบเดียวกันกับที่เคยพบในชั้นดินที่ ๕ ของบ้าน นาดี

ชาร์ลส์ ไฮแอมและพยอม จันทรติยากานต์ ได้กล่าวว่าบริเวณแถบลุ่มแม่น้ำชีตอน บน เมื่อประมาณ ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาล นั้น มีลักษณะของแหล่งโบราณคดีใหญ่ ๆ เป็นจุดศูนย์กลางและมีแหล่งโบราณคดีเล็ก ๆ อื่น ๆ ล้อมรอบแหล่งโบราณคดีที่เป็นจุดศูนย์กลางนี้จะมีคูน้ำ และคันดินล้อมรอบ โดยเฉพาะแหล่งโบราณคดีโนนชัยซึ่งมีเนื้อที่ ๑๔๐,๐๐๐ ตารางเมตรนั้นมีขนาด ใหญ่กว่าแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์อื่น ๆ ในเขตลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน ด้วยเหตุนี้ อำพัน ภิจงามจึงได้สันนิษฐานว่าสังคมที่พัฒนาจนมีหัวหน้าปกครองที่เกิดขึ้นในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีนั้น น่าจะมีการใช้อำนาจซึ่งเกิดขึ้นในรูปของการจู่โจมและได้ขยายตัวออกจากลุ่มแม่น้ำชีและบางทีอาจ เป็นไปได้ว่าขยายตัวขึ้นไปสู่บริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนก็ได้ วิหสิย์ ได้อ้างถึงหลักฐานของเอกสารจีนซึ่งกล่าวถึงการค้าที่เกิดขึ้นในแถบที่ติดกับทะเลในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ราว ๓๐๐ ปี หลังคริสตกาล ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าจะศึกษาถึงหลักฐานที่พบในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอน บนให้มากโดยเฉพาะตั้งแต่การเริ่มตั้งถิ่นฐานของบ้านนาดีจนถึงสิ้นสุดในราว ๐ ปีหลังคริสตกาล

จากผลของรายงานการสำรวจในสมัยแรกได้พบว่าแหล่งโบราณคดีในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนี้ไม่มีขนาดเล็กใหญ่ลดหลั่นกันแต่มีกมดั่งอยู่บนดินในที่ราบลุ่มชั้นบันไดขั้นต่ำ และอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ และรายงานส่วนใหญ่ได้กล่าวถึงแต่ลักษณะของภาชนะดินเผาที่พบจากการ สำรวจในระยะแรก ๆ เท่านั้น จึงไม่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับที่จะนำไปตีความทางโบราณคดีได้

มากนักอย่างไรก็ตาม เมื่อได้ประยุกต์เอาวิธีการสำรวจของ แชน เคอร์โนบริ เวลที่ราบแอ่ง เม็ก-
ซิโกมาใช้นั้นยังได้ประสบปัญหาต่าง ๆ อีกหลายข้อปัญหาแรกก็คือลักษณะที่แตกต่างกันของแหล่ง
โบราณคดีในบริเวณที่ราบลุ่มชั้นบันไดขั้นต่ำและบริเวณที่ราบลุ่มชั้นบันไดชั้นกลางและชั้นสูง
เฉพาะแหล่งโบราณคดีที่อยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มชั้นบันไดขั้นต่ำนั้นตั้งอยู่ในระยะที่ไม่ห่างไกลกันจน
เกินไปและสามารถที่จะสำรวจพบได้ง่ายโดยพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ตั้งอยู่มีภูมิล้อมรอบด้วยทุ่งนา ส่วน
แหล่งโบราณคดี ในบริเวณที่ราบชั้นบันไดชั้นกลางและชั้นสูงนั้นลักษณะของการใช้พื้นที่จะเปลี่ยน
ไปโดยมากจะมีการใช้พื้นที่ในการปลูกอ้อยและกระเจา นอกจากนี้แหล่งโบราณคดีบางแห่งยัง
ถูกปกคลุมด้วยต้นไม้และใบไม้ที่ตกลงมาทับถมกันทำให้สำรวจพบแหล่งโบราณคดีได้ยาก ดังนั้น
การสำรวจในบริเวณทั้งสองนี้จึงค่อนข้างลำบากมาก แม้แต่การสำรวจบางแห่งพื้นที่จะใช้เป็น
ที่อยู่อาศัยของคนปัจจุบันและบางแห่งที่เป็นที่โล่งก็อาจถูกทับถมด้วยชั้นของทรายที่เกิดจากการ
กระทำของลมหรือน้ำ เป็นต้น

แหล่งโบราณคดีที่สามารถยกตัวอย่างให้เห็นได้ชัดมีด้วยกัน ๓ แห่ง คือ แห่งแรก
ที่แหล่งโบราณคดีบ้านดอนแก้ว แหล่งโบราณคดีนี้ตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณที่แม่น้ำป่าไหล่ออกและเมื่อ
คณะสำรวจได้ไปสำรวจที่แหล่งโบราณคดีในครั้งแรกได้พบว่าแหล่งโบราณคดีนี้เป็นศูนย์กลางของ
พิธีกรรมต่าง ๆ ในราว ๑,๐๐๐ ปีหลังคริสตศักราช หลักฐานที่พบคือ จารึกซึ่งมีอายุเมื่อประมาณ
๘๐๐ ปีหลังคริสตศักราช นอกนั้น เป็นพวกเสมาหินและจากคำบอกเล่าของเจ้าอาวาสที่วัดในท้อง
ถิ่น แหล่งโบราณคดีนี้เคยปรากฏร่องรอยของคูน้ำและคันดิน แต่จากการสำรวจไม่ปรากฏว่ามี
ร่องรอยของคูน้ำและคันดินแต่อย่างใด และมีพื้นที่อีกหลายแห่งที่ได้ถูกไถพรวนจนทำให้หลักฐาน
ทางโบราณคดีถูกทำลายและพบร่องรอยต่าง ๆ ได้น้อยมาก

ปัญหา เช่นเดียวกันนี้ได้เกิดขึ้นที่แหล่งโบราณคดีโนนปากกล้วย เช่นกันและจากการ
ศึกษาภาพถ่ายทางอากาศได้พบสิ่งที่คล้ายกับคูน้ำมีเนื้อที่โดยประมาณ ๕๐๐/๒๐๐ เมตร และจาก
การสำรวจบนผิวดินพบว่ามีเศษภาชนะดินเผาน้อยมาก การขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีนี้ได้กระจ่าง
ขึ้นและยังมีแหล่งโบราณคดีกลุ่มเล็ก ๆ อีกหลายแห่งที่อยู่โดยรอบบ้านค้อน้อย ที่พบเศษภาชนะ
ดินเผาน้อยมาก เช่นกันแต่ถ้าแหล่งโบราณคดีใด ๆ ก็ตามหากถูกรบกวนจากการกระทำของมนุษย์
อย่างเช่นที่แหล่งโบราณคดีโนนแดงแซง ซึ่งพื้นที่ได้ถูกทำลายทำให้พบเศษภาชนะดินเผา เป็น
จำนวนมาก จากการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีนี้พอสรุปได้ว่าแหล่งโบราณคดีโนนแดงแซง เป็นแหล่ง
โบราณคดีที่มีการถมกลืน เกลือ

ปัญหาข้อที่สอง เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับขนาดและเนื้อที่ของแหล่งโบราณคดี ปัญหา
นี้เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ทราบถึงแนวโน้มของจำนวนประชากรและความซับซ้อนของสังคมในแต่ละ

สมัยใด ดังนั้นการวัดขนาดของแหล่งโบราณคดีจึงทำกันโดยตรงทั้งจากโดยการวัดขณะที่ทำการสำรวจหรือใช้เครื่องวัดที่เรียกว่า ดิจิไทเซอร์ วัดจากภาพถ่ายทางอากาศ การวัดนี้จะได้อ่าค่าที่มากที่สุดของขนาดพื้นที่ที่ปรากฏในปัจจุบันเท่านั้น ไม่ได้หมายถึงพื้นที่ที่มีขนาดจริง ๆ ที่เกิดขึ้นตามอายุสมัยของการอยู่อาศัยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์และจากการขุดค้นที่บ้านเชียงนั้นได้พบว่ามีสมัยของวัฒนธรรมที่แตกต่างกันถึง ๖ สมัย ในแต่ละสมัยนั้นก็มีความหนาแน่นประชากรและขนาดเนื้อที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งปัญหานี้สืบเนื่องมาจากเนื้อที่ของแหล่งโบราณคดีถูกปกคลุมด้วยการตั้งถิ่นที่อยู่อาศัยของคนปัจจุบันยกเว้นแหล่งโบราณคดีบางแห่งที่มีขนาดหรือขอบเขตที่แน่นอน อย่างไรก็ตาม เป็นการยากที่จะประเมินขนาดของแหล่งโบราณคดีได้ทั้งหมด

จุดประสงค์ของการสำรวจในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนี้ก็เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงในด้านประชากรและวัฒนธรรมของแหล่งโบราณคดีที่เกี่ยวข้องกันวิธีการศึกษานั้นเมื่อนำวิธีการของ แชนเดอร์ ที่สำรวจขุดค้นในบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มเม็กซิโกมาประยุกต์ใช้แล้ว จะพบว่ามีส่วนตอนหรือโครงสร้างต่าง ๆ มาก อย่างไรก็ตามวิธีนี้ได้ให้ผลมาเมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน เช่น ทำให้ทราบถึงลักษณะรูปแบบของภาชนะดินเผาที่เกิดขึ้นเป็นช่วง ๆ อย่างเป็นขั้นตอนและสามารถนำเอาเศษภาชนะดินเผาที่เก็บได้จากพื้นผิวดินไปเปรียบเทียบได้ว่าอยู่ในยุคใดสมัยใดได้ จุดประสงค์ในที่นี้ก็คือต้องการที่จะวางพื้นฐานหรือกำหนดรูปแบบของภาชนะดินเผาที่ทราบอายุแล้วโดยแน่นอน ทั้งนี้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์กับการสำรวจนั่นเอง ดังนั้นการสำรวจจึงต้องการหาเศษภาชนะแบบต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ก็ต้องการหาหลักฐานด้านอื่น ๆ ให้ได้มากอีกด้วย แต่หลักฐานด้านอื่น ๆ ที่ได้จากการสำรวจนั้นโดยมากเป็นพวกกลองยาสูบดินเผาหรือไม้ก่อกบเศษของขวานหินขัด เป็นต้น

ประโยชน์ข้อต่อไปที่ได้จากวิธีการสำรวจบริเวณที่ราบแอ่งเม็กซิโกก็คือ ได้พบหลักฐานของสถาปัตยกรรมจำพวกอาคารของวัดที่ พิรามิดคูยติวโค ไปจนกระทั่งอาคารบ้านเรือนและวัดขนาดเล็กในชนบทซึ่งสภาพการณ์เช่นนี้ทำให้ทราบได้ว่าในสมัยนั้นได้มีการใช้วัสดุอะไรบ้างในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน แต่จากการขุดค้นที่บ้านเชียงได้พบเพียงหลุมเสาบ้านซึ่งในสมัยนั้นอาจมีการสร้างอาคารบ้านเรือนโดยยกพื้นบ้านสูงจากระดับพื้นดินเพื่อหนีระดับน้ำท่วม จึงไม่มีซากอาคารบ้านเรือนหลงเหลือให้เห็นเป็นประจักษ์พยาน นอกจากเศษอิฐหรือหินที่ใช้ในการก่อสร้างในสมัยประวัติศาสตร์ เท่านั้น

ปัญหาสุดท้ายที่ต้องประสบก็คือ การที่แหล่งโบราณคดีถูกรบกวนจากการถากถางป่าและการปรับระดับพื้นที่เพื่อใช้ในการทำนาทำไร่ แหล่งโบราณคดีโนนเก่านี้ก็ยังจัดอยู่ในประเภทที่

ถูกทำลายดังกล่าวนี้ แหล่งโบราณคดีนี้เป็นแหล่งโบราณคดีที่มีความสำคัญมาก มีอายุอยู่ในสมัยแรก
ของบ้านเชียงจึงไม่ควรที่จะมองข้ามความสำคัญไป ชาวบ้านได้นำคณะสำรวจไปดูบริเวณที่พบ
หลักฐานทางโบราณคดีและจากคำบอกเล่าของชาวบ้านได้ทราบว่าบริเวณนี้เคยมีการฝังศพจาก
ระดับผิวดินลงไปประมาณ ๑.๕๐ เมตร ส่วนบริเวณผิวดินจะพบเศษภาชนะดินเผาสภาพชำรุดมาก
หลงเหลือจากการถูกลักลอบขุดกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป อย่างไรก็ตามการขุดตรวจทางโบราณคดี
ต่อมาภายหลังได้พบหลุมฝังศพที่ยังไม่ถูกรบกวนและดูเหมือนว่ายังจะมีแหล่งโบราณคดีที่มีอายุเก่าแก่
อีกหลายแห่งซึ่งถูกปกคลุมด้วยดินที่เกิดจากน้ำพัดพามา

ปัญหาดังกล่าว เป็นปัญหาที่เรื้อรัง ไม่เฉพาะในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนเท่านั้น
ดังนั้นจึงควรที่จะพิจารณาถึงการวางแผนการจัดการและการตีความของแหล่งโบราณคดีที่ได้ทำการ
สำรวจในครั้งนี้ และนอกจากได้นำวิธีการของแซนเดอร์มาประยุกต์ใช้ในการตีความแล้วยังได้นำวิธี
การดังต่อไปนี้มาใช้อีกด้วยคือ บริเวณที่จะสำรวจนั้นจะต้องถูกตรวจสอบด้วยภาพถ่ายทางอากาศ
เสียก่อนว่าในบริเวณที่เป็นท้องนาว่ามีสิ่งผิดปกติใด ๆ พอสังเกตเห็นได้หรือไม่ เช่น ลักษณะของ
เนินดินเป็นต้น จากนั้นจะออกสำรวจหมู่บ้านทุกหมู่บ้านที่ทำเครื่องหมายไว้ในแผนที่ซึ่งจะต้องขอ
อนุญาตกำนันหรือผู้ใหญ่บ้านเสียก่อนจึงจะสำรวจลักษณะแวดล้อมโดยทั่วไปของหมู่บ้านได้เนื้อที่ที่ได้
สำรวจในปัจจุบันนี้ มีชาวบ้านมาตั้งถิ่นฐานกันเป็นจำนวนมาก ส่วนตามที่เราขุดค้นพบได้ชั้นต่ำปกติมี
พื้นนาล้อมรอบ ในหน้าแล้งจะปกคลุมด้วยโคลนที่ถูกพัดซึ่งหลงเหลือจากการเก็บเกี่ยวสูงถึง ๓๐ -
๔๐ เซนติเมตร บริเวณที่เราขุดค้นพบได้ชั้นกลางซึ่งมีเนื้อที่ขยายออกไปมากกว่าจะมีทุ่งหญ้าและหมู่
ละเมาะไม้ล้อมรอบในกรณีนี้คณะสำรวจจะสอบถามผู้ใหญ่บ้านเกี่ยวกับร่องรอยหรือหลักฐานสมัยก่อน
ประวัติศาสตร์โดยคำถามจะเน้นถึงซากโครงกระดูกมนุษย์จากหลุมฝังศพ ภาชนะดินเผาและเครื่อง
ประดับพร้อมกับให้ชาวบ้านได้ดูตัวอย่างภาชนะดินเผาบางชิ้นที่คณะสำรวจได้นำติดไปด้วย

บริเวณที่สำรวจนี้อาจกล่าวได้ว่าไม่ได้อยู่ติดกับแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงซึ่งเป็นศูนย์
กลางใหญ่ที่มีการลักลอบขุดสมบัติทางโบราณคดีในแอ่งสกลนคร การลักลอบขุดได้แพร่ไปยังแหล่ง
ใหม่ๆ เสมอและเป็นไปอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะเมื่อต้นปีพ.ศ. ๒๕๑๓ คณะลักลอบขุดมักล่อง
หน้าไปก่อนคณะสำรวจทั่วทั้งเสมอ อย่างไรก็ตามในสภาพการณ์เช่นนั้นชาวบ้านได้ให้ความช่วยเหลือ
พาคณะสำรวจไปยังแหล่งโบราณคดีและได้เล่าถึงหลักฐานต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นโดยทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้
คณะสำรวจยังได้ออกเดินสำรวจอีกด้วย เพราะว่าวิธีการเดินสำรวจนี้เป็นวิธีการที่เหมาะสมและ
สามารถสำรวจได้ทั่วถึงอีกด้วย

แง่คิดในการศึกษาการกระจายของแหล่งโบราณคดีนั้น มีอยู่ ๒ วิธี วิธีแรก เป็นการ

โมเดลของไฮแอ้มแล้วและได้ประเด็นที่จะต้องทำการศึกษาเพิ่มคือ

๑. สำนักรวหารูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้ โดยเน้นที่ลักษณะของการตั้งถิ่นฐานในสมัยแรกเริ่มและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในเวลาต่อมา

๒. ทำการขุดค้นแหล่งโบราณคดีในบริเวณนี้อย่างน้อย ๑ แหล่งเพื่อหาอายุของการเริ่มตั้งถิ่นฐานและลักษณะของภาชนะดินเผาตามลำดับสมัย ซึ่งจะสามารถนำมาใช้ศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาอายุกับเศษภาชนะที่ได้จากการสำรวจของแหล่งอื่น ๆ วิธีนี้แซนเดอร์เคยใช้ได้ผลดีต่อการสำรวจในบริเวณที่ราบ เม็กซิโกและก็น่าจะใช้ได้ผลดีเช่นกันต่อการศึกษาในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง

โมเดลเดิมของไฮแอ้มเสนอไว้ว่าการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณสมัยแรกสุดในแอ่งโคราชนั้นต้องมีอายุน้อยกว่าอายุของสมัยที่มีการทำนาแบบนาดำและใช้ไถในแอ่งสกลนคร รวมทั้งควรจะมีลักษณะของภาชนะดินเผาที่ได้รับอิทธิพลมาจากทางแอ่งสกลนครอยู่ด้วยแม้ไม่นานมานี้ก็มีหลักฐานที่สนับสนุนโมเดลนี้โดยได้มาจากการขุดค้นที่โนนชัย แต่หลักฐานใหม่ล่าสุดที่เราได้มาจากแหล่งโบราณคดีในแถบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางได้แสดงให้เห็นถึงการตั้งถิ่นฐานมีตั้งแต่สมัยก่อนที่มีการทำนาแบบนาดำและใช้ไถในแอ่งสกลนคร เสียอีก ดังนั้นโมเดลอันเดิมของไฮแอ้มจึงสมควรได้รับการแก้ไขหรือไม่ก็เสนอโมเดลอันใหม่ขึ้นมาแทน

ในขณะนี้เรามีข้อมูลใหม่ที่ขัดแย้งกับข้อมูลเก่า เพิ่มมากขึ้นอย่างเช่นข้อมูลเดิมของบ้านเชียงที่เสนอผลการกำหนดอายุที่เก่าแก่มากของแหล่งนั้น และครั้งหนึ่งเคยเป็นที่เชื่อกันอย่างมากเกี่ยวกับค่าอายุนี้ก็เริ่มได้รับการขัดแย้งจากข้อมูลที่ได้จากบ้านนาดีโดยที่อายุของการเริ่มมีเหล็กและควายที่บ้านเชียงนั้นกำหนดอายุได้ราว ๑,๖๐๐ - ๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช แต่ที่บ้านนาดีนั้นกำหนดอายุได้เพียง ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช หรือการที่ได้เสนอผลการศึกษาของเขาว่าในชุมชนก่อนประวัติศาสตร์สมัยหลังในแถบลุ่มแม่น้ำมูล - ชี ทำการปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านลงในบริเวณที่ถูกน้ำท่วมตามลำแม่น้ำ ถ้าสมมติฐานข้อนี้เป็นจริงแล้วมันก็เป็นการขัดแย้งกับสมมติฐานเดิมที่ว่าคนที่เข้ามาตั้งถิ่นฐานในบริเวณนี้ทำนาด้วยวิธีปักเก็บน้ำ และล่าสุดแมคโดแนลได้เสนอความเห็นว่าการพบชุมชนแบบรัฐ หรือหลาย ๆ รัฐนั้นได้เกิดขึ้นในบริเวณแม่น้ำมูล - ชีในราว ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช แต่ก็เห็นที่ปราศจากหลักฐานสนับสนุน

หลังจากการสำรวจภาคสนามในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางเสร็จลงก็ทำให้เราได้ข้อมูลใหม่ ๆ ที่สำคัญคือมีหลักฐานยืนยันว่าการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณในบริเวณนี้มาอย่างน้อยที่สุด ๒,๐๐๐ ปีมาแล้ว อีกทั้งมีหลักฐานของสนิมสำริดปรากฏอยู่บนเศษภาชนะดินเผา

ในสมัยเริ่มแรกสุดที่แสดงให้เห็นว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้รู้จักใช้สำริดมานานก่อนที่จะมาตั้งถิ่นฐานเสียอีก ส่วนภาชนะดินเผาที่บ้านเชียงเขียนมีแบบที่มีลายเขียนสีแดงบนพื้นสีนวลด้วย แต่ก็มีลักษณะแตกต่างจากภาชนะดินเผาลายเขียนสีของบ้านเชียงยุคที่ ๕ และเก่ากว่าอย่างน้อยที่สุด ๑,๐๐๐ ปี ภาชนะดินเผาแบบนี้ได้พบในชั้นดินชั้นล่างสุดของบ้านค้อน้อยและโนนน้อย ซึ่งเป็นแหล่งโบราณคดีที่อยู่ใกล้กับบ้านเชียงเหียนด้วย ในขณะที่เดียวกันภาชนะดินเผาแบบนี้ยังแตกต่างจากภาชนะดินเผาที่มีอายุพอ ๆ กันคือมีอายุอยู่ในช่วง ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชที่บ้านเชียงและโนนนกทาด้วย ข้อมูลที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการได้พบหลักฐานของเหล็กและควาย เป็นครั้งแรกในชั้นดินชั้นกลางของการอยู่อาศัยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านเชียงเหียนซึ่งตรงกันข้ามกับข้อมูลที่ได้จากโนนชัยและโนนเคือที่มีหลักฐานว่าทั้งเหล็กและควายนั้นมีมาตั้งแต่เริ่มการตั้งถิ่นฐาน ข้อมูลสำคัญเหล่านี้ทำให้เรื่องราวของโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในที่ราบสูงโคราชดูจะซับซ้อนมากขึ้นกว่าที่เราเคยเข้าใจกันทำให้จำเป็นต้องทำการปรับปรุงหรือเสนอโมเดลใหม่ ๆ ขึ้นมาแทนโมเดลเดิม

ที่บ้านเชียงเหียนเองเราได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติของขอบปากภาชนะและเศษภาชนะดินเผาที่ได้จากการขุดค้นทำให้ได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหรือการให้และรับอิทธิพลภายนอกอันสังเกตได้จากการวิเคราะห์คือ ในระหว่างชั้นดินชั้นที่ ๘ และ ๕ (ยุคที่ ๑) ที่บ้านเชียงเหียนได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเกิดขึ้นคือ มีลักษณะของปากภาชนะกลุ่มใหม่เกิดขึ้น มีการตกแต่งผิวภาชนะด้วยไม้ลายมากกว่าการตกแต่งด้วยการเขียนสีแดง จากการกำหนดอายุโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์จากตัวอย่างถ่านได้แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงที่บ้านเชียงเหียนและบ้านค้อน้อยในระดับชั้นดินที่ ๘ นี้มีอายุราว ๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ต่อมาในระหว่างยุคที่ ๒ (ชั้นดินที่ ๖ - ๔) ขอบปากภาชนะที่บ้านเชียงเหียนก็เริ่มแสดงถึงความสัมพันธ์กับโนนชัยและโนนเคือ เช่นมีขอบปากภาชนะเหมือนกับแบบชุดที่ ๑ แบบเอ ซึ่งเป็นแบบขอบปากภาชนะที่พบมากที่โนนชัย และมีอายุราว ๒๐๐ - ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ในชั้นดินที่ ๗ ของบ้านเชียงเหียนมีขอบปากภาชนะ ๔ ตัวอย่างซึ่งสามารถเทียบได้กับของโนนชัยชุดที่ ๒ แบบซีซี ในชั้นดินที่ ๖ และที่ ๗ ที่บ้านเชียงเหียนได้พบขอบปากภาชนะแบบเดียวกับขอบปากภาชนะของยุคที่ ๑ ที่โนนเคือด้วย ซึ่งไฮแอ้มได้กำหนดอายุของยุคที่ ๑ ที่โนนเคือได้ในระหว่าง ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช - ๒,๐๐๐ ปีมาแล้ว ส่วนที่บ้านเชียงเหียนนั้น ในยุคที่ ๒ ได้กำหนดอายุทางวิทยาศาสตร์จากตัวอย่างถ่านที่ได้มาจากหลุมที่ขุดจากดินชั้นที่ ๕ ลงมาในชั้นดินที่ ๖ ได้ ๒๔๕ ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งค่าอายุตัวนี้ก็ไม่ได้ขัดแย้งกับอายุของยุคที่ ๒ ที่บ้านเชียงเหียนที่กำหนดได้ในระหว่าง ๐ - ๖๐๐

ปีก่อนคริสตศักราช

ในชั้นดินที่ ๖ และ ๗ นี้ยังมีภาชนะดินเผาสีดำขัดมันหรือเป็นที่รู้จักกันในชื่อ "พินายแบล็ค" ด้วยซึ่งเป็นลักษณะภาชนะดินเผาของกลุ่มแม่น้ำมูลและมีอายุอยู่ในราว ๒,๐๐๐ - ๒,๕๐๐ ปีมาแล้ว นอกจากนี้ในชั้นดินที่ ๖ ที่บ้านเชียงเหียนยังได้พบเศษภาชนะแบบอ้อมแก้วอีก ๑ ชิ้น ซึ่งก็น่าจะเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์หรือการติดต่อกับชุมชนทางแอ่งสกลนคร ภาชนะแบบอ้อมแก้วนี้ปรากฏมีในชั้นดินที่ ๖ และ ๗ ของบ้านนาดีซึ่งกำหนดอายุได้ราว ๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และยังได้พบเศษภาชนะดินเผานิดที่เรียกว่า "แบบร้อยเอ็ด" ๒ - ๓ ชิ้นในชั้นดินที่ ๖ และอีกชิ้นหนึ่งในชั้นดินที่ ๕ ที่บ้านเชียงเหียน เศษภาชนะแบบร้อยเอ็ดนี้อยู่ในยุคที่ ๒ ของโนนเพื่อซึ่งกำหนดอายุได้ในระหว่าง ๐ - ๗๐๐ ปีหลังคริสตศักราช

ภาชนะดินเผาของบ้านเชียงเหียนในยุคที่ ๒ มีลักษณะแตกต่างเป็นเอกเทศจากบริเวณอื่น ไม่ว่าจะเป็นในบริเวณตอนบนหรือตอนล่างของกลุ่มแม่น้ำชีแต่ก็มีเศษภาชนะดินเผาจำนวนเล็กน้อยที่มีความคล้ายคลึงกับที่พบที่แหล่งโนนชัย โนนเพื่อ บ้านนาดีและพินายซึ่งจะอธิบายให้ทราบต่อไป

ในยุคที่ ๓ ที่บ้านเชียงเหียนได้เกิดการขาดช่วงของการทำภาชนะดินเผาขึ้นกล่าวคือภาชนะดินเผาที่มีส่วนผสมของเนื้อดินเป็นกรอกซึ่งเป็นลักษณะของยุคที่ ๒ ได้หมดไปและมีภาชนะดินเผาที่มีส่วนผสมของเนื้อดินเป็นกลบขาวเข้ามาแทนที่ ลักษณะของภาชนะแบบนี้ไม่เคยพบที่แหล่งโนนชัยทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะโนนชัยได้ถูกทิ้งร้างไปก่อนแล้ว แต่ลักษณะของภาชนะแบบนี้เหมือนกับภาชนะดินเผาของโนนเพื่อยุคที่ ๓ ซึ่งไฮแอ้มได้กำหนดอายุไว้ราว ๗๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีหลังคริสตศักราช หลักฐานนี้ชี้ให้เห็นถึงความคล้ายคลึงกันของภาชนะดินเผาระหว่างบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางกับลุ่มแม่น้ำชีตอนล่างในช่วงเวลาดังกล่าวอย่างเห็นได้ชัด และถ้าการกำหนดอายุสำหรับภาชนะดินเผาแบบนี้คือ ๗๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชถูกต้องก็พอจะสันนิษฐานได้ว่าได้เกิดมีช่วง-ว่างเกิดขึ้นในช่วงลำดับเวลาแห่งการอยู่อาศัยที่บ้านเชียงเหียนเมื่อระหว่างประมาณ ๐ - ๕๐๐ ปีหลังคริสตศักราช

ก่อนที่จะได้เสนอโมเดลใหม่ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการขุดค้นที่บ้านเชียงเหียนก็จำเป็นที่จะต้องกล่าวถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบของการตั้งถิ่นฐานซึ่งมีจุดสำคัญหลายประการเสียก่อน กล่าวคือได้พบว่าชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ทุกสมัยมักตั้งถิ่นฐานใกล้กับบริเวณที่มีลักษณะดินแบบที่ราบลุ่มที่มีลำน้ำลำห้วยไหลผ่านหรือไม่ก็ใกล้กับบริเวณที่ได้รับอิทธิพลน้ำท่วมจากแม่น้ำชี แวนเลียร์ได้เสนอความเห็นว่าการที่คนก่อนประวัติศาสตร์ เลือกตั้ง-ถิ่นฐานแบบนี้เพราะสามารถใช้พื้นที่ดังกล่าวทำการปลูกข้าวได้เนื่องจากเป็นบริเวณที่ไม่ถูกน้ำท่วมมากเกินไปและยังสามารถประมาณระดับการท่วมของน้ำได้อีกด้วย ยิ่งกว่านั้นยังไม่เคยพบชุมชนก่อนประวัติศาสตร์แห่งใด

เลยที่ตั้งอยู่ห่างจากแม่น้ำหรือเขตที่น้ำสามารถท่วมถึง ซึ่งพอที่จะกล่าวได้ว่าเป็นเพราะชุมชนนั้น ๆ รัฐบาล เก็บกักน้ำ เพื่อการเกษตรโดยไม่ต้องพึ่งแหล่งน้ำธรรมชาติ เลยรวมทั้งยังไม่เคยพบหลักฐานของใบผาลไทในบริเวณนี้ด้วย ลักษณะเช่นนี้จึงตรงกันข้ามกับลักษณะที่เกิดขึ้นในบริเวณลุ่มแม่น้ำแดงของเวียดนามในระยะเวลาดียวกันแต่ห่างออกไป ๖๐๐ กิโลเมตร ในระยะเวลานั้น เป็นสมัยวัฒนธรรมทองซอนซึ่งพบใบผาลไทสำริดเป็นจำนวนมาก ดังนั้นถ้าการเพาะปลูกโดยอาศัยน้ำท่วม เป็นวิธีหลักที่ใช้กันในบริเวณลุ่มแม่น้ำชิตอนกลางในระหว่างยุคที่ ๑ และ ๒ แล้ว การที่ในบริเวณนี้มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าทางแอ่งสกลนครก็ไม่ใช่เป็นเรื่องสำคัญอีกต่อไป สภาพการณ์เช่นนี้สัมพันธ์กับความจริง ๒ ประการคือ

๑. แม่น้ำชีเป็นลำน้ำสายใหญ่ไหลผ่านพื้นที่กว้างใหญ่ ดังนั้นการเกิดน้ำท่วมจึงไม่ต้องขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละบริเวณ และการที่พื้นที่น้ำท่วมของแม่น้ำชีกินบริเวณกว้างขวางมากนั้นก็เป็นเพราะแม่น้ำสายนี้มีลำน้ำสาขาเป็นจำนวนมากซึ่งบางทีก็ทำให้เกิดมีน้ำท่วมตามลำน้ำสาขาเหล่านี้ด้วย

๒. ได้มีการขยายตัวในช่วงหนึ่งของการอยู่อาศัยที่บ้านเชียงเหียนจนทำให้บ้านเชียงเหียนกลายเป็นชุมชนที่มีขนาดใหญ่กว่าชุมชนอื่น ๆ ที่พบในบริเวณที่ได้ทำการสำรวจ ที่บ้านเชียงเหียนมีคูน้ำล้อมรอบมีอ่างเก็บน้ำและแนวคันซึ่งอาจเป็นกำแพงดินด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้ยังไม่เคยมีการขุดค้นเพื่อหาอายุของการก่อสร้างกำแพงดินนี้เลย หลักฐานเหล่านี้มีความสำคัญเป็นอย่างมากทีเดียว เพราะการที่ปรากฏมีชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ขนาดใหญ่เช่นบ้านเชียงเหียนนี้ย่อมแสดงให้เห็นถึงการมีลำดับขั้นของชุมชนแล้วอย่างน้อย ๒ ระดับ

ลุ่มแม่น้ำชิตอนกลางไม่ใช่เป็นบริเวณเดียวเท่านั้นที่พบหลักฐานของชุมชนขนาดใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบ แต่ยังมีในบริเวณอื่น ๆ อีกหาก-ไม่ได้ทำการสำรวจ-ในบริเวณนั้นอย่างจริงจังซึ่งทำให้ไม่สามารถทราบเรื่องราวที่แท้จริงเกี่ยวกับสภาพการณ์ทั่วไปในการตั้งถิ่นฐาน ตัวอย่างของชุมชนขนาดใหญ่แหล่งอื่น ๆ ได้แก่ เมืองกันทรวิชัย ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากบ้านเชียงเหียนไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ ๒๐ กิโลเมตร แต่อยู่คนละฝั่งแม่น้ำชี เมืองฟ้าแดดซึ่งอยู่ห่างไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ ๓๐ กิโลเมตร และโนนเดือซึ่งเป็นชุมชนขนาดใหญ่ตั้งอยู่ภายในเขตของคูน้ำเช่นกัน ชุมชนขนาดใหญ่เหล่านี้มีคูน้ำล้อมรอบเป็นรูปทรงกลมหรือเป็นรูปไข่มากกว่าที่จะเป็นรูปเหลี่ยม ในเมืองฟ้าแดดและเมืองกันทรวิชัย นั้น มีศาสนสถานทางพุทธศาสนาอยู่ด้วย ซึ่งกำหนดอายุโดย มจ. สุภัทรทิศ ศิศกุล ได้ราวคริสต์ศตวรรษที่ ๙ หรือ ๑๐ ส่วนโนนชัยซึ่งแม้จะเป็นชุมชนขนาดใหญ่มีเนื้อที่ถึง ๕๒๔/๕๒๔ เมตรก็ตาม แต่ก็ยังไม่ปรากฏหลักฐานของการมีคูน้ำ

ที่แน่ชัด โนนชัยได้ร้างไปเมื่อราว ๑๐๐ ปีหลังคริสต์ศักราชโดยที่ไม่สามารถทราบได้ว่าจริงหรือไม่ และเมื่อไรที่ชุมชนแห่งนี้ได้ขยายตัวจนมีพื้นที่ถึงขนาด ๕๒๕×๕๒๕ เมตรเป็นครั้งแรก แต่ถ้าเป็นไปตามที่สันนิษฐานแล้วก็จะเห็นได้ชัดว่าอย่างน้อยที่สุดก็มีชุมชนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งได้เกิดขึ้นในลุ่มแม่น้ำชีในระยะเวลาที่ตรงกับยุคที่ ๒ ของบ้านเชียงเหียนและเป็นสิ่งที่ยืนยันถึงความเป็นไปได้ที่ว่า การมีลำดับชั้นของชุมชน อย่างน้อย ๒ ชั้นนี้ได้เกิดขึ้นเมื่อระยะเวลาระหว่าง ๓๐๐ ปีก่อนคริสต์ศักราช - ๑๐๐ ปีหลังคริสต์ศักราช ซึ่งตรงกับการมีหลักฐานที่แน่นอนของการเกิดความซับซ้อนทางสังคมขึ้นในบริเวณอื่นของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เป็นเพราะว่าเรื่องราวเหล่านี้ยังไม่เป็นที่แน่นอน ดังนั้นจึงต้องตั้งสมมติฐานและเสนอโมเดลขึ้นใหม่เพื่อตรวจสอบต่อไปในอนาคต สมมติฐานที่เราได้ตั้งขึ้นก็คือคูน้ำและอ่างเก็บน้ำของชุมชนขนาดใหญ่ที่นั้นถูกสร้างขึ้นในช่วงเวลาระหว่างยุคที่ ๒ ของบ้านเชียงเหียน

นักมานุษยวิทยาจำนวนมากได้ทำการศึกษาลักษณะของความแตกต่างระหว่างระบบชุมชนหลักและชุมชนบริวารกับระบบชุมชนรัฐ และได้ให้ตัวอย่างข้อมูลทางโบราณคดีที่จำเป็นต่อการใช้พิจารณาลักษณะของชุมชนนั้น ๆ ด้วย เช่น คำจำกัดความของสเตปโปเนทิส ไรท์ พิบ เปิลและคูลที่มีต่อระบบชุมชนหลักและชุมชนบริวารกล่าวคือการตัดสินว่าชุมชนนั้น เป็นชุมชนหลักและชุมชนบริวารหรือไม่นั้นมีข้อตัดสินอยู่ที่ว่าต้องมีลำดับชั้นของชุมชนอย่างน้อย ๒ ระดับในขณะที่ชุมชนแบบรัฐนั้นมีลำดับชั้นของชุมชน ๓ ระดับ หรือมากกว่า ๓ ระดับขึ้นไป เราได้ใช้วิธีการพิจารณาลักษณะของชุมชนหลักและชุมชนบริวารตามแบบของพิบ เปิลและคูล เพื่อใช้พิจารณากับหลักฐานทางโบราณคดีของชุมชนในแถบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง แม้ว่าจากการพิจารณาด้านแบบและขนาดของแต่ละแหล่งจะทำให้เชื่อว่ามีความซับซ้อนเกิดขึ้นแล้วก็ตาม โดยทั่วไปชุมชนก่อนประวัติศาสตร์จะตั้งอยู่ในบริเวณที่ให้บริการต่อการดำรงชีวิตมากที่สุดซึ่งก็จะเห็นได้ว่าในบริเวณที่ทำการสำรวจนั้นแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับดินแบบที่ราบลุ่มซึ่งเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมาก วิธีการพิจารณาของพิบ เปิลและคูล อีกประการหนึ่งก็คือการควบคุมและจัดตั้งองค์กรของกิจกรรมการผลิตซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มหมู่บ้านธรรมดาได้

ข้อนี้เราจะเห็นได้จากหลักฐานของคูน้ำและคันดินของชุมชนใหญ่ ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถควบคุมแรงงานการผลิตได้ จะเห็นได้ว่าถ้าคนธรรมดา ๑ คนสามารถขุดดินได้วันละ ๒ ลูกบาศก์เมตรนั้นก็จะต้องใช้เวลาและแรงงานคิดเป็น ๔๐๐,๐๐๐ กำลังคน ต่อชั่วโมงเพื่อขุดคูน้ำล้อมรอบบ้านเชียงเหียนสถิติอันนี้เป็นเครื่องยืนยันแนวความคิดของพิบ เปิลและคูลได้เป็นอย่างดี และเรายังมีหลักฐานอื่นที่แสดงลักษณะเช่นนี้อีก เช่น เนินดินหลายเนินใกล้ ๆ โนนเตือกก็เกิดมาจาก

การทำเกลือสินเธาว์ในบริเวณนั้นมาตั้งแต่ราวคริสต์ศตวรรษที่ ๓ ส่วนเรื่องน้ำที่บ้านเชียงเหียน
นี้ก็ได้เป็นที่ถกเถียงกันว่าสร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์อะไร เช่น เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง หรือ
เพื่อใช้เป็นกำแพงป้องกันข้าศึก แต่ถ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นกำแพงป้องกันข้าศึกแล้วก็ยิ่งเป็น
เครื่องยืนยันได้สำหรับเรื่องนี้ มีเพียงเรื่องที่จะใช้พิจารณาเรื่องสุดท้ายเท่านั้นที่ให้ผลไม่เป็นที่
น่าพอใจนัก เพราะเรามีข้อมูลน้อยเกินไป นั่นก็คือการที่พบเกล็ดและกระดูกของสัตว์อย่างของกลุ่มคนที่มี
สถานภาพในสังคมสูงกว่าคนทั่วไปจากการศึกษาลักษณะของการฝังศพในสุสาน ในเรื่องนี้เราเชื่อว่า
การขุดค้นครั้งใหม่จะช่วยตอบปัญหาได้

ลักษณะของชุมชนหลักและชุมชนบริวารนี้เราได้พบว่าเกิดขึ้นทั้งในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง
และบริเวณฝั่งใต้ของลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางด้วย จึงสามารถสันนิษฐานได้ว่าระบบการตั้งถิ่นฐานแบบ
มีชุมชนหลักและชุมชนบริวารนี้ได้เกิดขึ้นในระหว่างยุคที่ ๒ ของบ้านเชียงเหียน ไฮแอ้มได้พบว่า
ชุมชนขนาดใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบในหลายบริเวณของลุ่มแม่น้ำมูล - ชี เช่นกัน ดังนั้นไฮแอ้มจึงสรุป
ว่าลักษณะของชุมชนหลักและชุมชนบริวารนี้มีได้เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นที่บ้านเชียงเหียนแต่เพียง
แห่งเดียว

ยังมีสมมติฐานอีกข้อหนึ่งที่น่าสนใจคือบริเวณที่ได้ทำการสำรวจนั้นนับได้ว่าเป็นเพียง
ส่วนหนึ่งของบริเวณใหญ่ที่มีลักษณะของการตั้งถิ่นฐานแบบมีลำดับชั้นของชุมชน ๓ ระดับ ซึ่งเป็น
ขั้นตอนที่จะพัฒนาไปสู่ชุมชนแบบรัฐด้วย จากโครงร่างนี้ชุมชนอย่างเมืองฟ้าแดดภิธิดาถือว่าเป็นชุมชน
ที่มีการพัฒนาไปมากที่สุดโดยมีชุมชนอย่างบ้านเชียงเหียนเป็นชุมชนในระดับรองลงมาแต่เหนือกว่า
ชุมชนแบบหมู่บ้านธรรมดา ซึ่งอยู่ระดับล่างสุด เมืองฟ้าแดดเป็นชุมชนที่มีขนาดใหญ่กว่าชุมชนขนาด
ใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบแห่งอื่น ๆ ในลุ่มแม่น้ำชี คือเฉพาะบริเวณที่เก็บน้ำของเมืองฟ้าแดดแต่เพียง
อย่างเดียวก็กินเนื้อที่ถึง ๑๕๐,๐๐๐ ตารางเมตรแล้วในขณะที่คูน้ำของบ้านเชียงเหียนมีขนาดเพียง
๗,๘๐๐ ตารางเมตรเท่านั้น

อาจสรุปได้ว่าโมเดลอันใหม่เรื่องการตั้งถิ่นฐานในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางมีลำดับพัฒนา

การของการตั้งถิ่นฐานดังนี้ :-

๑. ระยะแรกตั้งเป็นชุมชนแบบหมู่บ้าน เมื่อราว ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาลโดยอายุนี้ได้
มาจากการขุดค้นย่อยที่แหล่งโบราณคดี ๓ แหล่ง และทั้ง ๓ แหล่งให้ค่าอายุอยู่ในช่วง ๑,๕๐๐ ปี
ก่อนคริสตกาล การตั้งถิ่นฐานในสมัยนี้นิยมตั้งอยู่ใกล้กับลำน้ำเหมือนกับการตั้งถิ่นฐานในแอ่ง
สกลนครในระยะเวลาดียวกัน แต่บริเวณนี้ยังเป็นถิ่นฐานที่อยู่ใกล้กับที่ราบน้ำท่วมของแม่น้ำชี
อีกด้วย การตั้งถิ่นฐานใกล้กับแหล่งน้ำหรือใกล้กับที่ราบน้ำท่วมนี้ก็เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการ

ปลูกข้าว นั่นเอง ไฮแอ้มเชื่อว่าชุมชนแบบนี้มีขนาดเล็กและตั้งอยู่เป็นอิสระต่อกัน แต่จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโบราณวัตถุในหลุมศพได้แสดงไปในทางที่ว่าชุมชนแบบนี้ก็มีการแบ่งลำดับชั้นของคนในสังคมแล้ว ยิ่งกว่านั้นยังมีการแลกเปลี่ยนของมีค่า เช่น เปลือกหอยทะเล โลหะและหินมีค่าอีกด้วย ซึ่งหลักฐานเหล่านี้แสดงถึงระบบการแลกเปลี่ยนสิ่งของระหว่างชุมชนในแต่ละเขต เช่น บ้านเชียง ภูเวียงหรือบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางซึ่งเรากำลังทำการศึกษาอยู่ด้วย

๒. หลังจากนั้นในชุมชนเหล่านี้ก็มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาไปเป็นชุมชนแบบที่มีการตั้งถิ่นฐานเป็นลำดับชั้น ซึ่งไฮแอ้มเรียกว่าแบบที่ ๒ โดยมีชุมชนขนาดใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบที่พบในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีนี้เป็นชุมชนหลักของชุมชนแบบหมู่บ้านที่อยู่ล้อมรอบ

ผลของการศึกษาเหล่านี้ทำให้โมเดลการตั้งถิ่นฐานแบบเก่าที่ธรรมดาเกินไปกลายเป็นโมเดลที่ล้าสมัย และทำให้เกิดคำถามที่น่าสนใจเพิ่มขึ้น เช่น เรื่องหลักการของโมเดลอันใหม่ที่ทำให้เกิดการพัฒนามาเป็นชุมชนหลักและชุมชนบริวารโดยที่ไฮแอ้มได้อธิบายให้เห็นถึงสาเหตุของการเปลี่ยนจากชุมชนแบบที่ ๑ ไปสู่ชุมชนแบบที่ ๒ ที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้ (โครงร่างของแนวความคิดนี้ได้แสดงไว้ในรูปที่ ๑๓-๓) โดยไฮแอ้มได้เน้นให้เห็นถึงผลกระทบจากปัจจัยหลายประการ เช่น การที่ต้องเพิ่มผลผลิตทำให้เกิดความต้องการพื้นที่เพื่อใช้ในการผลิตมากขึ้น จึงทำให้เกิดการแพร่ขยายเข้าสู่บริเวณที่ราบน้ำท่วมเพื่อปลูกข้าว แต่การแพร่ขยายเข้าครอบครองพื้นที่นี้จะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับ -การที่ชุมชนนั้น ๆ ได้เข้าครอบครองพื้นที่ที่ดีหรือได้พื้นที่เป็นจำนวนมากที่สุดหรือไม่ นอกจากนี้ไฮแอ้มยังได้นำเอาโมเดลของฮาเซลโกรฟซึ่งเป็นโมเดลที่เสนอเรื่องการแลกเปลี่ยนสิ่งของมีค่ามาใช้ศึกษาด้วย โดยได้เสนอว่า ชุมชนที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมที่สุดต่อการควบคุมการแพร่กระจายของสิ่งของมีค่าที่มีต้นกำเนิดมาจากต่างแดน เช่นมาจากอินเดียไว้ได้ ก็จะมีสถานภาพทางสังคมในกลุ่มชุมชนนั้นสูงมากขึ้น แหล่งสินค้าที่มีค่านี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องมาจากอินเดียหรือชุมชนใกล้เคียง แต่อาจเป็นการติดต่อผ่านชุมชนในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง หรือลุ่มแม่น้ำแดง ซึ่งกำลังมีลักษณะชุมชนหลักและชุมชนบริวารเกิดขึ้น

ผลจากการศึกษาในปัจจุบันทำให้เราได้ข้อมูลเพิ่มเติมมากขึ้นโดยเป็นข้อมูลในด้านรูปแบบของการตั้งถิ่นฐาน และลำดับชั้นของอายุที่น่าเชื่อถือ เราจะเห็นได้ว่าขบวนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้กินเวลามากกว่า ๑,๐๐๐ ปี โดยชุมชนพวกนี้เลือกตั้งถิ่นฐานอยู่ในบริเวณได้ประโยชน์จากน้ำท่วม ซึ่งน้ำที่ท่วมนี้จะอยู่ในระดับน้อยหรือไม่ก็อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถคาดคะเนได้ ภายใต้ระบบเช่นนี้พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางจึงไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมเลย เนื่องจากถ้าไม่แห้งแล้งเกินไปก็มักจะมีน้ำท่วมสูงไปจึงทำให้ชุมชนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด หรือกลุ่มชุมชนในหมู่บ้านต่างก็ต้อง

การที่ดินเพิ่มขึ้น คาร์โนโร ได้เคยยืนยันไว้ว่าขบวนการเช่นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นที่ก่อให้เกิดพัฒนาการไปสู่ระบบชุมชนหลักและชุมชนบริวารโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีลักษณะสภาพแวดล้อมหรือลักษณะทางสังคมอยู่ในขอบเขตจำกัดตั้งนั้นในบริเวณลุ่มแม่น้ำซึ่งไม่ใช่เป็นบริเวณที่จะเสนอขอบเขตของการตั้งถิ่นฐานแบบง่าย ๆ อีกต่อไปไฮแอ้มได้เคยเสนอไว้ว่าในชุมชนแบบที่ ๑ นั้นก็ยังคงมีความไม่เท่าเทียมกันแฝงอยู่ มีการแข่งขันเพื่อครอบครองที่ดินและต้องการชุมชนบริวารร่วมกับมีการผูกขาดการควบคุมสินค้าที่มีค่า ซึ่งล้วนแต่เป็นกลไกที่กระตุ้นให้เกิดลักษณะการเปลี่ยนแปลงไปสู่ชุมชนที่มีการตั้งถิ่นฐานแบบที่มีลำดับชั้น

มาถึงตอนนี้เราก็คงจะกล่าวเน้นได้ว่าไม่มีหลักฐานอะไรเลยจากการศึกษาของเราในบริเวณลุ่มแม่น้ำชิตอนกลางที่พอจะสนับสนุนคำยืนยันของแมคโคเนลที่ว่าได้เกิดมีรัฐ หรือหลายรัฐขึ้นในแอ่งโคราชเมื่อราว ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช เพราะว่าถ้าเหตุการณ์นี้ได้เคยเกิดขึ้นจริงก่อนการถูกผนวกดินแดนแถบนี้ไปโดยพวกเขมรเมื่อ ๑,๐๐๐ ปีหลังคริสตศักราชแล้วก็ย่อมต้องมีหลักฐานหลงเหลือให้เห็นบ้าง เช่น

๑. ชุมชนแบบรัฐโดยทั่ว ๆ ไปจะต้องมีลักษณะของการตั้งถิ่นฐานแบบมีลำดับชั้นอย่างน้อยที่สุด ๓ ระดับ
๒. ชุมชนแบบรัฐจะต้องมีหลักฐานของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ศาสนสถาน ดังเช่นรัฐที่เรารู้จักกันดี เช่น ทวารวดี หรือ พุณัน
๓. จะต้องมีลักษณะแสดงถึงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันภายในชุมชนรัฐ ซึ่งดูได้จากการแพร่กระจายของภาชนะดินเผาในบริเวณกว้างขวางกว่าการแพร่กระจายของภาชนะดินเผาเฉพาะเขตหรือภายในกลุ่มหมู่บ้านซึ่งเป็นลักษณะของชุมชนเล็ก ๆ บรอนสันได้เคยเสนอไว้ว่ามีการแพร่กระจายของภาชนะดินเผาในบริเวณกว้างโดยเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับการเกิดมีรัฐทวารวดีในบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง

ในลุ่มแม่น้ำชิตอนกลางก็มีลักษณะเหล่านี้เช่นกันแต่เกิดขึ้นเมื่อเวลาหลังจาก ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชมาแล้วทั้งนั้น อย่างแรกก็คือการมีลำดับชั้นการตั้งถิ่นฐานอย่างน้อย ๓ ระดับ ซึ่งก็ได้แก่เมืองฟ้าแดด ส่วนสิ่งก่อสร้างก็ได้แก่เจดีย์สมัยทวารวดีในเมืองฟ้าแดด และใบเสมาหินอีกเป็นจำนวนมาก ที่เมืองกันทรวิชัยก็มีศาสนสถานทางพุทธศาสนาสมัยหลัง ๑,๐๐๐ ปีหลังคริสตศักราชและมีภาพสลักรูปคนบนแผ่นเงินที่แสดงถึงสถานภาพทางสังคมที่สูงกว่าคนอื่นในสังคมด้วย ส่วนเรื่องความคล้ายคลึงของเศษภาชนะดินเผานั้นเราจะเห็นได้จากความคล้ายคลึงกันระหว่างภาชนะดินเผาในยุคที่ ๓ ของโนนเดือกับบ้านเชียงเหียน ซึ่งแสดงถึงการแพร่กระจายของรูปแบบภาชนะ

ซึ่งไม่ปรากฏก่อนหน้านี้เลย และท้ายที่สุด สมิต ได้สรุปการศึกษาของเขาไว้ว่าได้เริ่มมีหลักฐานทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการมีรัฐหรือหลาย ๆ รัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เมื่อระหว่างคริสต์ศักราชที่ ๘ เท่านั้น

เราหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้คงจะได้ทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นในเรื่องการเปลี่ยนแปลงลักษณะการตั้งถิ่นฐานจากชุมชนหมู่บ้านไปสู่ชุมชนหลัก และชุมชนบริวาร ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางแต่งงานวิจัยนี้ไม่ได้รวมไปถึงรายละเอียดเกี่ยวกับกำเนิดของรัฐ และความเป็นไปของรัฐในระหว่างช่วง ๐ - ๑,๐๐๐ ปีหลังคริสต์ศักราช กระนั้นเราก็คงหวังว่าความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับก่อนประวัติศาสตร์ในลุ่มแม่น้ำชีนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ หรือทำให้เกิดการแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือความก้าวหน้าในการศึกษาต่อไปในอนาคต.

ลำดับชั้นความเจริญทางวัฒนธรรมและอายุของสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

บทนำ : ความสำคัญของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี

งานวิจัยนี้เป็นผลที่ได้จากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ที่แหล่งโบราณคดีนี้ ได้พบว่ามีชั้นดินที่ชัดเจนที่แสดงให้เห็นถึงการกระทำของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่นั่น กล่าวคือ ชั้นดินที่ ๘ พบว่ามีกองขยะของพวกอินทรียัวตฤ หลุมขนาดใหญ่ กองถ่าน และหลุมเสาที่แสดงว่ามีสิ่งก่อสร้างที่ทำขึ้น ณ ที่นี้ ชั้นดินที่ ๗ พบว่าใช้เป็นที่พักพิงศพแม้ว่าจะพบเตาดินเผาที่ใช้สำหรับเป็นที่ห่อมสักรัดก็ตาม ที่สำหรับฝังศพที่ได้ใช้กันมาจนกระทั่งถึงชั้นดินที่ ๖ ตอนล่าง ซึ่งกินระยะเวลายาวนานถึง ๘๐๐ ปี หลังจากชั้นดินที่ ๖ ตอนกลางไปแล้วที่ฝังศพนี้ก็ได้อุบัติทิ้งไปในชั้นดินที่ ๕ ได้พบว่าใช้เป็นที่พักฝังศพขึ้นใช้เอง โดยพบหลักฐานของเตาดินเผาขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังได้พบหลักฐานของการทำเครื่องมือเหล็กด้วย คือได้พบชิ้นแร่เหล็ก ๑ ชิ้น ในชั้นดินที่ ๕ นั้นได้พบว่าบริเวณส่วนหนึ่งของแหล่งโบราณคดีได้ถูกใช้เป็นที่ฝังไหกระดูก ซึ่งประเพณีการฝังไหกระดูกนี้ไม่ได้พบก่อนชั้นดินที่ ๕ เลย ภายในไหกระดูกบรรจุโครงกระดูกเด็กและของประกอบศพเช่น ลูกปัดแก้วสีฟ้า เครื่องมือเหล็ก เครื่องประดับที่ทำด้วยสำริด และข้าว ในชั้นดินที่ ๓ พบว่ามีหลุมและหลุมเส้านามมากมายซึ่งแสดงให้เห็นถึงการอยู่อาศัยในที่นั้น และยังได้พบโครงกระดูกอีก ๓ โครงซึ่งถูกรบกวนมาก มีโครงกระดูก ๑ โครง ที่ค่อนข้างจะสมบูรณ์แต่การหันศีรษะของโครงกระดูกโครงนี้แตกต่างจากการหันศีรษะของการฝังศพในยุคแรก ๆ และของประกอบศพก็พบน้อยมาก ส่วนชั้นดินที่ ๒ นั้นเป็นชั้นดินสมัยประวัติศาสตร์แล้ว เพราะได้พบกลองยาสูบดินเผาและภาชนะดินเผาเนื้อแกร่ง

โบราณวัตถุ ชากพิช ชากสัตว์ โครงกระดูก รวมทั้งบางส่วนของลักษณะรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานก็ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งถ้าพิจารณาหลักฐานจากอินทรียัวตฤแล้วจะเห็นได้ว่าคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีมีการจับปลา จับหอย ตักสัตว์ล่าสัตว์ และเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว หมู และหมา ควายนั้นพบว่ามีน้อยมากในชั้นดินที่ ๗ แต่จะพบมากขึ้นในชั้นดินที่ ๖ ๕ ๔ และ ๓ ส่วนชั้นดินที่ ๘ นั้นไม่พบกระดูกควายเลยมีสิ่งที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่งก็คือเราไม่ได้พบหลักฐานเกี่ยวกับพืชมากเลยทั้งนี้ก็อาจจะ เป็นเพราะว่าพืชเหล่านั้นได้เน่าเปื่อยไปหมดจนไม่ทิ้งร่องรอยไว้เป็นหลักฐาน แต่อย่างไรก็ตามพืชเหล่านี้คงถูกนำมาใช้หรือบริโภคอย่างแน่นอน ซึ่งถ้าเป็นจริงอย่างนั้นแล้วเราก็สามารถจะสรุปได้ว่า

พื้นฐานของการดำรงชีวิตของคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีนี้ มีอาหารนานาชนิดและก็เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่สามารถจะทำนายได้ว่า ฤดู-นั้น ฤดู-นี้ อากาศจะเป็นอย่างไร หลักฐานที่สนับสนุนข้อสรุปนี้ก็คือโครงกระดูกจากบ้านนาดีนั้น มีลักษณะที่แข็งแรงซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการมีอาหารที่ใช้บริโภคอย่างเพียงพอ

การอยู่อาศัยของคนในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีกินระยะเวลายาวนานถึง ๒,๐๐๐ ปี ในระหว่างระยะเวลานั้น โบราณวัตถุหรือวัฒนธรรมทางวัตถุของคนเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องตีความอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงนั้น ซึ่งเราจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงนี้จากการปรากฏและไม่ปรากฏของโบราณวัตถุในด้านวัสดุและรูปแบบ ยกตัวอย่างเช่น เครื่องมือหรือเครื่องใช้ที่พบเป็นระยะเวลานานนั้นจำเป็นที่จะต้องพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบ เทคนิคการทำ หรือแหล่งที่มาของวัสดุที่ใช้ทำ

ถ้าเราเริ่มต้นด้วยข้อสมมติที่ว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีตลอดระยะเวลา ๒,๐๐๐ ปีนั้น สืบเชื้อสายมาจากคนที่เริ่มเข้ามาตั้งถิ่นฐานที่นี่โดยไม่ได้ผสมผสานกับคนจากชุมชนอื่น ๆ เลยแล้ว เราจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมด้านวัตถุนั้นจะสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการและการรับเอาความคิดในการทำหรือรับเอารูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้มาจากชุมชนอื่น ๆ ซึ่งข้อสมมตินี้ก็อร์แมนและไวท์ ก็นำมาใช้ในการพิจารณาชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านเชียง การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมด้านวัตถุที่ใช้ในแหล่งโบราณคดีแบบนี้อาจจะทำให้ข้อสมมตินั้นอ่อนไปแต่เราก็ไม่สามารถจะมองข้ามหรือตัดทิ้งได้ทันที สิ่งหนึ่งที่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนก็คือมันอาจจะมียุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีหรือรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้ซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเพณีการฝังศพของชุมชนนั้นและการถูกปกครองโดยชุมชนอื่น ด้วยเหตุผลนี้เราควรที่จะ เน้นว่าการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมด้านวัตถุนั้นเราจะต้องพิจารณาด้วยเหตุผลและการอธิบายที่ดี ซึ่งหมายถึงว่าเราจะต้องสร้างคำถามให้ได้มากที่สุดเท่าที่เราจะทำได้ ยิ่งถ้าสร้างคำถามได้มากเท่าไรแล้วเราก็จะบรรลุถึงจุดหมายหรือคำอธิบายที่กว้างขึ้นกว่าแต่เดิม จะขอยกตัวอย่างเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นคือ ถ้าพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของรูปแบบและ เทคนิคการทำภาชนะดินเผาแล้ว เราจะเห็นได้ว่านั้น เป็นสิ่งที่น่าสนใจมากและมันจะสะท้อนให้เห็นถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงหลายประการ ถ้าการเปลี่ยนแปลงนี้พบร่วมสมัยกับการเปลี่ยนแปลงในประเพณีการฝังศพแล้วก็นับว่าน่าสนใจมากขึ้น และยังจะน่าสนใจมากขึ้นอีก ถ้าพบว่าการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบและ เทคนิคการทำภาชนะดินเผาและประเพณีการฝังศพนี้เปลี่ยนแปลงไปพร้อมกับการพบพืชชนิดใหม่และการตั้ง

พื้นฐานในบริเวณใหม่ซึ่งถ้าเป็นอย่างนี้แล้วข้อสมมติขั้นต้นที่ได้กล่าวมาก็ไม่สมควรที่จะนำมาใช้ในการพิจารณา

สิ่งที่ได้มาข้างต้นนี้เป็นสิ่งที่น่าสนใจ แต่ก่อนที่จะได้นำมาใช้ในการพิจารณานั้น เราต้องตระหนักว่าโบราณวัตถุที่เราพบนั้นส่วนใหญ่มาจากหลุมฝังศพมีส่วนน้อยที่มาจากชั้นดินที่อยู่อาศัย กล่าวคือ โบราณวัตถุจากชั้นดินที่ ๖ และ ๗ มาจากหลุมฝังศพส่วนชั้นดินที่ ๓ - ๕ นั้นโบราณวัตถุมาจากชั้นดินที่อยู่อาศัย ก่อนที่จะกล่าวถึงคำอธิบายของการเปลี่ยนแปลงจำเป็นที่จะขอกกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของโบราณวัตถุและเวลากับชั้นดินที่อยู่อาศัยที่บ้านนาดีเสียก่อน

เครื่องมือเครื่องใช้ที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนี้ โดยทั่วไปแล้วจะพบว่าอยู่ในช่วงระยะเวลาที่จำกัด ยกเว้นลูกกระสุนดินเผาที่พบตลอดในชั้นดินที่อยู่อาศัยซึ่งในปัจจุบันนี้ก็ยังคงใช้กันอยู่ เทคโนโลยีในการทำสำริดนั้นพบว่าทำกันมาตั้งแต่เริ่มตั้งถิ่นฐานทีเดียว แต่ก็มีมีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดในชั้นดินที่ ๔ - ๖ นั้นมีส่วนผสมของดินบุกค่อนข้างต่ำและเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านี้จะอยู่ในรูปของกำไลข้อมือ กำไลเท้า หัวลูกศรและเบ็ดตกปลา ส่วนเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดจากชั้นดินที่ ๕ - ๔ นั้นส่วนผสมของสำริดจะมีความแตกต่างกันมากคือจะพบว่ามีส่วนผสมของดินบุกค่อนข้างมาก และเครื่องใช้บางชิ้นก็พบว่ามีส่วนผสมของตะกั่วและรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้ก็เปลี่ยนแปลงด้วยกล่าวคือจะอยู่ในรูปของกำไลข้อมือแบบง่าย ๆ แหวนและกระดิ่ง การเปลี่ยนแปลงของส่วนผสมของเนื้อโลหะและรูปแบบของสำริดนี้จะเปลี่ยนแปลงไปพร้อม ๆ กับเบ้าดินเผาที่ใช้สำหรับหลอมสำริด กล่าวคือเบ้าดินเผาที่ใช้สำหรับหลอมสำริดในชั้นดินที่ ๔ - ๖ นั้นมีส่วนผสมของกรอก (กรอกเป็นวัตถุที่ทำขึ้นจากดินเหนียวที่ตากแห้งแล้วบดจนละเอียด หรือทำจากเศษภาชนะดินเผาที่บดจนละเอียดเช่นกัน) แต่เบ้าดินเผาที่ใช้สำหรับหลอมสำริดในชั้นดินที่ ๕ - ๓ นั้น วัตถุที่ใช้ทำจะมีส่วนผสมของแกลบข้าวเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามจากหลักฐานของเบ้าดินเผาที่ใช้สำหรับหลอมสำริด เตาดินเผาและแม่พิมพ์นั้น แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเครื่องมือและเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดนั้นได้ทำขึ้นที่แหล่งโบราณคดีนี้เอง ส่วนหลักฐานเกี่ยวกับเหล็กนั้นพบว่ามีขึ้นเดียวในชั้นดินที่ ๗ ตอนบน ในชั้นดินที่ ๖ ได้พบมากขึ้นเป็น ๔ ชิ้น และพบมากขึ้นในชั้นดินที่ ๕ ๔ และ ๓ หลักฐานเกี่ยวกับการทำเครื่องมือเหล็กขึ้นใช้เองนั้นได้พบในชั้นดินที่ ๕ คือ ได้พบซีแร่เหล็ก ๑ ชิ้น

หลักฐานเกี่ยวกับสำริดที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ยุค

คือ ยุคแรก และยุคหลัง หลักฐานเกี่ยวกับสำริดยุคหลังที่บ้านนาตินั้นคล้ายคลึงกันกับที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและโนนชัย ที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยนั้นได้พบว่าสำริดที่มีส่วนผสมของดินบุกค่อนข้างสูงและแม่พิมพ์ดินเผาอยู่ร่วมสมัยกันกับเหล็ก สำริดยุคแรกและยุคหลังที่บ้านนาตินั้นจะอยู่ในรูปของเครื่องประดับเป็นส่วนมากแต่ก็ได้พบว่าสำริดในยุคแรกนั้นมีหัวลูกศรและขวานเหมือนกับที่พบที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเช่นกัน

เครื่องประดับที่บ้านนาตินั้นส่วนมากจะพบในหลุมฝังศพซึ่งหลุมฝังศพเหล่านี้จะอยู่ในชั้นดินที่ ๗ และ ๖ และก็สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ยุค คือยุคแรกตอนต้น ยุคแรกตอนกลาง และยุคแรกตอนปลาย เครื่องประดับที่พบจะเป็นพวกสร้อยคอที่ทำด้วยเปลือกหอย กำไลมือที่ทำด้วยหอย ดินและสำริด ซึ่งวัสดุเหล่านี้เป็นของที่มาจากที่อื่นทั้งสิ้น เครื่องประดับเหล่านี้ไม่พบเลยในชั้นดินที่ ๕ แต่จะพบถูกปิดแก้วสีฟ้าและสีแสดแทนนอกจากนี้เครื่องมือเครื่องใช้จากหลุมฝังศพในชั้นดินที่ ๗ และ ๖ จะไม่พบหรือพบน้อยมากในชั้นดินที่ถัดขึ้นมา เช่นรูปปั้นดินเผารูปวัว ทับทิมดินเผา เขี้ยวสัตว์และกระดูกสัตว์เจาะรู

ส่วนโบราณวัตถุหรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่พบในชั้นดินที่อยู่อาศัยที่ ๔ - ๖ นั้นจะแตกต่างจากชั้นดินที่อยู่อาศัยที่ ๕ - ๓ อย่างเห็นได้ชัด ตัวอย่างเช่น รูปปั้นดินเผาและเครื่องมือกระดูกปลายแหลมที่มีรูเจาะที่ด้ามจะพบในชั้นดินที่ ๗ และ ๖ เท่านั้น วงแหวนดินเผาจะพบในชั้นดินที่ ๔ และ ๗ และหินลับมีดส่วนมากจะพบในชั้นดินที่ ๗ ลูกกลิ้งดินเผาแบบบ้านเชียงนั้นจะพบว่าส่วนมากจะอยู่ในชั้นดินที่ ๔ และ ๓ แต่ก็มีพบว่ามี ๑ ชิ้นที่อยู่ในชั้นดินที่ ๖ ซึ่งอาจจะเคลื่อนย้ายมาจากการกระทำของคนหรือสัตว์ก็ได้ ดินเผาเจาะรูคล้ายรังผึ้ง (ที่ฝังข้าว) พบว่าส่วนมากอยู่ในชั้นดินที่ ๖ และ ๕ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กนั้นพบมากในชั้นดินที่ ๕ แต่ก็ได้พบว่ามีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กในหลุมฝังศพที่ขุดจากชั้นดินที่ ๖

เศษภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาตินี้ทำการวิเคราะห์และวิจัยโดย เมธา วิจักขณะ ผลการวิเคราะห์และวิจัยเรื่องรูปแบบของปากภาชนะดินเผาและส่วนผสมที่ใช้ทำภาชนะดินเผาแสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดระหว่างชั้นดินที่ ๖ และ ๕ การตกแต่งภาชนะดินเผาด้วยดินเหนียวที่ไหลภาชนะและภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้ว (ภาชนะดินเผาลายชุดขีดและเขียนสี) นั้นพบว่าจะอยู่ในชั้นดินที่ ๔ - ๖ ซึ่งภาชนะดินเผาเหล่านี้ก็แตกต่างจากภาชนะดินเผาที่พบในชั้นดินที่ ๕ ไบรอัน วินเซนต์ ได้ทำการวิเคราะห์และวิจัยเศษภาชนะดินเผาในชั้นดินที่ ๕ จากแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและได้พบว่าเศษภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาตีเหมือนกับที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยใน

เขตจังหวัดขอนแก่น สิ่งที่กล่าวมาข้างต้นนี้แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมด้านวัตถุ
เท่านั้นที่นักกลับมาพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการกระทำของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ใน
ระหว่างก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมด้านวัตถุบ้าง กล่าวคือในชั้นดินที่ ๗
และ ๖ นั้นจะใช้เป็นที่ฝังศพและการฝังศพนี้จะมีวิธีการที่เหมือนกันคือ หันศีรษะไปในแนวทิศ
เหนือให้โครงกระดูกนอนหงายเหยียดยาวและมีการใส่ของประกอบศพ การฝังศพเด็กนั้นก็
ปฏิบัติเหมือนกับศพผู้ใหญ่เช่นกัน จากผลการกำหนดอายุตัวอย่างถ่านโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์
ปรากฏว่าประเพณีการฝังศพที่กล่าวมานี้กินระยะเวลานานถึง ๘๐๐ ปี หลังจากนั้นถึงในชั้น
ดินที่ ๕ ประเพณีการฝังศพแบบนี้ก็ถูกละทิ้งไปและจะถูกแทนที่ด้วยการใช้เป็นบริเวณสำหรับ
หลอมและหล่อสำริด ความจริงแล้วได้พบการฝังศพเด็กในไหกระดูกในชั้นดินที่ ๕ แต่ทว่า
ได้ขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๔ การฝังศพแบบนี้จะพบในบางส่วนของแหล่งโบราณคดีเท่านั้นและ
รูปแบบของภาชนะดินเผาที่แตกต่างจากภาชนะดินเผาที่พบในหลุมฝังศพยุคแรกด้วย

จะสังเกตได้ว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ ในบริเวณแม่น้ำสงครามตอนบนนั้นจะ
มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดคือ ระหว่างชั้นดินที่ ๘ - ๖ กับชั้นดินที่ ๕ ซึ่งสังเกตได้ดังนี้
คือ

๑. แหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกซึ่งอยู่ใกล้ปึงหนองหาน-กุมภวาปี นั้น มี
การตั้งถิ่นฐานเริ่มแรกโดยชุมชนที่ใช้ภาชนะดินเผาซึ่งคล้ายคลึงกับแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี
ในชั้นดินที่ ๕

๒. แหล่งโบราณคดีโนนแดงซึ่งเป็นแหล่งทำเกลือขนาดเล็กในสมัยก่อน
ประวัติศาสตร์ก็เริ่มแรกมีการทำเกลือในเวลาเดียวกันนี้

๓. จอยล์ ซี ไวท์ ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้
ระหว่างยุคกลางและยุคปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงซึ่งก็ตรงกันกับการเปลี่ยนแปลงที่แหล่ง
โบราณคดีบ้านนาดี

ความไม่ต่อเนื่องของรูปแบบและเทคนิคการทำของเครื่องมือเครื่องใช้รวมทั้ง
การกระทำของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีระหว่างชั้นดินที่ ๘ - ๗
กับชั้นดินที่ ๕ นั้น นับได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เราต้องตัดข้อสมมติที่กล่าวมาข้างต้นทิ้งไป
ความแตกต่างที่กล่าวมาข้างต้นนี้ก็พบเช่นกันที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงซึ่งทำให้ จอยล์ ไวท์
มองเห็นความแตกต่างระหว่างยุคกลางและยุคปลายแต่ทว่า จอยล์ ไวท์ ยังมองเห็นว่าความ
แตกต่างที่เกิดขึ้นนี้เป็นผลมาจากความต่อเนื่องภายใน ดังนั้นเราจึงสงสัยว่าถ้าหากมีการ

วิเคราะห์และวิจัยวัฒนธรรมด้านวัตถุจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงโดยละเอียดถี่ถ้วนอย่าง
แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีแล้ว เราเชื่อเหลือเกินว่า จอยส์ ไวท์ คงจะพบความแตกต่างนี้
เหมือนกับที่เขาพบที่บ้านนาดีก็เป็นได้

เชสเตอร์ กอร์แมนและจอยส์ ไวท์ ได้ยืนยันความคิดเห็นเกี่ยวกับสังคมสมัย
ก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือว่าเป็นสังคมหมู่บ้านที่สงบสุขถึงจะมีความแตก
ต่างกันบ้างก็เป็นผลมาจากความต่อเนื่องภายในของสังคม ซึ่งความคิดเห็นนี้อาจจะไม่เป็น
จริง เพราะมันอาจจะเป็นไปได้ที่ว่า

๑. ชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์มีการติดต่อค้าขายหรือมีการแต่งงานกับคนใน
ชุมชนอื่น หลังจากนั้นความคิดในเรื่องรูปแบบและเทคนิคการทำเครื่องมือเครื่องใช้อาจจะ
แพร่เข้ามาก็ได้

๒. การแทรกซึมจากชุมชนอื่น ๆ ก็อาจจะให้ผลสะท้อนเช่นเดียวกับประการ
แรก

๓. ชุมชนในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนั้นได้รับอิทธิพลจากชุมชนอื่น ซึ่ง
ภายในชุมชนนั้นเกิดความกดดันในสังคมจึงเกิดการแพร่ขยายตัวทางวัฒนธรรมขึ้น

ความเป็นไปได้หรือสมมติฐานทั้ง ๓ ประการนี้มีประการสุดท้ายเท่านั้นที่เราจะ
นำมาพิจารณาทั้งนี้ก็ด้วยเหตุผลหลายประการกล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมด้านวัตถุ
ประเพณีการฝังศพที่กระทำกันมาเป็นเวลานานถึง ๔๐๐ ปี ก็ถูกละทิ้งไปและกลับแทนที่ด้วยการ
ทำสำริด การฝังศพที่พบในชั้นดินที่ ๔ ก็แตกต่างจากการฝังศพในยุคแรกโดยจะฝังศพเด็กลงใน
ไหกระดุก การตั้งถิ่นฐานเริ่มแรกในบริเวณใกล้กับบริเวณน้ำท่วมถึงซึ่งไม่เคยพบเลยใน
สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น ๆ ก็พบที่แหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริก และประการสุดท้าย
ก็คือวัฒนธรรมด้านวัตถุที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีในชั้นดินที่ ๔ ก็เหมือนกันกับที่พบที่แหล่งโบราณ
คดีโนนชัยและบ้านเชียงในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำชี

สมมติฐานที่กล่าวมานี้จำเป็นที่จะต้องมีการทดสอบในอนาคตและสามารถจะทดสอบ
ได้หลายประการกล่าวคือ

๑. ต้องหาความคล้ายคลึงของประเพณีการฝังศพในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงคราม
ตอนบนและลุ่มแม่น้ำชี

๒. ศึกษารายละเอียดผลการวิเคราะห์โบราณวัตถุของทั้งสองบริเวณ

๓. ศึกษาลักษณะทางสรีระวิทยาของโครงกระดูกทั้งของผู้ให้และผู้รับ

การทดสอบที่กล่าวมานี้เป็นงานวิจัยในอนาคต ซึ่งในที่นี้เราจะ不去เกี่ยวข้องกับ
ความมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ก็ เพื่อที่จะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมที่เราได้เสนอ
ใช้ตั้งแต่ต้น เท่านั้น

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี : ย่อสรุปส่วนที่สำคัญ

มีสิ่งที่สำคัญ ๓ ประการที่จะกล่าว นั่นก็คือ

๑. เทคโนโลยีในการทำโลหะ
๒. เครื่องมือเครื่องใช้ในหลุมฝังศพซึ่งเป็นของที่มาจากที่อื่น
๓. ลักษณะของรูปแบบการตั้งถิ่นฐานและความแตกต่างของลำดับชั้นความเจริญ

ทางวัฒนธรรมในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนกับลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง

โบราณวัตถุที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและความ
ผันแปรทางวัฒนธรรมอย่างมากซึ่งเราจะได้กล่าวต่อไป เริ่มด้วยเทคโนโลยีในการทำสำริด
หลักฐานในการทำสำริดนี้พบในชั้นดินที่ ๗ ที่แหล่งโบราณคดีนี้ โดยพบว่ามีเตาดินเผาโดยใช้
ถ่าน เป็น เชื้อเพลิงและบางทีอาจจะมีท่อและที่สุบลมช่วยเร่งความร้อนก็ได้แร่ทองแดงนั้นจะผสม
ด้วยดีบุกและก็พบว่ามีแม่พิมพ์ที่ทำด้วยดินทรายด้วย ส่วนแม่พิมพ์ที่ทำด้วยดินเหนียนั้นไม่พบเลย
ในชั้นดินนี้ ซึ่งความจริงแล้วมันน่าจะพบเพราะได้พบว่าไส้กลางของภาโลมีอบางชิ้นนั้นทำด้วย
ดินเหนียวและยังพบว่ามีภาโลที่ใช้ขี้ผึ้งทำเป็นหุ่นก่อนด้วย รูปแบบของสำริดนั้นจะอยู่ในรูปของ
ภาโลมี ภาโลเท้า หัวลูกศร และเบ็ดตกปลา และอาจจะรวมถึง หัวทอกและขวานด้วย
ซึ่งเราไม่พบหัวทอกเลยที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีแต่พบขวานและก็พบจากหลักฐานทางอ้อมคือ
ปรากฏรูปขวานในแม่พิมพ์ดินทรายเท่านั้น

เทคโนโลยีในการทำสำริดนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงในชั้นดินที่ ๕ ซึ่งจะได้เห็นได้
จากการพบเตาดินเผาเป็นจำนวนมาก เตาดินเผาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงภาระทำอย่าง
ชำนาญและกว้างขวาง เนื้อโลหะผสมนั้นจะพบว่ามีส่วนเปอร์เซ็นต์ของดีบุกค่อนข้างสูงและยัง
พบที่มีการผสมตะกั่วเข้าไประหว่างมากอีกด้วย เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดนั้นพบว่าบาง
ชิ้นมีส่วนผสมของดีบุกสูงถึง ๒๐ - ๓๐ เปอร์เซ็นต์ ส่วนเทคโนโลยีในการทำเหล็กก็พบว่า
การทำขึ้นในชั้นดินที่ ๕ ที่แหล่งโบราณคดีนี้

ที่นี้หันกลับมาพิจารณาสิ่งของต่าง ๆ ที่มาจากที่อื่นบ้าง สิ่งของเหล่านี้ส่วนมาก
พบในหลุมฝังศพและเป็นของเพื่ออุทิศให้กับศพนั้น ๆ เช่น เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริด

ซึ่งต้องเอาแร่ทองแดง ดีบุกและตะกั่วมาจากที่อื่น กำไลหิน หอยทะเล และภาชนะดินเผา บางใบ สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเข้าไปเกี่ยวข้องกับระบบค้าขายแลกเปลี่ยนดังจะเห็นได้จากของที่มาจากทะเลและดินแดนที่ไกล นอกจากนี้แล้วสิ่งของที่หายากและมีค่าเหล่านี้ยังพบในหลุมศพเฉพาะพื้นที่เท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสังคมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในระหว่าง ๑,๒๐๐ - ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกษัตริย์ที่บ้านนาดีนั้นมีความเหลื่อมล้ำต่ำสูงนั่นก็คือ มีบุคคลที่มีสถานะสูงกว่าบุคคลอื่น ๆ เป็นที่น่าเสียดายที่เราไม่สามารถจะศึกษาสังคมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในชั้นดินที่ ๕ - ๓ ได้ทั้งนี้ก็เพราะว่าเราพบโครงกระดูกน้อยมากนั่นเอง

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี เป็นแหล่งโบราณคดีแหล่งหนึ่งที่ติดต่อกับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ แหล่งโบราณคดีนี้ตั้งอยู่ใกล้ลำน้ำที่ไหลมาบรรจบกันและยังอยู่ใกล้กับดินที่ราบชั้นบันไดขั้นต่ำอีกด้วย ผลการสำรวจแหล่งโบราณคดีในบริเวณนั้น ไม่ปรากฏเลยว่าได้พบแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่มีขนาดต่างกันมากอย่าง เช่นที่พบในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางซึ่งเรื่องนี้จะกระจ่างได้ก็ขึ้นอยู่กับงานวิจัยในอนาคต ในขณะนี้เราสามารถประมาณได้ว่าอย่างน้อยที่สุดในชั้นดินที่ ๔ - ๖ ที่บ้านนาดีนั้นน่าจะมีประชากรที่อยู่อาศัยประมาณ ๕๐ - ๒๐๐ คน และเราก็จะขอเสนอว่าเมื่อประมาณ ๓๐๐ ปีก่อนคริสตกษัตริย์หรือหลังจากนั้นเล็กน้อย ได้มีกลุ่มชนต่างด้าวเข้ามา ซึ่งเป็นผลให้เกิดการละทิ้งประเพณีการฝังศพในยุคแรกไป และยังได้พบว่ามี การตั้งถิ่นฐานอีกครั้งหนึ่งโดยกลุ่มชนที่เข้ามาตั้งถิ่นฐานอยู่ในบริเวณที่ราบรอบ ๆ บึงหนองหาน-กุมภวาปี

จุดประสงค์อีกประการหนึ่งที่นอกเหนือไปจากการอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้นก็คือการจัดลำดับชั้นความเจริญทางวัฒนธรรมและอายุของแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ซึ่งได้ทำการขุดค้นแล้ว งานวิจัยนี้นับว่าลำบากพอสมควรทั้งนี้ก็เพราะว่าเราไม่มีข้อมูลในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่จะนำมาเปรียบเทียบได้แต่อย่างไรก็ตามเราก็สามารถจะทำได้โดยอาศัยข้อมูลจากรายงานเบื้องต้น ๒ ฉบับจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง แหล่งโบราณคดีนี้นับว่าสำคัญมาก แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายที่โบราณวัตถุต่าง ๆ ที่พบนั้นกำลังวิเคราะห์และวิจัยอยู่ และรายงานเบื้องต้นทั้ง ๒ ฉบับเกี่ยวกับลำดับชั้นความเจริญทางวัฒนธรรมและอายุนั้น ก็ขัดแย้งอยู่ในตัวเอง ในที่นี้เราจะใช้รายงานเบื้องต้นของ จอยส์ ไวท์ ทั้งนี้ก็เพราะว่า มีการวิเคราะห์และวิจัยข้อมูลจากหลุมฝังศพในท้องปฏิบัติ การมากกว่านั่นเอง

แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงกับบ้านนาดี

การเปลี่ยนแปลงของชั้นดินที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นจะสังเกตได้จากความแตกต่างของดินสีเทาที่เปลี่ยนมาเป็นสีแดง จอยส์ ไวท์ ได้จัดวัฒนธรรมที่พบในชั้นดินสีเทาว่าเป็นสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น ซึ่งก็แบ่งย่อยออกเป็น ๔ สมัยคือ เอ บี ซี และ ดี และจัดวัฒนธรรมที่พบในชั้นดินสีแดง เป็นสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางและตอนปลาย ภาชนะดินเผาที่พบในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น เอ และบีนั้นมีหลายรูปแบบแต่จะพบว่ามียลายขีดขีดที่มีลักษณะคดโค้งไปมาเป็นลักษณะสำคัญ ส่วนภาชนะดินเผาสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยซี นั้นพบว่ามีภาชนะรูปปากแตร เป็นสำคัญ รูปแบบภาชนะดินเผาดังกล่าวมาข้างต้นนี้ไม่พบเลยที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ภาชนะดินเผาชิ้นแรกที่บ้านนาดีนั้นมีลักษณะกลมและตกแต่งด้วยลายเชือกทาบ ภาชนะดินเผาบางใบพบที่มีการตกแต่งด้วยดินเหนียวเป็นเส้นนูนรอบไหล่ภาชนะ รูปแบบลักษณะภาชนะดินเผาทรงกลมและตกแต่งด้วยลายเชือกทาบนี้พบเช่นกันในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดี ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ซึ่ง จอยส์ ไวท์ ได้กำหนดอายุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดีนี้ประมาณ ๑,๖๐๐ - ๑,๐๐๐ ปี ก่อนคริสตกาลยิ่งกว่านั้นสิ่งของที่พบจากประเพณีการฝังศพในชั้นดินที่ ๖ และ ๗ จากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี และในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดี ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงก็เหมือนกัน โดยเฉพาะภาชนะดินเผาทรงกลมลายเชือกทาบ เลขที่ ๑๗๒๒ ในหนังสือบ้านเชียง ซึ่งจัดพิมพ์โดยมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนียนั้น คล้ายคลึงกันมากที่สุดทีเดียวแม้ว่า จอยส์ ไวท์ไม่ได้กล่าวถึงภาชนะดินเผารูปพาน ซึ่งพบมากในหลุมศพที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีก็ตาม อย่างไรก็ตามมีรายงานขั้นสุดท้ายเกี่ยวกับผลการศึกษาภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงแล้ว ก็จะทำให้การศึกษาและเปรียบเทียบแหล่งโบราณคดีทั้งสองนั้นมีความกระจ่างยิ่งขึ้น

นอกจากความคล้ายคลึงกันของรูปแบบภาชนะดินเผาแล้ว แหล่งโบราณคดีทั้งสองยังมีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดและวิธีการหล่อที่คล้ายคลึงกันอีกด้วย กล่าวคือได้พบเบ้าดินเผาสมบูรณ์ที่ใช้สำหรับหล่อ และเทสำริดที่เหมือนกันทั้งรูปร่างและขนาด ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีได้พบว่ามีชิ้นสำริดติดอยู่ภายในเบ้าดินเผานั้น และยังพบว่าเบ้าดินเผานั้นอยู่ใกล้กับเตาดินเผาอีกด้วย แม้พิมพ์สำริดที่ทำด้วยหินทรายก็พบจากแหล่งโบราณคดีทั้งสองเช่นกัน แต่ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นได้พบตะกั่วที่เหลือจากการทำหุ่นแม่พิมพ์ดินเหนียว หลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าอาจจะใช้ตะกั่วเป็นต้นแบบก่อนที่จะใช้ดินเหนียวหุ้มก็ได้ เหตุที่ใช้ตะกั่วก็เพราะว่าตะกั่วมีจุดหลอมเหลวต่ำไม่ทำให้แม่พิมพ์หินทรายแตกได้ง่ายซึ่งถ้าใช้สำริดเทลงไปในแม่พิมพ์

หินทรายแล้วก็จะทำให้แม่พิมพ์หินทรายแตกได้โดยง่าย อย่างไรก็ตามการค้นพบชิ้นนี้บน
กำไลข้อมือนั้นเป็นหลักฐานที่ยืนยันว่าเทคนิคการทำเครื่องมือเครื่องใช้ด้วยสำริดนั้นใช้วิธีขึ้นทำ
เป็นหุ่นแม่พิมพ์ก่อนอย่างแน่นอน

รูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้สำริดในชั้นดินที่ ๘ - ๖ จากแหล่งโบราณคดีบ้าน
นาตินั้นจะอยู่ในรูปของขวาน กำไลมือ กำไลขา หัวลูกศร และเบ็ดตกปลา ซึ่งเครื่องมือเครื่อง
ใช้สำริดเหล่านี้คล้ายคลึงกันกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอน
ต้นส่วนใบหอกสำริดที่พบในหลุมศพหมายเลข ๗๖ ก่อนสมัยประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยซี ที่บ้านเชียง
นั้นไม่พบเลยที่บ้านนาดี

ในขณะนี้เราไม่สามารถจะเปรียบเทียบรายละเอียดของวัฒนธรรมด้านวัตถุจากแหล่ง
โบราณคดีทั้งสองได้ ดังนั้นกำไลข้อมือหินที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีอาจจะพบหรือไม่พบก็ได้
ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง แต่รูปร่างของกำไลข้อมือสำริดที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้น
คล้ายคลึงกับรูปร่างของกำไลข้อมือหินจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ช้อนดินเผาสมัยก่อนประวัติศาสตร์
ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงก็คล้ายคลึงกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเช่นกัน ส่วน
ลูกกระสุนดินเผาจากแหล่งโบราณคดีทั้งสองนั้นพบว่าส่วนมากอยู่ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น
สมัยดี อย่างไรก็ตาม จอยส์ ไวท์ ก็ไม่ได้กล่าวถึงลูกปัดเปลือกหอย รูปปั้นดินเผารูปสัตว์และรูปคน
เครื่องมือกระดูกขนาดใหญ่และ เครื่องมือกระดูกปลายแหลมอย่างที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี
เลย

ส่วนประเพณีการฝังศพจากแหล่งโบราณคดีทั้งสองก็คล้ายคลึงเช่นกัน กล่าวคือ
ทั้งศพเด็กและผู้ใหญ่จะมีภาชนะดินเผา เครื่องใช้เครื่องประดับและกระดูกสัตว์ใส่ลงไปด้วย
ส่วนทารกนั้นจะใส่ลงไปในภาชนะดินเผาขนาดใหญ่แล้วจึงนำไปฝัง การใส่สิ่งของลงไปใน
หลุมฝังเพื่อพิธีกรรมอุทิศนี้จะพบมากขึ้นตามลำดับระยะเวลา

จอยส์ ไวท์ ได้สังเกตความเปลี่ยนแปลงที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงจากสมัยก่อน
ประวัติศาสตร์ตอนต้นมาสู่สมัยประวัติศาสตร์ตอนกลาง โดยสังเกตว่ามีการเปลี่ยนแปลงด้าน
ประเพณีการฝังศพและวัฒนธรรมด้านวัตถุ กล่าวคือ ภาชนะดินเผาในหลุมฝังศพในสมัยก่อน
ประวัติศาสตร์ตอนกลางจะถูกทุบให้แตกก่อนแล้วจึงใส่ลงไปในหลุมฝังศพปิดทับศพอีกทีหนึ่ง ซึ่ง
วิธีการนี้แตกต่างจากประเพณีการฝังศพสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น ซึ่งจะพบว่าภาชนะดิน
เผานั้นจะถูกวางไว้ติดหลุมหรือใกล้กับศพ โลหะผสมระหว่างเหล็กและสำริดในรูปของใบหอก
และกำไลเหล็กนั้นพบครั้งแรกในหลุมฝังศพสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง กระดูกควายและ

ภาษาชนเผ่าลายเชือกทาบที่มีการตกแต่งด้วยการขูดขีดและระบายสีแดงก็พบเป็นครั้งแรกเช่นกัน ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางนี้เป็นที่น่าเสียดายที่ว่าภาษาชนเผ่าลายเชือกทาบที่มีการตกแต่งด้วยการขูดขีดและระบายสีแดงหรือเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า "ภาษาชนเผ่าแบบอ้อมแก้ว" นั้นยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบกับชั้นดินและรูปแบบของภาษาชนเผ่าอื่น ๆ ที่พบในหลุมฝังศพจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเลย ส่วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นพบว่าภาษาชนเผ่ารูปลักษณะ เช่นนี้ เริ่มพบในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและพบมากขึ้นในชั้นดินที่ ๖

ลักษณะประเพณีการฝังศพสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่บ้านเชียงนั้น ไม่พบเลยที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี จะพบก็เฉพาะภาษาชนเผ่าแบบอ้อมแก้วและก็พบเฉพาะในหลุมศพของชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและชั้นดินที่ ๖ ตอนล่างเท่านั้น ภาษาชนเผ่าแบบอ้อมแก้วที่แหล่งโบราณคดีนั้น พบว่าไม่ใช่เป็นภาษาชนเผ่าที่พบทั่ว ๆ ไป ผลการวิเคราะห์ของวัสดุที่ใช้ในการทำภาษาชนเผ่าแบบนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุที่ใช้ทำนั้นแตกต่างจากวัสดุที่ใช้ทำภาษาชนเผ่าทั่ว ๆ ไปที่พบในหลุมฝังศพ นอกจากนี้ในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนยังได้พบว่ามีเหล็กและกระดูกควายอย่างละ ๑ ชิ้น อีกด้วยส่วนเครื่องมือเหล็กเช่นใบหอก กำไลคอ กำไลข้อมือและแหวนนั้นพบในหลุมศพหมายเลข ๑๖ และ ๑๗ ซึ่งขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๖ ตอนล่าง

ในที่นี้เราพอจะสรุปได้ว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้น จะร่วมสมัยกับชั้นดินที่ ๗ ตอนบน และชั้นดินที่ ๖ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี โบราณวัตถุที่ร่วมสมัยกันก็มีรูปปั้นดินเผารูปสัตว์ซึ่งคล้ายกันทั้งขนาดและรูปร่าง และหินดู่ที่ใช้ในการทำภาษาชนเผ่า เป็นต้น

ความแตกต่างระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นและตอนกลางทั้งที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดีนั้นเห็นได้อย่างชัดเจน กล่าวคือที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จอยล์ ไวท์ ได้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของประเพณีการฝังศพและวัฒนธรรมด้านวัตถุ ยกตัวอย่างเช่น จะพบภาษาชนเผ่าที่สมบูรณ์อีกครั้งหนึ่งในหลุมศพ สิ่งของที่ใส่ลงไปในหลุมศพเพื่อพิธีกรรม อุทิศ นั้นพบว่ามีลูกกลิ้งดินเผาซึ่งไม่เคยพบมาก่อนหน้านี้เลย เครื่องใช้เครื่องประดับที่ทำด้วยสำริดจะมีรูปร่างต่าง ๆ กันเช่นกระดิ่ง สร้อยคอ เป็นต้น สร้อยคอนั้นพบว่ามีส่วนของติบูกมาก ภาษาชนเผ่าที่ใส่ลงไปในหลุมฝังศพนั้นจะพบว่ามีกระบายลวดลายสีแดงหรือไม่ก็เป็นแบบเคลือบน้ำโคลนสีแดง ลูกปัดแก้วสีส้มและสีน้ำเงินก็พบเช่นกันในบางหลุมศพ ส่วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้น ความแตกต่างระหว่างชั้นดินที่ ๖ และ ชั้นดินที่ ๕ ก็เห็นได้อย่างชัดเจนเช่นกัน กล่าวคือ ประเพณีการฝังศพที่ทำกันมาเป็นประเพณีช้านานแล้วก็ถูกละทิ้งไป

และกลับพบว่าในชั้นดินที่ ๔ ได้ใช้เป็นที่ทำเครื่องมือเครื่องใช้สำริดแทน หลักฐานที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนก็คือ แม่พิมพ์ดินเผารูปกำไลข้อมือและกระดิ่งซึ่งแสดงว่ามีการหล่อสำริดขึ้นใช้เองที่นี่ กระดิ่งที่มีลวดลายเป็นริ้วนั้นพบว่าคล้ายกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายมาก นอกจากไหกระดุกที่ไล่ศพเด็ก ๕ ไหแล้ว ก็ไม่พบเลยว่ามีหลุมฝังศพที่ร่วมสมัยกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ไหกระดุกเด็กดังกล่าวนี้ขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๔ ซึ่งเป็นเวลาที่หยุดทำเครื่องมือเครื่องใช้สำริดแล้ว รูปแบบของภาชนะดินเผา วัสดุที่ใช้ทำ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่พบจากการฝังศพเด็กแบบนี้แตกต่างจากการฝังศพเด็กในชั้นที่ ๖ และ ๗ อย่างสิ้นเชิง

โบราณวัตถุหรือวัฒนธรรมด้านวัตถุในชั้นดินที่ ๔ และ ๕ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้น คล้ายคลึงกันมากที่สุดเกี่ยวกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง เช่น ลูกกลิ้งดินเผา ลูกปัดแก้วสีส้ม และสีฟ้า เครื่องประดับที่ทำด้วยสำริดและเครื่องมือเหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดีทั้งสองนี้ดูได้จากรูปที่ ๑ - ๖

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับโนนนกทา

การที่จะศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับโนนนกทานั้นเป็นเรื่องที่ยาก เพราะว่ายังไม่มีผลการศึกษาวิเคราะห์โบราณวัตถุจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทาทิมพ์ออกเผยแพร่แน่นอน ภาชนะดินเผาที่พบในหลุมศพจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทา เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีแล้ว จะเห็นได้ว่ารูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทานั้นมีมากมายเหลือเกิน อย่างไรก็ตามมีรูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีที่คล้ายคลึงกันกับรูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทา คือภาชนะดินเผารูปทรงกลม และภาชนะดินเผารูปพาน เทคโนโลยีในการทำสำริดและรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้สำริดที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทานั้นได้มีการพิมพ์ออกเผยแพร่ซึ่งจะเห็นได้ว่าแม่พิมพ์ดินทราย เบ้าดินเผาที่ใช้หลอมและเทสำริด หรือรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้เช่น ขวานและกำไลข้อมือ เหมือนกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดี ส่วนประเพณีการฝังศพที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทานั้น เบเหียรพบว่ามีการขุดฝังศพในท่านอนหงายเหยียดยาวและมีพิธีกรรมอุทิศโดยใส่เครื่องใช้เครื่องประดับและกระดูกสัตว์ลงไปด้วย ซึ่งประเพณีการฝังศพแบบนี้ก็พบเช่นกันที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดี นอกจากนี้เบเหียรยังได้พบว่าในหลุมฝังศพบางหลุมมีลูกปัดเปลือกหอย และกำไลเปลือกหอยอย่าง ที่พบ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีอีกด้วย

ภาชนะดินเผาหลายเชือกหาบที่มีการตกแต่งด้วยการขูดขีดและระบายสีแดงก็พบเป็นครั้งแรกเช่นกัน - ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางนี้เป็นที่น่าเสียดายที่ว่าภาชนะดินเผาหลายเชือกหาบที่มีการตกแต่งด้วยการขูดขีดและระบายสีแดงหรือเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า "ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้ว" นั้นยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบกับชั้นดินและรูปแบบของภาชนะดินเผาอื่น ๆ ที่พบในหลุมฝังศพจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเลย ส่วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นพบว่าภาชนะดินเผารูปลักษณะ เช่นนี้ เริ่มพบในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและพบมากขึ้นในชั้นดินที่ ๖

ลักษณะประเพณีการฝังศพสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่บ้านเชียงนั้น ไม่พบเลยที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี จะพบก็เฉพาะภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วและก็พบเฉพาะในหลุมศพของชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและชั้นดินที่ ๖ ตอนล่างเท่านั้น ภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่แหล่งโบราณคดีนั้น พบว่าไม่ใช่เป็นภาชนะดินเผาที่พบทั่ว ๆ ไป ผลการวิเคราะห์ของวัสดุที่ใช้ในการทำภาชนะดินเผาแบบนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุที่ใช้ทำนั้นแตกต่างจากวัสดุที่ใช้ทำภาชนะดินเผาทั่ว ๆ ไปที่พบในหลุมฝังศพ นอกจากนี้ในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนยังได้พบว่ามีเหล็กและกระดูกควายอย่างละ ๑ ชิ้น อีกด้วยส่วนเครื่องมือเหล็กเช่นใบหอก กำไลคอ กำไลข้อมือและแหวนนั้นพบในหลุมศพหมายเลข ๑๖ และ ๑๗ ซึ่งขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๖ ตอนล่าง

ในที่นี้เราพอจะสรุปได้ว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้น จะร่วมสมัยกับชั้นดินที่ ๗ ตอนบน และชั้นดินที่ ๖ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี โบราณวัตถุที่ร่วมสมัยกันก็มีรูปปั้นดินเผารูปสัตว์ซึ่งคล้ายกันทั้งขนาดและรูปร่าง และหินดู่ที่ใช้ในการทำภาชนะดินเผา เป็นต้น

ความแตกต่างระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นและตอนกลางทั้งที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดีนั้น เห็นได้อย่างชัดเจน กล่าวคือที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงจอยส์ ไวท์ ได้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของประเพณีการฝังศพและวัฒนธรรมด้านวัตถุ ยกตัวอย่างเช่น จะพบภาชนะดินเผาที่สมบูรณ์อีกครั้งหนึ่งในหลุมศพ สิ่งของที่ใส่ลงไปในหลุมศพเพื่อพิธีกรรม อุทิศ นั้นพบว่ามีการฝังดินเผาซึ่งไม่เคยพบมาก่อนหน้านี้เลย เครื่องใช้เครื่องประดับที่ทำด้วยสำริดจะมีรูปร่างต่าง ๆ กันเช่นกระดิ่ง สร้อยคอ เป็นต้น สร้อยคอนั้นพบว่ามีส่วนของดีบุกมาก ภาชนะดินเผาที่ใส่ลงไปในหลุมฝังศพนั้นจะพบว่าการระบายลวดลายสีแดงหรือไม่ก็เป็นแบบเคลือบน้ำโคลนสีแดง ลูกปัดแก้วสีส้มและสีน้ำเงินก็พบเช่นกันในบางหลุมศพ ส่วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้น ความแตกต่างระหว่างชั้นดินที่ ๖ และ ชั้นดินที่ ๕ ก็เห็นได้อย่างชัดเจนเช่นกัน กล่าวคือ ประเพณีการฝังศพที่ทำกันมาเป็นประเพณีช้านานแล้วก็ถูกละทิ้งไป

และกลับพบว่าในชั้นดินที่ ๔ ได้ใช้เป็นที่ทำเครื่องมือเครื่องใช้สำริดแทน หลักฐานที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนก็คือ แม่พิมพ์ดินเผารูปกำไลข้อมือและกระดิ่งซึ่งแสดงว่ามีการหล่อสำริดขึ้นใช้เองที่นี้ กระดิ่งที่มีลวดลายเป็นริ้วนั้นพบว่าคล้ายกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายมาก นอกจากไหกระดุกที่ใส่ศพเด็ก ๕ ไหแล้ว ก็ไม่พบเลยว่ามีหลุมฝังศพที่ร่วมสมัยกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ไหกระดุกเด็กดังกล่าวนี้ขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๔ ซึ่งเป็นเวลาที่หยุดทำเครื่องมือเครื่องใช้สำริดแล้ว รูปแบบของภาชนะดินเผา วัสดุที่ใช้ทำ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่พบจากการฝังศพเด็กแบบนี้แตกต่างจากการฝังศพเด็กในชั้นที่ ๖ และ ๗ อย่างสิ้นเชิง

โบราณวัตถุหรือวัฒนธรรมด้านวัตถุในชั้นดินที่ ๔ และ ๕ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้น คล้ายคลึงกันมากที่สุดทีเดียวกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง เช่น ลูกกลิ้งดินเผา ลูกปัดแก้วสีส้ม และสีฟ้า เครื่องประดับที่ทำด้วยสำริดและเครื่องมือเหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดีทั้งสองนี้ดูได้จากรูปที่ ๑ - ๖

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับโนนนกทา

การที่จะศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับโนนนกทานั้น เป็นเรื่องที่ยาก เพราะว่ายังไม่มีผลการศึกษาวิเคราะห์โบราณวัตถุจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทาพิมพ์ออกเผยแพร่แน่นอน ภาชนะดินเผาที่พบในหลุมศพจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทา เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีแล้ว จะเห็นได้ว่ารูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทานั้นมีมากมายเหลือเกิน อย่างไรก็ตามมีรูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีที่คล้ายคลึงกันกับรูปแบบของภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทา คือภาชนะดินเผารูปทรงกลม และภาชนะดินเผารูปพาน เทคโนโลยีในการทำสำริดและรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้สำริดที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทานั้นได้มีการพิมพ์ออกเผยแพร่ซึ่งจะเห็นได้ว่าแม่พิมพ์หินทราย เบ้าดินเผาที่ใช้หลอมและเทสำริด หรือรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้เช่น ขวานและกำไลข้อมือ เหมือนกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดี ส่วนประเพณีการฝังศพที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทานั้น เบเทียตริพบว่ามีการขุดฝังศพในท่านอนหงายเหยียดยาวและมีพิธีกรรมอุทิศโดยใส่เครื่องใช้เครื่องประดับและกระดุกสัตว์ลงไปด้วย ซึ่งประเพณีการฝังศพแบบนี้ก็พบเช่นกันที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดี นอกจากนี้เบเทียตริยังได้พบว่าในหลุมฝังศพบางหลุมมีลูกปัดเปลือกหอย และกำไลเปลือกหอยอย่างที่พบ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีอีกด้วย

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับแหล่งโบราณคดีบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำชี

ผลการขุดค้นแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนและโนนชัยนั้น ทำให้เราเข้าใจสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำชีได้ดียิ่งขึ้น ไอแอมเคยได้เสนอโมเดลไว้ว่าการตั้งถิ่นฐานเริ่มแรกของแหล่งโบราณคดีโนนเพื่อที่ล่าช้างนั้น เป็นผลมาจากการขยายตัวของชุมชนในแอ่งสกลนครมาสู่ดินแดนที่แห้งแล้งกว่าในแอ่งโคราช ไอแอม ยังได้เสนอต่อไปอีกว่าการขยายตัวนี้สะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของประชากรและการพัฒนาวิธีการเพาะปลูกข้าวแบบนาดำ โดยอาศัยควายและเครื่องมือเหล็กช่วยในการเพาะปลูก โมเดลนี้เมื่อถูกทดสอบโดยการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนแล้วจะเห็นได้ว่าไม่ถูกต้อง กล่าวคือผลการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนได้พบชั้นดินทางวัฒนธรรมที่ลึกถึง ๖ เมตร ชั้นดินชั้นล่างสุดนั้นกำหนดอายุจากตัวอย่างถ่านโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ประมาณ ๑,๕๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งอายุที่ได้นี้นับว่า เก่ากว่าอายุการพบเครื่องมือเหล็กและควายเสียด้วยซ้ำไป

สิ่งที่สำคัญสำหรับการตั้งถิ่นฐานสมัยเริ่มแรกที่เก่าแก่ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนนั้นก็คือ ภาชนะดินเผาส่วนมากที่พบนั้นมีลายเขียนสีแดงบนพื้นสีนวลเหมือนกับที่พบที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดี แต่ลวดลายที่พบนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับแหล่งโบราณคดีทั้งสองเลย โบราณวัตถุหรือวัฒนธรรมทางวัตถุในสมัยที่สองที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนดูจะเหมือนว่าคล้ายคลึงกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีโนนชัยซึ่งอยู่ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนบน และยังคล้ายคลึงกับแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนอีกด้วย กล่าวคือ มีความคล้ายคลึงกันในด้านวิธีการหล่อสำริดโดยใช้แม่พิมพ์ดินเหนียวซึ่งทำเป็นรูปกระดิ่งและกำไลข้อมือ การพบเหล็กและควาย การพบลูกปัดแก้วสีฟ้า การพบที่ฝังข้าวซึ่งทำด้วยดินเผา และความคล้ายคลึงกันในรูปแบบของปากภาชนะดินเผา ความคล้ายคลึงกันเหล่านี้จะพบในสมัยที่สองที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียน ในชั้นดินทางวัฒนธรรมที่แหล่งโบราณคดีโนนชัย ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง และในชั้นดินที่ ๔ และ ๕ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับบ้านเชียง : ลำดับอายุ

ความสัมพันธ์ของลำดับอายุและชั้นความเจริญทางวัฒนธรรมระหว่างแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีกับแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีและลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนั้นดูได้จากรูปที่ ๑ - ๗ ในที่นี้เราจะมาพิจารณาแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ เท่าที่ได้ขุดค้นกันมาในเรื่องของวัฒนธรรมของวัตถุกับอายุสมัย จะขอเริ่มด้วยความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงกับบ้านนาดีเสียก่อน ในรูปที่ ๑-๖ นั้นจะแสดงให้เห็นถึงความตรงกันหรือความคล้ายคลึงกันระหว่าง

แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีและบ้านเชียง ซึ่งความตรงกันหรือความคล้ายคลึงกันนี้จะตรงกันในเรื่องประเพณีการฝังศพและวัฒนธรรมทางวัตถุ ลำดับอายุของแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นได้ถูกเสนอมา ๒ ครั้ง ครั้งแรกโดยเชสเตอร์ กอร์แมน และฟิลิปส์ เจริญวงศ์ และครั้งที่สองโดยจอยส์ ไวท์ ซึ่งเราจะได้วิเคราะห์และพิจารณาในที่นี้ จอยส์ ไวท์ได้จัดลำดับอายุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั้ง ๖ สมัย ซึ่งจัดโดยเชสเตอร์ กอร์แมน และฟิลิปส์ เจริญวงศ์เสียใหม่โดยจัดออกเป็น ๓ สมัยใหญ่ ๆ คือ สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น ตอนกลาง และตอนปลาย พร้อมกันนั้นก็จัดลำดับของรูปแบบภาชนะดินเผาใหม่เช่นกัน ลำดับสมัยและอายุซึ่งแบ่งโดยจอยส์ ไวท์ มีดังนี้คือ

๑. สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น อายุประมาณ ๓,๖๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช
๒. สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง อายุประมาณ ๑,๐๐๐ - ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช
๓. สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลาย อายุประมาณ ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึง ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช

อายุของสมัยก่อนประวัติศาสตร์จากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงที่ได้มานี้ มาจากตัวอย่างถ่าน ๓๒ ตัวอย่างและจอยส์ ไวท์ได้แบ่งสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นออกเป็น ๔ สมัยย่อย ๆ คือ เอ บี ซี และดี เฉพาะสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดีเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ซึ่งจอยส์ ไวท์ ได้เสนออายุไว้ในระหว่าง ๑,๖๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ชั้นดินที่ ๔ และประเพณีการฝังศพในชั้นดินที่ ๗ และชั้นดินที่ ๖ ตอนล่างที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นจะตรงกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดี และสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ผลการกำหนดอายุจากตัวอย่างถ่านที่เก็บมาจากชั้นดินชั้นที่ ๔ จากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นดูเหมือนว่าจะเข้ากันได้ดีกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดีจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงซึ่งกำหนดอายุได้ระหว่าง ๑,๖๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และยังดูเหมือนว่ามีการทำสำริดขึ้นใช้เองที่แหล่งโบราณคดีทั้งสองในเวลาเดียวกันนี้เช่นกัน อายุที่จอยส์ ไวท์ได้เสนอสำหรับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นก็ตรงกับอายุที่ได้จากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี จะมีความไม่ตรงกันของแหล่งโบราณคดีทั้งสองก็ตรงอายุของการเปลี่ยนแปลงระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นและสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางเท่านั้น ซึ่งในระหว่างนี้นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะได้

ปรากฏหลักฐานของเหล็ก ควายและภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้น ได้พบว่ามีเหล็กและควายอย่างละ ๑ ชิ้นในดินชั้นที่ ๗ ตอนบน ส่วนภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้ว นั้น เมธา รัชกิจขณะ ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบของปากภาชนะดินเผา และได้แสดงให้เห็นว่าภาชนะดินเผาแบบนี้จะพบมากในดินชั้นที่ ๗ ตอนบนและในชั้นดินที่ ๖ เท่านั้น เพราะฉะนั้นอายุที่ได้จากชั้นดินที่ ๗ ตอนบน และชั้นดินที่ ๖ นี้ก็ควรจะตรงกับอายุจริงของการเปลี่ยนแปลงระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นและตอนกลางด้วย ผลการกำหนดอายุตัวอย่างถ่านที่ได้มาจากชั้นดินที่ ๗ ตอนล่างและตอนกลางจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นได้ดังนี้คือ ๘๒๐ - ๗๖๕ ปีก่อนคริสตศักราช ๖๒๐ - ๕๑๐ ปีก่อนคริสตศักราช และ ๕๕๐ - ๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ส่วนผลการกำหนดอายุจากชั้นดินที่ ๖ นั้นได้ประมาณ ๕๒๐ - ๓๔๐ ปีก่อนคริสตศักราชอายุที่ได้เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการปรากฏของควายและเหล็กที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นมีอายุเก่าสุดไม่เกิน ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชเท่านั้นเอง ดังนั้นอายุของการเปลี่ยนแปลงจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นมาสู่สมัยประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงซึ่งกำหนดอายุได้ ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชนั้น น่าจะเกิดขึ้นในตอนกลางของสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง และก็น่าจะมีอายุน้อยกว่า ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช เช่นเดียวกับที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเช่นกัน

คราวนี้กลับมาพิจารณาหลักฐานที่จอยส์ ไวท์ ได้เสนอเกี่ยวกับอายุของการเปลี่ยนแปลงจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นมาสู่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ชั้นดินที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นค่อนข้างจะถูกรบกวนมาก ดังนั้นจอยส์ ไวท์ ได้อ้างว่าชั้นดินสีแดงนั้นจะมีโครงสร้างของหินปูนด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากการรบกวนของแมลง ระหว่างการขุดค้นหลุมศพหมายเลข ๒๓ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ นั้น ผู้ขุดค้นได้พยายามหาร่องรอยของหลุมศพที่ขุดลงมา แต่ก็ไม่สามารถจะมองเห็นความแตกต่างของสีและโครงสร้างของดินได้ เพราะฉะนั้นตัวอย่างถ่านที่เก็บมาจากบริเวณที่ใกล้กับโครงกระดูกนั้นย่อมไม่มีความสัมพันธ์ทางชั้นดินกับโครงกระดูกเลย แต่จอยส์ ไวท์ ก็ได้นำมาใช้กำหนดอายุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดี อายุที่ได้นี้มาจากตัวอย่างถ่านสองตัวอย่าง ที่ให้ค่าอายุ ๑,๔๐๕ - ๑,๒๔๐ ปีก่อนคริสตศักราชและ ๑,๘๖๕ - ๑,๓๖๕ ปีก่อนคริสตศักราช ดังนั้นถ้าพิจารณาอายุที่ได้มานี้อีกครั้งจะเห็นได้ว่าอาจจะเก่าแก่กว่าโครงกระดูกหลายร้อยปีทีเดียว ทั้งนี้ก็เพราะว่าตัวอย่างถ่านที่ได้มานี้อาจจะถูกขุดขึ้นมาแล้วก็ถูกฝังกลับไปที่เดิมอีกซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับโครงกระดูกเลย ปัญหาเช่นนี้ก็อาจจะเกิดขึ้นได้กับตัวอย่างถ่านที่เก็บมาจากหลุมศพหมายเลข ๒๐ ๓๑ และ ๕๔ แต่อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบนี้ก็อาจจะกระทำให้กระจ่างได้ ถ้าได้เก็บตัวอย่างถ่านที่มาจากกองถ่านซึ่งแน่นอนจะ

ต้องมาจากชั้นดินที่แน่นอน ยกตัวอย่าง เช่น ได้มีการเก็บตัวอย่างถ่านจากกองถ่านที่อยู่ในระดับความลึก เช่นเดียวกับโครงกระดูกหมายเลข ๒๓ ซึ่งให้ค่าอายุ ๑,๓๔๕ - ๑,๒๓๐ ปีก่อนคริสตศักราช ดังนั้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกองถ่านที่ได้ค่าอายุมากับโครงกระดูกที่พบแล้ว จะเห็นได้ชัดว่าโครงกระดูกที่พบนั้นย่อมมีอายุน้อยกว่าค่าอายุที่ได้มาจากกองถ่าน ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นได้พบว่าหลุมศพมีความลึกประมาณครึ่ง เมตร ซึ่งถ้าความลึกนี้พบ เช่นเดียวกันกับหลุมศพที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงแล้ว ดังนั้นอายุของโครงกระดูกหมายเลข ๒๓ นั้นก็ย่อมจะมีอายุน้อยกว่ากองถ่านอย่างไม่มีปัญหาและจะน้อยเท่าใดก็ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการสะสมของชั้นดินทางวัฒนธรรมที่ลึกครึ่ง เมตรนั้น

ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนี้ก็พบ เช่นกันในการกำหนดอายุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง กล่าวคือ ตัวอย่างถ่าน ตัวอย่างแรกได้ มาจากหลุมเสาที่ขุดลงมาจากชั้นดินสีแดงล่างสุดหรือสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง (ดูภาคผนวก ๑ ปี - ๒๔๕๕) ซึ่งตัวอย่างที่ได้มานี้ก็อาจจะเกิดขึ้น เช่นเดียวกับการขุดหลุมศพก็ได้ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีก็ได้เก็บตัวอย่างถ่านจากหลุมเสาเช่นกัน แต่ ว่าตัวอย่างถ่านที่เก็บจากหลุมเสาที่บ้านนาดีนี้ค่อนข้างจะขึ้นใหญ่ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามาจากเสาดั้งเดิมที่ขุดลงมา ตัวอย่างถ่านอีก ๒ ตัวอย่างนั้นมาจากหลุมศพหมายเลข ๑๔ และตัวอย่างสุดท้ายมาจากชั้นล่างสุดของสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง ดังนั้นตัวอย่างถ่านทั้ง ๔ ตัวอย่างที่ได้ค่าอายุมานี้ เมื่อพิจารณากับชั้นดินแล้ว จะเห็นได้ว่ามาจากตำแหน่งที่ไม่แน่นอน เพราะฉะนั้นอายุของสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่เสนอโดย จอยล์ ไวท์ นี่จึงเป็นการคาดคะเนเท่านั้นเองซึ่งค่าอายุที่ได้ประมาณ ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชนั้น ดูเหมือนเก่าเกินไปหลายร้อยปี เพราะเป็นค่าอายุที่ใช้สนับสนุนแนวความคิดที่ว่า เครื่องมือเหล็กที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นเก่าที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คราวนี้กลับมาพิจารณาและวิเคราะห์สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น ตอนกลาง และตอนปลาย ซึ่งเสนอโดย จอยล์ ไวท์ อีกครั้ง

ผลการขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้น เราไม่พบสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น เอ - ซี เหมือนกับแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเลย แต่ผลการขุดตรวจที่แหล่งโบราณคดีโนนเก่า น้อยได้พบว่ารูปแบบและลวดลายของภาชนะดินเผานั้น เหมือนกับที่พบจากหลุมศพในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้น ๆ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ตัวอย่างถ่านที่เก็บจากชั้นดินที่แหล่งโบราณคดีนี้ ส่วนมากได้มาจากตำแหน่งที่ไม่แน่นอน ดังนั้นผู้ขุดจึงไม่ส่งตัวอย่างถ่านไปกำหนดอายุเพราะจะทำให้เกิดปัญหาถกเถียงกันภายหลัง ในขณะนี้เราไม่ต้องสงสัยเลยว่าการกระทำสำรัดนั้นได้มีมาก่อนการตั้งถิ่นฐานที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีอย่างแน่นอนและก็ยืนยันได้ว่าการกระทำสำรัดใน

แอ่งสกลนครนั้นมีขึ้นในระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยซีของแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ซึ่ง จอยส์ ไวท์ ได้เสนออายุของสมัยนี้ไว้ประมาณ ๒,๐๐๐ - ๑,๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช

อายุของสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางนั้นนับว่ามีความสำคัญมากเพราะได้ปรากฏหลักฐานของเครื่องมือเหล็กและควาย ขอนั้นอีกครั้งว่าทั้งควายและเครื่องมือเหล็กจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นพบน้อยมากก่อนชั้นดินที่ ๖ ซึ่งความจริงก็พบเพียงอย่างละ ๑ ชิ้นเท่านั้นในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนเพราะฉะนั้นการเสนออายุที่ได้จากตัวอย่างถ่านที่ไม่รู้ตำแหน่งที่แน่นอนหรือมาจากหลุมศพนั้นก็ควรจะต้องระวังเป็นพิเศษ ในขณะนี้เราได้พบหลักฐานแล้วว่าการเปลี่ยนแปลงจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นมาสู่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางนั้นมีอายุน้อยกว่า ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งถ้าเรายอมรับอายุของการเปลี่ยนแปลงนี้ประมาณ ๑๐๐ - ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชหรือไม่เกิน ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชแล้วนั้นก็หมายความว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางนั้นมีระยะเวลาเพียงแค่ว่า ๒๐๐ - ๓๐๐ ปีเท่านั้นเอง หลักฐานจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นได้สนับสนุนเหตุการณ์เช่นนี้กล่าวคือมีหลุมศพ ๒ หลุมสมัยปลายที่ขุดลงมาจากชั้นดินที่ ๖ และภายในหลุมศพนั้นจะพบว่ามีเครื่องมือเหล็กและภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วซึ่งภาชนะดินเผาแบบนี้พบมากในชั้นดินที่ ๖ เท่านั้นเอง

กลับมาพิจารณาวัฒนธรรมของทั้ง ๓ สมัยที่พบในลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนกับวัฒนธรรมที่พบในลุ่มแม่น้ำชีตอนบนและตอนกลาง เท่าที่ปรากฏหลักฐานดูบ้าง แหล่งโบราณคดีโนนนกทาในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนบนนั้นดู เหมือนว่าจะมีวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกันกับที่พบในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน แต่ประเพณีการฝังศพนั้นไม่เหมือนกันทีเดียว ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีนี้ได้พบว่าเทคนิคการทำสำริดและเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดนั้น เหมือนกับที่พบในลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนมาก ส่วนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นนั้นพบว่ามีสำริดในหลุมศพเฉพาะสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยปลาย ๆ เท่านั้น เครื่องเหล็กนั้นไม่พบเลยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นและตอนกลาง แต่จะพบหลังจากที่สิ้นสุดสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางไปแล้ว การกำหนดอายุของแหล่งโบราณคดีโนนนกทานี้ก็พบปัญหาเช่นเดียวกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเช่นกัน (ดูภาคผนวกที่ ๑) อย่างไรก็ตาม เบเฮียร์ ก็ได้เสนอว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นนั้นเริ่มประมาณ ๓,๐๐๐ - ๒,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และระยะเวลาของการเปลี่ยนแปลงจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นมาสู่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางนั้นเริ่มประมาณ ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช

หลังจากสิ้นสุดสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทาแล้ว แหล่งโบราณคดีนี้ก็ถูกละทิ้งให้ร้างไปซึ่ง เบ เทียตร์ ได้เสนอว่าอยู่ในระหว่างอยู่ ๕๐๐ ปีก่อน คริสตศักราช ถึง ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช ดังนั้นจะเห็นได้ว่าหลังจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ ตอนกลางไปแล้ว จึงไม่พบเครื่องมือเหล็ก คว้า และลูกปัดแก้วเลย สิ่งที่น่าสนใจอีกประการ หนึ่งของแหล่งโบราณคดีในบริเวณนี้ก็คือได้พบความแตกต่างของโบราณวัตถุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ ตอนกลางสมัยปลาย ๆ ที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับที่พบในระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางและตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง กล่าวคือ ที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางซึ่งอยู่ห่างจากโนนนกทาไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ ๒๔ กิโลเมตร นั้นได้พบหลุมศพหลายหลุมที่ขุดลงมาจากชั้นดินตอนบน และได้พบว่าหลุม ศพเหล่านั้นมีลูกปัดแก้วและเครื่องมือเหล็กอยู่ด้วย นอกจากนี้ยังได้พบว่าหลุมศพหนึ่งมี กระโหลก คว้าอย่างน้อย ๑๐ กระโหลกฝังอยู่ในหลุมศพนั้น (ดูอายุของแหล่งโบราณคดีตอนกลางได้จาก ภาคผนวกที่ ๑) สิ่งของที่พบจากหลุมศพและการตกแต่งภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางนี้ มีความคล้ายคลึงกับที่พบจากแหล่งโบราณคดีโนนชัยมาก ซึ่งแหล่งโบราณคดีนี้อยู่ห่างจากแหล่งโบราณ คดีตอนกลางไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ ๖๐ กิโลเมตร ภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งโบราณ คดีโนนชัยนั้นดูเหมือนว่าจะแตกต่างจากภาชนะดินเผาสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณ คดีโนนนกทา แต่จะคล้ายคลึงกับภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งโบราณคดีตอนกลาง ดังนั้นจึงเป็นที่น่า สงเกตได้ว่าภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งโบราณคดีโนนชัย และตอนกลางนั้นมีความคล้ายคลึงกันมาก ไม่เพียงแต่ภาชนะดินเผาที่มีความคล้ายคลึงเท่านั้น แต่รวมถึงโบราณวัตถุต่าง ๆ ที่พบด้วย ซึ่งโบราณ วัตถุที่พบจากแหล่งโบราณคดีทั้งสองนี้ก็มีความคล้ายคลึงกับโบราณวัตถุในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอน ปลายที่พบในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนอีกด้วย ขอกล่าวถึงแหล่งโบราณคดีโนนชัยอีกสักนิด ว่ารูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่พบจากแหล่งนี้คล้ายกับที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนสมัยที่สอง และบ้านค้อน้อย ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนสมัยที่สองนั้นได้พบว่าเครื่องมือเหล็กและคว้า เป็นครั้งแรกด้วย อายุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนบน และตอนกลางนั้นดูได้จากตารางที่ ๑ - ๗ และเป็นที่สังเกตได้ว่าอายุของแหล่งโบราณคดีโนนชัย และบ้านเชียงเหียนในสมัยที่สองนั้นใกล้เคียงกันมาก

จากการพิจารณาโบราณวัตถุโดยเฉพาะภาชนะดินเผาที่ได้ทำการวิเคราะห์จากแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ แล้ว เราจะเห็นได้ว่าบริเวณตอนเหนือของที่ราบสูงโคราชนั้นมีการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชนอย่างน้อย ๓ กลุ่ม ในช่วงเวลา ๑,๕๐๐ - ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช กล่าวคือในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนมีชุมชนบ้านเชียงสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยที่ ๑ ถึง สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลาย ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนต้นมีชุมชนโนนนกทาสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง และในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางมีชุมชนบ้านเชียงเหียนสมัยแรก แต่ก่อนระยะเวลา ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชนั้นยังไม่พบหลักฐานเลยว่าชุมชนท้องถิ่นเหล่านี้ได้ปรากฏและแสดงความแตกต่างให้เห็น

รูปแบบของภาชนะดินเผา ประเพณีการฝังศพและรูปแบบของเครื่องมือ เครื่องใช้ใหม่ในบริเวณทั้งสามที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะมีความแตกต่างให้เห็นในระหว่าง ๕๐๐ - ๐ ปีก่อนคริสตศักราช แต่วัฒนธรรมด้านวัตถุนั้นจะมีความคล้ายคลึงกันหรือตรงกันบางอย่าง กล่าวคือในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนจะมีการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ที่บ้านเชียง การละทิ้งที่ฝังศพที่กระทำกันมานานที่บ้านนาดีและการเริ่มตั้งถิ่นฐานครั้งแรกของแหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริก ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนบนก็มีการเปลี่ยนแปลงคือ ประเพณีการฝังศพที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทาก็ได้ถูกละทิ้งไป วัฒนธรรมด้านวัตถุและประเพณีการฝังศพที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางก็ได้มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน ส่วนในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง จะเห็นได้ว่ามีการเริ่มตั้งถิ่นฐานที่แหล่งโบราณคดีโนนชัยและโนนเดื่อ และยังมีการเปลี่ยนแปลงทางลักษณะของภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนในสมัยที่สองอีกด้วย

สถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ค่อนข้างจะสับสนหรือมีความซับซ้อนกัน ดังนั้นความพยายามที่จะเข้าใจ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้จึงเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญของงานนี้ ในขณะนี้เราตระหนักดีว่าความถูกต้องของลำดับอายุสมัยขึ้นความเจริญของสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นมีความสำคัญมากและจะเป็นส่วนที่จะทำให้เราเข้าใจสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตลอดจนการสร้างโมเดลและการทดสอบโมเดลได้กระจ่างขึ้น แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้นมีการสำรวจขุดค้นน้อยมากซึ่งจะเห็นได้ว่าไม่พบฝังบ้านสมัยก่อนประวัติศาสตร์เลย นอกจากนี้แหล่งโบราณคดีบางแห่งก็ไม่สามารถบอกได้ว่าใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือใช้เป็นที่ฝังศพหรือใช้เป็นทั้งที่ฝังศพและที่อยู่อาศัยซึ่งสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้เป็นส่วนประกอบโมเดลที่เป็นประโยชน์ได้ เมื่อ ๑๐ ปีที่ผ่านมาได้มีผู้เสนอโมเดลทางวัฒนธรรมทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับเรื่องก่อนประวัติศาสตร์

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยถึง ๓ โมเดล คือโมเดลของไฮแอ้ม กอร์แมน และแมคโคแนล ซึ่งโมเดลเหล่านี้ก็ได้ถูกทดสอบแล้วว่าไม่ตรงกับความเป็นจริง

ในขณะนี้เราต้องเผชิญกับปัญหาที่สำคัญ ๓ ประการ เกี่ยวกับเรื่องราวสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั่นก็คือ

๑. เรื่องราวความเป็นไปของสมัยวัฒนธรรมทั่วไปสมัยเอ และสมัยบี ซึ่งเรื่องราวของวัฒนธรรมจะรวมถึงเศรษฐกิจ เทคโนโลยี การจัดระเบียบของสังคมและรูปแบบของการค้าขายแลกเปลี่ยน

๒. เรื่องราวของวัฒนธรรมสมัยทั่วไปสมัยซี

๓. เรื่องราวของวัฒนธรรมระหว่างสมัยทั่วไปสมัยเอและสมัยบีกับสมัยทั่วไปสมัยซี สมัยทั่วไปสมัยเอ สมัยบี สมัยซี ที่กล่าวมาข้างต้นและสมัยดี นั้นคอน เบเทียร์ได้เสนอไว้กล่าวคือ

สมัยทั่วไปสมัยเอนั้นหมายถึง สมัยที่มีการเริ่มตั้งถิ่นฐานครั้งแรกและเริ่มมีการแบ่งชนชั้นเกิดขึ้นแล้วแต่เป็นการแบ่งชนชั้นอย่างง่าย ๆ

สมัยทั่วไปสมัยบี หมายถึงสมัยที่มีการแบ่งระบบชนชั้นของสังคมมากขึ้น

สมัยทั่วไปสมัยซี หมายถึงสมัยที่มีหลักฐานของสังคมที่มีหัวหน้าปกครองอยู่ที่จุดศูนย์กลาง

สมัยทั่วไปสมัยดี หมายถึงสมัยที่มีรัฐเกิดขึ้นแล้ว

ในขณะนี้ลำดับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในแอ่งสกลนครนั้นได้พบหลักฐานเกี่ยวกับสมัยทั่วไปสมัยเอและบีเท่านั้น และยังไม่พบเลยว่าสมัยทั่วไปสมัยซีนั้นมีหลักฐานของสังคมที่มีหัวหน้าปกครองอยู่ที่จุดศูนย์กลาง แม้ว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นดูเหมือนว่าจะร่วมสมัยกับสังคมที่มีระบบหัวหน้าในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีก็ตาม

ในที่นี้จะขอเน้นว่าข้อมูลที่มีอยู่ในสมัยทั่วไปสมัยเอนั้นมีน้อยมาก มีเพียงแหล่งโบราณคดี ๕ แห่งเท่านั้นที่พบหลักฐานเกี่ยวกับสมัยทั่วไปสมัยเอ นั่นก็คือแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง บ้านฝักตบโนนเก่าน้อย บ้านยางและบ้านจิด แหล่งโบราณคดีบ้านยางและบ้านจิดนั้นได้พบจากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๓ และก็ไม่ได้มีการขุดค้น แหล่งโบราณคดีโนนเก่าน้อยและบ้านฝักตบนั้นได้ทำการขุดตรวจแหล่งละ ๑ หลุมส่วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นได้ทำการขุดค้นขนาดใหญ่และก็นับได้ว่าหลักฐานส่วนใหญ่ในสมัยทั่วไปสมัยเอนั้นมาจากแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ แต่เป็นที่น่าเสียดายอย่างยิ่งที่หลักฐานเหล่านั้นยังไม่มีมีการพิมพ์ออกมาเผยแพร่เลย

การแพร่กระจายของแหล่งโบราณคดีที่กล่าวมานี้ (รูปที่ ๕ - ๑) แสดงให้เห็นว่าแหล่งโบราณคดีเหล่านี้ตั้งอยู่บริเวณตรงกลางของลำน้ำที่ไหลมาบรรจบกัน ซึ่งรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานแบบนี้พบในสมัยทั่วไปสมัยเอและยังพบในสมัยทั่วไปสมัยบีอีกด้วย การตั้งถิ่นฐานลักษณะแบบนี้จะตั้งอยู่ในที่ราบชั้นบันไดขั้นต่ำซึ่ง จอยส์ ไวท์ ได้เสนอความคิดเห็นไว้ว่าบริเวณนี้จะมีน้ำท่วมแต่ก็ไม่รุนแรงนัก ที่แหล่งโบราณคดีโนนแก่น้อยนั้นได้พบว่ามีเกลือขาวเป็นส่วนผสมในเศษภาชนะดินเผาด้วยซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเพาะปลูกข้าวนั้น เป็นส่วนหนึ่งของวิถีการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังพบหลักฐานเกี่ยวกับเศรษฐกิจอีกด้วย ซึ่งหลักฐานเหล่านี้มาจากกระดูกสัตว์ที่พบจากชั้นดินล่างสุดจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ผลการศึกษา วิเคราะห์ และวิจัยกระดูกสัตว์นั้นพบว่าเศรษฐกิจในสมัยทั่วไปสมัยเอนั้น มีการเลี้ยงวัว หมูและหมา นอกจากนี้ยังมีการล่าสัตว์ ตักสัตว์ จับปลา และจับหอยมาเป็นอาหาร

หลุมฝังศพที่พบจากแหล่งโบราณคดีโนนแก่น้อยแสดงให้เห็นว่าประเพณีการฝังศพนั้น มีการฝังในท่านอนหงายเหยียดยาวซึ่งประเพณีการฝังศพในลักษณะนี้ก็พบในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลาย ๆ เช่นกัน ประเพณีการฝังศพจะพบว่ามีภาชนะดินเผาและเครื่องใช้เครื่องประดับฝังรวมอยู่ด้วย การฝังศพในท่านอนหงายเหยียดยาวและมีการใส่สิ่งของลงไปในหลุมฝังศพด้วยนั้นก็พบในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทา การศึกษาเกี่ยวกับฐานะของบุคคลจากประเพณีการฝังศพนั้น ได้มีการศึกษาจากหลักฐานที่พบจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทาบ้านเชียงและบ้านนาดี แม้กระนั้นก็ตามหลักฐานเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งของที่พบจากประเพณีการฝังศพในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยเอและบีนั้นเรายังพบไม่มากนักเลย

หลักฐานเกี่ยวกับประเพณีการฝังศพนี้เราจะพบมากขึ้นในสมัยทั่วไปสมัยบี ซึ่ง จอยส์ ไวท์ ได้สังเกตความแตกต่างระหว่างประเพณีการฝังศพในสมัยทั่วไปสมัยเอและสมัยบีว่า ได้พบภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้ว เครื่องมือเหล็ก และยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงในประเพณีการฝังศพอีกด้วย แต่เหตุการณ์เหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเหมือนที่จอยส์ ไวท์ ได้สังเกตไว้ กล่าวคือที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นได้พบว่าหลุมฝังศพบางหลุมมีภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วฝังรวมอยู่ด้วยในขณะที่เดียวกันก็พบว่าเศษภาชนะดินเผาแบบนี้จะพบในชั้นดินที่ ๗ ตอนบนและชั้นดินที่ ๖ เมธา วิจักขณะ และไบรอัน วินเซนต์ ได้วิเคราะห์วิจัยภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วที่พบในหลุมฝังศพและในชั้นดินที่อยู่อาศัย และแสดงให้เห็นว่ามีความต่อเนื่องกัน เหล็กที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี ซึ่งตรงกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นก็มีความน้อยกว่าที่จอยส์ ไวท์ได้เสนอไว้ ส่วนประเพณีการฝังศพที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีใน

สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางช่วงปลาย ๆ นั้นพบว่ามีภาวสิ่งของมากมาย แต่ประเพณีการฝังศพก็ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงเลย สิ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับประเพณีการฝังศพในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางช่วงปลาย ๆ นั้นก็คือพบภาชนะดินเผาจำนวนมากในหลุมฝังศพ ซึ่งบางครั้งจะพบว่าภาชนะดินเผาที่ถูกหุบให้แตกจะโดยความตั้งใจหรือไม่ก็ตามปกคลุมศพอยู่ ประเพณีการฝังศพลักษณะขุดที่พบที่ โบราณคดีบ้านเชียง ดังนั้นเราจึงสามารถสรุปได้ว่าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดีและสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดี มีความต่อเนื่องกันใน เรื่องของประเพณีการฝังศพ ส่วนเหล็กและขวานนั้นพบน้อยมากและอายุก็ค่อนข้างจะน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ความสำคัญของภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้วนั้นยังเป็นปัญหาอยู่ในขณะนี้เพราะจากการวิเคราะห์จึงพบว่าส่วนผสมที่ใช้ทำภาชนะดินเผาแบบนี้แตกต่างกันมากซึ่งอาจจะแสดงให้เห็นถึงว่าภาชนะดินเผาแบบนี้ทำขึ้นเองที่แหล่งโบราณคดีนั้น ๆ เอมามาจากแหล่งโบราณคดีอื่น หรือลวดลายการตกแต่งภาชนะดินเผาแบบนี้แพร่ขยายในเขตลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน ซึ่งปัญหาเหล่านี้เรากำลังศึกษาอยู่ ดังนั้น โบราณวัตถุที่พบในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดีและสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีจึงรวมกัน เป็นสมัยเดียวส่วนโบราณวัตถุสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นสมัยดีนั้นไม่พบเลยที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีอย่างไรก็ตาม เราจะต้องรอกว่ารายงานจากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงพิมพ์ออกเผยแพร่เสียก่อน แต่จุดมุ่งหมายสำคัญในที่นี้ก็คือการพิจารณาวัฒนธรรมในสมัยทั่วไปสมัยดีจากผลการวิเคราะห์จากรูปแบบของการตั้งถิ่นฐาน ขนาดของแหล่งโบราณคดี การจัดระเบียบของสังคมรูปแบบของการค้าขายแลกเปลี่ยน และเทคโนโลยี

ผลการวิเคราะห์จากรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานในสมัยทั่วไปสมัยดีนั้นพบว่าไม่แตกต่างจากรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานสมัยทั่วไปสมัยเอเลย เพราะพบว่าแหล่งโบราณคดีสมัยทั่วไปสมัยดีก็ตั้งอยู่ในที่ราบขั้นบันไดขั้นต และอยู่ระหว่างลำธารสองสายที่ไหลมาบรรจบกันเช่นเดียวกันกับแหล่งโบราณคดีสมัยทั่วไปสมัยเอ ในขณะนี้เรายังไม่พบหลักฐานเกี่ยวกับขนาดของแหล่งโบราณคดีสมัยทั่วไปสมัยดีที่มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษเลยขนาดของแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นมีขนาดไม่เกิน ๑๗๔ ± ๑๗๕ เมตร ส่วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงมีขนาดไม่เกิน ๒๒๐ ± ๒๒๐ เมตร และเราก็ประมาณว่าจำนวนประชากรของแหล่งโบราณคดีเหล่านี้ควรจะประมาณ ๕๐ - ๑๐๐ คนต่อเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ถ้าค่าการประมาณนี้เป็นที่น่าเชื่อถือแล้วก็จะ เป็นได้ว่าจำนวนประชากรที่บ้านนาดีนั้นก็จะมีประมาณ ๑๕๐ - ๓๐๐ คนแต่จำนวนประชากร ๓๐๐ คนนั้นค่อนข้างจะหนาแน่นไปเล็กน้อย อย่างไรก็ตามวรชัย วิริยารมภ์ และพยอม จันทร์ดียากานต์ ได้สรุปว่าถ้ามีประชากร

๓๐๐ คนแล้ว พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวก็ควรจะมีประมาณ ๗๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร พื้นที่เหล่านี้คงจะอยู่บริเวณสองฝากฝั่งของลำน้ำและคงจะอยู่ภายในรัศมี ๑.๕ กม. จากแหล่งโบราณคดีที่ตั้งอยู่ในลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน สำหรับข้าวนั้นสันนิษฐานว่าใช้วิธีหว่านลงในพื้นที่ชื้นแฉะตามธรรมชาติ ส่วนเรื่องการค้ารังชีวิตนั้นนอกจากการเพาะปลูกข้าวแล้วยังมีการเก็บหอย เลี้ยงสัตว์เช่นวัว หมู และหมา ล่าสัตว์ เช่น วัวป่า หมูป่า สัตว์จำพวกกวาง ฯลฯ และดักสัตว์ ผลจากการร่อนดินอย่างละเอียดถี่ถ้วนที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นพบชิ้นส่วนกระดูกสัตว์ชิ้นเล็ก ๆ มากมายซึ่งเป็นกระดูกของกบและปลาตัวเล็ก ๆ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการดำรงชีวิตของชุมชนสมัยทั่วไปสมัยนี้นั้นไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของสภาพแวดล้อมที่มีภูมิอากาศผันแปรไปตามฤดูกาล แต่อย่างไรก็ตามก็นับได้ว่าวิธีการดำรงชีวิตแบบนี้ก็ประสบความสำเร็จ เพราะจากการวิเคราะห์โครงกระดูกที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้น ชี้ให้เห็นว่ากระดูกมีความแข็งแรง ซึ่งแสดงได้ว่ามีอาหารการกินที่อุดมสมบูรณ์ ยิ่งกว่านั้นอัตราการตายของทารกก็ลดลงและตารางชีวิตก็แสดงให้เห็นว่าประชากรที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาติมีอายุยืนมากขึ้น

โครงกระดูกที่พบจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นได้วิเคราะห์และวิจัยในแง่ของโมเดลต่าง ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับประเพณีการฝังศพและการจัดระเบียบของสังคมผลจากการวิเคราะห์วิจัยแสดงให้เห็นว่า ชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาติมีชุมชน ๒ กลุ่ม คือกลุ่มคนรวยและคนจน ดอน เบเทียร์ ก็ได้สรุปผลการวิเคราะห์วิจัยโครงกระดูกสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทาได้เช่นกัน ซึ่งผลการสรุปนั้นก็ได้ผลเช่นเดียวกับที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาติ

การขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีแหล่งต่าง ๆ ในเขตลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนพบว่า โบราณวัตถุสมัยทั่วไปสมัยนี้จะมีหลักฐานของการทำสำริด ซึ่งรวมถึงเตาดินเผาขนาดเล็ก แม่พิมพ์สำริด เบ้าดินเผาที่ใช้หลอมและเทสำริด และเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริด เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดนี้จะอยู่ในรูปของขวาน กำไลข้อมือและกำไลข้อเท้าแต่เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดเหล่านี้พบน้อยมากในหลุมฝังศพ ดังเช่นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาตินั้นพบว่ามีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยสำริดในหลุมฝังศพเพียง ๑๔ เปอร์เซนต์เท่านั้นเอง

บริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง

ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนั้นจะปรากฏร่องรอยที่ชัดเจน ๒ สมัย คือ สมัยทั่วไปสมัยซีและสมัยดี ส่วนสมัยทั่วไปสมัยนี้นั้นได้พบจากชั้นดินล่างสุดที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียน

บ้านคือน้อยและโนนน้อย และอายุก็เริ่มประมาณ ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาลฯ ถึงแม้ว่าในขณะนี้จะมีสมมติฐานเกี่ยวกับคูน้ำและกำแพงอยู่บ้าง แต่เราก็สันนิษฐานอีกว่าคูน้ำและกำแพงที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนนั้น ได้สร้างขึ้นเมื่อประมาณ ๒,๐๐๐ ปีมาแล้ว และนั่นก็แสดงให้เห็นว่าอยู่ในสมัยทั่วไปสมัยสีส่นสมัยทั่วไปสมัยตีที่หมายถึงวิวัฒนาการของรัฐนั้น ในที่นี้เราจะไม่นำมาพิจารณา แม้ว่าพยอม จันทรติยากานต์ได้เคยเสนอไว้ว่าแหล่งโบราณคดีเมืองฟ้าแดดนั้นมียุคหลักฐานเกี่ยวกับสมัยทวารวดีซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีอายุน้อยกว่า ๒,๐๐๐ ปีมาแล้ว และรัฐก็ได้มีการพัฒนามาก่อนที่อาณาจักรเขมรจะขยายอิทธิพลเข้ามา

รูปแบบการตั้งถิ่นฐานในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนั้นได้พบหลักฐานว่าในสมัยทั่วไปสมัยสีได้มีการตั้งถิ่นฐานแบบระบบเมืองแม่และเมืองบริวารล้อมรอบ โดยมีแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียน เป็นจุดศูนย์กลางและมีแหล่งโบราณคดีเล็ก ๆ ล้อมรอบ รูปแบบการตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้เราก็ได้พบเช่นกันในบริเวณลุ่มแม่น้ำมูล แต่ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนั้นเรายังไม่พบเลย

ส่วนประกอบของโมเดลสำหรับพัฒนาการและการขยายตัวจากจุดศูนย์กลางของระบบการเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ในที่นี้เราจะกลับมาพิจารณาจุดประสงค์ต่าง ๆ ของการสำรวจและขุดค้น และโมเดลของขบวนการตั้งถิ่นฐานและการจัดระเบียบของสังคมในสมัยทั่วไปสมัยสีและสมัยสีผลจากการวิเคราะห์วิจัยโบราณวัตถุที่พบจากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นทำให้เราได้ข้อมูลใหม่ ๆ ขึ้นมาและก็จะจำเป็นต้องตัดโมเดลเก่า ๆ ที่ได้เสนอไว้ทั้งหมดซึ่งนั่นก็คือโมเดลของชาลส์ ไฮแอม ที่ว่าด้วยชุมชนในแอ่งโคราชมีการตั้งถิ่นฐานช้ากว่าชุมชนในแอ่งสกลนคร ซึ่งผลจากการสำรวจและขุดค้นแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนและแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนั้นกลับแสดงว่าชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้มีการตั้งถิ่นฐานมาแล้วประมาณ ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตกาลฯ โมเดลต่อมาคือโมเดลของกอร์แมน ที่เสนอไว้ว่า ชุมชนสังคมกสิกรรมเพาะปลูกชาวนั้นไม่มีการต่อสู้กันเลย แนวความคิดอันนี้จอยล์ ไวท์ได้นำมาใช้และก็ได้เสนออีกว่า ยุคสำริดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้นมีความเป็นอยู่อย่างสงบสุข และสังคมก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งโมเดลของจอยล์ ไวท์นี้เราจะได้พิจารณากันต่อไปภายหลังในขณะนี้เราสงสัยเพียงว่าโมเดลของเราที่เสนอเกี่ยวกับการเพาะปลูกโดยอาศัยการไถในนาข้าวที่ถาวรในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นจะเป็นจริงได้แค่ไหน เพราะเราไม่พบหลักฐานเกี่ยวกับเครื่องมือที่ช่วยในการไถนาเลยในขณะเดียวกันที่

เพราะในขณะนี้เราได้พบหลักฐานหรือข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น โมเดลที่จะเสนอขึ้นมาใหม่นี้จะรวมถึงรูปแบบของวัฒนธรรมในสมัยทั่วไปสมัย

สิ่งสำคัญ ๓ อย่างที่เราได้นำมาเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของโมเดลนั้นก็คือ

๑. การตั้งถิ่นฐานที่ร่วมสมัยกันโดยไม่มีการตั้งถิ่นฐานของแหล่งโบราณคดีใดเลย ที่มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษและมีแหล่งโบราณคดีเล็ก ๆ แหล่งอื่นล้อมรอบ

๒. กลุ่มชนที่มีการแบ่งชนชั้นภายในหมู่บ้านนั้นซึ่งได้มาจากการพิจารณาประเพณี การฝังศพ

๓. การแลกเปลี่ยนสินค้าต่าง ๆ ซึ่งก็ได้มาจากหลักฐานในหลุมฝังศพ

คอลตัน ฟรีดแมนและโรวแลนด์ ได้เสนอโมเดลขึ้นเพื่ออธิบายถึงลักษณะของสังคม ชนชั้นที่มีความสลับซับซ้อน และได้พิจารณาถึงลักษณะการหมุนเวียนหรือขอบข่ายการแพร่กระจาย ของสิ่งของหรือสินค้าที่มาจากสังคมภายนอก การพิจารณาที่ว่านี้เป็นส่วนหนึ่งของโมเดลที่กล่าว ข้างต้น อย่างไรก็ตามความสำคัญของการพิจารณานั้นขึ้นอยู่กับ การเน้นจุดใดจุดหนึ่งให้แน่ชัดลงไป ดังจะเห็นว่า คอลตันได้ตั้งบทบาทการหมุนเวียนหรือการแพร่กระจายของสินค้ามีค่านั่นว่า ความ สำคัญอยู่ที่การ เสริมสร้างพันธมิตรและการรักษาสถานภาพของพันธมิตรนี้ให้อยู่ได้อย่างยาวนาน นอกจากนี้คอลตันยังได้ใช้หลักการสังเกตกรณีหลายกรณีที่ได้จากการศึกษาในเชิงชาติวงศ์วรรณาว่า โดยปกติแล้วสิทธิในการครอบครองหรือการ เป็นเจ้าของสิ่งของหรือสินค้าที่ว่าจะตกอยู่กับผู้นำที่มี ความเกี่ยวพันกันทางเครือญาติกับผู้นำคนก่อน ซึ่งได้ใช้การแลกเปลี่ยนสินค้าเหล่านี้เป็น เครื่องมือ ในการแสวงหาพันธมิตรเพื่อไว้คอยช่วยเหลือในยามเกิดศึกสงครามรวมทั้งการเสริมสร้างสันติภาพ ให้เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จะทำให้ผู้นำมีสิ่งของมีค่าต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และ มีอำนาจเฟื่องฟูในสังคมได้และ โอกาสที่จะไม่เป็นไปหรือเกิดขึ้นในลักษณะที่ได้จากการสังเกตนี้ นั้น มีน้อยมาก

ส่วนความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายนอกระหว่างสังคมอิสระต่าง ๆ จะเป็นไปอย่างผิวเผิน และเกิดขึ้นในระดับการตั้งถิ่นฐานของสังคมหลาย ๆ สังคมร่วมกัน ดังนั้นการที่จะมีอำนาจเฟื่องฟู ได้ในสังคมจึงสัมพันธ์กันกับโครงสร้างหลาย ๆ โครงสร้างของการแสวงหาพันธมิตร จำนวนประ ชากรและการกำหนดความเป็นเจ้าของสิ่งของที่มีค่า การแต่งงานและพันธมิตรจึงมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการแบ่งปันส่วนอาหารและทรัพย์สิน นอกจากนี้คอลตันยังได้กล่าวอีกด้วยว่า การเศรษฐกิจ การปกครองและการจัดระเบียบทางสังคมนั้นมีการฝังรากฐานร่วมอยู่ด้วยกัน และอาจจะมีแบบ ของการจัดระเบียบที่มีความสลับซับซ้อนยิ่งขึ้นไปเรื่อย ๆ เกิดขึ้นอีกก็เป็นได้

ลุ่มแม่น้ำแดงในเวียดนามและในประเทศจีนทางตอนใต้ นั้น กลับพบว่าการเพาะปลูกข้าวโดยใช้ไถช่วยในการไถนาแล้ว โมเดลอีกโมเดลหนึ่งก็คือโมเดลของแมคโดเนลที่เสนอไว้ว่า รูปแบบของการตั้งถิ่นฐานในแอ่งสกลนครนั้นสะท้อนให้เห็นถึงสังคมที่มีหัวหน้าแล้ว เมื่อ ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช แนวความคิดนี้ได้มาจากการพิจารณาแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ว่ามีขนาด ๔๕๐ x ๔๕๐ เมตร ซึ่งความจริงแล้วแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงนั้นมีขนาดไม่เกิน ๒๒๐ x ๒๒๐ เมตร และแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนต้นนั้นก็ไม่พบว่ามีแหล่งโบราณคดีแหล่งใดที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ ดังเช่นไฮแอ้มได้ตระหนักถึงสภาพการเช่นนี้ และได้เสนอสมมติฐานไว้ว่าแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนั้นรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานจะร่วมสมัยกัน ส่วนรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานแบบหล่อมล้าเป็นระดับและมีการจัดระเบียบของสังคมที่เสนอโดย ฟิบเปิล คูล และ สเตปโปเนตสึนั้นไม่พบเลย

การที่พบว่าการตั้งถิ่นฐานของหมู่บ้านต่าง ๆ ที่ร่วมสมัยกันนั้นไม่ใช่หมายความว่าเราจะไม่พบหลักฐานเกี่ยวกับระบบชนชั้นเลย การขุดค้นที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นได้พบว่ามีเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ทำจากวัสดุที่มาจากที่อื่นหรือไม่ก็เป็นของที่แปลก สิ่งของเหล่านี้ได้แก่กำไลหิน บางอันมีรอยต่อด้วยลวดที่ทำด้วยสำริดและเส้นผ่าศูนย์กลางของกำไลหินนั้นค่อนข้างจะเล็กซึ่งหลักฐานนี้แสดงให้เห็นว่ากำไลหินนี้จะต้องถูกสวมใส่เมื่อบุคคลนั้นยังเป็นเด็กอยู่นอกจากนี้ยังพบกำไลมือและลูกปัดที่ทำจากหอยทะเล รูปปั้นดินเผา รูปปั้นเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็ก และสิ่งสุดท้ายก็ได้แก่ผ้าไหม ซึ่งพบในหลุมศพยุคแรกสมัยบิ การพบผ้าไหมนี้นับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจเพราะไหมนั้นไม่ใช่เป็นสิ่งที่มียู่ในประเทศไทย ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าไหมนั้นเป็นของที่เอามาจากที่อื่นหรือไม่ก็มีการเลี้ยงไหมเกิดขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แต่ก็ก็เป็นสิ่งที่มาจากที่อื่นเช่นกัน สิ่งของต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่าในระหว่างยุคแรกของประเพณีการฝังศพที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีนั้นมีการแลกเปลี่ยนค้าขายสิ่งของต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นซึ่งไฮแอ้มได้พิจารณาถึงสิ่งของเหล่านั้นว่า "เป็นของพื้นเมืองที่มีค่า" ตามความคิดเห็นของคอลตัน

ข้อมูลในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้นยังไม่มีนักโบราณคดีท่านใดเลยที่จะนำมาพิจารณาในรูปแบบโมเดลของระเบียบสังคมและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งการพิจารณาในรูปแบบของโมเดลนี้ก็นับว่าได้ประสบความสำเร็จมาแล้วในยุโรป ดังนั้นการตัดโมเดลของแมคโดเนลที่ว่าด้วยสังคมที่มีหัวหน้าในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามเกิดขึ้นเมื่อ ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชทั้งนี้ก็จำเป็นที่จะต้องมีการเสนอโมเดลขึ้นมาใหม่

โมเดลของคอลตัน ฟรีดแมนและโรแลนด์นี่เริ่มต้นกล่าวถึงสังคมแบบเพทรีโกลแคล และแบบเพทรีลินเนี่ยลซึ่งจะมีการแลกเปลี่ยนสตรีกกันโดยการแต่งงานซึ่งถือว่าเป็นการสร้างพันธมิตร อีกด้วย ลักษณะดังกล่าวนี้สิ่งของมีค่าต่าง ๆ จะตกไปอยู่กับฝ่ายหญิง ดังนั้นสิ่งของมีค่าเหล่านี้จึงเป็นส่วนสำคัญของระบบที่ใช้ในการค้าจนมิตรภาพและอาจใช้เป็นกฎเกณฑ์ของสังคมในการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงทรัพย์สินมีค่าไปสู่บุคคลต่าง ๆ ในสังคมซึ่งโดยมากแล้วจะตกไปอยู่กับวงศ์ตระกูลญาติ เสียเป็นส่วนมาก นอกจากนี้อาหารก็ยังเป็นตัวกำหนดระบบของสังคม ทั้งนี้เนื่องจากสามารถที่จะใช้เลี้ยงดูพรรคพวกบริวารและกำหนดสถานภาพของบุคคลต่าง ๆ โดยผ่านการกินเลี้ยงอีกทอดหนึ่ง

สิ่งของที่จัดว่าเป็นของที่นำมาจากภายนอกซึ่งบุคคลพบที่บ้านนาตินั้นมีลักษณะที่น่าสนใจอยู่ไม่น้อย ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งของที่ว่านี้จะพบรวมกันเป็นกลุ่มอยู่ในบริเวณเดียวเท่านั้นในพื้นที่ชุดกันทั้งหมด สิ่งของเหล่านี้ได้แก่ลูกปัดหอยทะเล กง่าไลหอยทะเล และกง่าไลหินอย่างไรก็ตาม แหล่งที่มาของเครื่องประดับดังกล่าวยังไม่แน่นอนว่ามาจากที่ใด แต่ที่แน่นอนก็คืออยู่ไกลจากแหล่งโบราณคดีบ้านนาดีอย่างแน่นอน รูปปั้นดินเผาซึ่งปั้นเป็นรูปต่าง ๆ รวมทั้งภาชนะดินเผาแบบที่ไม่ได้ทำขึ้นที่บ้านนาดีก็อาจถือได้ว่าเป็นสิ่งของที่มีค่าในสังคมได้เช่นกัน จึงไม่น่าสงสัยเลยว่าชุมชนในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนี้คงติดต่อกับชุมชนจากแหล่งอื่น ๆ ที่อยู่ในระยะเวลาเดียวกันโดยได้พบขอบข่ายของการแลกเปลี่ยนสิ่งของเกิดขึ้นแพร่กระจายอยู่ทั่วไปอย่างกว้างขวางมีอาณาเขตติดต่อภูมิภาคประเทศแถบชายทะเลและเนินเขาที่อุดมด้วยสินแร่ชนิดต่าง ๆ ดังนั้นบริเวณที่อยู่ในที่ต่ำและมีขอบเขตของที่สูงล้อมรอบนั้นจึงเป็นบริเวณที่น่าสนใจมาก เพราะเป็นลักษณะภูมิประเทศแบบเดียวกันกับดินแดนที่เกิดของอารยธรรมมายาในอเมริกากลางซึ่งได้มีการศึกษาโดย วูริยัส

วูริยัสได้เน้นให้เห็นว่าหลักฐานทางโบราณคดีที่พบในที่สูงนั้นเป็นหลักฐานจำพวกเครื่องมือที่ทำจากหินออปซิดีเยน ซึ่งแตกต่างจากหลักฐานที่พบในระดับพื้นราบหรือที่ต่ำลงมา จึงไม่น่าสงสัยเลยว่าสินแร่จำพวก ดีบุก ทองแดง และตะกั่ว นั้น จะมีการแลกเปลี่ยนเกิดขึ้นกับสิ่งของอื่น ๆ ในระดับของภูมิภาคที่ต่างกัน ส่วนหลักฐานการพบหอยทะเลที่บ้านนาดีนี้ก็ยืนยันว่าระบบการแลกเปลี่ยนสิ่งของได้เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางและสลับซับซ้อน ด้วยเหตุนี้จึงไม่มีข้อกังขาที่ว่าได้เกิดระบบหรือตัวการกำหนดการแลกเปลี่ยนสิ่งของเหล่านี้เกิดขึ้นแล้ว สำหรับภาชนะดินเผาที่มีลักษณะพิเศษก็จัดได้ว่าอยู่ในจำพวกสิ่งของมีค่าหายาก และการแพร่กระจายของเกลือกก็แพร่กระจายอยู่ในบริเวณที่จำกัดหรือเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งเท่านั้น จึงอาจเป็นสิ่งของที่มีความสำคัญหรือเป็นสิ่งจำเป็นที่สามารถใช้แลกเปลี่ยนกับสิ่งของมีค่าชนิดอื่น ๆ ได้ ผ้าไหมก็อาจเป็นสิ่งของ

ที่จัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์หายากแม้ว่าผ้าไหมจะมาจากที่อื่นหรือมีการทำขึ้นใช้เองได้ในสังคมก็ตาม จากการศึกษาอารยธรรมมายาของวูริยัส ปรากฏว่าหนทางหรือทางออกในการแสวงหาสิ่งของที่ต้องการนั้นไม่เท่าเทียมกัน ชุมชนใดตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสมหรือทำเลที่เป็นศูนย์กลางการแลกเปลี่ยน ชุมชนนั้นก็จะได้รับประโยชน์และรักษาสถานะของตนเองให้มีความโดดเด่น และมีเสถียรภาพอยู่เหนือสังคมอื่น ๆ ได้

จากระบบที่กล่าวข้างต้น เมื่อสังคมรู้จักเทคโนโลยีทางด้านโลหกรรมวิทยา ก็จะทำให้เกิดการแสวงหาสินแร่ทองแดง และตีบุกขึ้นอย่างกว้าง ๆ เครื่องไม้เครื่องมือสำริดที่ทำขึ้นเป็นชิ้นเรียบร้อยแล้ว จึงเป็นวัตถุที่มีค่าและเป็นตัวกำหนดสถานภาพของบุคคลในสังคม อย่างไรก็ตาม สถานภาพของชุมชนในสังคมนี้จะไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าชุมชนใดสามารถควบคุมแหล่งที่มาของแร่โลหะและจุดยุทธศาสตร์ในการแลกเปลี่ยนนี้ได้ ชุมชนนั้นก็จะดำรงสถานภาพที่สูงยิ่ง ๆ ขึ้นไป และเมื่อปริมาณของแร่จากแหล่งร้อยหรือลงไป หรือได้เกิดมีเส้นทางการแลกเปลี่ยนจุดใหม่ขึ้นก็จะทำให้ชุมชนที่เคยคงสถานภาพที่สูง ๆ นั้น ลดสถานภาพจากความร่ำรวยมั่งคั่ง ของตัวเองลงไป สถานภาพของชุมชนที่มีความเป็นอยู่อย่างอิสระจึงไม่ค่อยแน่นอนมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้เสมอ

โมเดลที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับชุมชนที่มีความเป็นอยู่อย่างอิสระข้างต้นนี้ เป็นสิ่งที่จะใช้กำหนดการทดสอบที่สำคัญต่อไป ส่วนวิธีการที่จะใช้ทดสอบแหล่งโบราณคดีโนนนกทา และบ้านนาดีนั้นวิธีให้เลือกใช้ได้หลายวิธีซึ่งในที่นี้ได้รวมการค้นหาชุมชนที่มีขนาดใหญ่ต่าง ๆ ที่อยู่ในพื้นที่ที่อยู่ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั่วไปสมัยนี้ ด้วย

หากมีการขุดค้นทางโบราณคดีอย่างคร่าว ๆ ที่บริเวณแหล่งหนึ่งแหล่งใดโดยเฉพาะมากกว่าการขุดตรวจเพียงแต่จำนวนหลุมสองหลุมแล้ว ก็จะทำให้ได้หลักฐานและทราบถึงพิธีกรรมการฝังศพของคนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น และประโยชน์ที่ได้ก็คือ จะทำให้ทราบถึงความแตกต่างทางด้านฐานะหรือความร่ำรวยของคนในสังคมได้ นอกจากนี้หากทราบว่าขนาดของหมู่บ้านจริงนั้นมีขนาดเล็กใหญ่เท่าใด และมีขอบเขตของการอยู่อาศัยแค่ไหนแล้วก็จะได้ประโยชน์ในแง่คิดด้านอื่น ๆ ได้อีกมาก ความรู้ที่ว่าภาชนะดินเผาในหลุมฝังศพพบเฉพาะกับศพที่เป็นเพศชายหรือเพศหญิงที่จำกัดอายุว่ามีแหล่งที่มาจากไหน ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้เห็นรูปแบบของการแลกเปลี่ยนสิ่งของระหว่างชุมชนที่แตกต่าง หรือเกิดขึ้นเฉพาะภายในชุมชนของตนเองได้เช่นเดียวกันและเราอาจจะทราบถึงลักษณะที่ว่ามีได้โดยการศึกษาความแตกต่างในส่วนผสมของภาชนะดินเผาที่กล่าวมาแล้วว่ามีลักษณะเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไรได้

ตอนนี เบเทียร์ ก็ได้อาศัยโมเดลที่ว่านี้ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคนในสังคม และได้พบว่าความร่ำรวยของคนในสังคมที่โน่นนทาได้เกิดขึ้นในช่วงการฝั่งศพสมัยกลาง

หากโมเดลที่ได้พรรณามาแล้วอย่างกว้าง ๆ ข้างต้นเป็นที่เชื่อถือได้ก็พอสามารถที่จะใช้อธิบายถึงลักษณะการตั้งถิ่นฐานของคนก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน และบริเวณใกล้เคียงได้ จากการตรวจสอบพบว่าแหล่งโบราณคดีหลายแห่งในบริเวณที่ว่านี้ซึ่งอยู่ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์สมัยแรกมีเนื้อที่ไม่เกินไปกว่า ๒๒๐ x ๒๒๐ เมตร

เมื่อกลับมาพิจารณาโครงกระดูกมนุษย์ที่บ้านนาดีก็จะเห็นจุดสำคัญอยู่ ๒ จุด คือยุคแรก คนก่อนประวัติศาสตร์ที่อาศัยอยู่ที่บ้านนาดีนี้ จะกินที่อยู่ดี และผลจากการวิเคราะห์กระดูกพบว่าคนเหล่านี้ส่วนมากมีสุขภาพอนามัยดี และในช่วงการฝั่งศพสมัยแรกตอนปลายก็มี หลักฐานการเพิ่มของจำนวนประชากรอีกด้วย

เนื่องจากขณะนี้ยังไม่มีหลักฐานที่สมบูรณ์แบบที่ใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดของแหล่งโบราณคดี แต่ในทางทฤษฎีตามปกติแล้วแหล่งโบราณคดีมักเจริญเติบโตและมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีขนาดมากกว่า ๒๒๐ x ๒๒๐ เมตร ที่จะได้เห็นได้ชัดว่าแหล่งโบราณคดียุคปลายในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับเวลา ในขณะที่เดียวกันควรจะมีแหล่งโบราณคดีซึ่งอยู่ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั่วไปสมัยบี มีขนาด ๒๒๐ x ๒๒๐ เมตร สำหรับประชารณนั้นโดยทั่วไปก็จะมีจำนวนไม่เกิน ๕๐๐ คน ส่วนวิธีการคำนวณแบบชนิดอย่างตรงไปตรงมาเกี่ยวกับจำนวนประชากรต่อแหล่งโบราณคดีหนึ่ง ๆ และขนาดของแหล่งโบราณคดีนั้น อาจใช้ผลผลิตทางด้านอาหารเป็นตัวคำนวณได้ แต่ค่าที่ออกมาอาจจะผิดพลาดได้เช่นกัน

ฟอร์จ ได้นำตัวอย่างที่ค่อนข้างทันสมัย เพื่ออธิบายลักษณะของสังคมกสิกรรมในนิว กินี ซึ่งชนส่วนหนึ่งในสังคมมีฐานะไม่แน่นอนสม่ำเสมอ โดยพื้นฐานการวิเคราะห์ของฟอร์จจะกล่าวถึงสังคมที่เป็นชุมชนอิสระที่ยังไม่มีการแบ่งชนชั้นเกิดขึ้นซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยทั่วไปการจัดระเบียบของสังคมที่มีความเท่าเทียมกันนี้ จะแตกต่างไปจากสังคมที่เริ่มมีชนชั้นเกิดขึ้นของสังคมในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั่วไปสมัยบี

ฟอร์จ ได้นำตัวอย่างทางด้านชาติวงศ์วรรณาว่า ขนาดของจำนวนประชากรในสังคมที่เริ่มมีการสร้างกฎระเบียบเกิดขึ้นนั้น จะมีจำนวนประชากรระหว่าง ๗๐ - ๓๐๐ คน เมื่อชุมชนใด ๆ มีจำนวนของชายที่เป็นนักรบ เกินกว่า ๓๕ คนขึ้นไป ชุมชนนั้นก็จะเริ่มแยกตัวออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ หลายกลุ่มและกลุ่มชนเหล่านี้ก็จะแลกเปลี่ยนสิ่งของมีค่าซึ่งกันและกัน กล่าวอย่างง่าย ๆ ก็คือชุมชนใดก็ตามที่มีชายเป็นนักรบระหว่าง ๓๕ - ๘๐ คน ชุมชนนั้นจะมีจำนวนประชากรประมาณ

สมมติ โดยได้สมมติว่าแหล่งโบราณคดีใด ๆ ก็ตามมิได้มีที่ตั้งที่สัมพันธ์กับตัวการที่ก่อให้เกิดการผันแปรต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมใด ๆ ทั้งสิ้น (สมมติฐานที่ให้ค่าเท่ากับศูนย์) วิธีการที่สองเป็นการลุ่มตัวอย่างของแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ โดยตั้งสมมติฐานว่าแหล่งโบราณคดีเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันและยังได้มีการพิจารณาถึงขนาดของแหล่งโบราณคดีนั้น ๆ อีกด้วย ผลของการศึกษาปรากฏว่าลักษณะการกระจายของการตั้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้ไม่มีความสลับซับซ้อนแต่ประการใด นอกจากนี้ยังได้ศึกษาที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีที่มีความสัมพันธ์กับแบบดิน แหล่งน้ำ และระดับความสูงต่ำพื้นที่ของแหล่งโบราณคดี ผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีมักตั้งอยู่ในที่ราบชันบันไดขั้นต่ำซึ่งอยู่ใกล้กับบริเวณที่มีแม่น้ำลำธารไหลมาบรรจบกัน การศึกษาในขณะนี้วิธีการต่างกับการศึกษาที่แล้ว ๆ มา โดยมีการใช้คอมพิวเตอร์แปลความหมายข้อมูลของดินแบบต่าง ๆ การศึกษาการกระจายของดินในระยะแรกนั้นมีวิธีการดังนี้คือ กำหนดกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้าคลุมพื้นที่ขนาด ๓/๓ ตารางกิโลเมตร ลงบนแผนที่โดยให้ที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีอยู่บริเวณใจกลาง จากนั้นจะมีการคำนวณหาการกระจายของแบบดินโดยเฉลี่ย และได้ใช้วิธีเดียวกันนี้กับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ที่ได้ทำการลุ่มตัวอย่างไว้แล้ว พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบการกระจายของแบบดินในแต่ละแห่งด้วยกัน

ส่วนวิธีการศึกษาล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบันนั้น มีวิธีการคือ กำหนดรูปวงกลมที่มีรัศมี ๑ และ ๓ กิโลเมตรลงบนแผ่นพลาสติกใส วางลงบนแผนที่โดยให้ที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีในแผนที่อยู่บริเวณใจกลางเช่นกัน จากนั้นจะใช้เครื่องคำนวณของคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า คาลิไทเซอร์ คำนวณหาอัตราการกระจายของดินของแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ที่ได้ทำการลุ่มตัวอย่างไว้แล้ว ซึ่งคำนวณจากแผนที่ที่มีมาตราส่วน ๑:๑๐๐,๐๐๐

นอกจากนี้ยังได้รวมแหล่งโบราณคดีอีก ๒ แห่งที่อยู่นอกเหนือบริเวณการสำรวจเข้ามาอีกด้วย คือ แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านผักตบ การศึกษาดังกล่าวนี้นี้ ฮิลโฮล์ม (๒๕๑๑) ได้เคยศึกษาไว้และพบว่ามีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่อย่างหนาแน่นในหมู่บ้านเฉพาะในระยะ ๑ กิโลเมตร เท่านั้น และมีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่น้อยลงในระยะที่ห่างไกลออกไป

รายละเอียดของแบบดินต่าง ๆ ที่ได้ศึกษา มีดังต่อไปนี้

- ดินแบบที่ ๒ เป็นดินที่อยู่ในกลุ่มดิน พิมาย เชียงใหม่ ศรีสงคราม ชัยนาท และราชบุรี ดินกลุ่มนี้พบได้ตามที่ราบที่มีน้ำท่วมถึง หรือบริเวณที่แบนราบ แม้จะเหมาะแก่การเพาะปลูกข้าว แต่ยังคงถูกน้ำท่วมได้ง่าย

- ดินแบบที่ ๓ จัดอยู่ในกลุ่มดิน ร้อยเอ็ด อยู่ในบริเวณที่ราบชันบันไดขั้นต่ำ เหมาะสำหรับการเพาะปลูกข้าว แต่ยังมีปัญหาที่ตามมาคือ เป็นบริเวณที่ค่อนข้างชื้น มีโรคหินมาก ดิน

ค่อนข้างเค็ม มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

- ดินแบบที่ ๔ จัดอยู่ในกลุ่มดิน อุบลฯ และร้อยเอ็ด เป็นดินร่วนปนทรายไม่
เหมาะแก่การเพาะปลูกข้าว

- ดินแบบที่ ๕ จัดอยู่ในกลุ่มโคราช โพนพิสัย สกลนคร และ น้ำพอง เป็นดินที่
อยู่ตามที่ราบชั้นบนไคชั้นกลางไม่เหมาะสำหรับการปลูกข้าว อันเนื่องจากเป็นผลของลักษณะที่ตั้ง
ภูมิประเทศประการหนึ่งด้วย

ส่วนการศึกษาที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีนั้นมีการศึกษาอยู่ ๒ วิธี ด้วยกัน คือ

วิธีการแรกเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความแตกต่างในด้านลักษณะหน้าที่และความ
สำคัญของที่ตั้งของแหล่งโบราณคดี วิธีการที่สอง เป็นวิธีการของ แมนน์ วิทนี เรียกว่า นอน
พาราเมทริก แมนน์ วิทนี เทสต์ ซึ่งเป็นการศึกษาที่ใช้กับดินที่แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มใหญ่ ๆ คือ
ประการแรกเป็นการหาค่าการผันแปรของดินในระยะรัศมีแกน ๑ กิโลเมตร ซึ่งเรียกว่า
คอร์ แอเรีย ประการที่สองเป็นการหาค่าการผันแปรของดินในระยะระหว่าง ๑ และ ๓
กิโลเมตร หรือเรียกว่า เพริเฟเรียล แอเรีย ประการที่ ๓ เป็นการประมวลค่าการผันแปร
ของดินจากวิธีการทั้งสองวิธีการที่กล่าวมาแล้ว หรือเรียกว่า เวทิต แอเรีย

ผลจากการวิเคราะห์โดยวิธีการหาค่าความแตกต่างในลักษณะหน้าที่และได้ตัวแปร
เพียงโดด ๆ กล่าวคือในบริเวณตามที่ราบชั้นบนไคชั้นต่ำ เป็นบริเวณที่เหมาะสมสำหรับการตั้ง
แหล่งโบราณคดี ไม่ว่าจะเป็นแหล่งโบราณคดีที่ได้จากการขุดตัวอย่างหรือแหล่งโบราณคดีที่ได้
สำรวจแล้วก็ตาม สำหรับระยะใน ๑ กิโลเมตรพบว่าเนื้อที่ในบริเวณที่ราบชั้นบนไคชั้นต่ำ มีอัตรา
ที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์สูงถึง ๘๐% ผลจากการ
วิเคราะห์ยังพบต่อไปอีกว่า ดินในที่ราบชั้นบนไคชั้นต่ำที่พบในระยะ ๑ และ ๓ กิโลเมตร มี
อัตราสูงถึง ๗๕% และ ๗๗% จากบริเวณ เวทิต แอเรีย ผลที่ได้จากการประยุกต์วิธีการศึกษา
ของแมนน์ วิทนี ก็ออกมาในทำนองเดียวกัน และจากการศึกษาลักษณะของดินทั้ง ๓ กลุ่มนี้
ดินแบบที่ ๓ มีความสำคัญมากกว่าดินแบบอื่น ๆ

นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างที่สำคัญของดินที่พบในที่ราบชั้นบนไคชั้นกลาง (ดิน
แบบที่ ๔) สมมติฐานที่มีค่าเท่ากับศูนย์ จึงถูกยกเลิกไปในที่สุด และพอสรุปได้ว่าแหล่งโบราณ-
คดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ได้อาศัยคุณสมบัติของดินในบริเวณที่ราบชั้นบนไคชั้นต่ำเป็นสำคัญ

อย่างไรก็ตาม จากการตรวจสอบแผนที่ได้พบแหล่งโบราณคดีอีก ๖ แห่งที่มีลักษณะ
เช่นเดียวกันนี้ คือ แหล่งโบราณคดีบ้านคอนแก่น แหล่งโบราณคดีบ้านหนองโคกกา แหล่ง

แหล่งโบราณคดีสวนหม่อนแหล่งโบราณคดีบ้านหมากบัว แหล่งโบราณคดีบ้านอ้อมแก้วและบ้านดอง แหล่งโบราณคดีดังกล่าวมักตั้งอยู่บนสันของที่ราบชั้นบันไดชั้นกลางที่ยกระดับสูงขึ้นไปเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากต้องการจะหลีกเลี่ยงภัยจากน้ำท่วม แหล่งโบราณคดีเหล่านี้ยังถูกล้อมรอบด้วยที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำอีกด้วย และเนื้อที่เกินกว่าครึ่งหนึ่งที่บ้านดองประกอบด้วยที่ราบชั้นบันไดชั้นกลางแต่ก็ยังประกอบด้วยเนื้อที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำอันกว้างขวางลักษณะ เช่นนี้จะพบได้ในแหล่งโบราณคดีที่ผดุงปกตินี้ ๆ ได้อีก

พยอม จันทร์ติยากานต์ ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดและบริเวณที่สามารถสร้างผลผลิตของแหล่งโบราณคดีจากการสำรวจบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางและได้ใช้วิธีการศึกษาของ สเตปโปเนตส วิเคราะห์ผลของความสัมพัทธ์ระหว่างผลผลิตที่ได้กับเนื้อที่ของแหล่งโบราณคดี โดยมีพื้นฐานของการศึกษาผลผลิตที่ได้จากการเพาะปลูกข้าวและจำนวนความต้องการการบริโภคข้าวของคนหนึ่งคนโดยเฉลี่ยในหนึ่งปีและยังได้ประยุกต์การศึกษาของ แชนด์ เกี่ยวกับการพิจารณาวิธีการเพาะปลูกข้าว ดังตารางข้างล่างอีกด้วย

ผลผลิตของข้าวที่ได้จากวิธีการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน

วิธีการเพาะปลูก	ผลผลิต (กิโลกรัม/๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร)		
	จำนวน	เฉลี่ย	อัตรา
แบบเลื่อนลอย	๖	๑,๔๔๔.๔	๗๔๑.๐ - ๒,๒๒๗.๔
แบบหว่าน	๔	๑,๓๓๓.๔	๗๔๐.๔ - ๔,๖๔๓.๖
แบบนาข้าว	๗	๒,๑๘๘.๓	๔๔๔.๐ - ๔,๖๔๓.๖

แชนด์ ได้สรุปว่า จำนวนข้าวที่บริโภคต่อรายคนโดยเฉลี่ยปีละ ๑๗๔ กิโลกรัม (.๔๔ กิโลกรัม/วัน)

จอยซ์ ซี ไวท์ ได้แสดงความคิดเห็นว่า บ้านเชียงและแหล่งโบราณคดีที่เกี่ยวข้องมักตั้งอยู่กึ่งกลางบริเวณที่มีแม่น้ำลำธารไหลมาบรรจบกันทั้งนี้เพื่ออิงประโยชน์จากบริเวณที่แม่น้ำท่วมตามฤดูกาลดินที่อยู่ตามที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำเป็นดินที่นิยมใช้ในการเพาะปลูกข้าวและการกระจายของแหล่งโบราณคดีนั้นยังมีความสัมพันธ์กับแม่น้ำลำธารสายเล็ก ๆ อีกด้วย อย่างไรก็ตาม แหล่งโบราณคดีที่ตั้งอยู่บนที่ราบน้ำท่วมถึงใกล้ บึงหนองหาน กุมภวาปีนั้น มีลักษณะที่แตกต่างออกไป

เมื่อกลับมาพิจารณาถึงขนาดของแหล่งโบราณคดีและจำนวนประชากรแล้ว เป็นที่น่าสังเกตว่า ขนาดและที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีที่ได้ศึกษาโดย พยอม จันทร์ติยากานต์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง มีลักษณะอย่าง — เดียวกันกับบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนเช่นกัน จากการวิเคราะห์พบว่าความหนาแน่นของประชากรปัจจุบันที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงและบ้านนาดี (จังหวัดขอนแก่น) มีประมาณ ๔๐ และ ๖๐ คน/๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร และได้เลือกอัตราความหนาแน่นของประชากรระหว่าง ๕๐ คน เป็นค่าเฉลี่ยในระดับปานกลางซึ่งวิธีการศึกษานี้คล้ายกับของ แชนเดอร์ ซึ่งเป็นผู้ทำการสำรวจที่ราบลุ่ม เม็กซิโก ดังนั้นเมื่อใช้จำนวนประชากรดังที่นำมาประยุกต์ใช้กับบริเวณที่สำรวจนี้ แหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ที่สำรวจพบก็จะมีคนอาศัยอยู่ระหว่าง ๔๐ - ๕๐๐ คน ปัญหาจึงมีอยู่ว่ามีเนื้อที่ที่มีเพียงพอในระยะระยะที่กำหนดไว้ที่ใช้เป็นที่ทำกินของคนเหล่านั้นหรือไม่ เมื่อคิดจากจำนวนที่น้อยที่สุดคือจำนวน ๔๐ คนจากวิธีการศึกษาของ แชนเดอร์ สำหรับการปลูกข้าวแบบวิธีหว่าน ดังนั้นสำหรับจำนวนคน ๔๐ คนแล้วควรจะได้ผลผลิตของข้าว ๗,๖๖๐ กิโลกรัม/ปี ซึ่งต้องอาศัยเนื้อที่ถึง ๔๖,๐๐๐ ตารางเมตร สำหรับแหล่งโบราณคดีที่ครอบคลุมเนื้อที่ ๔๔๓,๐๐๐ ตารางเมตรต้องการผลผลิตของข้าว ๓๕,๐๐๐ กิโลกรัม/ปี ส่วนแหล่งโบราณคดีที่มีเนื้อที่ขนาดใหญ่ที่สุดหรือประมาณ ๑.๒๐๔ ตารางกิโลเมตร นั้นต้องการผลผลิตของข้าว ๘๔๕,๐๐๐ กิโลกรัม/ปี นอกจากนี้ยังได้นำการประเมินค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับการศึกษาวิเคราะห์ของ แมคโดแนลด์ ซึ่งอ้างว่าจำนวนข้าวที่บริโภคคิดเป็นรายหัวมีจำนวนถึง ๑ ตัน (๑,๐๑๔ กิโลกรัม) ใน ๑ ปี และยังได้คำนวณขนาดเนื้อที่ของบ้านเชียงที่มีการอยู่อาศัยในช่วงแรกสุดไว้ประมาณ ๒๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร มีประชากรอยู่หนาแน่นคิดเป็น ๑๐๐ คน ต่อ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ซึ่งเมื่อคำนวณค่าตัวเลขจะได้จำนวนประชากร ๒,๐๐๐ คน อาศัยข้าวจำนวน ๒,๐๐๐ ตัน โดยผลิตได้จากเนื้อที่ ๑๓.๓๓๓ ตารางกิโลเมตร ต่อ ๑ ปี ซึ่งข้อคิดเห็นนี้ยังไม่น่าจะเป็นไปได้ตราบดีที่ยังมิได้มีหลักฐานของการส่งข้าว เป็นบรรณาการของหมู่บ้านที่อยู่ใต้การปกครอง ซึ่งข้อคิดดังกล่าวได้ทำให้แมคโดแนลด์คิดว่าที่บ้านเชียงสมัยแรก ๆ เริ่มมีหัวหน้าปกครองหมู่บ้านแล้ว

อย่างไรก็ตามข้อคิดและการคำนวณของแมคโดแนลด์นั้นผิดโดยสิ้นเชิง บ้านเชียงไม่ว่าในสมัยใด ๆ ก็ตามมีเนื้อที่ไม่มากไปกว่า ๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร และจำนวนข้าวที่ใช้บริโภค ๑ ตันใน ๑ ปี ต่อคนนั้นมากกว่าผลการคำนวณของแชนเดอร์ ถึง ๖ เท่า

เมื่อผลการวิเคราะห์ของแมคโดแนลด์ตกอันดับไปยังมีวิชาการใดบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการศึกษาในปัจจุบันได้ อย่างไรก็ตามยังมีวิธีการคิดอีก ๒ วิธี ที่พอจะใช้ได้ คือประการแรก เมื่อมีการล่าสัตว์ การเก็บสะสมผลไม้หรืออาหารรวมทั้งการเลี้ยงสัตว์เกิดขึ้นอย่างกว้างขวาง

แล้วจึงควรจะมีพื้นที่ของแหล่งโบราณคดีที่ใช้ในการทำกินเพียงพอแก่จำนวนประชากรที่ได้ประ เมิณไว้ ประการที่สองในปัจจุบันยังไม่พบหลักฐานของแหล่งโบราณคดีที่มีขนาดตั้งแต่ เล็กที่สุดถึงใหญ่ที่สุดลดหลั่นกัน เป็นลำดับในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน เลย ดังนั้นการขุดค้นทางโบราณคดีอาจสามารถพบหลักฐานที่ว่ามีได้ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนั้นมีแหล่งโบราณคดีที่มีคูน้ำและคันดินล้อมรอบและมีขนาดเล็กใหญ่ลดหลั่นกัน เป็นลำดับ ลักษณะดังกล่าวนี้อาจจะพบได้ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนที่แหล่งโบราณคดีบ้านคอนแก้ว

การกำหนดระยะสมัยของรูปแบบปากภาชนะดินเผา แม้เป็นเพียงบางส่วนของลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนแต่ก็สามารถสร้างความเข้าใจหรือแปลความหมายการกระจายของแหล่งโบราณคดีที่พบในช่วงการสำรวจระยะแรก ๆ ได้ระยะแรกที่มีการสำรวจในช่วงนั้นได้มีการสรรหาตัวอย่างของปากและตัวภาชนะดินเผาสมัยก่อนประวัติศาสตร์เมื่อความรู้เกี่ยวกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบภาชนะดินเผามีน้อย จึงเป็นไปได้ที่จะชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานที่เกิดขึ้นตามระยะเวลา อาศัยรายงานที่เขียนขึ้นในสมัยแรก ๆ ได้ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการศึกษาของแซนเดอร์ ซึ่งได้แบ่งสมัยออกเป็น ๒ สมัย ในบริเวณที่ราบลุ่ม เม็กชิโก คือสมัยที่เริ่มมีการก่อตัวเป็นรูปเป็นร่างขึ้นแล้ว และสมัยคลาสสิก ดังนั้นจึงควรที่จะมีการพิจารณาถึงรูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่พบตามแหล่งต่าง ๆ และผลของการตรวจสอบปากภาชนะดินเผาที่เก็บได้จากพื้นผิวดินชั้นใหม่นั้น ก็มีความสำคัญและน่าสนใจมากอีกประการหนึ่ง

นอกเหนือไปจากแหล่งโบราณคดีโนน เก้าน้อยที่ร่วมสมัยกับวัฒนธรรมบ้านเชียงสมัยแรกแล้วยังไม่เคยพบรูปแบบของปากภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีใด ๆ ที่ร่วมสมัยกับบ้านเชียงในยุคแรก ๆ อีก แม้ว่าบางแห่งจะมีลักษณะของตัวภาชนะที่เหมือนกับบ้านเชียงในยุคแรก ๆ ก็ตาม และที่เห็นได้ชัดก็คือชั้นการทับถมของดินยิ่งลึกลงไปมากเท่าใด โอกาสที่จะพบเห็นของที่มีอายุอยู่ในระยะแรก ๆ หรือที่มีอายุเก่าแก่มาบนระดับผิวดินก็ยิ่งมีน้อยมากเท่านั้น

รูปที่ ๓ - ๑๖ แสดงการกระจายของแหล่งโบราณคดีที่สามารถแบ่งปากภาชนะดินเผาที่ได้มาจากการสำรวจและขุดค้นซึ่งตรงกับการตั้งถิ่นฐานที่บ้านเชียงในระยะปลาย เป็นที่น่าสนใจอีกว่าแหล่งโบราณคดีหลายแห่งที่ร่วมสมัยกับบ้านเชียงตอนปลายนั้นตั้งอยู่ใกล้กับบึงหนองหานกุมภวาปี ซึ่งริมฝั่งจะแห้งแล้งในหน้าแล้งและได้มีการพิจารณาและแปลความหมายของแหล่งโบราณคดีดังกล่าว ดังมีรายละเอียดที่จะกล่าวดังต่อไปนี้

แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง บ้านดอง และบ้านนาดินนั้นมีการอยู่อาศัยติดต่อกันหลาย

สมัยเป็นเวลานาน โดยอาจแบ่งออกเป็นสมัยต่าง ๆ ได้คือ สมัยแรก สมัยกลาง และสมัยปลาย อย่างไรก็ตามปัจจัยที่มีส่วนในการตั้งถิ่นฐานในสมัยแรกยังมีส่วนในการตั้งถิ่นฐานในสมัยปลายอีกด้วยเช่นกัน จอชีย ซี ไวท์ กล่าวว่า การตั้งถิ่นฐานที่บ้านเชียงและที่อื่น ๆ ในสมัยแรกนั้น มักนิยมตั้งอยู่ตามบริเวณที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำลำธารและ เป็นบริเวณที่มีน้ำท่วมไม่มากนักในหน้าน้ำ และได้พบหลักฐานว่าครึ่งหนึ่งที่บ้านนาดีก็เคยถูกน้ำท่วมเช่นกัน หลักฐานที่พบคือแถบของดินทรายร่วมสีขาวยาวจำนวนมากซึ่งอาจถูกพัดพามาตามน้ำและ เกิดการตกตะกอนขึ้น ผู้สูงอายุที่บ้านนาดีได้เล่าว่า บ้านนาดีมักจะถูกตัดขาดจากโลกภายนอกเสมอเมื่อระดับน้ำในบึงหนองหานกุมภวาปีสูงเอ่อขึ้นมาจนเกิดภาวะน้ำท่วมปัจจุบันบ้านนาดีอยู่ห่างจากบึงหนองหานกุมภวาปีประมาณ ๑๕ กิโลเมตร แต่แหล่งโบราณคดีที่มีอยู่ในสมัยปลาย ๆ นั้นมักตั้งอยู่ใกล้กับฝั่งของบึงนี้มาก

เป็นที่สังเกตว่าแหล่งโบราณคดีที่มีคูน้ำกับคันดินล้อมรอบ บริเวณแถบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง เช่นบ้านเชียงเหียนและกันทรวิชัยนั้น มักตั้งอยู่บนริมฝั่งของแม่น้ำชีซึ่งน้ำจะท่วมในหน้าน้ำจึงมีการค้นหาลักษณะของการตั้งถิ่นฐานที่มีภาวะน้ำท่วมอย่างมากในหน้าน้ำ โดยเฉพาะลักษณะของการกลีกรรมนั้นจะมีลักษณะอย่างไรจึงได้มีการตั้งข้อสมมติฐานขึ้น โดยจะมีการวิเคราะห์ศึกษาและการสำรวจในชั้นหลัง เป็นเครื่องพิสูจน์ยืนยันข้อสมมติฐานที่ว่านี่อีกชั้นหนึ่ง

วิทลีย์ ได้เสนอหลักฐานเกี่ยวกับลักษณะของการตั้งถิ่นฐานในบริเวณที่เกิดมีภาวะน้ำท่วมที่ทรานส์บาสแซค (ที่ราบลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง) โดยอ้างถึงเอกสารของคณะเผยแผ่ศาสนาชาวจีนที่ไปเผยแผ่ศาสนาในพื้นที่แถบนั้นในราวคริสต์ศักราชที่ ๓ เอกสารดังกล่าวอ้างว่า ชนชาวพื้นเมืองที่นั่นได้หว่านพืชผลใน ๑ ปี สามารถเก็บเกี่ยวได้ ๓ ครั้ง และเอกสารที่ว่านี้ร่วมสมัยกับแหล่งโบราณคดีในสมัยตอนปลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย วิทลีย์ ได้เสนอต่อไปว่า พืชผลที่หว่านนั้นคือ ข้าวและเทคนิคในการปลูกข้าวก็คือ ใช้วิธีหว่านลงในน้ำและข้าวจะแตกหน่อเอง ซึ่งวิธีการปลูกข้าวนี้เรียกว่า ราทุณึ่ง วิธีนี้จะให้ผลรวดเร็วมาก ข้าวที่ใช้จะเป็นพันธุ์ข้าวลอยพันธุ์ต่าง ๆ กันและข้าวสามารถแตกหน่อเองได้อีกหลายครั้งในรอบปี

ชาร์ลส์ ไฮแอ้มและอำพัน กิจงามได้เสนอว่า ลักษณะที่แพร่กระจายของการกลีกรรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในระยะสมัยที่สังคมเริ่มมีผู้นำหรือหัวหน้าและการรวมการบริหารไปอยู่ส่วนกลางนั้น มีสาเหตุมาจากการที่รู้จักใช้คันไถ เป็นเครื่องทุ่นแรงในการไถพรวนดิน อย่างไรก็ตามยังไม่เคยพบผลาไถสำริดซึ่งพบมากในสมัยเดียวกับบริเวณแถบลุ่มแม่น้ำแดงในเวียดนามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเลย แต่ยังมีหลักฐานอื่น ๆ อีกในสมัยกลางและสมัยปลายที่สัมพันธ์กับวัฒนธรรมดองซอนในเวียดนามแม้จะไม่พบผลาไถสำริดใน

ประเทศไทยก็ตาม

มีข้อสมมติฐานอีกข้อหนึ่งที่น่าจะเป็นไปได้ว่าในระยะที่สังคมเริ่มมีผู้นำในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางและการขยายของการตั้งถิ่นฐานบริเวณริมฝั่งปิงหนองหานกุมภวาปี สังคมในระยะนั้นอาจทำการกิจกรรมโดยอาศัยการปลูกข้าวลอยก็ได้ ลักษณะการกิจกรรมดังกล่าวนี้ไม่จำเป็นต้องอาศัยการลากไถ แต่รู้จักใช้ประโยชน์ของพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมแทน

ข้อสมมติฐานนี้ต้องรอผลการทดสอบต่อไปอีกและอาจจะ เป็นข้อสมมติฐานที่ถูกต้องหากการขุดค้นในชั้นดินหลัก ๆ ของแหล่งโบราณคดีที่อยู่ริมฝั่งปิงหนองหานกุมภวาปีนอกเหนือไปจากแหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริกปรากฏว่ามีอายุอยู่ในสมัยปลายของวัฒนธรรมบ้านเชียง นอกจากนี้หากได้พบตัวอย่างของ เมล็ดข้าวที่มีจำนวน เพียงพอแก่การวิเคราะห์แล้วปัญหา เรื่อง เทคนิคของการกิจกรรมในบริเวณนี้คงกระจ่างมากยิ่งขึ้น

ยังมีข้อสมมติฐานอีกข้อที่น่าจะเป็นไปได้เกี่ยวกับรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานก็คือ การเริ่มรู้จักถมกลั่นเกลือ เนินดินหรือแหล่งโบราณคดีที่ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของบ้านเมืองพริกนั้นจากการขุดตรวจทางโบราณคดีของโนนดินแห่งนี้ คือที่โนนแดงแซงพบว่า เป็นแหล่งโบราณคดีที่อยู่ในสมัยปลายของบ้านเชียงและกำหนดอายุจากตัวอย่างถ่านโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ได้ราว ๑,๔๔๐ - ๔๕ ปีก่อนคริสตศักราช ภาชนะดินเผาที่พบมีลักษณะหยาบและผิว เรียบซึ่งอาจใช้ในอุตสาหกรรมการต้มกลั่นเกลือก็ได้ นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงภาชนะดินเผาที่มีเนื้อผสมด้วย แกลบข้าวและ เคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดงที่พบที่บ้านเมืองพริกและบ้านนาดีอีกด้วย การขุดค้นในภาวนานี้แสดงให้เห็นถึงขอบข่ายการต้มกลั่น เกลือและการแลกเปลี่ยนสินค้าที่สำคัญในบริเวณนี้ได้

เท่าที่ปรากฏในปัจจุบัน ยังไม่ปรากฏหลักฐานที่บ่งบอกว่ามีกิจกรรมการบริหารเข้าสู่ส่วนกลางและชนชั้นที่เป็นหัวหน้าหรือผู้นำเกิดขึ้นในสังคมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนที่พอจะ เปรียบเทียบกับบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้อาจไม่เกิดขึ้นในบริเวณนี้เลยก็ได้ แต่ว่าการสรุปผลนั้นยังต้องอาศัยการสำรวจขุดค้นในครั้งต่อไปอีก และแหล่งโบราณคดีที่น่าสำรวจขุดค้น คือแหล่งโบราณคดีบ้านดอนแก้ว ตั้งอยู่บริเวณที่มีลำธารไหลออกจากปิงหนองหานกุมภวาปีไปสู่แม่น้ำปาวซึ่งบริเวณที่ตั้งอยู่ในชัยภูมิที่เหมาะสมสำหรับการแลกเปลี่ยนสินค้าทางน้ำ และเป็นศูนย์กลางความสำคัญในระยะหลังจาก คริสตศักราช ๑,๐๐๐ ไปแล้วอีกด้วย ซึ่งหลักฐานที่ปรากฏเห็นได้ชัดก็คือ เสมาคินและจารึกที่ค้นพบในบริเวณนั้น จากคำบอกเล่าของเจ้าอาวาสที่วัดประจำหมู่บ้านเคยปรากฏร่องรอยของคันดินแต่จากการสำรวจที่

แล้ว ๆ มายังไม่เคยพบเห็นหลักฐานที่ว่ำนั้นเลย

การวิเคราะห์ปากภาชนะดินเผาซึ่งมีน้ำหนักกว่าสิบตันนั้นได้ใช้ระยะเวลาานมาก
พอสมควรและผลที่ได้ก็คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์บริเวณลุ่มแม่น้ำ
สงครามตอนบนได้แจ่มชัดกว่าที่แล้ว ๆ มา

ก่อนประวัติศาสตร์ในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง

การศึกษาค้นคว้าในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง : จุดประสงค์และวิธีการ

"โมเดลที่ได้เสนอไปนี้ไม่จำเป็นที่จะถูกต้องเสมอไป ผลที่ได้จากการขุดค้นในอนาคต อาจทำให้โมเดลนี้ต้องเปลี่ยนไป ซึ่งจะเปลี่ยนไปเล็กน้อย หรือไปในแนวทางใดนั้นยังไม่สามารถทราบได้ในปัจจุบัน" (ไฮแอ้ม ๑๔๗๒ : ๔๗๖)

บทนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำขึ้นเพื่อตรวจสอบโมเดลของไฮแอ้ม ซึ่งเป็นโมเดลที่ได้เชื่อมโยงเรื่องราวสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในแถบบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามกับลุ่มแม่น้ำชีตอนล่างและลุ่มแม่น้ำเลยใหญ่ ในสมัยที่ไฮแอ้มเสนอโมเดลนี้ได้ นั้น มีเพียงหลักฐานจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทา บ่อพันขัน โนนเคือ (บางที่เรียกกันว่า บ้านตาเฒ่า) และคอนตาพัน เท่านั้นที่ได้ทำการขุดค้น โนนนกทาดังอยู่ใกล้กับลำน้ำสาขาของแม่น้ำชีตอนบน ส่วนอีก ๓ แหล่งนั้นตั้งอยู่ใกล้กับลุ่มแม่น้ำชีตอนล่าง หรือห่างจาก โนนนกทาลงมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ๑๔๐ กิโลเมตร อายุของแหล่งโนนนกทานั้นได้จากการกำหนดอายุจากตัวอย่างถ่านที่ให้ค่าอายุที่เก่าแก่มากสำหรับการรู้จักทำและพัฒนาสำริดขึ้นได้เอง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งทำให้เบ เทย์เลอร์ และโซลไฮม์ถูกโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นอย่างมาก บ่อพันขัน โนนเคือ และคอนตาพัน เป็นแหล่งโบราณคดีที่ตั้งอยู่ในบริเวณขอบของแหล่งเกลือสินเธาว์ขนาดใหญ่ จากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีทั้งสามแห่งนี้ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ ทำให้ทราบว่ามีการอยู่อาศัยที่แหล่งเหล่านี้ระหว่าง ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึง ๒,๐๐๐ ปีมาแล้ว

จากการพิจารณาสภาพภูมิศาสตร์ทำให้ทราบว่าในบริเวณแอ่งโคราชซึ่งมีลุ่มแม่น้ำชีอยู่นั้นมีความแห้งแล้ง เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าที่บริเวณแอ่งสกลนคร จากลักษณะนี้ทำให้ไฮแอ้มเสนอไว้ว่าการตั้งถิ่นฐานในที่ราบลุ่มแม่น้ำมูลและชีในแอ่งโคราชนั้นเกิดขึ้นช้ากว่า การตั้งถิ่นฐานในแอ่งสกลนครทางแถบตอนเหนือ ซึ่งมีความชุ่มชื้นมากกว่า และยังกว่านั้นการพัฒนาเทคโนโลยีของการทำเหล็ก และการใช้ควายลากไถก็เป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ก่อให้เกิดการแพร่ขยายเข้ามาตั้งถิ่นฐานในบริเวณที่แห้งแล้งกว่า โดยเริ่มมีการทำนาแบบนาดำในที่นาถาวร

การขุดค้นต่อมาในภายหลังให้ผลที่สนับสนุนโมเดลของไฮแอ้ม เรื่องการตั้งถิ่นฐานและการแพร่ขยายที่มีลักษณะเช่นนี้ นั่นก็คือการขุดค้นที่บ้านเชียงซึ่งเป็นแหล่งโบราณคดีที่เป็นขี้นที่อยู่อาศัยและที่ฝังศพของคนก่อนประวัติศาสตร์ แหล่งโบราณคดีแห่งนี้ตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำสงครามในแอ่งสกลนคร ผลจากการขุดค้นครั้งใหญ่ ๒ ครั้ง ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ และ พ.ศ. ๒๕๑๘ ทำให้

กอร์แมน และฟิลิฐ เจริญวงศ์ยืนยันว่าอายุของบ้านเชียงที่ได้จากวิธีการกำหนดอายุโดยทางวิทยาศาสตร์ นั้นสนับสนุนกันดีกับการกำหนดอายุที่เบ เทียรได้เสนอไว้ในเรื่องการตั้งถิ่นฐาน และการรู้จักใช้ รู้จักทำสำริดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยเสนออายุของการตั้งถิ่นฐานเริ่มแรกเมื่อราว ๔,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และเริ่มรู้จักเลี้ยงควาย และรู้จักการใช้เหล็กในยุคที่ ๔ เมื่อระหว่าง ๑,๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึง ๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ยิ่งไปกว่านั้นในยุคที่ ๔ และ ๖ ยังได้พบหลุมศพที่มีภาชนะลายเขียนสีแดงบนพื้นสีนวล และภาชนะเคลือบน้ำโคลนสีแดง อยู่ด้วย ภาชนะชนิดลายเขียนสีแดงนี้ได้พบเช่นกันในยุคแรกเริ่มตั้งถิ่นฐานที่โนนเตือ ในบริเวณ ลุ่มน้ำเสียวใหญ่ จากข้อมูลที่ได้นี้จึงทำให้ดูเหมือนว่าการตั้งถิ่นฐานครั้งแรกได้เริ่มที่แถบบริเวณ บ้านเชียงและบริเวณใกล้เคียง จากนั้นจึงแพร่ขยายเข้าไปสู่บริเวณแถบลุ่มแม่น้ำชีในภายหลัง

การขุดค้นครั้งต่อมาคือที่โนนชัย แหล่งโบราณคดีนี้ตั้งอยู่ตอนบนของแม่น้ำชี เป็น แหล่งที่มีเนื้อที่ประมาณ ๕๒๕/๕๒๕ เมตร จากการขุดค้นโดยฟิลิฐ เจริญวงศ์ ได้พบว่ามีชั้นดินลึก ๕.๕ เมตร ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น ๖ ยุคทางวัฒนธรรม โสมสุตา รัตนิน ได้ทำการวิเคราะห์ เศษภาชนะดินเผาจากหลุมหนึ่งในจำนวน ๔ หลุม การกำหนดอายุจากตัวอย่างถ่านโดยวิธีการ วิทยาศาสตร์นั้นได้กระทำที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในประเทศไทย และที่ห้องปฏิบัติการ ของ ดี. เอส. ไอ. อาร์. ในนิวซีแลนด์ ส่วนกระดูกสัตว์ของแหล่งนี้ได้ทำการวิเคราะห์และ ตีพิมพ์ออกเผยแพร่โดย อัมพัน กิจงาม

ผลการศึกษาเหล่านี้ได้นำมาใช้ในการศึกษาในปัจจุบันด้วย ยกเว้นค่าอายุค่าหนึ่ง ของชั้นดินที่ ๖ ที่ให้ค่าอายุถึง ๑๔๗๐± ๑๖๐ ปีก่อนคริสตศักราช ในชั้นดินเป็นแบบชั้นดินดานแต่ ยังมีของพวกเศษกระดูกสัตว์อยู่บ้าง ส่วนค่าอายุอื่น ๆ แสดงให้เห็นถึงการอยู่อาศัยที่แหล่งนี้ใน ระหว่าง ๓๕๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึง ๑๐๐ ปีหลังคริสตศักราช ในระดับชั้นวัฒนธรรมล่างสุดมี หลักฐานของซีแร่เหล็ก ภาชนะดินเผาลายเขียนสีแดงและกระดูกควาย สิ่งนี้กล่าวมานี้ทำให้ หลักฐานจากโนนชัยเป็นเครื่องสนับสนุนโมเดลที่ว่า การตั้งถิ่นฐานในเขตลุ่มแม่น้ำชีนั้นเกิดขึ้นซ้ำ ในลำดับชั้นวัฒนธรรมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะการที่พบภาชนะดินเผาลายเขียนสีแดงที่โนนชัยนั้นก็ยังสนับสนุนแนวความคิดที่ว่ามีการแพร่ กระจายของชุมชนจากแอ่งสกลนคร เข้ามารู้อ่างโคราช

เราจะหยุดพิจารณาตอนนี้ไว้ก่อน เพื่อกลับมาพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ และหลักฐานด้านชีวภาพบ้าง การขุดค้นที่บ้านเชียงนั้นได้พบหอยเป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถ ตีความได้ว่าก่อนที่บ้านเชียงจะ เริ่มรู้จักใช้เหล็กและเลี้ยงควายนั้น แหล่งนี้จะมีความสัมพันธ์หรือ

อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำแบบที่เป็นลำธารหรือลำห้วยที่มีน้ำไหล หรือบางที่เป็นแบบบึงหรือทะเลสาบที่มีน้ำอยู่ตลอดปี และการที่บ้านเชียงตั้งอยู่ใกล้กับลำห้วย ๓ สายนั้นทำให้เมื่อเวลาเกิดน้ำท่วม (ช่วงเดือนพฤษภาคม - พฤศจิกายน) พื้นที่บริเวณนั้นจะกลายเป็นโคลนอันเหมาะสมต่อการปลูกข้าวเป็นอย่างยิ่ง ต่อมา เมื่อมีการถากถางป่ามากขึ้นก็ทำให้สัตว์ขนาดเล็กหลายพันธุ์ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ทั้งหอย ปลา และสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมขนาดเล็กเหล่านี้ก็หายากขึ้นทุกที พร้อม ๆ กับการปรากฏตัวของควาย ซึ่งไฮแอ้ม และอำพัน กิจงาม ลงความเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นเนื่องจากพัฒนาการของการทำนาแบบใช้ไถในที่นาถาวร และยังไปกว่านั้นการวิเคราะห์กระดูกควายที่ได้จากการขุดค้นยังแสดงผลให้เห็นว่ากระดูกกับเท้าข้อที่ ๓ ของควายที่บ้านเชียงนี้มีลักษณะเปลี่ยนแปลงสืบเนื่องมาจากการใช้สัตว์ชนิดนี้ดึง - ลาก เช่น ใช้ลากไถ

บ้านเชียงและแหล่งอื่น ๆ ในแถบแอ่งสกลนคร เช่นบ้านผักตบ โนนหนองจิก โนนนกทา และดอนกลาง มักตั้งถิ่นฐานในบริเวณที่มีลำน้ำเล็ก ๆ หลายสายไหลมาบรรจบกันในที่ดินแบบที่ราบลุ่ม ซึ่งล้อมรอบโดยที่ดินแบบขั้นบันไดชั้นกลางอีกทีหนึ่ง ที่ราบลุ่มแบบนี้เหมาะต่อการทำนามากเช่นในปัจจุบัน ก่อนที่เราจะได้ศึกษาในครั้งนี้นั้น ได้มีการตั้งข้อสันนิษฐานไว้ว่าในบริเวณแถบนี้การทำนาโดยใช้ไถนั้นเริ่มในยุคที่ ๔ ของบ้านเชียง (๑,๖๐๐ - ๖๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช) และต่อมาจึงมีการแพร่กระจายออกไปเนื่องมาจากแรงกดดันด้านประชากรในบริเวณที่ราบลุ่มใกล้ลำน้ำเหล่านี้

ลุ่มแม่น้ำชีเป็นบริเวณที่อุกน้ำท่วม เป็นอาณาบริเวณกว้างขวางทุกปี และการมีน้ำท่วมนี้ก็นับว่าเป็นความยากลำบากของชาวนาสมัยเริ่มแรกเป็นอย่างมาก แต่ถ้ามีการทำคันนาและรู้จักวิธีใช้ไถแล้วปัญหานี้ก็จะเบาบางลงได้ การทำนาแบบใช้ไถนี้ยังช่วยเพิ่มผลผลิตมากขึ้นกว่าการทำนาหว่านลงในที่ชื้นแฉะอีกด้วย และยังทำให้สามารถตั้งถิ่นฐานได้ถาวรซึ่งทำให้สังคมมีการพัฒนาไปสู่ความซับซ้อนขึ้นได้

นอกเหนือจากการขุดค้นที่บ้านเชียงและโนนชัยแล้วบริเวณอื่น ๆ ในลุ่มแม่น้ำชีก็ยังเป็นที่ดึงดูดความสนใจของนักโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์อยู่เสมอ ทั้งนี้เพราะบริเวณนี้มีแม่น้ำชีซึ่งเป็นแม่น้ำที่กว้างและไหลเข้าท่วมบริเวณที่ราบเชิงตะกอนชั้นต่ำ โดยลักษณะของการท่วมจะเป็นพื้นที่แคบ ๆ ขนานไปตามลำแม่น้ำ โดยมีพื้นที่ที่มีความสูงของที่ราบขั้นบันไดชั้นกลางเป็นตัวคอยบังคับ บริเวณใดที่สูงของที่ราบขั้นบันไดชั้นกลางอยู่ห่างจากแม่น้ำ บริเวณนั้นก็จะ เป็นบริเวณที่ถูกน้ำท่วมกินลึกเข้าไปเป็นพื้นที่กว้าง ห่างออกมาจากที่ราบลุ่มที่ถูกน้ำท่วมนั้น พื้นที่ของที่

ราบชั้นบันไดชั้นกลางมีลำห้วยเล็ก ๆ ไหลผ่านแบ่งพื้นที่ดังกล่าวออกเป็นส่วน ๆ ตรงบริเวณที่อยู่ใกล้ลำห้วยนั้น ดินมีลักษณะเป็นแบบที่ราบลุ่มซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับลักษณะดินและระบบน้ำในแอ่งสกลนครและก็เป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ถูกน้ำท่วม เป็นบริเวณกว้างเช่นกัน สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งก็คือความจริงที่ว่าทั้งแอ่งสกลนครและลุ่มแม่น้ำชีนั้นมีการติดต่อโดยตรงถึงกันได้โดยลำน้ำขาว ลำน้ำสายนี้มีต้นน้ำอยู่ที่หนองหาน กุมภวาปีและแหล่งน้ำรอบ ๆ และไหลตัดผ่านแนวที่สูงซึ่งแบ่งแอ่งสกลนครและแอ่งโคราชในที่ราบสูงโคราชเข้ามาสู่ลุ่มแม่น้ำชี

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่สำคัญที่จะต้องกล่าวถึงคือ ภายในบริเวณลุ่มแม่น้ำมูลและแม่น้ำชีนั้นได้มีการตรวจสอบจากภาพถ่ายทางอากาศ พบแหล่งชุมชนโบราณที่มีลักษณะวงกลม มีคูน้ำล้อมรอบอยู่เป็นจำนวนมาก เช่นเมืองฟ้าแดดสูงยาง กันทรวิชัย บ้านเชียงเหียนและโนนเคือ เมืองฟ้าแดดไม่เคยมีการขุดค้นแต่ก็มีหลักฐานที่สำคัญที่ปรากฏให้เห็นคือมีคูน้ำชั้นนอกซึ่งสร้างล้อมรอบบริเวณที่กว้างถึง ๑,๒๕๐/๑,๒๕๐ เมตร กับมีใบเสมาหินที่สลักอย่างวิจิตรเป็นจำนวนมาก ที่กันทรวิชัยได้พบหลักฐานที่สำคัญจากการขุดค้นคือ วิหารในพุทธศาสนา รวมทั้งพบแผ่นเงินสลักเป็นลวดลายต่าง ๆ โดยบางแผ่นมีลวดลายที่แสดงเรื่องราวของคนที่มีฐานะทางสังคมสูง

ในวิทยานิพนธ์นี้ เราจะพิจารณา เน้นหนักที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียน การที่เราเลือกขุดค้นแหล่งนี้ก็เพราะ เป็นแหล่งที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมที่สำคัญหลายแบบ เช่น มีคูน้ำล้อมรอบหลายชั้นอีกทั้งยังตั้งอยู่ห่างจากโนนเคือและโนนชัยพอมประมาณต่อการที่จะมีลักษณะการดำรงชีวิต เป็นของตนเอง แต่ก็ไม่ได้ตั้งอยู่ห่างจากแหล่งอื่นจนเกินไปกว่าที่จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงกันทางลักษณะภาชนะดินเผา ประการสุดท้ายคือแหล่งนี้ตั้งอยู่ใกล้กับตำแหน่งที่ต่อกันของลำน้ำขาว และแม่น้ำชี

หลังจากขุดค้นที่บ้านเชียงเหียนและทำการวิเคราะห์โบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้นใกล้เสร็จแล้วนั้นงานของแมคโดแนลซึ่งเป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก เกี่ยวกับการพิจารณาและตีความผลการขุดค้นที่โนนนกทาใหม่นั้น ได้พิมพ์ออกเผยแพร่จึงทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีส่วนสำคัญของการพิจารณาเรื่องราวทางโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในลุ่มแม่น้ำมูล - ชี ดังนั้นเราจะได้นำสาระสำคัญในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มาเสนออย่างย่อ ๆ และวิจารณ์เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเรื่องราวทางโบราณคดีของลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางต่อไป

แมคโดแนลได้เริ่มต้นงานของเขาด้วยการเสนอให้เห็นถึงลักษณะของชุมชนหลักกับชุมชนบริวาร และลักษณะของรัฐ เขาได้เสนอสมมติฐานตามแบบไรท์ที่ว่าลักษณะชุมชนหลักกับชุมชนบริวารนั้นก็คือระบบสังคมอย่างหนึ่งที่มีระดับของลำดับชั้นอย่างน้อย ๒ ระดับ ในขณะที่

ลักษณะแบบรัฐต้องมีอย่างน้อย ๓ ระดับ เขาได้อาศัยวิธีการทดสอบตามแบบของฟิบบีและคูล เพื่อค้นหาหลักฐานทางโบราณคดีจากประเพณีการฝังศพ เพื่อให้ได้หลักฐานว่ามีลักษณะดังกล่าวเกิดขึ้นหรือเปล่าในชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ และยังเป็นการศึกษาเพื่อหาความหมายของแหล่งโบราณคดีที่มีขนาดเล็กและตั้งอยู่รอบนอกอย่างเช่นโนนนกทาด้วยว่าจะมีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาไปสู่ระบบชุมชนหลักกับชุมชนบริวารและลักษณะแบบรัฐที่เกิดขึ้นในบริเวณอื่น แมคโดแนลล์ไม่เชื่อในเรื่องอายุของโนนนกทาทั้งหมด เขาได้พยายามแก้ไขและปรับปรุงการวิเคราะห์ที่มีความขัดแย้งในตัวให้กลับมาสู่ความสมดุลย์ เขาได้สรุปว่าโนนนกทามียุคใหญ่ ๆ เพียง ๓ ยุคคือ

๑. ยุคโนนนกทา กำหนดอายุได้ราว ๒,๐๐๐ - ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช
๒. ยุคบ้านนาดี อายุราว ๑,๕๐๐ - ๗๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช
๓. ยุคคอนโคกโพธิ์ มีอายุราว ๗๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ถึง ๐ ปีหลังคริสตศักราช

แมคโดแนลล์ได้เสนอเรื่องที่สำคัญไว้ว่า ลักษณะชุมชนหลักได้เกิดขึ้นในบริเวณโนนนกทาและบ้านเชียงตั้งแต่เมื่อประมาณ ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และราวประมาณ ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช บริเวณโนนนกทาก็ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลจากภายนอก ถ้าหากว่ามีศูนย์กลางของการแพร่ขยายอิทธิพลของรัฐตั้งอยู่ในพื้นที่ของที่ราบสูงโคราชตอนใต้ ข้อสรุปนี้มันมีลักษณะแปลกไปกว่าเดิมมากทีเดียว ดังนั้นเราจึงจะอาศัยข้อมูลจากการศึกษาในแถบแม่น้ำชีตอนกลางเพื่อทำการตรวจสอบแนวความคิดนี้

แนวทางการวิจัยทั่วไป

"มันจำเป็นที่จะต้องสร้างแสงสว่างขึ้นมาบ้าง แม้จะเป็นเพียงแสงสว่างจากเทียนเล่มเล็ก ๆ เพียงเล่มเดียว ซึ่งก็ยังดีกว่าปล่อยให้ตกอยู่ในความมืดเสียทั้งหมด" (แฟลนเนอร์ ๑๔๗๖)

จุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์เล่มนี้คือเพื่อหาข้อมูลทางโบราณคดีมาตรวจสอบโมเดลของไฮแอ้มซึ่งถ้าข้อมูลที่ได้นั้นสนับสนุนโมเดลเดิมแล้ว มันก็จำเป็นที่จะต้องเสนอโมเดลใหม่ ๆ ขึ้นมาแทน วิธีหาข้อมูลใหม่นี้มี ๒ ทางอันเกี่ยวเนื่องกันคือ

๑. ทำการสำรวจเพื่อหาทำเลที่ตั้งแหล่งก่อนประวัติศาสตร์เพื่อขุดค้น
๒. ทำการขุดค้นโดยมีวัตถุประสงค์ในขอบเขต เพื่อที่จะหาอายุของแหล่งโบราณคดีและกำหนดลำดับยุคโดยอาศัยการศึกษาเปรียบเทียบภาชนะดินเผา

เราได้ประสบปัญหาะหว่างการทำงานหลายปัญหาด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการวางแผนและตีความผลที่ได้จากการสำรวจ ปัญหาเหล่านี้บางอย่างก็สามารถแก้ไขได้

แต่บางอย่างเราก็ไม่สามารถทำอะไรได้ ปัญหาสำคัญที่สุดในระหว่างการสำรวจและเตรียมราย
งานคือ ปัญหาเรื่องเวลา ในระหว่างการสำรวจนั้นเราไม่สามารถทำการชดเชยได้เลย ทำให้
ไม่มีตัวอย่างถ่านเพื่อใช้กำหนดอายุด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์อีกทั้งไม่สามารถศึกษาเปรียบเทียบ
ลักษณะของภาชนะดินเผาเพื่อใช้ในการกำหนดอายุได้เลย การที่เรามีเวลาน้อยในการสำรวจ
นี้เองทำให้เราต้องจำแนกแหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์จากสมัยประวัติศาสตร์โดยสังเกต
เอาจากการไม่พบภาชนะดินเผาแบบเนื้อแกร่ง หรือภาชนะสมัยประวัติศาสตร์แบบอื่น ๆ ในแหล่งนั้น
แล้วนำมาจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน ปัญหานี้ทำให้รายงานเบื้องต้นที่ได้เสนอออกไปเป็นเพียงรายงานที่
รวบรวมรายชื่อของแหล่งโบราณคดี ทำเลที่ตั้งของแหล่งและสรุปสั้น ๆ เท่านั้น

ปัญหาอีกประการ เกี่ยวข้องกับการจะสังเกตพบแหล่งโบราณคดีหรือไม่ ทั้งนี้เพราะ
ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนี้ก็เหมือนกับในบริเวณที่ราบลุ่มที่อื่น ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ของประเทศไทย ที่ชาวบ้านนิยมทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพื้นที่นาของตน เช่นการทำคันนา การ
ถางคันที่ขุดลอกและการปรับพื้นที่ การมีคันนาทำให้สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ในนาข้าวในระหว่าง
ฤดูเพาะปลูก ชาวนาชอบที่จะให้น้ำที่ขังอยู่ในนามีการไหลหมุนเวียน เพราะคันข้าวไม่ชอบที่มีน้ำนิ่ง
การปรับระดับพื้นที่นับได้ว่า เป็นขบวนการที่ทำลายลักษณะการตั้งถิ่นฐานสมัยก่อนประวัติศาสตร์เป็น
อย่างมาก ในขณะที่การทำนาแบบกักเก็บน้ำในนาโดยให้น้ำมีการหมุนเวียนนี้ ก็ทำให้เกิดการทับถม
ของตะกอนครอบคลุมแหล่งโบราณคดี เนินดินที่มีขนาดใหญ่เท่านั้นจึงจะรอดพ้นจากการปรับระดับ
ซึ่งเราสามารถเห็น เนินดิน เหล่านี้ได้ ในลักษณะที่คล้ายกับ เกาะที่มีทุ่งนาล้อมรอบ เนินดินแบบนี้ก็
มีหลายแห่งทีเดียวที่เกิดจากการทับถมโดยลมทำให้ยากที่จะรู้ได้ว่า เนินดิน เหล่านี้อันไหน เกิดขึ้นเอง
ตามธรรมชาติ และอันไหน เกิดจากการอยู่อาศัยของมนุษย์ ในการสำรวจเราจึงต้องอาศัยความ
ระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อหาโบราณวัตถุตามผิวดินโดยเฉพาะตามร่องน้ำ ตามรอยตัดของ เนินดิน
หรือไม่ก็ในบริเวณที่ดินถูกไถกลับขึ้นมา

เมื่อสามารถค้นพบแหล่งโบราณคดีแล้ว ปัญหาต่อมาก็คือทำอย่างไรจึงจะบอกขนาด
พื้นที่ของแหล่งได้ ในกรณีที่เป็น เนินดินขนาดเล็กก็ไม่มีปัญหาอะไรเราสามารถวัดได้โดยตรงเลย
แต่ถ้าเป็นแหล่งที่มีหมู่บ้านปัจจุบันตั้งอยู่ข้างบนแล้ว ก็ยากที่จะประมาณขนาดของแหล่งโบราณคดีได้
จะขอยกตัวอย่างให้เห็น (แหล่งโบราณคดีบ้านเลาน้อย) คือมีแหล่งหนึ่งถูกพบว่าเป็นแหล่งโบราณคดี
เนื่องจากพบ เศษภาชนะดินเผาในผนังบ่อน้ำลึกลงไป ๒ เมตรจากผิวดินเท่านั้น ในกรณีนี้เราไม่
สามารถประมาณขนาดของแหล่งโบราณคดีได้เลย

หลังจากได้พบแหล่งโบราณคดีแล้ว เราจะทำการ เก็บรวบรวมภาชนะดินเผาตามผิวดิน

แต่ในบางกรณี เช่นที่บ้านแกดำและบ้านเชียงเหียน ซึ่งเราแทบไม่พบเศษภาชนะดินเผาตามผิวดินเลย แต่กลับไปพบเป็นจำนวนมากในชั้นดินที่ถูกตัดเพื่อทำทาง และเนื่องจากการที่เราไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับลำดับยุคของภาชนะดินเผาเลย ดังนั้นเราจึงเลือกเก็บขอบปาก กัน และตัวภาชนะดินเผาที่มีรอยตกแต่ง แต่ก็มีบางแหล่ง เช่นแหล่งโนนหนองน้อย เราพบแต่เพียง เศษภาชนะดินเผาชิ้นเล็ก ๆ ๒ - ๓ ชิ้นเท่านั้น หลังจากที่ต้องเสียเวลาค้นหานาน ซึ่งเราก็ต้องเก็บตัวอย่างที่พบไว้ เพราะอาจเป็นประโยชน์ต่อไป แต่ถ้าเราสามารถตั้งช่วงลำดับยุคของภาชนะดินเผาได้แล้วซึ่งจะทำให้เราสามารถรู้อายุของแหล่งนั้น ๆ ได้ทันที ดังเช่นเมื่อเราพบแหล่งโนนน้อย เนินดินของแหล่งนี้อยู่ในสภาพที่พังทลายมากและมีเศษภาชนะดินเผาเป็นจำนวนมาก แต่เราก็ไม่รู้อะไรเกี่ยวกับเรื่องราวของแหล่งนี้เลยไม่ว่าจะเป็นในด้านความสัมพันธ์กับแหล่งอื่น หรืออายุของแหล่ง จนกระทั่งเราได้รู้ลำดับยุคจากการ เปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างและแบบของภาชนะดินเผา

มีปัญหาคำสำคัญประการหนึ่งซึ่งเรายังไม่สามารถแก้ไขได้ทันทีคือ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลการกระทำของมนุษย์ต่อแหล่งโบราณคดีทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการทับถมของตะกอนน้ำที่เป็นไปอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากการทำลายป่า อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่โดยการสร้างคันนาเพื่อประโยชน์ในการทำนา การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ เองก็สร้างปัญหาต่อการสำรวจแหล่งโบราณคดีเช่นกัน ดังเช่นในกรณีของดินแบบที่ ๒ ซึ่งเป็นดินแบบที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำชีที่ไม่มีแหล่งโบราณคดีใด ๆ ตั้งอยู่เลย และแม้ว่าจะมีแหล่งบ้าน เลาน้อยตั้งอยู่ใกล้กับ เขตของที่ราบน้ำท่วมถึงก็ถูกปกคลุมด้วยดินแบบดินคาลหนาถึง ๒ เมตร

ในบริเวณที่ทำการสำรวจ นี้มีอ่างเก็บน้ำชลประทานอยู่ด้วยกันทั้งหมด ๕ แห่ง มีขนาดตั้งแต่ ๘๗๕,๐๐๐ ตารางเมตรจนถึงขนาด ๑๓,๘๒๘ ตารางกิโลเมตรซึ่งในพื้นที่ปัจจุบันซึ่งเดิมอ่างเก็บน้ำเหล่านี้ไม่เคยมีการสำรวจทางโบราณคดีมาก่อนเลย ดังนั้นจึงอาจมีแหล่งโบราณคดีจมอยู่ใต้น้ำบ้างก็ได้ เพราะตัวเขื่อนที่สร้างขึ้นกั้นน้ำนั้น ทุกเขื่อนสร้างอยู่ตามลำน้ำซึ่ง เป็นบริเวณที่ชุมชนก่อนประวัติศาสตร์ชอบตั้งถิ่นฐาน

ปัญหาสำคัญประการสุดท้าย เป็นปัญหาเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของแหล่งโบราณคดีสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างอาคารบ้านเรือนในแถบนี้ในสมัยโบราณมักนิยมใช้ไม้ หินทรายและอิฐเป็นวัสดุก่อสร้างหลัก แต่การใช้อิฐ และหินทรายนั้นเริ่มใช้ตั้งแต่สมัยขอมหรือไม่ก็สมัยทวารวดีเป็นต้นมา ส่วนในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้น เราพบหลักฐานของหลุมเสาบ้านทำให้สันนิษฐานได้ว่าคงนิยมใช้ไม้ในการก่อสร้างลักษณะ เช่นนี้แตกต่างจากที่บริเวณ เมริกากลางหรือที่ เมโสโปเตเมียมา คือไม่เหลือหลักฐานของโครงสร้างใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นศาสนสถานหรือสิ่งใดก็ตามไว้เลย อีกทั้งการ

สังเกตหลักฐานจากผิวดิน อันอาจแสดงให้เห็นว่าเป็นแหล่งอุตสาหกรรมโบราณที่มีน้อย ดังนั้นการขุดค้นทางโบราณคดีอย่างกว้างขวางจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับการศึกษาเรื่องราวสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณนี้

ในการสำรวจครั้งนี้เราได้ใช้วิธีใหม่ ๆ หลายวิธีแม้จะมีอุปสรรคมากก็ตาม เช่นการขาดแคลนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ตลอดจนทุนทรัพย์และเวลา เราไม่สามารถใช้วิธีการสำรวจแหล่งโบราณคดีตามแบบแผนเคอร์ทั้งสองวิธี ซึ่งได้ทำในที่ราบเม็กซิโก วิธีแรกคือการสำรวจบริเวณทั้งหมดอย่างละเอียด ไปตามแนวเส้นที่ได้วางเอาไว้ วิธีที่สองคือการสำรวจแบบลุ่มตัวอย่าง ซึ่งบริเวณที่เลือกนี้จะถูกทำการสำรวจอย่างละเอียดเช่นวิธีแรก ปัญหาของการสำรวจแบบวิธีที่หนึ่งก็คือไม่มีบุคลากรและทุนเพียงพอต่อการสำรวจแบบนี้ในพื้นที่ใหญ่ ๆ แต่อาจทำได้ในพื้นที่เล็ก ๆ ซึ่งโฮแอ้มก็เคยทำมาแล้วในปี พ.ศ. ๒๔๙๓ ในบริเวณลุ่มน้ำลำเสียวใหญ่ ในการสำรวจครั้งนั้นโฮแอ้มได้พบแหล่งโบราณคดีที่มีคูน้ำขนาดใหญ่และแหล่งอุตสาหกรรมทำเกลือโบราณหลายแหล่ง แต่ต่อมาภายหลังทำให้โฮแอ้มต้องใช้เวลาอย่างมากในการอธิบายและพิสูจน์ให้เห็นว่าในบริเวณที่ราบลุ่มที่เป็นนาข้าวนี้ไม่มีแหล่งก่อนประวัติศาสตร์ตั้งอยู่เลย และยังทำให้โฮแอ้มไม่สามารถสร้างรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานได้ ส่วนวิธีแบบที่สองนั้นไม่เป็นที่ยอมรับด้วยเหตุผลข้างปวง ดังนั้นเราจึงเริ่มต้นวางแผนสำหรับอนาคตซึ่งจะเป็นการสำรวจอย่างละเอียดในบริเวณซึ่งอาจต้องใช้เวลาหลายปีในงานนี้

บริเวณที่ทำการสำรวจครอบคลุมพื้นที่หลายหมู่บ้านซึ่งมีสภาพแวดล้อมต่างกันจากหมู่บ้านขนาดใหญ่ในที่ราบลุ่มแม่น้ำซีโปจนถึงหมู่บ้านเล็ก ๆ ที่ตั้งอยู่ในเขตแห้งแล้งของที่ราบขั้นบันไดชั้นกลาง เมื่อเราเข้าไปตามหมู่บ้านเพื่อสำรวจนั้น สิ่งแรกที่จะต้องทำก็คือการขออนุญาตจากผู้ใหญ่บ้าน หรือพวกผู้เฒ่าผู้แก่ในหมู่บ้านนั้นเสียก่อน และเมื่อเราได้พบเศษภาชนะดินเผาแล้ว เราก็จะนำมาแสดงให้ชาวบ้านได้ชมว่าเรากำลังหาอะไรซึ่งก็เป็นประโยชน์มากเพราะบางทีก็จะมีชาวบ้านกลุ่มใหญ่ ช่วยเราค้นหาสิ่งที่เราต้องการ หรือไม่ก็พาเราไปยังที่พบโบราณวัตถุ หรือไม่ก็จะยืนยันเลยว่าภายในหมู่บ้านของเขาไม่มีวัตถุดังกล่าว นอกจากการสอบถามชาวบ้านแล้วเราใช้วิธีเดินสำรวจไปยังที่ต่าง ๆ ที่เราสงสัยไม่ว่าจะเป็นตามริมฝั่งแม่น้ำ ที่ราบน้ำท่วม และทั้งที่ราบขั้นบันไดชั้นกลางและชั้นสูง

จากการสำรวจแบบนี้ทำให้เราต้องไปดูแหล่งต่าง ๆ ที่อาจจะ เป็นแหล่งโบราณคดี ซึ่งบางครั้งเราก็ไม่พบอะไรเลย เช่นการที่ชาวบ้านบอกให้เราไปดูที่แหล่งโนนหนองน้อยซึ่งชาวบ้านบอกว่าเคยพบหลุมศพคนที่มียม้อ เต็มใบฝังอยู่ด้วย แต่เมื่อเราไปที่แหล่งนั้นและหาอย่าง

ละเอียดแล้วก็พบแต่เพียงเศษหม้อชิ้นเล็ก ๆ ขนาดไม่เกิน ๑ เซนติเมตร ๒ ชิ้นเท่านั้น มีหลายครั้งที่เดียวที่เราถูกพาเดินไปดูแหล่งที่อยู่กลางท้องนาไกลมาก หรือบางทีก็มีหญิงชรณำเอาใบขวานสำริดมาให้ดู แล้วให้รายละเอียดว่าได้มาจากการขุดบ่อน้ำเมื่อหลายสิบปีมาแล้ว แต่บางทีเราก็คงได้พบแหล่งโบราณคดีที่สำคัญ เช่นบ้านค้อน้อย และบ้านแกดำ ซึ่งเราสามารถเห็นความหนาแน่นของ เศษภาชนะดินเผาได้ตั้งแต่เริ่มเดินเข้าไปสำรวจ แต่อย่างไรก็ตามทำให้เราคิดว่า ถ้าเราได้ใช้วิธีการสำรวจอย่างละเอียดแบบการสำรวจที่เม็กซิโกแล้ว เราคงพบแหล่งใหม่ ๆ ได้มากกว่านี้ รวมทั้งถ้ามีเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เข้าช่วย เช่น การถ่ายภาพทางอากาศด้วยอินฟรา - เรด หรือการสำรวจด้วยเครื่องโปรตอน - แมกนีโตมิเตอร์

ในการบันทึกแหล่งที่ทำการสำรวจนั้น เรามีแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการตั้งถิ่นฐานซึ่งจะต้องบันทึกพิภพกริด และลักษณะอันจะสามารถสังเกตได้ง่ายในแต่ละแหล่ง และทุกแหล่งที่สามารถทำได้เราจะทำการวัดระยะแกนของแหล่ง เพื่อดำเนินขนาดของพื้นที่ แต่บางแหล่งเช่นบ้านเชียงเหียนเราสามารถหาขนาดของพื้นที่ได้โดยการใช้ดริสท์ไฮ เซอร์วัดเอาจากแผนที่สำรวจที่ได้ทำไว้ นอกจากนี้เราจะทำการวัดระดับความลึกของชั้นดินของบางแหล่งที่พบพร้อม ๆ ไปด้วยกับการเก็บตัวอย่าง เศษภาชนะดินเผาซึ่งเราจะเลือกเก็บเฉพาะส่วนที่เป็นขอบภาชนะ หรือชิ้นที่มีลวดลายแปลก ๆ ทั้งนี้เพราะเรายังไม่มีความรู้เกี่ยวกับด้านอายุของเศษภาชนะดินเผา เหล่านี้เพียงพอ

จากการสำรวจเราได้พบแหล่งโบราณคดีหลายแบบซึ่งเมื่อรวมกับแหล่งโบราณคดีที่ค้นพบแล้วพอจะสรุปได้คือ บ่อพันขันในจังหวัดร้อยเอ็ดและโนนแดงแขวงในจังหวัดอุดรธานี เป็นแหล่งผลิตเกลือโบราณโดยใช้วิธีต้ม โนนนกทาเป็นแหล่งที่เบเฮียร์เชื่อว่า เป็นสุสาน ในขณะที่กอร์แมนเชื่อว่าบ้านเชียงเป็นทั้งแหล่งที่อยู่อาศัยและสุสาน และแม้ว่ารายละเอียดเรื่องขนาดพื้นที่ของแหล่งเหล่านี้จะยังไม่ได้พิมพ์ออกมา แต่ก็ไม่น่าจะเป็นไปได้ที่ว่าแหล่งเหล่านี้ที่มีขนาดใหญ่กว่า ๒๓๐/๒๓๐ เมตร ส่วนโนนเดือและเมืองฟ้าแดดนั้นมีขนาดใหญ่พอที่จะเป็นจุดศูนย์กลางของแต่ละเขตทีเดียวเพราะทั้งสองแหล่งนี้มีการก่อสร้างคูน้ำขนาดใหญ่ล้อมรอบด้วย

วิธีการจำแนกแบบของแหล่งโบราณคดีนั้นก็เพื่อการประเมินจำนวนประชากร เพื่อเทียบกับขนาดของแหล่งและความหนาแน่นของ เศษภาชนะดินเผา นับว่าเป็นวิธีที่เคยใช้กันในเม็กซิโก แต่ดูค่อนข้างจะไม่เหมาะสมที่จะใช้กับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลที่กล่าวอ้างไว้แล้วข้างต้นที่ว่า การทับถมของดินต่อแหล่งโบราณคดีที่ถูกทิ้งร้างนั้นทำให้การนับจำนวนความหนาแน่นของ เศษภาชนะดินเผาผิดพลาดได้ ยิ่งไปกว่านั้น เนินดินบางแห่งก็ใช้สำหรับผลิตเกลือเท่านั้นซึ่งเราจะพบ เศษภาชนะดินเผาได้มากมายตามผิวดิน บนแหล่งเหล่านี้สืบเนื่อง

มาจากการผลิตเกลือโดยที่ไม่มีการอยู่อาศัยประจำแต่อย่างใดเลย ฉะนั้นเราจึงอาจกล่าวได้ว่า มีเพียงข้อวินิจฉัย ๓ อย่างเท่านั้นที่จะใช้ในการแยกประเภทของแหล่งได้ นั่นก็คือขนาดของแหล่ง สภาพที่ตั้ง และโบราณสถานที่พบ

การกำหนดอายุสมัยให้กับลักษณะของภาชนะดินเผาแต่ละชนิดนั้นสามารถทำได้จากการขุดค้นเท่านั้น เราสามารถเห็นปัญหาของโนนนกทาได้ว่าเป็นเพราะตัวอย่างถ่านที่ใช้ทำอายุนั้น ไม่สะอาดเพียงพอ ดังนั้นการจะกำหนดอายุให้ถูกต้องจึงจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างถ่านมาจากที่ ซึ่งไม่ถูกรบกวนเลย

การแยกชั้นดินได้ชัดเจนก็มีส่วนสำคัญต่อการวิเคราะห์เศษภาชนะดินเผา ชากพืชซากสัตว์และโบราณวัตถุอื่น ๆ ดังนั้นเราจึงทำการขุดค้นที่บ้านเชียงเหียน เพื่อตอบปัญหาที่เกี่ยวกับรูปแบบของภาชนะดินเผาและอายุของบริเวณนี้ โดยทำการขุดค้นหลุมขนาด ๓/๓ เมตร และการขุดค้นครั้งใหญ่ในอนาคตก็จะยิ่งช่วยตอบปัญหาเกี่ยวกับวัฒนธรรมท้องถิ่นได้มากขึ้น ก่อนการขุดค้นเราไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของแหล่งนี้เลย ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของชั้นดินหรือความลึกของชั้นวัฒนธรรม ผลการขุดค้นแสดงให้เห็นว่าบ้านเชียงเหียนมีชั้นดินธรรมชาติชัดเจน มีถ่านสำหรับใช้เพื่อกำหนดอายุจากจุดที่เรารู้ที่มาแน่นอน และมีภาชนะดินเผาเป็นจำนวนมาก หลักฐานเหล่านี้จึงเป็นข้อมูลขั้นต้นที่จะนำมาใช้เพื่อพิจารณาโมเดลที่เราจะได้เสนอต่อไป

ในระหว่างการสำรวจเราได้พบแหล่งโบราณคดีหลายแหล่งที่ปรากฏเศษภาชนะดินเผาอยู่ตามรอยตัดของทางน้ำหรือจากการตัดถนน ซึ่งเราได้ทำการตัดชั้นดินเพื่อเก็บตัวอย่างโบราณวัตถุ ๒ แหล่ง การตัดชั้นดินนี้ ต้องเป็นช่วงกว้างขนาด ๑ เมตรเข้าไปในผนังดิน วิธีนี้ทำให้เราสามารถเก็บเศษภาชนะจากชั้นดินได้ตามลำดับ ซึ่งจะเป็นการแสดงให้เห็นถึงลักษณะของชั้นวัฒนธรรมจากชั้นดินได้ง่ายขึ้น แต่มีแห่งหนึ่งที่วิธีการตัดชั้นดินนี้มีปัญหา คือที่แหล่งบ้านค้อน้อยซึ่งเราได้ทำการตัดชั้นดินจากยอดเนินลงไปถึงฐานเป็นระยะ ๓ เมตรแล้ว แต่ปรากฏว่ายังไม่หมดชั้นดินทางวัฒนธรรม ดังนั้นเราจึงต้องขุดเจาะลงไปเป็นหลุมขนาด ๑/๑ เมตร ลึกลงไปอีกถึง ๕ เมตร เหตุการณ์นี้อยู่นอกเหนือจากความคาดคิดของเราเป็นอย่างมากเพราะการทำงานในหลุมที่มีขนาดเล็กนั้น มีความยากลำบากมาก

สรุป

ที่ราบสูงโคราชนี้มีเนื้อที่ถึง ๒ ใน ๓ ส่วนที่ได้รับอิทธิพลของแม่น้ำมูล - สี ซึ่งเรียกกันว่าแอ่งโคราชเมื่อก่อนปี พ.ศ. ๒๔๒๓ เชื่อกันว่าชุมชนที่อยู่ในบริเวณดังกล่าวเคลื่อนย้ายลงมาจากแอ่งสกลนครทางตอนเหนือ จึงทำให้เวลาในการตั้งถิ่นฐานของแถบนี้เกิดขึ้นช้า ในด้านสภาพ

แวดล้อมนั้นแอ่งโคราชมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าทางแอ่งสกลนครตามโมเดลของไฮแอ้ม ทำให้ต้องอาศัยการทำนาโดยใช้ไถ และรู้จักการใช้เหล็กในการถากถางป่า ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงทำขึ้นมาเพื่อพิจารณาโมเดลดังกล่าวโดยอาศัยการศึกษาเรื่องราวการตั้งถิ่นฐานจากการขุดค้นในเขตลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง

การขุดค้นที่บ้านเชียง เขียนและบ้านค้อน้อย

เนื่องจากความต้องการข้อมูลด้านก่อนประวัติศาสตร์ในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางมีมากขึ้น เราจึงต้องทำการขุดค้นที่บ้านเชียง เขียนอีกแหล่งหนึ่งนอกเหนือจากที่ได้ขุดหลุมทดสอบขนาดเล็กไปแล้ว ๒ หลุมคือที่โนนน้อย และบ้านค้อน้อยในระหว่างการสำรวจ สาเหตุที่เราเลือกบ้านเชียง-เขียนก็เพราะว่าเป็นแหล่งโบราณคดีขนาดใหญ่ที่มีวงน้ำล้อมรอบเพียงแห่งเดียวในบริเวณนี้ การขุดค้นครั้งนี้เราได้ใช้เทคนิคการขุดค้นแบบเดียวกับที่ใช้ที่บ้านนาดี ซึ่งเป็นเทคนิคการขุดค้นที่ได้ปรับปรุงมาจากเทคนิคการขุดค้นที่บ้านเชียง

ผลของการขุดค้นทำให้ทราบว่าบ้านเชียง เขียนมีชั้นดินลึก ๖ เมตรซึ่งสามารถแบ่งเป็นชั้นดินธรรมชาติที่ชัดเจนได้ ๑๑ ชั้น แต่ละชั้นแสดงหลักฐานของโบราณวัตถุตามยุคสมัยที่แตกต่างกัน คือชั้นแรกสุดเป็นชั้นดินปัจจุบัน ถัดมาคือชั้นที่ ๒ , ๓ , ๔ เป็นชั้นดินสมัยประวัติศาสตร์ มีหลักฐานพวงภาชนะดินเผา เครื่องเคลือบ และภาชนะดินเผาเนื้อแกร่ง ชั้นดินที่ ๕ - ๑๑ เป็นชั้นดินของยุคก่อนประวัติศาสตร์ มีหลักฐานของสำริด เหล็ก และหลุมศพทั้งหมด ๖ หลุม

อายุของชั้นดินแต่ละชั้นที่บ้านเชียง เขียนนี้ได้จากการกำหนดอายุตัวอย่างถ่านโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ทำให้สามารถประมาณอายุในแต่ละชั้นดินของแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ได้ กล่าวคือชั้นดินที่ ๑๑ ซึ่งเป็นชั้นดินสมัยก่อนประวัติศาสตร์ชั้นล่างสุด มีอายุประมาณ ๑,๓๐๐ - ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาล และชั้นดินที่ ๕ ซึ่งเป็นชั้นดินสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายต่อกับสมัยประวัติศาสตร์ มีอายุประมาณ ๐ - ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาล

ส่วนโบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้นครั้งนี้มีที่สำคัญได้แก่

- สำริด หลักฐานของสำริดครั้งแรกสุดพบในชั้นดินที่ ๘ แต่ในกรณีนี้เราก็ไม่เชื่อว่าคนก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านเชียง เขียนจะไม่รู้จักใช้หรือทำสำริดมาตั้งแต่แรก เริ่มตั้งถิ่นฐานเพราะในชั้นดินล่างสุดนั้นเราได้พบหลักฐานของเบ้าดินเผาที่น่าจะใช้สำหรับหลอมสำริด ชิ้นส่วนของวัตถุที่เป็นสำริดได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นในชั้นดินที่ ๗ และ ๖ ส่วนชิ้นส่วนของเบ้าดินเผาก็พบว่ามียากขึ้นในชั้นดินที่ ๘ , ๗ และ ๖ เช่นกัน

- เหล็ก หลักฐานของเหล็กพบเป็นครั้งแรกในชั้นดินที่ ๗ และเพิ่มมากขึ้นในชั้นดิน

- เครื่องมือกระดูก พบหลักฐานทั้งหมด ๔ ชิ้นจากชั้นดินที่ ๖ และชั้นดินที่ ๗ ส่วนใหญ่จะทำขึ้นจากกระดูกสัตว์โดยนำมาขัดฝนเป็นเครื่องมือปลายแหลม
- ลูกปัด มี ๒ ชนิดคือลูกปัดแก้ว และลูกปัดเปลือกหอย ลูกปัดแก้วพบเพียง ๒ ลูก คือในชั้นดินที่ ๓ และ ๔ ส่วนลูกปัดกระดูกพบประมาณ ๕๐ ชิ้น โดยทั้งหมดพบในหลุมศพของโครงกระดูกหมายเลข ๔ และในขณะนี้ยังไม่สามารถบอกได้ว่าลูกปัดเปลือกหอย เหล่านี้ทำขึ้นจากหอยน้ำจืดหรือหอยทะเล
- กำไลหินอ่อน พบเพียงอันเดียวคือ กำไลอันที่สวมอยู่ที่ข้อมือของโครงกระดูกหมายเลข ๖ จากขนาดของกำไลหินอันนี้ทำให้สันนิษฐานได้ว่าคงต้องสวมมาตั้งแต่สมัยเด็ก
- เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำด้วยดินเผา เครื่องมือเครื่องใช้เหล่านี้มีหลายรูปแบบ เช่น แผ่นภาชนะดินเผานำมาฝนเป็นแผ่นกลม ๆ ลูกกระสุนดินเผา แวดินเผาและหินดูดินเผา

โบราณวัตถุเหล่านี้มีหลายอย่างที่คล้ายคลึงกับที่พบที่บ้านค้อน้อย ซึ่งเป็นแหล่งโบราณคดีที่ตั้งอยู่ใกล้กับบ้านเชียงเหียน แหล่งโบราณคดีแห่งนี้ได้ทำการขุดหลุมทดสอบขนาดเล็กคือเพียง ๑/๑ เมตรในระหว่างการสำรวจจากการขุดค้นพบว่าบ้านค้อน้อยมีชั้นดินลึกถึง ๔ เมตร และสามารถแบ่งอย่างคร่าว ๆ ได้ ๓ ชั้นใหญ่ ในชั้นดินที่ ๓ มีโบราณวัตถุที่สำคัญได้แก่แม่พิมพ์ดินเผาที่ใช้หล่อกำไล และลูกกระพรวนสำริด เศษภาชนะดินเผามีรูหรือที่เรียกว่ารังผึ้ง ลูกกระสุนดินเผา ชิ้นส่วนของซี่แร่เหล็ก หลักฐานเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมระหว่าง ๒ ชุมชนนี้ได้ดี

ในด้านหลักฐานจำพวกซากพืชและซากสัตว์นั้นนับว่าได้หลักฐานละเอียดพอสมควร เพราะตลอดเวลาของการขุดค้นได้มีการร่อนดินอย่างละเอียดแบบเดียวกับที่เคยทำที่บ้านนาดี และได้รับผลดีมาแล้ว ในครั้งนี้ก็เช่นกันคือทำให้เราได้ทราบหลักฐานของกระดูกสัตว์ที่มีขนาดเล็ก เช่น กระดูกปลา เป็นจำนวนมาก และยังมีกระดูกสัตว์น้ำชนิดอื่นอีกเช่น เต่า และจระเข้ด้วยหลักฐานที่สำคัญมากอีกอย่างหนึ่งก็คือ หลักฐานของควายได้ปรากฏขึ้นครั้งแรกสุดในชั้นดินที่ ๔ ซึ่งชั้นดินกำหนดอายุได้ ๘๐๐ ปีก่อนคริสตกาล คล้ายคลึงกับหลักฐานการปรากฏขึ้นของควายที่พบที่บ้านเชียงบ้านดอง และบ้านนาดีในระหว่างช่วง ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตกาล ในขณะที่หลักฐานของวัว และหมูนั้นมีมาตั้งแต่ชั้นดินล่างสุด ที่บ้านเชียงเหียนนั้นนอกจากควาย วัว และหมูแล้วเรายังได้พบหลักฐานของสัตว์ป่าด้วย เช่น กวาง ละอง ละมั่ง และเก้ง เป็นต้น จากหลักฐานด้านกระดูกสัตว์นี้ทำให้สามารถลงความเห็นว่า การเลี้ยงสัตว์และล่าสัตว์นั้นเป็นรูปแบบการดำรงชีวิตของคนในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือมีการเลี้ยงวัว ควาย หมู หมา ไก่ประกอบไปกับ

การหาของป่า ล่าสัตว์และจับสัตว์น้ำ

ข้อมูลที่ได้จากการขุดค้นที่บ้านเชียง เขียนเหล่านี้ได้ถูกนำไปพิจารณา เปรียบเทียบ เพื่อหาความคล้ายคลึงและแตกต่างกับแหล่งโบราณคดีแห่งอื่นที่ได้ทำการขุดค้นไปแล้ว ได้แก่โนนนกทา บ้านเชียง บ้านนาดี และโนนชัย แต่เนื่องจากยังไม่มีรายงานผลการศึกษาชั้นสุดท้ายของแหล่งโบราณคดีเหล่านี้พิมพ์ออกเผยแพร่ในระหว่างที่เรา กำลังทำการศึกษา ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากรายงานย่อหรือจากบทความต่าง ๆ แทนซึ่งพอจะสรุปเรื่องราวได้ดังต่อไปนี้คือ ในด้านประเพณีการฝังศพของคนที่บ้านเชียง เขียนนั้นเราไม่สามารถบอกอะไรได้มากเพราะเราพบหลุมศพที่มีโครงกระดูกสมบูรณ์น้อยมาก แต่พอจะสังเกตลักษณะการฝังศพได้ว่า เป็นแบบนอนหงายเหยียดยาวและมีภาชนะดินเผาหลายใบเป็นของประกอบศพ ประกอบกับคำบอกเล่าของชาวบ้านที่บ้านเชียง เขียนในปัจจุบันทำให้เราทราบว่า เมื่อมีการคัดถนนหลวงผ่านกลาง เนินดินบ้านเชียง-เขียนนั้นได้พบโครงกระดูกและภาชนะดินเผาสมบูรณ์เป็นจำนวนมาก ส่วนโครงกระดูกที่เราพบจากการขุดค้น ๒ โครงนั้นพบว่ามีเครื่องประดับประกอบศพอยู่ด้วย คือโครงหนึ่งมีสร้อยคอเป็นลูกปัดเปลือกหอย และอีกโครงหนึ่งมีกำไลข้อมือที่ทำด้วยหินอ่อน

ในด้านที่เกี่ยวกับสำริดนั้นแม้เราจะมีข้อสันนิษฐานที่มีเหตุผลว่าได้มีการทำสำริดมาตั้งแต่สมัยแรกสุดของแหล่งนี้ก็ตาม แต่เราก็ยังไม่มีหลักฐานที่เป็นตัวสำริดเองพอจะยืนยันได้ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าคนแรกสุดที่อาศัยอยู่ที่นี้ไม่รู้จักการทำสำริดมาตั้งแต่เริ่มแรกแล้วข้อมูลอันนี้ก็อาจเป็นเครื่องสนับสนุนแนวความคิดแบบเดิมที่ว่า การทำสำริดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เกิดขึ้นในระหว่าง ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชนั้น เกิดอยู่ตามบริเวณที่สำคัญต่าง ๆ โดยไม่แพร่กระจายทั่วไปซึ่งก็ได้แก่ลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนและในเขตภูเขาเวียงเท่านั้น จากนั้นจึงค่อยแพร่กระจายไปสู่บริเวณอื่น หลักฐานการทำสำริดที่บ้านเชียง เขียนนั้นได้พบในชั้นดินที่ ๖ - ๔ โดยพบเป็นเศษสำริด ชิ้นส่วนของวัตถุสำริดและ เศษของ เบ้าและแม่พิมพ์ดินเผาในชั้นดินดังกล่าวนี้กำหนดอายุได้ในระหว่าง ๕๐๐ - ๐ ปีก่อนคริสตศักราช และโดยเฉพาะแม่พิมพ์ดินเผาและวัตถุสำริดบางชิ้นมีลักษณะคล้ายกันมากกับที่พบที่โนนชัย และบางชิ้นก็มีลวดลายบนวัตถุเหมือนกับของที่พบในชั้นดินที่ ๕ ของบ้านนาดี ซึ่งจากความคล้ายคลึงเหล่านี้ทำให้สามารถประมาณอายุได้ว่าคงอยู่ในราวต้น ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช หลักฐานเกี่ยวกับเหล็กนั้นเราพบว่าได้เริ่มปรากฏขึ้นในแถบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางในราว ๓๐๐-๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชซึ่งก็ใกล้เคียงกับอายุของการเริ่มมีเหล็กปรากฏขึ้นครั้งแรกในระหว่างการอยู่อาศัยสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่บ้านนาดีและบ้านเชียง ส่วนโนนชัย และโนนเคื่อนั้นพบว่ามีเหล็กมาตั้งแต่การเริ่มอยู่อาศัยในชั้นดินล่างสุด ฉะนั้นในขณะนี้สิ่งที่น่าสังเกตที่สุดจากการ

ศึกษาของเราคือการปรากฏมี เหล็กขึ้นพร้อมกับหลักฐานของควายในแหล่งโบราณคดีลุ่มแม่น้ำ
สงครามตอนบนและโนนชัยนั้นก็ได้เกิดขึ้นที่บ้านเชียง เชียงเหียนเช่นกัน

นอกจากนี้โบราณวัตถุบางอย่างที่พบจากการขุดค้นที่บ้านเชียง เชียงเหียนยังคล้ายคลึงกับ
โบราณวัตถุที่พบจากแหล่งอื่น ๆ เช่นบ้านเชียง บ้านนาดีด้วย ตัวอย่างเช่นแท่งกระดูกปลายแหลม
ที่มีรอยเจาะรู เป็นวงกลมลูกกระสุนดินเผา เศษภาชนะดินเผาที่ถูกกะเทาะให้เป็นแผ่นกลม ๆ
ซึ่งพบที่บ้านนาดีในชั้นดินที่ ๕ - ๗ และแผ่นรังผึ้งดินเผาซึ่งพบเช่นกันที่บ้านนาดีในชั้นดินที่ ๕ - ๖
โดยเฉพาะแผ่นรังผึ้งดินเผานี้ได้เคยพบที่เวียงตามดด้วย และเทียนเวียดได้สันนิษฐานไว้ว่าเป็นที่
นั่งข้าว

ลูกปัดแก้วสีฟ้าที่พบที่บ้านเชียง เชียงเหียนก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่พบในสมัยปลาย ๆ แต่ที่
โนนชัยพบในชั้นดินล่างสุด ที่บ้านนาดีพบในชั้นดินชั้นที่ ๔ และที่บ้านเชียงพบในยุคที่ ๖ จากหลักฐาน
ของโบราณวัตถุเหล่านี้ไม่ว่าจะเป็นแผ่นรังผึ้งดินเผา แม่พิมพ์ดินเผาที่ใช้สำหรับหล่อลูกกะพรวน
และภาโลสำริด เบ้าดินเผาที่มีเนื้อดินผสมแกลบขาว หรือการปรากฏขึ้นของเหล็กและควายในเวลา
ไล่เลี่ยกัน เหล่านี้เป็นตัวแทนที่แสดงให้เห็นถึงการติดต่อกันทางวัฒนธรรมระหว่างบริเวณ ๒ แห่งนี้
คือลุ่มแม่น้ำชีกับลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนในระหว่างช่วง ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตกาล แต่ในขณะเดีย
วกันในแต่ละบริเวณก็มีลักษณะของภาชนะดินเผาแตกต่างกัน ซึ่งก็แสดงให้เห็นถึงความมีเอกภาพทาง
วัฒนธรรมในบางลักษณะ แต่อย่างไรก็ดีจากหลักฐานที่เราได้ทั้งหมดนี้อาจจะกล่าวได้ว่าวัฒนธรรม
ทางวัตถุ ระบบเศรษฐกิจ และ ประเพณีการฝังศพของทั้งสองบริเวณนี้มีความคล้ายคลึงกันมาก
โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่ช่วงเวลา ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชเป็นต้นมา

เศษภาชนะดินเผาที่บ้านเชียง เชียงเหียนและจากแหล่งโบราณคดีที่เกี่ยวข้อง

ก่อนอื่นจะขอกล่าวถึงสาเหตุของการศึกษาวิเคราะห์ชิ้นส่วนของปากและตัวของ
ภาชนะดินเผาที่บ้านเชียง เชียงเหียนเสียก่อน สาเหตุที่สำคัญก็คือเนื่องจากในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง
ได้พบแหล่งโบราณคดีที่มีคูน้ำและคันดินล้อมรอบเป็นจำนวนหลายแห่ง ประกอบกับได้ทำการสำรวจ
และขุดค้นแหล่งโบราณคดีในบริเวณนี้มาบ้างแล้ว แต่ก็ยังไม่มีแหล่งโบราณคดีใดในบริเวณนี้ที่ได้
ทำการศึกษารูปแบบของปากภาชนะดินเผาอย่างจริงจัง ประกอบกับได้ทำการขุดตรวจแหล่งโบราณ-
คดีที่มีคูน้ำและคันดินล้อมรอบที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง เชียงเหียน เป็นแห่งแรกและได้พบหลักฐานของ
เศษภาชนะดินเผา เป็นจำนวนมาก จึงได้ทำการศึกษาวิเคราะห์และกำหนดระยะสมัยของปากภาชนะ
ดินเผาอย่างเป็นระบบในบริเวณนี้ขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นครั้งแรก

ส่วนจุดมุ่งหมายในที่นี้ต้องการที่จะกำหนดรูปแบบของภาชนะดินเผาในพื้นที่ที่ได้

สำรวจในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางออกเป็นระยะสมัยต่าง ๆ กันซึ่งการกำหนดระยะสมัยของภาษาชนเผ่าที่ว่านี้ได้อาศัยการวิเคราะห์รูปแบบของปากและชิ้นส่วนของตัวภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนเป็นหลักทั้งนี้โดยจะได้นำไปเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีโนนชัยซึ่งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของบ้านเชียงเหียนประมาณ ๖๐ กม. แหล่งโบราณคดีโนนชัยอยู่ใกล้กับลำเสียวใหญ่ แหล่งโบราณคดีบ้านค้อน้อยซึ่งอยู่ไปทางตะวันตกของบ้านเชียงเหียนประมาณ ๑๕ กม. และแหล่งโบราณคดีโนนน้อย

ส่วนวิธีการวิเคราะห์นั้นประการแรกทำได้โดยการแยกประเภทเศษภาชนะดินเผาออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ อาทิ ปาก ฐาน ตัวภาชนะ เป็นต้น จากนั้นจึงทำการแยกปากและชิ้นส่วนของตัวภาชนะดินเผาออกเป็นแบบต่าง ๆ โดยอาศัยการสังเกตความแตกต่างของรูปแบบ ขนาด ลักษณะการตกแต่งลวดลายและวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาษาชนเผ่าเป็นหลักช่วยในการแยกและยังได้ใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสองตาช่วยในการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของภาษาชนเผ่าอีกด้วย นอกจากนี้การตั้งชื่อรูปแบบของปากภาษาชนเผ่าในแต่ละแบบนั้นได้ใช้หลักการดังต่อไปนี้คือ ปากภาษาชนแบบใดก็ตามหากพบเป็นจำนวนมากและพบในช่วงเวลาอันจำกัดที่บ้านเชียงเหียน ก็ให้ตั้งชื่อปากภาษาชนเหล่านั้นว่า "ปากภาษาชนแบบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง" หรือมีอักษรย่อเป็นภาษาอังกฤษว่า เอ็มซี ซึ่งย่อมาจากคำว่า ลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง ส่วนปากภาษาชนแบบที่พบแตกต่างไปจากอย่างแรก นั้นก็ให้ตั้งชื่อว่า "ปากภาษาชนแบบบ้านเชียงเหียน" มีอักษรย่อว่า บี ซี เอส ซึ่งมาจากคำว่า บ้านเชียงเหียน ทั้งนี้เพราะได้พบภาษาชนแบบนี้ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนเป็นแห่งแรกนั่นเอง ส่วนปากภาษาชนเผ่าที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ก็ให้ตั้งชื่อตามที่เรียกในแหล่งโบราณคดีนั้น เช่น พบปากภาษาชนที่คล้ายกับแหล่งโบราณคดีโนนชัย แบบ คลาสส์ที่ ๑ ก็ให้ตั้งชื่อว่าโนนชัยคลาสส์ที่ ๑ ดังนี้ เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์รูปแบบของปากภาษาชนเผ่าที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนสามารถกำหนดปากภาษาชน "แบบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง" ได้ทั้งหมด ๔ แบบ คือเริ่มตั้งแต่แบบที่ เอ็มซี ๑ - เอ็มซี ๔ ปากภาษาชน "แบบบ้านเชียงเหียน" ได้ ๔๔ แบบโดยเริ่มจากแบบที่ บี ซี เอส ๑ - บี ซี เอส ๔๔ และจะได้กล่าวลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปอย่างกว้าง ๆ ของปากภาษาชนทั้งสองแบบที่ว่าดังต่อไปนี้

๑. รูปแบบของปากภาษาชนเผ่า "แบบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง" นั้นส่วนมากปากภาษาชนจะผายออก และคอของภาชนะจะสอบเข้า ส่วนการตกแต่งลวดลายมักนิยมตกแต่งลวดลายด้วยการเขียนสีแดงเป็นลวดลายต่างๆ เช่น ลายเส้นขนาน ลายที่หยักไปมาคล้ายฟันเลื่อย เป็นต้น

และเศษภาชนะส่วนมากมีพื้นผิวสีนวล หากภาชนะดังกล่าวนี้พบมากในชั้นล่างสุดของบ้านเชียง
เหียน ได้แก่ ปากภาชนะแบบ เอ็มซี ๑ - เอ็มซี ๓ ส่วนปากภาชนะแบบเดียวกันนี้ที่พบในระดับ
ดินชั้นบนขึ้นไป จะมีลักษณะที่แตกต่างออกไป กล่าวคือปากภาชนะยังคงผายออกแต่จะผายออก
เป็นมุมทรงกระบอก การตกแต่งด้วยลวดลายสีแดงเริ่มน้อยลง แต่จะปรากฏว่ามีการ ตกแต่งเศษ
ภาชนะจำนวนหนึ่งด้วยลวดลายขูดขีดและวัสดุที่ใช้เป็นลวดลายผสมลงในเนื้อของปากภาชนะดังกล่าวนี้
ส่วนใหญ่มาจากการนำเอาเศษภาชนะดินเผาไปบดจนเป็นเม็ดเล็ก ๆ (กรอก) แล้วจึงนำไปผสม
กับดินเหนียวที่ใช้ปั้นภาชนะอีกทอดหนึ่ง

๒. รูปแบบของปากภาชนะดินเผาแบบ " บ้านเชียงเหียน " นั้นส่วนมากปากภาชนะ
จะผายออกและคอของภาชนะจะสอบเข้าเช่นกัน นอกจากนี้ยังนิยมตกแต่งลวดลายด้วยการเขียน
สีแดงเป็นรูปลายเส้นแบบต่าง ๆ รวมทั้งการเคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดง ตรงบริเวณพื้นผิวด้านใน
ของภาชนะดินเผาอีกด้วย

ผลจากการเปรียบเทียบรูปแบบของปากภาชนะดินเผาที่บ้านเชียงเหียนกับปากภาชนะ
ดินเผาที่แหล่งโบราณคดีโนนชัย โนนเคือ โนนน้อยและบ้านค้อน้อยนั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. แหล่งโบราณคดีโนนชัย ได้พบปากภาชนะดินเผา ๒ แบบที่แหล่งโบราณคดีบ้าน
เชียงเหียนที่มีลักษณะคล้ายกับปากภาชนะดินเผาที่โนนชัย กล่าวคือ แบบที่ ๑ ปากภาชนะผายออก
และตกแต่งด้วยการระบายด้วยสีแดงที่ขอบของปากภาชนะ และแบบที่ ๒ ปากภาชนะผายออกเช่นกัน
ขอบปากค่อนข้างมน ได้ขอบปากจะระบายด้วยแถบเส้นขนานสีแดง ๒ เส้น เนื้อของปากภาชนะ
ดินเผาส่วนใหญ่ประกอบด้วย กรอก

๒. แหล่งโบราณคดีโนนเคือ ปากภาชนะดินเผาพบที่โนนเคือนั้นมีลักษณะที่เฉพาะ
แตกต่างไปจากปากภาชนะที่กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่าวคือโดยทั่วไป ปากจะผายออก คอภาชนะ
จะสอบเข้า บางชิ้นส่วนขอบปากจะนูนออก และตกแต่งด้วยแถบเส้นขนานสีแดง อย่างไรก็ตาม
มีปากภาชนะแบบของโนนเคือที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโนนชัย

๓. แหล่งโบราณคดีโนนน้อย ได้พบปากภาชนะ ๒ แบบที่แหล่งโบราณคดีนี้ที่คล้าย
คลึงกับปากภาชนะ "แบบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง" คือแบบ เอ็มซี ๒ และ เอ็มซี ๓

๔. แหล่งโบราณคดีบ้านค้อน้อย ได้พบปากภาชนะ ๕ แบบที่แหล่งโบราณคดีนี้ มี
ลักษณะคล้ายคลึงกับปากภาชนะ "แบบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง" คือ แบบที่ เอ็มซี ๒ - เอ็มซี ๖

ส่วนการวิเคราะห์ชิ้นส่วนของตัวภาชนะดินเผาของแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนนั้น
มีวิธีการดังต่อไปนี้ กล่าวคือการวิเคราะห์ทำได้โดยการแยกชิ้นส่วนออกเป็นแบบต่าง ๆ กัน

โดยอาศัยการพิจารณาลักษณะที่แตกต่างของการตกแต่งพื้นผิว ความหนา รายละเอียดของการตกแต่งลวดลายและวัสดุที่ใช้ผสมลงในเนื้อของภาชนะดินเผา เป็นหลักในการแยก และผลจากการวิเคราะห์ได้พบว่าลวดลายที่นิยมตกแต่งมากที่สุดจากระดับชั้นดินชั้นล่างสุดตั้งแต่ชั้นที่ ๑๑ ถึงชั้นที่ ๘ นั้น นิยมตกแต่งลวดลายด้วยการเขียนสีแดงออกเป็นรูปต่าง ๆ กันอาทิ เส้นตรง เส้นโค้ง หรือลายเส้นไขว้ขนาบ-กันเป็นต้น เฉพาะในชั้นดินที่ ๑๑ จะพบเศษของตัวภาชนะดินเผาที่ตกแต่งลวดลายด้วยสีแดงบนพื้นผิวสีนวล มีจำนวนมากที่สุด แต่ลักษณะของการตกแต่งลวดลายในลักษณะที่ว่าจะมีจำนวนเบาบางลงในชั้นดินชั้นบน ๆ ขึ้นไป คือในชั้นที่ ๘ เริ่มมีการตกแต่งลวดลายด้วยลายเชือกทาบและเริ่มมีการขีดมัน ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้คล้ายกับภาชนะดินเผาสีดำขีดมัน ที่มีส่วนวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อภาชนะดินเผานั้นส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุจำพวก กรอกและลักษณะของการตกแต่งลวดลายที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะลดน้อยลงเรื่อย ๆ ในระดับของดินชั้นบนขึ้นไปดังจะเห็นได้ว่าในชั้นดินที่ ๗ - ๖ นั้นจะพบเศษภาชนะดินเผาแบบผิวเรียบมากขึ้นและเศษภาชนะดินเผาบางชิ้นยังเคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดงอีกด้วย โดยเฉพาะในชั้นดินที่ ๖ ได้พบเศษภาชนะดินเผาที่ตกแต่งด้วยลวดลายขีดขีดและระบายทับด้วยสีแดงซึ่งเป็นลักษณะของภาชนะดินเผาแบบอ้อมแก้ว ซึ่งพบในชั้นดินที่ ๗ และ ๖ ที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีเช่นกัน

ลักษณะของการตกแต่งลวดลายจะเริ่มเปลี่ยนไปอย่างเห็นได้ชัดในชั้นดินที่ ๕ - ๔ กล่าวคือไม่นิยม ตกแต่งด้วยลวดลายเชือกทาบแต่มีเศษภาชนะดินเผาแบบผิวเรียบมากขึ้น และประการสำคัญก็คือเนื้อของภาชนะดินเผา ได้เปลี่ยนไปจาก กรอก มาเป็นเกลือบขาวและทราย ส่วนการตกแต่งด้วยแถบดินเหนียวที่ปะติดกับตัวภาชนะนั้นพบตั้งแต่ชั้นที่ ๑๑ - ชั้นที่ ๖ และมี ขั้นตอนการทำอย่างง่าย ๆ คือใช้มือหยิบดินเหนียวแล้วไล้ไปรอบ ๆ ของตัวภาชนะในขณะที่ยังไม่แห้งให้เป็นสันนูนขึ้นมา หรือใช้วิธีทำเป็นเส้นดินเหนียวกลม ๆ แล้วนำไปปะติดกับตัวภาชนะอีกทอดหนึ่ง

ผลสรุปจากการวิเคราะห์ สามารถแบ่งลักษณะรูปแบบของปากภาชนะดินเผาออกได้เป็นระยะสมัยต่าง ๆ กันได้ ๓ สมัย คือ

สมัยที่ ๑ นับตั้งแต่ชั้นดินที่ ๑๑ - ๘ ประกอบด้วยปากภาชนะที่มีการตกแต่งด้วยลวดลายสีแดงลงบนพื้นสีนวล รวมทั้งภาชนะที่เคลือบด้วยน้ำโคลนสีแดงอีกด้วย ปากภาชนะดังกล่าวนี้มีองค์ประกอบของ กรอก เป็นส่วนผสมที่สำคัญ

สมัยที่ ๒ นับตั้งแต่ชั้นดินที่ ๘ - ๖ สมัยนี้ภาชนะดินเผาจะตกแต่งด้วยลวดลายเชือกทาบเป็นส่วนมาก กรอก ยังคงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของภาชนะดินเผา

สมัยที่ ๓ นับตั้งแต่ชั้นดินที่ ๕ - ๔ เศษภาชนะดินเผาสมัยนี้เป็นแบบผิวเรียบ และมีภาชนะดินเผาสีขาวขึ้นบาง ๆ มากขึ้น วัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมที่สำคัญของเนื้อภาชนะดินเผา ได้เปลี่ยนไปจากกรอก มา เป็นเกลบข้าวและทราย

เป็นที่น่าสังเกตว่าในระยะปลายของสมัยที่ ๒ นั้นภาชนะดินเผาที่บ้านเชียงเหียน จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับที่แหล่งโบราณคดีโนนชัย โนนเคื่อ พิมายและบ้านเชียง และในระยะที่ว่านี้ สามารถกำหนดอายุที่แน่นอนโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช - ๑๐๐ ปีหลัง คริสตศักราช

จะเห็นได้ว่าแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนมีการติดต่อกับแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ อย่าง เห็นได้ชัดในระยะเวลาดังกล่าวนี้นี้ การกำหนดรูปแบบของภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีนี้จะ เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการเปรียบเทียบรูปแบบของภาชนะดินเผารวมทั้งการสำรวจแหล่ง โบราณคดีในบริเวณแอ่งโคราช ทั้งนี้เพราะรูปแบบของภาชนะดินเผาดังกล่าว ได้มีการกำหนด อายุที่แน่นอนไว้แล้วนั่นเอง

รูปแบบของการตั้งถิ่นฐานบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง

จากรายงานเบื้องต้นการสำรวจแหล่งโบราณคดีลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางโดยอำพัน ภิจงาม และคณะได้เสนอปัญหาหรือแง่คิดไว้สองประการ ปัญหาแรกเกี่ยวข้องกับลักษณะการกระจายของ แหล่งโบราณคดี ปัญหาข้อที่สองเกี่ยวกับบริเวณใดบ้างที่ขนาดของแหล่งโบราณคดีมีขนาดใหญ่ เล็ก หลากหล่นกันเป็นลำดับ จากการสำรวจได้แบ่งลักษณะของแหล่งโบราณคดีออกเป็นสมัยประวัติศาสตร์ และสมัยก่อนประวัติศาสตร์ โดยพิจารณาจากภาชนะดินเผาที่พบ การวิเคราะห์เศษภาชนะดินเผา ที่ขุดค้นได้จากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนรวมทั้งจากการขุดตรวจแหล่งโบราณคดีอีก ๓ แห่ง และการเปรียบเทียบรูปแบบของภาชนะดินเผาสามารถทำให้กำหนดระยะสมัยในบริเวณนั้นได้

ในที่นี้จะได้กล่าวถึงความรู้ที่ได้รับเพิ่มจากการขุดค้นทางโบราณคดีที่บ้านเชียงเหียน และจากแหล่งอื่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการกำหนดอายุแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ที่คิดว่าเป็นแหล่ง โบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่ได้สำรวจไว้ตั้งแต่เดิมเป็นประการแรกและยังจะพิจารณาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งโบราณคดีเหล่านี้กับแบบของดินในบริเวณนี้เป็นประการที่สองโดยจะได้ ใช้วิธีการศึกษาซึ่งต่างไปจากที่แล้ว ๆ มาพร้อมทั้งมุ่งความสนใจไปยังขอบเขตหรืออาณาเขตของ แหล่งโบราณคดีเหล่านี้เป็นพิเศษอีกด้วย

จากการวิเคราะห์ปากและชิ้นส่วนของตัวภาชนะดินเผาที่บ้านเชียงเหียน สามารถ

กำหนดระยะเวลาสมัยของภาษาชนะดินเผาออกได้เป็น ๓ สมัย เมื่อได้นำตัวอย่างเศษภาชนะดินเผาที่ได้จากการสำรวจในครั้งแรกตามระดับชั้นผิวดินมา เปรียบเทียบกันแล้วจะพบว่าไม่สามารถที่จะบอกถึงรูปแบบของการดำรงชีพในสมัยก่อนประวัติศาสตร์จากเศษภาชนะดินเผาที่เก็บได้ตามพื้นผิวดินได้

แซนเตอร์และ แบลนด์ ได้ใช้ลักษณะที่แตกต่างกันของ เศษภาชนะดินเผาที่เก็บได้จากพื้นผิวดินมาทำการกำหนดอายุแหล่งโบราณคดีและยังสามารถอธิบายถึง เรื่องราวของการตั้งถิ่นฐานในบริเวณแถบอเมริกากลางได้ซึ่งหากนำวิธีการนี้มาใช้กับบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางแล้วจะไม่ปรากฏเป็นผลสำเร็จได้เลย ทั้งตัวอย่างเศษภาชนะดินเผาที่แพร่กระจายในพื้นที่แถบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางสมัยแรก ซึ่งเป็นภาชนะดินเผาที่มีการเขียนลวดลายด้วยสีแดงลงบนพื้นสีนวล ลักษณะของภาชนะดินเผาในสมัยนี้พบทั้งที่บ้าน เชียงเหียนและบ้านค้อน้อยในระดับลึกประมาณ ๕ เมตร ดังนั้นจากการสำรวจจึงไม่พบ เศษภาชนะดินเผาที่มีอายุอยู่ในสมัยแรกที่บ้าน เชียงเหียนหรือที่บ้านค้อน้อยเลย เพราะ เศษภาชนะดินเผาตามพื้นผิวดินที่พบจากแหล่งโบราณคดีทั้งสองนี้อยู่ในสมัยปลาย ๆ ยกเว้นแหล่งโบราณคดีโนนน้อยซึ่งมีกระแสน้ำกัดเซาะทำให้พบ เศษภาชนะดินเผาที่มีการเขียนลวดลายด้วยสีแดงลงบนพื้นสีนวลนี้ได้ตามพื้นผิวดินและยังได้พบ เศษภาชนะดินเผาเคลือบน้ำโคลนสีแดงและภาชนะดินเผา เต็มใบที่ร่วมสมัยกับบ้าน เชียงเหียนสมัยแรกจากแหล่งโบราณคดีวัดพระคุณโพธิ์เสน อีกด้วย นอกเหนือจากแหล่งโบราณคดีโนนน้อยและวัดพระคุณโพธิ์เสน แล้ว ก็ไม่อาจที่จะกำหนดเศษภาชนะดินเผาที่พบตามพื้นผิวดิน ว่าอยู่ในสมัยใดจากแหล่งโบราณคดีอื่น ๆ ที่นำมาตรวจสอบอีกครั้งได้ นอกจากนี้ เศษภาชนะดินเผาที่ตกแต่งด้วยแถบดินเหนียวนั้นไม่พบในระดับพื้นผิวดินเลย เศษภาชนะดินเผาที่ว่าเป็น เศษภาชนะดินเผาที่อยู่ในสมัยปลาย ๆ และค่อนข้างมีน้อย

เมื่อได้สรุปผลที่ได้จากการสำรวจในครั้งแรกพบว่าแหล่งโบราณคดีที่อยู่ในสมัยแรก ๆ นั้นมีที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีสาขาของลำน้ำไหลผ่าน ส่วนแหล่งโบราณคดีที่มีอายุน้อยนั้นมักตั้งอยู่ตามรอบนอกของที่ราบลุ่มแม่น้ำชี แต่จากการขุดค้นที่บ้าน เชียงเหียนและบ้านค้อน้อยพบว่าผลสรุปที่ได้ี้ไม่มีมูลความจริง เพราะที่บ้านค้อน้อยเองซึ่งขุดหลุมเพียง ๑ เมตรเท่านั้นก็ยังไม่พบหลักฐานการอยู่อาศัยของคนก่อนประวัติศาสตร์ในสมัยแรกให้เห็นได้อย่างชัดเจน และหากไม่มีการขุดค้นในครั้งต่อ ๆ ไปแล้วการกำหนดอายุสมัยของการตั้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นก็อาจจะทำได้ อย่างไรก็ตามมีแหล่งโบราณคดีสองแห่งตั้งอยู่ใกล้ลำน้ำสาขาสายเล็ก ๆ ที่มีอายุอยู่ในสมัยแรก ด้วยเหตุนี้การพิจารณาถึงทำเลที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีนั้นจึงมีความสำคัญที่สามารถชี้ให้เห็น

ถึงการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบในการดำรงชีพได้ ในที่นี้จะพิจารณาไปก่อนว่ายังไม่มี การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบในการดำรงชีพเกิดขึ้นตามระยะเวลาที่เปลี่ยนไปและยังพิจารณาถึงปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อทำเลที่ตั้งของการตั้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ด้วยว่ามีปัจจัยอะไรบ้างดังต่อไปนี้คือ

ประการแรก บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนั้นประกอบด้วยดินหลายแบบหลาย จำพวกซึ่งมีความอุดมและเหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกข้าวมากน้อยแตกต่างกันไป จากการ วิเคราะห์พบว่าดินแบบที่ ๒ เหมาะสำหรับการเพาะปลูกข้าวแต่น้ำจะท่วมในหน้าน้ำซึ่งดินแบบนี้จะ พบตามที่ราบลุ่มแม่น้ำชีที่น้ำท่วมถึง ส่วนดินแบบที่ ๓ เป็นดินที่เกิดจากการพัดพามาของน้ำและอยู่ ตามที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำ มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การปลูกข้าว ส่วนดินแบบที่ ๔ และ ๕ ซึ่ง อยู่ตามที่ราบขั้นบันไดชั้นกลางขาดความอุดมจึงไม่เหมาะที่จะทำการเพาะปลูกข้าว

อย่างไรก็ตามอาจจะมีการเลือกบริเวณที่มีดินเพียงแบบเดียวหรือหลายแบบต่าง ๆ กันเป็นบริเวณสำหรับการตั้งถิ่นฐาน ดังนั้นจึงได้ทำการคำนวณเนื้อที่ในรัศมี ๑ และ ๓ กิโลเมตร โดยให้จุดศูนย์กลางตั้งอยู่ในแหล่งโบราณคดีนั้น ผลที่ได้จากการคำนวณนั้นเป็นการหาค่าที่ได้จาก เครื่องคำนวณ ซึ่ง ใช้อยู่ที่ภาคภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยโอทาโก และได้ใช้วิธีการคำนวณนี้กับแหล่ง โบราณคดีอื่น ๆ ที่ได้เลือกหรือสุ่มตัวอย่างไว้ ซึ่งวัดจากแผนที่ที่มีอัตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐

วิธีการคำนวณค่าของดินวิธีนี้แตกต่างไปจากวิธีการที่ใช้กับการสำรวจในสมัยแรก ๆ เพราะประการแรกได้ค่าคำนวณที่มีความถูกต้องของดินแต่ละแบบมากกว่าวิธีการประเมิน ประการ ที่สองข้อมูลนั้นจะถูกคำนวณโดยมีจุดศูนย์กลางมีรัศมีเป็นวงกลม ไม่ใช่เป็นสี่เหลี่ยมที่มี เนื้อที่ ๔ ตารางกิโลเมตร อย่างที่เคยใช้มา และสาเหตุที่เลือกรัศมีเพียง ๑ และ ๓ กิโลเมตรในการ คำนวณนั้นเนื่องจากเป็นไปได้ว่าอาจมีการทำกิจกรรมอย่างกว้าง ๆ ในรัศมี ๑ กม. ของ บริเวณที่อยู่อาศัยและอาจจะมีการทำคอกปศุสัตว์หรือการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ที่มีรัศมี ๓ กม. ออกไปและยังมีจุดประสงค์ต้องการที่จะทราบว่าพื้นที่ในรัศมีดังกล่าวนั้นมีการตั้งถิ่นฐานที่นิยม เลือก ตั้งอยู่ตามบริเวณที่มีลักษณะเฉพาะของดินต่าง ๆ แบบไหนบ้าง

สำหรับการหาค่าของดินเพื่อดูความแตกต่างนั้นได้กำหนดค่าเป็นตัวเลขของดินที่มี ความแตกต่างกันไว้สามแบบ ค่าที่ได้ค่าแรกคือลักษณะของดินในรัศมี ๑ กม. ค่าที่สองเป็นค่าของ ดินที่แตกต่างกันในรัศมีระหว่าง ๑ และ ๓ กม. ส่วนค่าที่ ๓ เป็นค่าสุดท้ายที่ได้จากการคำนวณ สหุติของค่าที่ ๑ และ ๒ นอกจากนี้ยังได้ตั้งสมมติฐานอีกว่าคนในสมัยก่อนประวัติดิสนั้นได้ใช้ ประโยชน์ของพื้นที่ไม่ไกลจากที่อยู่อาศัยมากนัก และค่าเฉลี่ยพื้นที่ของดินทั้งจากแหล่งโบราณคดีที่

ได้สำรวจและจากที่ได้ลุ่มตัวอย่างไว้มีรายละเอียดตามตารางที่ ๑๓ - ๑

อย่างไรก็ตาม แต่แรกเริ่มเดิมทีได้ตั้งข้อสมมติฐานว่าแหล่งโบราณคดีเหล่านี้ไม่มี ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับใด ๆ กับลักษณะพิเศษของดินกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้ (สมมติฐานที่ให้ค่าเท่ากับ ศูนย์) ซึ่งหากสมมติฐานที่ว่านี้ถูกต้องการกระจายของแบบดินที่ต่างชนิดกันทั้งของแหล่งโบราณคดี ที่ได้สำรวจขุดค้นมาแล้วกับแหล่งโบราณคดีที่ได้จากการลุ่มตัวอย่างก็ควรจะมีความคล้ายคลึงกัน วิธีการทดสอบข้อสมมติฐานที่ว่านี้มีอยู่ด้วยกัน ๒ วิธี คือ วิธีแรกเป็นวิธีการทดสอบเพื่อหาค่าความ แตกต่างของหน้าที่ของดินแบบต่าง ๆ วิธีการที่สองประยุกต์มาจากวิธีการของ แมน วิทนี จาก การศึกษาโดยวิธีแรกผลปรากฏว่าทำเลที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีนั้นมักตั้งอยู่ในบริเวณที่ประกอบขึ้น จากดินแบบที่ ๓ โดยในรัศมี ๑ กม. ได้พบแหล่งโบราณคดีที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ ๒๓ แห่งจาก จำนวนทั้งหมด ๒๗ แห่ง และผลจากการคำนวณเนื้อที่สุทธิทั้งหมดจำนวนที่ได้เพิ่มขึ้นเป็น ๒๔ จาก ๒๗ แห่งซึ่งทำให้ข้อสันนิษฐานข้อแรก (ที่มีค่าเป็นศูนย์) ต้องตกไป นอกจากนี้เมื่อได้ใช้วิธี การของแมน วิทนี วิเคราะห์แล้ว ผลที่ได้ก็ออกมาในทำนองเดียวกัน คือดินแบบที่ ๓ จะมีความ สำคัญต่อทำเลที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีมากกว่าแบบที่ ๒ แบบที่ ๔ และแบบที่ ๕ ซึ่งดินแบบนี้พบว่ามีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกันกับทั้งแหล่งโบราณคดีที่ได้กำหนดและแหล่งโบราณคดีที่ได้จากการลุ่ม ตัวอย่าง แต่ดินแบบที่ ๓ จะมีความสัมพันธ์กับแหล่งโบราณคดีแบบที่ได้กำหนดมากกว่าแบบที่ได้จาก การลุ่มตัวอย่างอย่างเห็นได้ชัดเจน

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าการกระจายของแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นจะ อยู่ใกล้บริเวณดินแบบที่ ๓ มากและแหล่งโบราณคดีที่กำหนดไว้นั้นมีความแตกต่างจากแหล่งโบราณ- คดีที่ได้จากการลุ่มตัวอย่างเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามยังมีแหล่งโบราณคดีอีก ๔ แห่งที่อยู่เหนือ ขอบเขตที่ว่านี้ คือ แหล่งโบราณคดีบ้านบัวคือ มีเนื้อที่ของดินแบบที่ ๔ มากกว่าดินแบบอื่น ๆ แหล่ง โบราณคดีโนนภูท่า ซึ่งตั้งอยู่ใกล้ริมฝั่งแม่น้ำชีจะมีเนื้อที่ของดินแบบที่ ๒ มากกว่าดินแบบอื่น ๆ ส่วนแหล่งโบราณคดีอีก ๒ แห่ง มีลักษณะที่แตกต่างออกไปกล่าวคือทั้งสองแห่งนี้มีหลักฐานของการ ผังศพประมาณ ๑ - ๒ โครง แต่ไม่พบว่ามีเศษภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีเหล่านี้เลย

จุดมุ่งหมายของสมมติฐานในการหาขอบเขตของแหล่งโบราณคดีเหล่านี้ก็เพื่อต้อง การที่จะทราบว่าลักษณะของดินแบบต่าง ๆ ภายในรัศมีที่กำหนดของแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประ- วัติศาสตร์แห่งหนึ่ง ๆ นั้นมีความสัมพันธ์กับเศรษฐกิจของแหล่งโบราณคดีนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม การพิจารณานั้นได้อาศัยลักษณะ เฉพาะอื่น ๆ เข้ามาประกอบด้วยและเป็นความจริง ที่ปรากฏว่าแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์แถบลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนั้นมักตั้งอยู่ใกล้กับดินที่

ประกอบขึ้น เป็นที่ราบชั้นบันไดชันต่ำซึ่งปัจจุบันได้ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว ดังนั้นจึงพอกกล่าว
ได้ว่าการเลือกบริเวณที่ตั้งถิ่นฐานนั้น เกี่ยวข้องกับความต้องการที่จะปลูกข้าวนั่นเอง ข้อคิดที่มี
หลักฐานสนับสนุนคือได้พบว่ามีการใช้แกลบข้าว เป็นวัสดุ เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในการทำภาชนะดินเผา
สมัยก่อนประวัติศาสตร์อย่างไรก็ดีข้อมูลที่ได้นี้ไม่มีหลักฐานที่บ่งบอกถึงวิธีการปลูกข้าวว่ามีเทคนิค
อย่างไร

โดยทั่วไปในปัจจุบัน เทคนิคใหญ่ ๆ ในการปลูกข้าวนั้นมีอยู่ ๓ วิธีแต่ละวิธีก็มีข้อดี
ข้อเสียแตกต่างกันไป แองค์ได้สรุปว่าวิธีการปลูกข้าววิธีใหญ่ ๆ นั้นมีดังนี้คือ การเพาะปลูกข้าว
แบบเลื่อนลอย การปลูกข้าวโดยใช้การหว่านเมล็ดข้าว และการเพาะปลูกข้าวแบบนาดำ ซึ่งจะ
เพาะเมล็ดข้าวจากที่หนึ่งก่อนแล้วจึงย้ายมาปลูกลงในบริเวณที่จัดไว้

วิธีแรกนั้นมีการเตรียมพื้นที่โดยวิธีโค่นต้นไม้ทำลายป่าและพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวนั้น เมื่อ
ขาดความอุดมสมบูรณ์ก็จะย้ายไปยังแหล่งใหม่ต่อไป ผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวด้วยวิธีนี้ระยะ
แรกอาจมีมากแต่จะลดน้อยลงไปในที่สุดวิธีการแบบนี้ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือมาก เพียง
แต่ต้องการแรงงานช่วยในการถากถางพื้นที่เท่านั้น

วิธีที่สองซึ่งใช้การหว่านเมล็ดข้าวนั้น พื้นที่ที่ต้องการมัก เป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วม ซึ่งน้ำ
ที่ท่วมนี้จะเป็นตัวเพิ่มแร่ธาตุให้กับดิน ดังนั้นการปลูกข้าววิธีนี้จึงทำกันได้ตลอดปีโดยดินจะถูกปรับ
ปรุงให้มีคุณภาพมากขึ้นซึ่งมีการไถพรวนดินหรืออาจมีการเตรียมดินโดยใช้จอบหรือให้สัตว์จำพวก
วัว ควายลากไถ อย่างไรก็ตามพื้นที่ที่นิยมส่วนมาก เป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมไม่มากจนเกินไป

ส่วนวิธีที่สาม เป็นวิธีที่ต้องสร้างเรือนเพาะชำขึ้นมาก่อน โดยจะเพาะเมล็ดข้าวให้
งอกเป็นต้นกล้าก่อนแล้วจึงทำการย้ายไปปลูกยังแปลงนาหรือพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้าแล้วซึ่ง
การทำนาในปัจจุบันได้ใช้วิธีการที่มีลักษณะแบบเดียวกันนี้โดยจะมีการสร้างคันดินขึ้น เป็นรูปสี่เหลี่ยม
เพื่อทำการกักเก็บน้ำไว้ภายในส่วนการระบายน้ำไปสู่แปลงนาแต่ละแปลงนั้นใช้วิธี เปิดและปิด
ประตูกั้นน้ำ วิธีการเช่นนี้สามารถขยายขอบเขตไปได้อย่างกว้าง ๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ดินมี
ประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำได้ดี อย่างไรก็ตามก็ยังต้องอาศัยปริมาณของน้ำฝนซึ่งมีจำนวนเล็กน้อย
ตามแต่ละฤดูกาลด้วย

แองค์ ได้ตั้งข้อสังเกตว่าการเพาะปลูกข้าวโดยวิธีหว่านเมล็ดในปัจจุบัน มีความต้อง
การใช้แรงงานมากกว่าการปลูกข้าวแบบเลื่อนลอย แต่ก็ยังน้อยกว่าวิธีปลูกข้าวแบบนาดำ หาก
จำนวนแรงงานของพื้นที่แต่ละแห่ง เพิ่มขึ้นผลผลิตของข้าวที่ได้ก็จะเพิ่มตามขึ้นด้วย นอกจากนี้ กรีทซ์
ยังได้กล่าวอีกว่าการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ที่ไม่มีการโยกย้ายนั้นสามารถเลี้ยงจำนวนประชากรได้
มากกว่าวิธีการแบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่พบหลักฐานของวิธีการปลูกข้าวในบริเวณ

ลุ่มแม่น้ำชตอนกลางว่าใช้วิธีแบบใด แต่ยังพอมีข้อคิดเห็นซึ่งเกี่ยวข้องกับทำเลที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ได้โดยจะเห็นได้ว่าหมู่บ้านต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่นั้นได้กระจายไปตามพื้นที่ที่มีดินแบบต่าง ๆ กันและมีแหล่งโบราณคดีจำนวนมากกระจายอยู่ตามพื้นที่ที่เคยถูกน้ำท่วมจากแม่น้ำซึ่งมีการป้องกันไม่ให้น้ำท่วมมาด้วยการสร้างเนินดินขนานไปตามแนวชายฝั่งของแม่น้ำ ซึ่งบริเวณนี้ในปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยนา เป็นส่วนมากและบางแห่งขยายไปยังพื้นที่ลาดชันขึ้นไปเล็กน้อยซึ่งอยู่ในระหว่างแม่น้ำลำธารสายเล็ก ๆ ไหลผ่านและมีการสร้างขอบคันดินขึ้นเพื่อกักเก็บน้ำฝน หรือทำการหาแหล่งน้ำใช้เองด้วยการขุดบ่อน้ำ

จะเห็นว่าแหล่งที่มีการทำนาเพาะปลูกข้าวนั้นมักตั้งอยู่ห่างจากบริเวณที่มีน้ำท่วมเอ่อจากแม่น้ำพอสมควรจากนั้นจึงจะมีการสร้างขอบคันดินเพื่อทำการกักเก็บน้ำ ในอีกแง่หนึ่ง หากตั้งอยู่ใกล้กับริมฝั่งของแม่น้ำก็สามารถที่จะใช้ประโยชน์จากน้ำที่ท่วมหรือจากการกักเก็บน้ำฝนในแปลงนาที่ไม่มีการโยกย้ายได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างได้

เมื่อกลับมาพิจารณาบริเวณแถบลุ่มแม่น้ำชตอนกลางจะพบว่าแหล่งโบราณคดีมักนิยมหาที่ตั้งทำเลที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำและจะตั้งอยู่ทางตอนใต้บนพื้นที่ที่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำซึ่งดินในที่ราบนี้จัดอยู่ในดินแบบที่ ๒ และ แวนเลียร์ ได้ตั้งข้อสังเกตว่าพื้นที่ในบริเวณนี้มักประกอบด้วยพื้นที่ชื้นแฉะที่เป็นหนองบึง ซึ่งอาจมีการใช้ประโยชน์จากน้ำที่ท่วมในปริมาณไม่มากในการเพาะปลูกข้าวก็เป็นได้และจากการขุดค้นพบเปลือกหอยจำนวนมากในชั้นล่างสุดของแหล่งโบราณคดีบ้านค้อน้อยซึ่งตั้งอยู่ใกล้จากแหล่งน้ำนั้น พอกล่าวได้ว่าพื้นที่ ๆ ใกล้เคียงนั้นเป็นบริเวณที่ชื้นแฉะและแฉะล้อมด้วยหนองบึง

ในปัจจุบันได้พบว่าจะไม่เกิดภาวะน้ำท่วมเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในบริเวณลุ่มแม่น้ำชอย่างแต่ก่อน ทั้งนี้เพราะว่าได้มีการสร้างเนินดินเพื่อทำการกักเก็บน้ำและมีการสร้างคันดินของพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นแปลงนาสำหรับการปลูกข้าวและเมื่อระดับน้ำเอ่อล้นก็จะทะลักระบายออกไปตามสาขาของลำน้ำทำให้ไม่เกิดภาวะน้ำท่วมขึ้นได้

จากการสำรวจพบว่าทำเลที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีในแถบลุ่มแม่น้ำชนั้นมักตั้งอยู่ในบริเวณที่มีน้ำท่วมปานกลางอย่างไรก็ตามก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าในบริเวณนี้มีการเพาะปลูกข้าวด้วยวิธี หว่าน หรือนาคำ สำหรับการพิจารณานั้นจะไม่เลือกพิจารณาถึงลักษณะการกระจายของแบบดินภายในระยะรัศมีที่กำหนดเท่านั้นแต่จะพิจารณาถึงพื้นที่ที่มีแนวโน้มว่าน้ำสามารถท่วมถึงได้ในหน้าน้ำควบคู่กันไปด้วยซึ่งพื้นที่ที่ว่านี้จะมีความลึกและลักษณะที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะพื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำมักจะมีลักษณะราบเรียบและมีอาณาเขตกว้างขวาง ส่วนพื้นที่ที่ขนาบแม่น้ำลำธาร

สายเล็ก ๆ นั้นมักจะม้วนที่แคบกว่า ยกตัวอย่าง เช่น เนื้อที่ที่ขนานลำน้ำสายเล็ก ๆ ทั้งสองด้าน ลึก ๑๐๐ เมตร และมีความยาว ๑ กม. แล้ว ดังนั้นพื้นที่ที่สามารถใช้ในการเพาะปลูกข้าวจะมี ขนาดเพียง ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร ส่วนพื้นที่ซึ่งมีขนาด ๒.๔๔ ตารางกิโลเมตร ภายในระยะ รัศมี ๑ กม. จะไม่ได้ใช้ในการปลูกข้าวทั้งหมดแต่จะมีเพิ่มขึ้นโดยการสร้างขอบคันดินเพื่อทำการ กักเก็บน้ำ

หากเนื้อที่ ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตรนี้เป็นค่าที่ใกล้เคียงกับความจริงของเนื้อที่ที่ใช้ ในการปลูกข้าวในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีแล้วในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้น แหล่งโบราณคดีจะมีเนื้อที่ และคนเท่าใด เรื่องนี้แมคโดแนลด์ ได้ทำการพิจารณาปัญหาดังกล่าวนี้นี้ หลังจากที่ได้มีการพิจารณา ผลของการศึกษากระดูกสัตว์ซึ่งพบที่บ้านเชียง และได้มีการประมวลค่าออกมา ดังนี้คือ

ประการแรก แหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ไม่ว่าแหล่งใด ๆ ก็ตามในประเทศไทย สามารถรับจำนวนคนได้ ๑๐๐ คน/ต่อเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร

ประการที่สอง เกี่ยวข้องกับความต้องการในการบริโภคข้าวของคนหนึ่งคนโดยได้ สรุปว่า คนจำนวน ๑ คนต้องการบริโภคข้าวจำนวน ๑ ตันใน ๑ ปีและจะได้ผลผลิตของข้าวจำนวน ๑.๕ ตันต่อเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร และประการสุดท้ายยังได้สรุปอีกว่าเนื้อที่ของบ้านเชียง ในสมัยแรกของการตั้งถิ่นฐานนั้นมีขนาด ๔๔๔/๔๔๔ เมตร หากค่าที่หามาได้นี้ถูกต้องตามความเป็น จริง ดังนั้นในสมัยเริ่มแรกของบ้านเชียงจะมีจำนวนประชากรถึง ๒,๐๐๐ คน และต้องการบริโภค ข้าว ๒,๐๐๐ ตัน ต่อ ๑ ปี ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการปลูกข้าวขนาด ๑๓.๓๐ ตารางกิโลเมตร แต่เนื้อ ที่ของบ้านเชียงที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าว นั้น คำนวณได้แค่เพียง ๒.๔๗ ตารางกิโลเมตร ภายใน รัศมี ๑.๕ กม. ดังนั้นบ้านเชียงจึงขาดข้าวที่จะใช้ในการบริโภคและจำต้องอาศัยจากชุมชนบริเวณ อื่น ๆ ที่อยู่โดยรอบและด้วยเหตุผลที่ว่านี้ แมคโดแนลด์จึงได้สรุปว่าสังคมเริ่มพัฒนาเข้ามาสู่ยุคที่มี ผู้นำเกิดขึ้นแล้วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเมื่อประมาณ ๑,๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช

อย่างไรก็ตามแมคโดแนลด์ไม่เคยอ้างอิงถึงค่าตัวเลขที่ได้มาว่าได้ใช้การคำนวณแบบ ใด ด้วยเหตุนี้จึงได้นำค่าที่ได้ไปศึกษาใหม่โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการศึกษาของ แสงค์ ซึ่ง ได้เสนอค่าตัวเลขผลผลิตของข้าวที่ได้จากวิธีการเพาะปลูกต่าง ๆ กันในเอเชียอาคเนย์ดังนี้.

<u>วิธีที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าว</u>	<u>ผลผลิตที่ได้ (กก./๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร)</u>	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าระหว่าง
เลื่อนลอย	๑๔๔๔.๔	๗๔๑.๐ - ๒๗๗๒.๔
หว่านเมล็ด	๑๓๓๓.๔	๗๔๐.๔ - ๔๖๔๓.๖

วิธีที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าว

ผลผลิตที่ได้ (กก./๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร)

ค่าเฉลี่ย	ค่าระหว่าง
๒๑๘๘.๓	๔๔๔.๐ - ๔๖๔๓.๖

นาดำ

(๑ ต้น เท่ากับ ๑๐๑๖ กก.)

จะเห็นได้ว่าค่าการคำนวณที่ได้มีความแตกต่างกันมาก ดังนั้นค่าการคำนวณที่ควรนำมาพิจารณาให้เหมาะกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ก็ควรใช้ค่าที่มีค่าน้อยที่สุด นอกจากนี้ แองค์ ยังได้สรุปผลที่ได้จากข้อมูลต่อไปอีกว่าค่าเฉลี่ยของข้าวที่บริโภคต่อ ๑ คน ในบริเวณที่ราบลุ่มของเอเชียอาคเนย์นั้นมีประมาณ ๑.๑ ปอนด์ ต่อ ๑ วัน (เท่ากับ .๔๕ กก. ต่อวัน หรือ ๑๗๕ กก. ต่อ ปี) ค่าที่ได้นี้เป็นแค่เพียง ๑๗.๖% ของค่าที่ได้จากการคำนวณของแมคโดแนลล์หรือ ๑๐๑๖ กก. ต่อปี นอกจากนี้จำนวนคน ๑๐๐ คนในพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับที่อยู่อาศัยของคนปัจจุบันแล้วยังเกินกว่าความเป็นจริงไปอีกและเนื้อที่ของบ้านเชียงในสมัยที่เริ่มมีการตั้งถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีขนาด ๔๔๔/๔๔๔ เมตร นั้นก็ยังไม่น่าเชื่อถืออยู่ดีเพราะเนื้อที่เมื่อเริ่มมีการตั้งถิ่นฐานในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นควรมีขนาดประมาณ ๒๓๐/๒๓๐ เมตร

แม้ว่าวิธีการศึกษาข้อมูลที่ได้ดังกล่าวค่อนข้างจะเชื่อถือได้ในที่นี้แต่ก็ต้องอาศัยวิธีการศึกษาข้อมูลที่ได้ให้น่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นกว่าวิธีของแมคโดแนลล์โดยประการแรกนั้นจะต้องหาวิธีการให้ทราบได้ว่า โดยเฉลี่ยแล้วผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวในขนาดเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรนั้นสามารถเลี้ยงจำนวนประชากรได้มากน้อยแค่ไหนและประการที่สองวิธีการเพาะปลูกข้าวแบบต่าง ๆ นั้นจะต้องใช้จำนวนคนมากน้อยเท่าใดเป็นแรงงานและยังมีปัญหาอีกข้อที่ในปัจจุบันนี้ยังหาคำตอบไม่ได้ ปัญหาที่ว่านี่คือขนาดของชุมชนที่มีอาณาเขตอย่างกว้าง ๆ ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ประกอบด้วยดินแบบเฉพาะ ๆ และมีวิธีการเพาะปลูกข้าวที่แน่นอนซึ่งมีปัจจุบันยังไม่เคยพบชุมชนที่มีลักษณะที่ว่านี้ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์เลย

เมื่อคำนวณเอาค่าที่น้อยสุดจากผลผลิตของข้าวโดยวิธีหว่านในเนื้อที่ขนาด ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร แล้วจะได้ผลผลิต ๑๕,๘๐๐ กก. ต่อปีและ แองค์ ได้สรุปว่าจำนวนข้าวที่บริโภคต่อปีนั้นเท่ากับ ๑๗๕ กก. ดังนั้นเนื้อที่หว่าน ขนาด ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร ควรมีคนอยู่ประมาณ ๘๖ คน ค่าที่ได้นี้เป็นค่าของการประเมินโดยทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จากการวิเคราะห์หลักฐานของกระดูกสัตว์จากแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนมากจะพบว่ามีการนำเอาสัตว์มาเลี้ยงเพื่อใช้งานและเป็นอาหารรวมทั้งรู้จักเก็บหอยและดักจับปลาอีกด้วย ดังนั้นจำนวนคน ๘๖ คนในเนื้อที่ ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร นั้นจะอาศัยข้อมูลนี้ประเมินผลอีกใน

ลำดับถัดไปและจากการประเมินจำนวนคนนั้นได้ประเมินไว้ว่าครอบครัวหนึ่ง ๆ จะมีคนอาศัยประมาณไม่เกิน ๕ - ๑๐ คนและในหมู่บ้านแต่ละหมู่บ้านจะมีบ้านไม่เกิน ๔ - ๑๖ หลัง นอกจากนี้อาจได้กำหนดแรงงานของคนที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวแบบวิธีหว่านเมล็ดว่ามีจำนวน ๓๕ - ๖๐ คน ต่อเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ดังนั้นในเนื้อที่ ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตรจึงจำเป็นต้องใช้แรงงานคนจำนวน ๗๐๐ - ๑,๒๐๐ คน ดังนั้นคนที่มีจำนวนต่ำกว่า ๑๐๐ คนลงมาไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้กว้างถึง ๒๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร

เนื่องจากการชุดค้นทางโบราณคดีในเอเชียอาคเนย์ยังไม่เคยปรากฏข้อมูลที่ทำให้สามารถทราบถึงจำนวนประชากรได้อย่างจริงจัง ดังนั้นการคำนวณหาจำนวนประชากรจึงทำได้โดยการคำนวณหาขนาดเนื้อที่ของแหล่งโบราณคดีแล้วนำไปพิจารณาควบคู่กับเทคนิคหรือวิธีการของการเพาะปลูกข้าว จากการชุดค้นที่บ้านเชียงได้ทราบว่าแหล่งโบราณคดีนี้มีเนื้อที่ขนาด ๒๐๐๗๒๐๐ ม.-๒๔๐๗๒๔๐ ม. ส่วนแหล่งโบราณคดีอีก ๑๔ แห่งในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลาง (ยกเว้นบ้านเชียงเหียน) มีขนาดเนื้อที่ระหว่าง ๘๕๗๔๕ เมตร - ๒๔๐๗๒๔๐ เมตร ซึ่งเฉลี่ยแล้วจะมีขนาด ๑๔๐๗๑๕๐ เมตร ดังนั้นภายในเนื้อที่ขนาด ๒๐,๐๐๐ ตารางเมตร หรือ ๑๔๐๗๑๕๐ เมตรนี้จะมีจำนวนคนอาศัยอยู่เท่าใด

ปัจจุบันหมู่บ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นจะยกพื้นบ้านขึ้นอยู่เหนือจากระดับพื้นดินโดยใช้เสาบ้าน ดังนั้นจึงมีที่ว่างบริเวณใต้ถุนบ้าน นอกจากนี้ก็ยังมีเนื้อที่ที่ใช้สร้างยุ้งข้าวและปลูกพืชผลต่าง ๆ และจากการคำนวณจำนวนคนที่บ้านเชียงเหียนและบ้านนาดี (ขอนแก่น) พบว่าในพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรจะมีบ้านประมาณ ๑๕ หลังคาเรือนแต่ละหลังมีผู้อยู่อาศัยประมาณ ๕ - ๑๐ คน จะเห็นได้ว่าตัวเลขที่ได้นี้ค่อนข้างจะสูงและเมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับระหว่างบ้านนาดี (ขอนแก่น) กับบ้านเชียงแล้วจะได้ดังนี้คือ ที่บ้านนาดีขอนแก่นจะมีจำนวนประชากร ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ คนในเนื้อที่ ๒๓๐,๐๐๐ ตารางเมตร (๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร มีคนอยู่ ๓๕ - ๔๓ คน) และที่บ้านเชียงจะมีจำนวนประชากร ๔,๕๐๐ คนในเนื้อที่ ๗๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร (๖๐ คน ต่อเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร) จะเห็นว่าค่าที่ได้ออกมาทั้งสองค่านี้มีความแตกต่างกันมาก ดังนั้นเพื่อความสมතුลย์เราจึงถือว่า ๕๐ คน ต่อพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรเป็นหลัก และค่านี้ก็ไม่แตกต่างจากการคำนวณของ แชนเดอร์ในเม็กซิโกซึ่งได้ค่ามาดังนี้คือ

๑. ความหนาแน่นเบาบาง จะมีจำนวนพลเมือง ๕ - ๑๐ คน ต่อ เนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร

๒. ความหนาแน่นเบาบางถึงปานกลาง มีจำนวน ๑๐ - ๒๕ คน/๑๐,๐๐๐ ตรม.

๓. ความหนาแน่นปานกลาง มีจำนวน ๒๕ - ๕๐ คน/๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร

๔. ความหนาแน่นมาก มีจำนวน ๕๐ - ๑๐๐ คน/๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร

ดังนั้นค่าตัวเลขที่ได้นี้เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับหมู่บ้านสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชิตอนกลางนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับจำนวนประชากร ๓๕ - ๒๗๐ คนและเนื้อที่ที่ใช้ในการปลูกข้าว ๑๗๐,๐๐๐ - ๖๒๐,๐๐๐ ตารางเมตร จึงได้มีการคำนวณหาจำนวนประชากรจากบ้านเชียงเหียนในปัจจุบันซึ่งมีเนื้อที่ในการเพาะปลูก ๔,๔๕๐,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร ก็จะได้ผลดังนี้

	จำนวนคน	จำนวนข้าวที่บริโภค คิดเป็น กก./ปี	เนื้อที่ที่ใช้ในการเพาะปลูก ตารางกิโลเมตร
หมู่บ้านขนาดเล็ก	๓๕	๖,๓๗๐	.๐๘
หมู่บ้านขนาดใหญ่	๒๗๐	๔๙,๑๔๐	.๖๒
บ้านเชียงเหียน	๑,๔๕๐	๓๕๔,๕๐๐	๔.๔๔

(ได้ค่าเฉลี่ยของคน ๑ คน บริโภคข้าวใน ๑ ปีเท่ากับ ๑๘๒ กก. และผลผลิตที่ได้จากเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร เท่ากับ ๗๕๐ กก.)

อย่างไรก็ตามการที่มีการอยู่อาศัยของคนต่อเนื่องกันหลาย ๆ ศตวรรษนั้น จำนวนประชากรจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ตลอดเวลา เพราะฉะนั้นค่าตัวเลขที่เสนอไว้ข้างบนนี้จึงจำเป็นที่จะต้องมีการพิสูจน์โดยการขุดค้นต่อไป แล้วนำมาคำนวณหาจำนวนประชากร หากค่าที่ได้นี้ใกล้เคียงความจริงก็พอที่จะสรุปได้ว่า การตั้งถิ่นฐานที่ครอบคลุมในเนื้อที่ ๘๐๗๕๐ เมตร - ๒๒๐๗๒๒๐ เมตร ในบริเวณที่อยู่ใกล้ลำน้ำเล็ก ๆ ทางตอนในของที่ราบลุ่มแม่น้ำชีนี้สามารถให้ผลผลิตข้าวได้เพียงพอกับความต้องการของคนที่อยู่ในบริเวณนี้ โดยใช้พื้นที่ราบขนานไปกับลำน้ำซึ่งมีความกว้างประมาณ ๒๐๐ เมตร ขึ้นไปจนถึง ๑,๕๐๐ เมตร เป็นที่เพาะปลูกข้าว ซึ่งเป็นระยะที่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ตั้งถิ่นฐานมาก

แมนลีย์ ได้ใช้โมเดลที่เรียกว่า โพรคเคน สติก มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลการตั้งถิ่นฐานที่สำรวจพบเพื่อหาขนาดของแหล่งโบราณคดีในลุ่มแม่น้ำชิตอนกลางและได้พบว่าบ้านเชียงเหียนเป็นแหล่งโบราณคดีที่มีขนาดใหญ่กว่าแหล่งอื่น ๆ ที่ได้สำรวจพบ เนื้อที่ของแหล่งโบราณคดีนี้วัดและคำนวณได้ง่ายเพราะมีคูน้ำล้อมรอบ อย่างไรก็ตามยังไม่ทราบแน่ชัดว่าคูน้ำนี้ขุดขึ้นในช่วงสมัยใดของการตั้งถิ่นฐาน เนื้อที่ของแหล่งโบราณคดี ๓๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร (๖๓๐๗๖๓๐ เมตร) คงเพิ่มขึ้นตามระยะสมัยของการตั้งถิ่นฐานและหากสมมติเอาว่ามีการอยู่อาศัยครอบคลุมเนื้อที่ขนาด ๖๓๐๗๖๓๐ เมตร และคูน้ำที่ขุดนั้นอยู่ในสมัยตอนปลาย ๆ จริงแล้ว จะใช้ข้อวินิจฉัยอะไรมาอธิบายลักษณะของการจัดระเบียบทางสังคมที่บ้านเชียงเหียน อย่างไรก็ตามได้มีการลงความ

เห็นอยู่หลายข้อด้วยกัน คือ

ประการแรก การขุดคูน้ำและอ่างเก็บน้ำรูปวงกลมนั้นมีจุดประสงค์อะไร จุดประสงค์นี้อาจแบ่งได้ออกเป็น ๒ ข้อ ดังนี้ ข้อแรกคูน้ำที่ขุดขึ้นนั้นอาจใช้เป็นที่กักเก็บน้ำ ส่วนคันดินนั้นเพื่อใช้ในการป้องกันการรุกรานจากศัตรูภายนอก ซึ่งการขุดคันเท่านั้นที่จะสามารถอธิบายเหตุผลข้อหลังนี้ได้อย่างกระจ่างแจ้งแต่สิ่งที่น่าสนใจก็คือการกักเก็บน้ำซึ่งมีความสำคัญในหน้าแล้งเพราะหาแหล่งน้ำกินน้ำใช้ได้ยากและอย่างน้อยที่สุดจำนวนประชากรที่อยู่กันอย่างหนาแน่นนั้นมักจะขาดน้ำไปไม่ได้โดยเฉพาะที่เมืองฟ้าแดดสูงยาง มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่เนื้อที่ประมาณ ๑๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร เมื่อรวมเนื้อที่ของคูน้ำกับอ่างเก็บน้ำที่บ้านเชียงเหียนเข้าด้วยกันแล้วจะได้เนื้อที่ที่มีขนาด ๑๐๐,๐๐๐ ตารางเมตร และถ้าหากคูน้ำมีความลึก ๑ เมตร ดินที่ขุดขึ้นมาทั้งหมดจะมีปริมาตร ๑๐๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร ซึ่งหากคนหนึ่งคนสามารถขุดดินได้วันละ ๒ ลบ. เมตรและคนอื่นอีก ๒ คน เอาดินนี้ไปถมเป็นคันดินที่ขอบคูน้ำใน ๑ วันแล้ว จำนวนคน ๕๐๐ คนก็จะสามารถขุดคูน้ำนี้เสร็จโดยมีความลึก ๑ เมตรภายใน ๓๐๐ วัน และถ้าจำนวนคนที่อาศัยอยู่ที่บ้านเชียงเหียนในสมัยนั้นมีขนาดเท่ากับปัจจุบันที่ได้กล่าวแล้วก็จะมีคนอาศัยอยู่ประมาณ ๑,๕๕๐ คน ซึ่งต้องการพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวแบบวิธีหว่านเมล็ดซึ่งมีการเตรียมพื้นที่โดยการไถประมาณ ๔.๕ ตาราง กม. ค่าที่ได้นี้คงเป็นค่าเฉลี่ยอย่างหยาบ ๆ ซึ่งจะต้องทำการวิจัยและหาคำตอบที่แน่นอนอีกในชั้นหลัง

ดังจะเห็นได้ว่าขนาดเนื้อที่ของแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนเองก็ดี การขุดคูน้ำล้อมรอบก็ดีล้วนสะท้อนให้เห็นถึงรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานที่แตกต่างไปจากแหล่งโบราณคดีขนาดเล็กแหล่งอื่น ๆ และค่าของตัวเลขสามารถสรุปได้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

๑. มีจำนวนประชากรโดยประมาณ ๕๐ คน ต่อ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร
๒. มีการบริโภคข้าว ๑๘๒ กก. ต่อ ๑ คนใน ๑ ปี
๓. การเพาะปลูกข้าวโดยวิธีการหว่านเมล็ดจะใช้ควายลากคันไถและใช้เครื่องมือที่ทำด้วยเหล็กในการเตรียมพื้นที่

๔. ได้ผลผลิตของข้าว ๗๕๐ กก. ในเนื้อที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร ต่อปี

หากค่าที่ได้จากการคำนวณนี้ถือว่าสามารถนำมาใช้เพื่อพิจารณาในที่นี้ได้ ดังนั้นชุมชนที่อยู่ใกล้กับลำน้ำเล็ก ๆ ในบริเวณตอนในของลุ่มแม่น้ำชีก็จะมีพื้นที่เพียงพอแก่การกลีกรรรมโดยไม่จำเป็นต้องสร้างคันดินขึ้นมาเพื่อกักเก็บน้ำแต่อย่างใด ส่วนที่บ้านเชียงเหียนนั้นมีประชากรอยู่ประมาณ ๒,๐๐๐ คน ต้องมีเนื้อที่ ๔.๕๐ ตารางกิโลเมตร ใช้เป็นพื้นที่ในการกลีกรรรมอย่างถาวร ซึ่งเนื้อที่ทั้งหมดก็จะอยู่ขนานไปกับแม่น้ำชียาวถึง ๑๑ กม. และลึกเข้ามาในที่ราบ ๔๐๐ เมตร

เมื่อเอาค่าที่ได้นี้กลับมาพิจารณาอีกครั้งก็จะได้ค่าที่เปลี่ยนแปลงออกไปอีก กล่าวคือที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนนี้ การรู้จักใช้ควายและเหล็กนั้นเริ่มปรากฏเป็นครั้งแรกเมื่อประมาณ ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ดังนั้นเมื่อคำนวณจากดินที่ขุดขึ้นในสมัยแรก ๆ จำนวนคนที่ใช้เป็นแรงงานจะมีจำนวนมาก แต่ผลผลิตที่ได้ในช่วงแรก ๆ จะไม่สูงนักอย่างไรก็ตามแม้ค่าที่ได้นี้จะเปลี่ยนแปลงไปแต่ก็ยังมีผลสรุปได้อีก ๒ ประการด้วยกันคือ แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแหล่งโบราณคดีขนาดเล็กที่ล้อมรอบก็จะมีลักษณะของความสำเร็จที่แตกต่างออกไปอย่างโดดเด่นเป็นประการแรก ประการที่สอง เมื่อพิจารณาจากข้อมูลถึงลักษณะของการตั้งถิ่นฐานแล้วแหล่งโบราณคดีนี้จะอยู่ห่างจากที่ราบที่น้ำท่วมถึงซึ่งจำเป็นต้องมีการกักเก็บน้ำไว้สำหรับการเพาะปลูกข้าวไว้ให้มีจำนวนอย่างเพียงพอ

สิ่งต่อไปที่ควรพิจารณาอีกคือ ขนาดของแหล่งโบราณคดีโดยใช้โมเดลของรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานที่มีการรวมการปกครองเข้าสู่ส่วนกลางและสังคมที่มีลักษณะการปกครองเป็นลำดับชั้นของสเตปโปเนทิส มาประยุกต์ใช้ในการศึกษารังนี้ด้วย โดยมีหลักการพิจารณาคือ ประการแรกขนาดของการตั้งถิ่นฐานว่าจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่นั้นสามารถที่จะทราบได้จากความต้องการของอาหารที่จะนำมาเลี้ยงประชากร ซึ่งอาจจะได้จากแหล่งโบราณคดีที่ใกล้เคียงในฐานะเป็นบรรณาการหรือ จากการเพาะปลูกในเนื้อที่ที่ครอบครองหรือจากทั้งสองประการที่กล่าวมา ประการที่สองประชากรในสังคมนั้นจะมีจำนวนหนึ่งที่เป็นผู้ผลิตและอีกจำนวนหนึ่ง เป็นผู้บริโภค เมื่อมีการขยายตัวเกิดขึ้นผลผลิตจะไม่เพียงพอจึงจำเป็นต้องอาศัยผลผลิตจากสังคมอิสระอื่น ๆ ภายนอก

ในสังคมที่ดำรงชีพอย่างอิสระและเลี้ยงตัวเองโดยไม่พึ่งสังคมอื่น ๆ นั้นน่าจะมีลักษณะที่สัมพันธ์กันกับขนาดของการตั้งถิ่นฐานและจำนวนของผลผลิตที่ได้ หากสังคมใดรับผลผลิตมาจากสังคมอื่น ๆ ที่อยู่โดยรอบ สังคมนั้นน่าจะมีจำนวนของประชากรเพิ่มขึ้นและขนาดของการตั้งถิ่นฐานก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้นเช่นกัน และลำดับชั้นของการตั้งถิ่นฐานนั้นยังเพิ่มความซับซ้อนให้แก่การกระจายของขนาดแหล่งโบราณคดีที่มีผลเกี่ยวเนื่องกับผลผลิตอีกด้วย

สเตปโปเนทิส ได้พบว่าลักษณะของการตั้งถิ่นฐานที่มีขนาดลดหลั่นกันนี้จะปรากฏเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาโดยเฉพาะในสมัยระหว่างยุคกลางและยุคปลาย เมื่อได้ประยุกต์โมเดลของเขาในที่ราบลุ่มเม็กซิโก และยังสามารถแสดงความแตกต่างของ - สังคมขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับสังคมใหญ่ที่เป็นจุดศูนย์กลางออกมาในแนวตั้งและหากค่าที่ได้ยังมีความแตกต่างมากเท่าใดความต้องการผลิตผลจากสังคมอื่น ๆ เป็นบรรณาการเพื่อเลี้ยงสังคมของตัวเองในฐานะที่เป็นผู้บริโภคก็จะเพิ่ม

ขึ้นด้วย ดังนั้น สเตปโปเนทจึงได้คำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความต้องการของอาหารที่ใช้ในการบริโภคที่ใช้เลี้ยงสัตว์ผู้บริโภคออกมาเป็นอัตราส่วนของจำนวนผู้บริโภครวม และเนื่องจากจำนวนของประชากรนั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดของแหล่งโบราณคดีการคำนวณจึงสามารถกระทำได้อย่างตรง ๆ เช่นกัน ดังนั้นเมื่อจะนำวิธีที่ว่านี้มาประยุกต์ใช้แล้วจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาข้อมูลให้ได้มากที่สุด อย่างเช่นแม้ว่าจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าจะพบแหล่งที่เป็นศูนย์กลางใหญ่ ๆ หากไม่พบแหล่งเล็ก ๆ ที่อยู่โดยรอบแล้วก็จะไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ การสำรวจในบริเวณลุ่มแม่น้ำซิดตอนกลางก็ประสบปัญหาดังกล่าวนี้ ด้วยเหตุที่การสำรวจไม่ได้กระทำกันอย่างกว้างเช่นเดียวกับบริเวณที่ราบลุ่มเม็กซิโกนั่นเอง อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการสำรวจ เฉพาะเพียงบางส่วนแต่ก็ได้ใช้วิธีการศึกษาที่ว่านี้มาใช้ในการพิจารณา โดยประการแรกได้ตั้งข้อสันนิษฐานว่าสังคมที่เป็นผู้บริโภคแต่ฝ่ายเดียวนั้นจะอาศัยผลผลิตจากสังคมอิสระอื่น ๆ ภายนอก และขนาดของแหล่งโบราณคดีก็สัมพันธ์กันกับจำนวนมากน้อยของประชากร แม้ว่าพื้นที่บางแห่งจะไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยก็ตาม ดังนั้นการคำนวณหาผลผลิตที่ได้จึงค่อนข้างยาก โดยจะเห็นได้จากการวิเคราะห์กระดูกสัตว์จากแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ที่ได้ขุดค้นนั้นจะพบว่า มีการล่าสัตว์, จับปลา, เลี้ยงสัตว์, เก็บสะสมอาหาร และเพาะปลูกข้าว สเตปโปเนทซึ่งนั้นได้ใช้การสมมติว่าเนื้อที่ที่เหมาะสมในการเพาะปลูกภายในรัศมี ๑.๕ กม. นั้น ระดับของดินแบบต่าง ๆ จะมีความอุดมสมบูรณ์เท่า ๆ กัน ทั้งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับลุ่มแม่น้ำซิดตอนกลางแล้วจะมีผลที่ต่างออกไป เพราะมีดินบางแบบเท่านั้นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูก ดังนั้นดินตามที่ราบชั้นบันไดชั้นกลางจึงเหมาะสำหรับการล่าสัตว์ หรือใช้เป็นทุ่งหญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์เป็นต้น นอกจากนี้หมู่บ้านซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางการผลิตอาหารนั้น พื้นที่บางส่วนได้ใช้เป็นที่ปลูกต้นไม้ที่ให้ผลทำสวนผักและทำคอกหมูและควายเป็นต้น

ดังนั้นจึงได้ใช้วิธีการคำนวณผลผลิตที่ได้จากดินซึ่งเหมาะ - ในการเพาะปลูกข้าวภายในรัศมี ๑ กม. ส่วนแหล่งโบราณคดีที่มีขนาดใหญ่ ๖๓๐/๖๓๐ เมตร พื้นที่ของดินจะมีขนาด ๓.๑๔ ตารางกิโลเมตรเป็นรัศมีวงกลม จะได้รับการพิจารณาด้วย อย่างไรก็ตามปัญหาข้อต่อไปก็คือ แม้ว่าขนาดของแหล่งโบราณคดีจะได้ทำการวัดเนื้อที่หรือขอบเขตของแหล่งโบราณคดีซึ่งส่วนใหญ่เป็นเนินดินแล้ว แต่ก็ยังไม่ทราบขนาดของเนื้อที่ที่แน่นอนจริง ๆ ว่าในแต่ละสมัยนั้นมีขนาดเท่าใดและค่าตัวเลขตามตาราง นั้น เป็นค่าการประเมินโดยทั่ว ๆ ไปเท่านั้น แต่จากหลักฐานที่เห็นได้ชัดนั้น บ้านเซียงเหียนมีขนาดใหญ่กว่าแหล่งอื่น ๆ ที่ล้อมรอบและเป็นศูนย์กลางของการผลิต และยังไม่มีหลักฐานอย่างชัดเจนที่บ่งถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแหล่งโบราณคดีกับผลผลิต

จากแหล่งโบราณคดีขนาดเล็ก ๆ อีก ๑๔ แห่งที่ล้อมอยู่โดยรอบ

สิ่งที่น่าสังเกตก็คือ แหล่งโบราณคดีที่เป็นจุดศูนย์กลางต่าง ๆ ในเม็กซิโกนั้นจะมีขนาดใหญ่ไม่เกิน ๓๓๐/๓๓๐ เมตร ส่วนแหล่งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในลุ่มแม่น้ำซิทอนกลางนั้นมีขนาด ๒๕๐/๒๕๐ เมตร ส่วนการใช้เนื้อที่นั้นจะใช้เป็นเพียงบางส่วนจากเนื้อที่ทั้งหมด ๓.๑๔ ตารางกิโลเมตร เพื่อเพาะปลูกข้าวและเก็บส่วนที่เหลือจากความต้องการไว้และยังไม่เคยพบแหล่งโบราณคดีใด ๆ ที่ใช้เนื้อที่ทั้งหมดในการเพาะปลูกข้าว จึงไม่สามารถหาอัตราความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแหล่งโบราณคดีกับอัตราของผลผลิตได้ ดังได้กล่าวมาแล้วว่าเนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูกที่บ้านเซียงเหียนที่สามารถรับจำนวนประชากรที่ได้ประเมินไว้แล้วนั้นจะมีขนาดไม่เกิน ๕ ตารางกิโลเมตร

อย่างไรก็ตามมีประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาอีกคือ จะมีผลกระทบตอลังคมขนาดเล็กที่อาศัยการปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านในเนื้อที่เล็กๆ ซึ่งดินไม่อุดมสมบูรณ์มากนักแต่พื้นที่บางส่วนนั้นสามารถท่วมถึงได้ในระดับที่เหมาะสมต่อวิธีการเพาะปลูกแบบนี้ อย่างไรก็ตาม ซึ่งในที่นี้อาจกล่าวได้ว่ามีพื้นที่เพียงบางส่วนเท่านั้นที่สามารถคำนวณประชากรในเนื้อที่ขนาด ๘๕/๘๕ เมตร และ ๒๕๐/๒๕๐ เมตรได้และหากมีพื้นที่เท่านี้ที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดแล้ว ดังนั้นขนาดของแหล่งโบราณคดีที่ใช้ในการคำนวณจะช่วยเหลืออะไรไม่ได้มาก

ยังมีประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาอีกคือ ชนิดของบรรณาการแบบไหนซึ่งเหมาะสมต่อสังคมที่เลี้ยงตัวด้วยการเพาะปลูกข้าว และในที่นี้สามารถเน้นได้ว่าบริเวณลุ่มแม่น้ำซิทอนกลางนี้ในฤดูแล้งจะแล้งค่อนข้างนานจึงพอกล่าวได้ว่าสิ่งที่ต้องการนั้นอาจไม่ใช่ข้าวหรือผืนดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวอย่างเดียว แต่น้ำจะมีความสำคัญด้วยเป็นอย่างมาก ดังนั้นสังคมใดที่จำนวนประชากรขยายตัวขึ้นความต้องการน้ำกินน้ำใช้ก็มากขึ้นด้วย และสลับไปเนทีสยังได้เสนอแนะอีกว่าบรรณาการนั้นมีการเสนอให้ในรูปแบบที่ต่างกันหลายแบบ เช่นในรูปของข้าว กำลังพลทางทหารหรือสิ่งของที่มีค่าอื่น ๆ เป็นต้น และอีกรูปหนึ่งก็คือกำลังคนหรือแรงงาน โดยเฉพาะดินที่ขุดได้จากคูน้ำที่ล้อมรอบบ้านเซียงเหียนนั้นมีปริมาตรถึง ๑๐๐,๐๐๐ ลบ.เมตร และแหล่งโบราณคดีที่มีคูน้ำคันดินล้อมรอบในเอเชียอาคเนย์ส่วนมากจะพบร่วมกับอ่างเก็บน้ำซึ่งบ้านเซียงเหียนก็อยู่ในกรณีนี้ซึ่งจะเห็นว่าการขยายตัวอย่างกว้าง ๆ แบบเดียวกันนี้ในสมัยนครวัดของเขมร นอกเหนือจากบรรณาการในรูปของผืนดินและข้าวในบริเวณลุ่มแม่น้ำซิทอนกลางแล้ว บรรณาการในรูปของกำลังคนหรือแรงงานก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่น่าจะมีได้เช่นกัน

ในที่นี้จะตั้งข้อสมมติฐานว่า อ่างเก็บน้ำและคูน้ำที่บ้านเซียงเหียนนั้นสร้างขึ้นในสมัย

ก่อนประวัติศาสตร์และมีลักษณะสำคัญที่สันนิษฐานได้ว่าเป็นบ้านเชียงเหียนเป็นสังคมที่ใหญ่กว่าและสำคัญกว่าสังคมอื่น ๆ โดยรอบ เพราะขนาดของแหล่งโบราณคดีเองก็ตีค้นดินและคูน้ำที่ล้อมรอบก็ตีล้นสนับสนุนข้อสันนิษฐานที่ว่านี้

อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนี้มักตั้งอยู่ในพื้นที่ของดินที่อยู่ตามที่ราบขั้นบันไดชันต่ำ บางแห่งอยู่ใกล้ลำธาร บางแห่งก็อยู่ที่ขอบของที่ราบและค่าตัวเลขของการบริโภคข้าวกับผลผลิตของข้าวซึ่งประยุกต์มาจากวิธีของแองคั่นใช้ เป็นค่าที่นำไปประเมินหาขนาดของเนื้อที่ที่รองรับขนาดของจำนวนประชากรในบริเวณ-ของลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางนี้ และพบว่าเนื้อที่เพียงพอในรัศมี ๑ กม. ที่จะผลิตข้าวเลี้ยงประชากรในแหล่งโบราณคดีขนาดเล็ก ๆ ได้ ในอีกแง่หนึ่ง อาจจะมีพื้นที่ไม่เพียงพอภายในระยะใดระยะหนึ่งที่บ้านเชียงเหียนที่สามารถดำรงจำนวนประชากรได้ อย่างไรก็ตามพอสรุปได้ว่าบ้านเชียงเหียนได้รับบรรณาการมาจากสังคมเล็ก ๆ ภายนอกในรูปของกำลังคนหรือแรงงานและข้าวซึ่งโครงสร้างของสังคมแบบนี้ใกล้เคียงกับสังคมที่มีหัวหน้า เป็นผู้ปกครองเกิดขึ้นแล้ว

สรุป

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบโมเดลการตั้งหลักแหล่งของชุมชนโบราณในลุ่มแม่น้ำชี ทั้งนี้เพราะผลจากการศึกษาของแมคโดแนลได้เสนอผลสรุปเกี่ยวกับระยะเวลาที่มีลักษณะของชุมชนแบบรัฐปรากฏเป็นครั้งแรกแตกต่างไปจากผลที่เราได้จากการศึกษาในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีเกือบ ๒,๐๐๐ ปี ก่อนที่เราจะได้ทำการสำรวจทางภาคสนามเพื่อค้นหาข้อมูลใหม่ ๆ นั้น ไฮแอมได้เสนอข้อสมมติฐานของเขาว่า บริเวณแถบแอ่งสกลนครและแอ่งโคราชมีความเกี่ยวข้องกัน โดยที่แอ่งสกลนครเริ่มเจริญ มีการตั้งถิ่นฐานขึ้นมาก่อนแอ่งโคราชถึง ๒,๐๐๐ ปี ต่อมาเมื่อจำนวนคนในแอ่งสกลนครมีมากขึ้น รู้จักการเก็บกักน้ำและรู้จักวิธีการทำนาโดยใช้ไถแล้วจึงทำให้คนจากแอ่งสกลนครสามารถเคลื่อนย้ายลงมาสู่บริเวณลุ่มแม่น้ำชีได้เมื่อราว ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาลเป็นต้นมา ต่อมาโมเดลนี้ได้กลายเป็นโมเดลสำคัญทางด้านโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพราะมันเป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงซึ่งเชื่อกันว่าเป็นแหล่งกำเนิดของชุมชนแบบรัฐในสมัยแรก ๆ ดังนั้นการทำความเข้าใจ ต่อลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณและการปรับตัวทางวัฒนธรรมในชุมชนที่มีต่อมาภายหลัง จึงมีความสำคัญยิ่งต่อนักโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์

ในตอนต้นเราได้เสนอหลักฐานและการพิจารณาเพื่อหาข้อสนับสนุนและคัดค้าน

๑๕๐ - ๓๕๐ คน เมื่อจำนวนประชากรเริ่มเพิ่มขึ้นและมีจำนวนกว่า ๓๕๐ คนขึ้นไปแล้ว
ชนในสังคมก็เริ่มจะมีการกระทบกระทั่งซึ่งกันและกัน ชนบางกลุ่มจะแยกตัวออกไปหาที่ตั้งถิ่นฐาน
ใหม่ ดังนั้นจำนวนคน ๓๕๐ คนนี้ อาจถือได้ว่าเป็นจำนวนตัวเลขมาตรฐานว่าสังคมเริ่มมีการแบ่ง
ชั้นเกิดขึ้นแล้ว

อย่างไรก็ตามพอกล่าวได้ว่า ข้อมูลการวิเคราะห์ของฟอร์จนี้ไม่สามารถใช้วิเคราะห์
สังคมกสิกรรมซึ่งรู้จักการเพาะปลูกข้าวได้ แต่ก็ยังมีหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับสังคมกสิกรรมที่เพาะ
ปลูกข้าวอีกหลายสังคมในเอเชียอาคเนย์ที่ปริมาณจำนวนประชากรเข้าข่ายการวิเคราะห์ของ
ฟอร์จ (ดูตารางที่ ๑๕ - ๑) อย่างเช่นชนเผ่า วัว ซึ่งเป็นชนเผ่าขนาดใหญ่ มีการสร้างแนว
กำแพงป้องกันเมือง จะมีชนชั้นที่เป็นหัวหน้าใหญ่ทำหน้าที่ในการปกครองส่วนชนเผ่า นาคา จะ
แบ่งชุมชนซึ่งเป็นชุมชนของการตั้งถิ่นฐานที่มีขนาดใหญ่ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือเรียกว่า
เนลล์ ลักษณะดังกล่าวนี้อาจเป็นไปได้ว่าลักษณะการวิเคราะห์ของฟอร์จ นี้จะเอาไปประยุกต์ใช้
อย่างลอย ๆ ไม่ได้ หากไม่พิจารณาถึงตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการขยายตัว
ของประชากรเสียก่อน

จอห์นสัน ได้ชี้แจงในรายละเอียดเรื่องการแก้ไขความแตกร้าวรวมทั้งการ
กระทบกระทั่งในสังคมอันเกิดจากแรงผลักดันของจำนวนประชากรและได้พบว่าพิธีกรรมต่าง ๆ
ที่จัดขึ้นในสังคมก็เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แก้ไขความขัดแย้งต่าง ๆ ในสังคมได้ อย่างไรก็ตามในสังคมที่
มีจำนวนประชากรประมาณ ๕๐๐ - ๑,๐๐๐ คนในแต่ละบริเวณนั้นจำเป็นต้องวัดดูกฎระเบียบ
และตัวที่ใช้เชื่อมกลุ่มชนในสังคมให้รวมอยู่ด้วยกันว่ามีลักษณะอย่างไร

คาร์โนโร ได้กล่าวว่า "หากสังคมใด ๆ ก็ตามเจริญเติบโตและมีขนาดใหญ่ขึ้น
หากสังคมนั้นยังคงรวมตัวกันได้เป็นกลุ่มก้อน การจัดระเบียบของสังคมนั้นก็ย่อมจะมีขั้นตอนที่สลับ
ซับซ้อน"

ตารางที่ ๑๕ - ๑

ขนาดของการตั้งถิ่นฐานและการจัดระเบียบของสังคมระหว่างกลุ่มชนกสิกร

ปลูกข้าวในเอเชียอาคเนย์

<u>กลุ่มชน</u>	<u>ขนาดของการตั้งถิ่นฐาน</u>	<u>การจัดระเบียบทางสังคม</u>
มูซอ	๒๕๐ - ๓๐๐ คน	ผ่านทางเครือญาติแต่ไม่ถาวร
ลีซอ	เฉลี่ย ๓๐๐ หลังคาเรือน ๑๒ คน ต่อ ๑ หลัง	หัวหน้าเผ่าจะมาจากตระกูลหรือ เชื้อสายเดียวกันทำหน้าที่ปกครอง หลายหมู่บ้าน

<u>กลุ่มชน</u>	<u>ขนาดของการตั้งถิ่นฐาน</u>	<u>การจัดระเบียบทางสังคม</u>
ละหู่	๑๒๐ - ๑๖๐ คน	มีหัวหน้าหมู่บ้านและตั้งถิ่นฐานแบบสังคมอิสระ
อักษา	ประมาณ ๓๐๐ คน	" ----- "
นาคา	เฉลี่ย ๔๓๘ คน	แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ
ละเมืง	เฉลี่ย ๕๖ คน	หมู่บ้านแบบอิสระ
ละว้า	เฉลี่ย ๒๑๐ คน	" ----- "
ปะลาว	๑๐ หลังคาเรือนเฉลี่ย	
ตัน	๒ - ๕๐ หลัง	ระบบพาลเตีย (หลังสมัยชาน)
ว้า	เฉลี่ย ๑๕๐ คน	ผู้ใหญ่บ้าน
	สูง ๒๐๐ - ๓๐๐ หลังคาเรือน	ประกอบด้วยผู้คุ้มครองหมู่บ้าน
		๓ - ๔ คน ขึ้นอยู่กับหัวหน้า
		แต่ละคนทั่วไป
โลเวน	๗ - ๑๒ หลังคาเรือน	หมู่บ้านอิสระ

ลือ ได้ศึกษาลักษณะของชนกลุ่ม กลุ่มสา และกลุ่มลาว ของชนเผ่าคะฉิ่นในพม่าและได้เน้นถึงความไม่แน่นอนของการเลื่อนฐานะไปสู่ชนในระดับชั้นต่างๆ อย่างไรก็ตามในที่นี้อย่างน้อยที่สุดนั้นเป็นไปได้ว่า การจัดระเบียบทางสังคมที่อยู่บนพื้นฐานในการสืบทอดตำแหน่งผู้นำในทางเชื้อสายนั้น สามารถนำไปใช้ประยุกต์หรืออธิบาย สังคมในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั่วไปสมัยบิชองสังคมบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนได้ว่ามีจำนวนประชากรหนาแน่นไม่เกิน ๓๐๐ คน ส่วนจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นกว่า ๓๐๐ คนขึ้นไปนั้นต้องอาศัยด้วยการควบคุมทางสังคมซึ่งเกี่ยวข้องกับการเลื่อนฐานะไปสู่ชนชั้นต่าง ๆ ในสังคมในระดับที่ถาวร และยังรวมถึงวิวัฒนาการการเพิ่มผลผลิตหรือการทำกิจกรรมในเนื้อที่ที่กว้างขวางอีกด้วย

บ้านนาดีมีการตั้งถิ่นฐานสมัยแรกสุดตรงกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั่วไปสมัยบิชอง เมื่อพิจารณาถึงหลักฐานของการฝังศพในสมัยแรกแล้วจะพบว่าในชั้นดินที่ ๗ ตอนล่าง ชนกลุ่มหนึ่งจะมีสิ่งของที่นำมาจากภายนอกซึ่งคงได้จากการแลกเปลี่ยนมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง สิ่งของที่พบ , ลักษณะของการดำรงชีพตลอดจนพิธีกรรมในการฝังศพที่บ้านนาดีนี้ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับที่บ้านเชียง แหล่งโบราณคดีทั้งสองนี้จะมีช่วงของการอยู่อาศัยในสมัยแรกไปจนถึงสิ้นสุดสมัยกลางซึ่งมีระยะเวลาประมาณ ๘๐๐ ปี

กลไกต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับการแยกตัวไปหาทำเลที่ตั้งถิ่นฐานใหม่อันเกิดจากแรงผลักดันของประชากรนั้น เป็นข้อช่วยที่ต้องเสาะแสวงหากันต่อไปอีกในอนาคตอันใกล้

ยุคปลายที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงมี ลักษณะแบบ เป็นศูนย์กลางจริงหรือไม่

ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนต้นมาสู่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางที่บ้านเชียงได้แสดงให้เห็นถึงขบวนการเปลี่ยนแปลงที่ค่อย ๆ เกิดขึ้นภายในทีละเล็กทีละน้อยนั้น ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายกลับมีการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่เกิดขึ้น นั่นก็คือการเปลี่ยนแปลงของประเพณีการฝังศพโดยมีการฝังวัตถุที่เป็นเครื่องใช้และเครื่องประดับที่แสดงลักษณะทางวัฒนธรรมและเทคโนโลยี ซึ่งแตกต่างไปจากเดิม มีการเลิกใช้ป่าช้าโบราณที่บ้านนาดีซึ่งป่าช้าโบราณแห่งนี้เคยเป็นที่ใช้ฝังศพของคนในชุมชนมา เป็นระยะเวลาอันยาวนานซึ่งบริเวณดังกล่าวนี้ได้กลายมาเป็นบริเวณที่ใช้ในการทำสำริดแทน เมธา วิจักขณ์ผู้ทำการศึกษาภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีบ้านนาดีได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่าในระหว่างสมัยนี้ลักษณะของภาชนะดินเผา โดยเฉพาะที่ขอบปากภาชนะและส่วนผลมของเนื้อภาชนะมีลักษณะแตกต่างไปจากเดิมอย่างชัดเจน นอกจากนี้ได้พบลูกปัดแก้วมากขึ้นแทนที่ลูกปัดเปลือกหอยแบบเดิมที่ลดจำนวนลงจนหายไปที่สุดในที่สุด มีหลักฐานของซี่แร่เหล็ก เป็นครั้งแรกในชั้นดินที่ ๕ หลังจากที่เคยพบแต่หลักฐานของเหล็กในลักษณะที่เป็นเครื่องมือเหล็กสำเร็จรูปซึ่งอาจจะไม่ได้ผลิตขึ้นเองในท้องถิ่น เบ้าดินเผาที่ใช้ในการหลอมหล่อโลหะก็มีส่วนผลมของเนื้อดินเปลี่ยนไป ลูกกลิ้งดินเผา และแผ่นดินเผาที่มีรูหลาย ๆ รู คล้ายรังผึ้งซึ่งอาจเป็นสิ่งที่แสดงถึงวิธีการปรุงอาหารแบบใหม่ก็เริ่มปรากฏขึ้น และในระหว่างสมัยของชั้นดินที่ ๔ ที่บ้านนาดีนั้นมีการบรรจุศพเด็กทารกลงในหม้อดินเผาเช่นกัน เครื่องมือเหล็กซึ่งมีเมล็ดข้าวติดอยู่ เครื่องประดับสำริด และลูกปัดแก้ว ซึ่งเป็นลักษณะการฝังศพเด็กทารกที่แตกต่างจากสมัยแรก

นอกจากนี้ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเมืองพริก ซึ่งอยู่ใกล้กับบ้านนาดีและอยู่ห่างจากหนองหานกุมภวาปีเพียง ๓ กิโลเมตรในช่วงเวลานี้น้ำลดมากที่สุด ในฤดูร้อนก็มีหลักฐานของการเข้าอยู่อาศัยของคนก่อนประวัติศาสตร์ครั้งแรกสุดในช่วงเวลาที่ตรงกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายของบ้านเชียง และก็อาจเป็นไปได้ด้วยสำหรับอายุของการตั้งถิ่นฐานครั้งแรกสุดที่แหล่งโบราณคดีบ้านแวงจะเห็นได้ว่าเหตุการณ์สำคัญ ๆ เหล่านี้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กันกับการเปลี่ยนเข้าสู่ชั้นดินที่ ๕ ของบ้านนาดีซึ่งตรงกับสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายที่บ้านเชียง และเพื่อประกอบการพิจารณาให้สมบูรณ์มากขึ้น เราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการขุดค้นแหล่งโบราณคดีที่อยู่นอกบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนด้วย

จากการพิจารณาได้พบว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างชัดเจนในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนบนในช่วงเวลาเดียวกัน นั่นก็คือการพบหลักฐานของการละทิ้งถิ่นฐานที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทา และโนนหนองจิกในช่วงระยะเวลา ๕๐๐ - ๐ ปีก่อนคริสตศักราช ที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางมีภาชนะดินเผาแบบเขียนสีแดงบนพื้นสีนวลร่วมกับการมีเครื่องมือเหล็กและกระดูกควาย ภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีตอนกลางใบหนึ่ง (ซึ่งในปัจจุบันอยู่ในกรรมสิทธิ์ของเอกชน) แสดงลักษณะที่คล้ายคลึงกับภาชนะดินเผาในกลุ่ม ๑ เอ ในแหล่งโบราณคดีโนนชัย อย่างน้อยที่สุดก็ในด้านรูปแบบการตกแต่ง และขอบปากภาชนะ

โนนชัยเป็นแหล่งโบราณคดีขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญต่อการศึกษาด้านก่อนประวัติศาสตร์ของที่ราบสูงโคราช ในปัจจุบันนี้เรายังไม่สามารถทราบได้แน่ชัดเกี่ยวกับขนาดของแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ แต่ก็พอจะสันนิษฐานได้ว่าขนาดตอนที่ใหญ่ที่สุดมีขนาดใหญ่กว่า ๔๒๐ x ๔๒๐ เมตร ที่แหล่งโนนชัยนี้มีหลักฐานของซีแร่เหล็กในชั้นดินชั้นล่างสุดและในระหว่างยุคที่ ๒ ของแหล่งนี้เริ่มมีลูกปัดแก้วปรากฏขึ้นและทวีจำนวนมากขึ้นในยุคที่ ๓ ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับที่พบลูกกลิ้งดินเผาและลูกกระพรวนสำริดด้วย ไฮแอ้มได้สังเกตพบว่าที่แหล่งนี้มีภาชนะดินเผาเขียนสีแดงบนพื้นสีนวลทุกชั้นดิน ไฮแอ้มเชื่อว่าภาชนะดินเผาแบบนี้มีอายุราว ๓๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชถึง ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช แต่เบเหียรมีความเห็นว่าแหล่งโบราณคดีแห่งนี้น่าจะมีการเริ่มเข้าตั้งถิ่นฐานในระยะเวลาที่เก่ากว่าที่ไฮแอ้มสันนิษฐานไว้ประมาณ ๑๐๐ ปี ในด้านจำนวนประชากรนั้นถ้าเราใช้อัตราการเทียบจำนวนประชากร ๕๐ คนต่อพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรมาเพื่อใช้ประมาณจำนวนประชากรที่แหล่งโนนชัยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์แล้วจะได้ผลว่าในสมัยที่โนนชัยมีการขยายพื้นที่เดิมที่จะมีประชากรอาศัยอยู่ราว ๑,๐๐๐ คน จำนวนประชากรระดับนี้แสดงให้เห็นว่าน่าจะมีการจัดตั้งองค์กรทางสังคมขึ้นบ้างแล้วในชุมชนโบราณแห่งนี้ ในด้านความสัมพันธ์กับชุมชนโบราณแห่งอื่นนั้นเรามีหลักฐานด้านความคล้ายคลึงกันทางวัตถุที่แสดงว่าโนนชัยมีการติดต่อสัมพันธ์กับชุมชนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายแห่งลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน

พยอม จันทรดียากานต์ ได้แก้ไขสมมติฐานเดิมของไฮแอ้ม และเสนอใหม่ว่าในสมัยที่โนนชัยมีการอยู่อาศัยนั้น มีลักษณะการมีลำดับชั้นของชุมชน ๒ ระดับเกิดขึ้นแล้วกล่าวคือ ลักษณะของการตั้งถิ่นฐานในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางประกอบไปด้วยชุมชนแบบมีคูน้ำล้อมรอบขนาดใหญ่ คล้ายกับ เป็นศูนย์กลางกับชุมชนขนาดเล็กกว่าที่อยู่รอบ ๆ โดยเฉพาะแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเหียนซึ่งเราได้ทำการขุดค้นไปแล้วนั้นมีพื้นที่กว้างถึง ๓๔๐,๐๐๐ ตารางเมตร ซึ่งเป็นขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ของชุมชนโบราณแห่งอื่น ๆ ในบริเวณที่ทำการสำรวจไปแล้ว การมีชุมชนขนาดใหญ่เช่นนี้จึงน่าจะแสดงให้เห็นว่ามีลักษณะของการเกณฑ์แรงงานคนครั้งใหญ่ขึ้นเพื่อใช้ในการ

ก่อสร้างคันดินและคูน้ำปรากฏการณ์เช่นนี้ตรงกับแนวการศึกษาของทیب เบิลและคูล ซึ่งใช้ปรากฏการณ์แบบนี้เพื่อตรวจสอบลักษณะของสังคมที่มีชุมชนแบบมีลำดับชั้น ดังนั้นเราจึงพอที่จะกล่าวอย่างสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงลักษณะการตั้งถิ่นฐานจากแบบชุมชนหมู่บ้านขนาดเล็กที่ไม่มีลำดับชั้นมาสู่ชุมชนหมู่บ้านขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเหมือนศูนย์กลางกับชุมชนหมู่บ้านขนาดเล็กที่มีลักษณะเหมือนบริวารในบริเวณลุ่มแม่น้ำซีในระหว่างเวลา ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช

บริเวณลุ่มแม่น้ำซีกับการก่อตัวของระบบการมีลำดับชั้นของชุมชน

ในปัจจุบันเราเชื่อว่าระบบการมีลำดับชั้นของชุมชนนั้นได้พัฒนาขึ้นในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของลุ่มแม่น้ำซีแต่ไม่ได้มีการพัฒนาขึ้นในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนที่อยู่ทางตอนเหนือ และแม้ว่าจะมีลักษณะแบบสมัยทั่วไปสมัยซี เกิดขึ้นในแถบลุ่มแม่น้ำซีด้วยก็ตามแต่เราก็ยังไม่ทราบถึงสาเหตุที่แน่นอนแห่งการเกิดขึ้นของระบบดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุใหญ่คือการขาดแคลนข้อมูล แต่อย่างไรก็ตามเราพอที่จะเสนอข้อสมมติฐานอันอาจเป็นไปได้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทำความเข้าใจว่าในบริเวณที่ราบเชิงตะกอนของแม่น้ำมูลและซี เท่านั้นที่ปรากฏมีชุมชนโบราณขนาดใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบซึ่งเป็นลักษณะของชุมชนที่ได้มีการพัฒนามาถึงขั้นมีลำดับชั้นแล้วส่วนในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนั้นไม่ปรากฏพบชุมชนโบราณขนาดใหญ่ที่มีคูน้ำล้อมรอบเลย ยกเว้นแต่เพียงหนึ่งหรือสองชุมชนเท่านั้นลักษณะเช่นนี้น่าจะหมายถึงการขยายตัวเข้าครอบครองพื้นที่เพื่อทำการเกษตรอย่างกว้างขวางมากขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพียงพอต่อจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นของชุมชนขนาดใหญ่ แทนลักษณะของชุมชนขนาดเล็กที่ครอบครองพื้นที่ดินขนาดเล็กที่ใช้ทำการเกษตรซึ่งอยู่ตามลำน้ำสาขาเล็ก ๆ ในแบบเดิม

เมื่อได้อธิบายมาถึงจุดนี้แล้วเราจะได้อะไรจากการศึกษาของฮาเซลโกรฟที่ศึกษาลักษณะชุมชนโบราณในบริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของอังกฤษสมัยปลายของยุคก่อนโรมัน เพื่อนำมาเป็นแนวทางพิจารณาเปรียบเทียบกับชุมชนโบราณของลุ่มแม่น้ำมูล - ชีจูบ้าง ฮาเซลโกรฟเสนอโมเดลไว้ว่า ระบบผูกขาดการค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้าที่มีค่า (พวกเครื่องประดับของใช้ที่มีค่าหายากจากต่างแดน) ในวงกว้างเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดมีการยกระดับฐานะและการรวมอำนาจเกิดขึ้นและด้วยเหตุนี้เองที่ชุมชนใดที่ตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม สามารถควบคุมสินค้าเข้าจากอาณาจักรโรมันไว้ได้ชุมชนนั้นก็จะมีคามสำคัญทางการเมืองมากขึ้น โมเดลของฮาเซลโกรฟนี้ไม่อาจนำมาใช้เพื่ออธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยได้อย่างสมบูรณ์ทั้งหมด แต่ทำให้เราสามารถเห็นถึงลักษณะบางอย่างที่คล้ายคลึงกันได้คือในประการแรกบริเวณที่เรากำลังทำการศึกษานี้อยู่ในบริเวณที่ห่างจากอิทธิพลโดยตรงจาก

อินเดียและจีนในสมัยเริ่มแรกซึ่งหมายถึงว่าคงมีชุมชนบางแห่งทำหน้าที่เป็นคนกลางคอยติดต่อระหว่างชุมชนโบราณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยกับดินแดนที่มีอารยธรรมสูงกว่าอย่างเช่นจีน และอินเดีย และจากการศึกษาทางโบราณคดีในปัจจุบันทำให้ทราบว่ามียุคสมัยอย่างน้อย ๒ แห่งที่มีลักษณะชุมชนแบบมีลำดับขั้นขึ้นขึ้นก้าวหน้าที่มีการติดต่อโดยตรงกับอินเดีย และจีน ซึ่งอาจทำหน้าที่ดังกล่าว คือ

๑. ในบริเวณแถบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง

๒. ในบริเวณแถบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำแดงของเวียดนาม

ในบริเวณแรก นั้นโกลบเวอร์และซอเรนเสน ได้เสนอหลักฐานที่ชัดเจนของโบราณวัตถุที่ได้จากการขุดค้น ซึ่งเป็นเครื่องใช้ และเครื่องประดับที่มีค่าจากต่างแดน ส่วนในบริเวณที่สองนั้นเป็นบริเวณศูนย์กลางของวัฒนธรรมดองซอน ซึ่งเป็นวัฒนธรรมโบราณที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ติดกับดินแดนของจีนในสมัย ฮั่น และบริเวณนี้มีความเกี่ยวข้องทางวัฒนธรรมสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายกับดินแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย

เราสามารถสังเกตพบว่าชุมชนโบราณที่สามารถควบคุมเส้นทางไปอ่าวไทยเพื่อผ่านไปยังอ่าวมะตะบันได้นั้นมักจะมีหลักฐานของเครื่องใช้เครื่องประดับที่ทำในอินเดียซึ่งได้แก่ลูกปัดหินอาเกต คาร์เนเลียน และลูกปัดแก้ว เช่นที่พบที่ดอนตาเพชรซึ่งเป็นสุสานโบราณ ในบริเวณดังกล่าว ดังนั้นจึงนับเป็นข้อสนับสนุนต่อสมมติฐานที่ว่าชุมชนโบราณที่ตั้งอยู่ในทำเลที่ดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้นก็น่าที่จะมีลักษณะของชุมชนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการติดต่อแลกเปลี่ยนสินค้ามีค่าชนิดต่าง ๆ ได้ด้วย จากการศึกษาสภาพภูมิศาสตร์ของที่ราบสูงโคราชพอจะสรุปได้ว่าการตั้งถิ่นฐานในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำสายใหญ่นั้นเป็นการตั้งถิ่นฐานในทำเลที่เหมาะสมที่สุด แม้ในปัจจุบันเราก็อาจเห็นตัวอย่างได้จากความเจริญของตัวจังหวัดขอนแก่น และนครราชสีมา นอกจากโมเดลเรื่องทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและได้เปรียบกว่าบริเวณอื่น ๆ แล้วเราควรที่จะพิจารณาโมเดลด้านอื่นควบคู่ไปด้วยคือโมเดลเรื่องการแลกเปลี่ยนสินค้ามีค่าในสมัยนั้นด้วย ในปัจจุบันเรามีหลักฐานที่แน่นอนที่ว่าได้มีการติดต่อกันระหว่างชุมชนโบราณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยกับชุมชนโบราณที่มีวัฒนธรรมแบบดองซอนในเวียดนามโดยผ่านทางเทือกเขาอันนัมในช่วงเวลาราว ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชหลักฐานเหล่านี้ได้แก่เหรียญเงินของจีน วัตถุสำริดวัฒนธรรมดองซอนที่พบแถบริมฝั่งแม่น้ำโขงจากการลักลอบขุดค้นของพวกหาสมบัติ หรือการพบขวานฮาลเบิร์ต (ขวานพรว้า) ที่บ้านธาตุและใบหอกที่มีเนื้อโลหะ ๒ ชนิด แบบดองซอนที่บ้านเชียง โบราณวัตถุเหล่านี้เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงจุดสำคัญที่สุดก็คือมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการแลกเปลี่ยนสินค้ามีค่าของทั้ง ๒ บริเวณพร้อมๆกับการไหลบ่าของเครื่องมือเครื่องใช้

ที่มีค่าเพิ่มมากขึ้นและความมีอำนาจแบบใหม่ก็เริ่มเกิดขึ้น ในสมัยนี้สินค้าที่มีค่าไม่จำเป็นจะต้องเป็นแต่เพียงเครื่องประดับเท่านั้น แต่รวมไปถึงเครื่องมือเครื่องใช้โลหะ เช่น เครื่องใช้ที่ทำจากเหล็กซึ่งในเรื่องเหล็กนี้เรายังไม่มีข้อมูลที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากเพียงพอ

ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้อย่างมากทีเดียวที่ว่าในสมัยแรกนี้เหล็กเริ่มเข้ามาสู่ดินแดนแถบนี้เข้ามาในรูปของเครื่องมือเครื่องใช้แบบสำเร็จรูปที่ถือกันว่าเป็นของมีค่า ส่วนความรู้ด้านการผลิตเครื่องมือเหล็กขึ้นได้เองนั้นอาจจะแพร่เข้ามาถึงชุมชนในแถบลุ่มแม่น้ำมูลและชีโดยผ่านการติดต่อแบบเดียวกับที่นำเอาลูกปัดแก้วและลูกปัดหินอาร์เกตเข้ามา การที่เราได้พบหลักฐานของแร่เหล็ก เครื่องใช้และอาวุธเหล็กนี้ทำให้โมเดลเรื่องการพัฒนาการและการขยายตัวของระบบลำดับขั้นในลุ่มแม่น้ำชี สมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีกหลายประการคือ

๑. การรู้จักใช้เหล็กมาตั้งแต่สมัยแรกเริ่มนี้เองที่ทำให้เกิดมิติใหม่ต่อระบบกลไกภายในซึ่งแปรเปลี่ยนได้ง่าย

๒. การพบแหล่งแร่เหล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และการนิยมใช้เครื่องมือและอาวุธเหล็กอย่างแพร่หลายแทนเครื่องใช้สำริดทำให้ชุมชนที่มีบทบาทควบคุมการผลิตการส่งออกดีบุกและทองแดง มีบทบาทลดน้อยลง

๓. ประการสุดท้ายก็คือ การแพร่กระจายของเครื่องมือเหล็กเป็นตัวการที่ทำให้เกิดการขยายตัวของ การเพาะปลูกและการขยายตัวของการตั้งถิ่นฐาน

ดังนั้นจึงเห็นได้ชัดว่าเหล็กมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ การกำหนดอายุของการรู้จักใช้และผลิตเหล็ก จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก นักวิชาการหลายท่านได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้หลายท่านเช่น เบเทียร์ด บรอนสัน และไวท์ มีความเห็นว่าการผลิตเหล็กน่าจะมียุอยู่ในระหว่าง ๘๐๐ - ๔๐๐ ปีก่อนคริสตกาล แต่จากหลักฐานที่บ้านนาดีทำให้เราพอที่จะจัดกลุ่มอายุของเหล็กที่อยู่ใน รูปวัตถุที่ถูกนำมาจากต่างแดนกับเหล็กที่หลอมขึ้นเองในท้องถิ่นที่บ้านนาดีได้ โดยเราพบว่าโบราณวัตถุที่เป็นเหล็ก ซึ่งพบในหลุมศพหมายเลขที่ ๑๖ นั้นน่าจะมียุอยู่ในราว ๓๐๐ - ๔๐๐ ปีก่อนคริสตกาล ส่วนหลักฐานด้านการผลิตเหล็กขึ้นเองในชุมชนที่แน่นอน นั้นปรากฏอยู่ในรูปของซีแร่ซึ่งได้พบในตอนต้น ๆ ของยุคปลาย ดังนั้นซึ่งอาจนับได้ว่าการรับเอาความรู้เกี่ยวกับการผลิตเหล็กเขาไว้นี้เป็นเหตุการณ์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งที่ได้เกิดขึ้นในช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่จะเปลี่ยนมาสู่สมัยทั่วไปสมัยซี

การขยายตัวของ การเพาะปลูกก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายถึงต้นกำเนิดของระบบการมีลำดับขั้น และนับว่าเป็นหลักฐานที่ประกอบไปด้วยกรณีแวดล้อมที่กว้าง เราพอจะเสนอได้ว่าชุมชนโบราณในลุ่มแม่น้ำชีชอบตั้งถิ่นฐานอยู่ในบริเวณที่สามารถควบ

คลุมพื้นที่แบบที่ราบลุ่มแม่น้ำที่กว้างขวางมาก ซึ่งเราไม่เคยพบในชุมชนโบราณที่บ้านเชียง โนนนกทา หรือบ้านนาดีเลย มีหลักการที่รู้จักกันดีคือถ้าต้องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรก็ต้องเพิ่มปริมาณพื้นที่ที่ใช้ในการเกษตรซึ่งหลักการอันนี้เป็นสิ่งที่เป็นไปได้สำหรับชุมชนที่ตั้งอยู่ในเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ แต่ถ้าชุมชนนั้นตั้งอยู่ห่างจากบริเวณที่ถูกล้อมน้ำท่วมแล้ว เช่นในบริเวณที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำ ก็จำเป็นที่จะต้องพัฒนาลักษณะของการปลูกข้าวขึ้นโดยทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำไว้ให้มีสภาพเหมือนกับบริเวณที่ถูกล้อมน้ำท่วม มีการใช้ไถเพื่อปรับดินในบริเวณดังกล่าวให้มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการปลูกข้าวให้มากยิ่งขึ้น การใช้ไถนี้เราพบหลักฐานได้ว่าใช้กันอย่างค่อนข้างแพร่หลายในบริเวณลุ่มแม่น้ำแดงในระหว่างช่วงเวลาเดียวกันนี้ โดยมีหลักฐานของไถสำริดชนิดมีบ้องเสียบจำนวนมาก แต่ไม่เคยพบหลักฐานเช่นนี้ในเขตที่เป็นประเทศไทยปัจจุบันนี้เลย แม้จะมีหลักฐานว่ามีควายแล้ว และก็ไม่อาจเป็นไปได้ด้วยว่ามีการใช้ไถชนิดมีปลายเป็นเหล็ก บริเวณลุ่มแม่น้ำ-ชีตอนกลางนั้นไม่มีร่องรอยที่แสดงให้เห็นว่าได้มีการแผ่ขยายเข้าสู่พื้นที่แบบที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำ ซึ่งต้องมีการสร้างคันนา เพื่อช่วยในการทำนาให้ได้ผลดี จึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ที่ว่าการขยายตัวทางเกษตรกรรมในบริเวณแถบนี้มีความแตกต่างจากบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำแดงซึ่งเป็นบริเวณที่รู้จักการใช้ไถที่ทำด้วยสำริดชนิดมีบ้องแล้ว โดยเฉพาะการเพาะปลูกในบริเวณแถบนี้อาจมีลักษณะเหมือนกับแบบที่วิทลีย์ได้บันทึกไว้ถึงวิธีการที่เป็นไปได้วิธีการหนึ่งต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวโดยไม่ต้องอาศัยไถคือวิธีราหูหนึ่งซึ่งเป็นการปลูกข้าวลอยเพื่อเก็บเกี่ยวในบ่อต่อไป เทคนิคเช่นนี้ใช้กันในบริเวณลุ่มแม่น้ำโขงตอนใต้เมื่อราวคริสต์ศตวรรษที่ ๓ และข้าวพันธุ์นี้สามารถให้ผลดีในบริเวณที่มีน้ำท่วมมากมายอันเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ดังนั้นจึงอาจจะเป็นไปได้ที่คนโบราณในบริเวณที่ราบน้ำท่วมของลุ่มแม่น้ำมูลและชีได้ใช้วิธีการเพาะปลูกข้าวแบบราหูหนึ่งเป็นการแก้ปัญหาในการทำนาโดยไม่ต้องใช้ไถ

นอกจากวิธีการปลูกข้าวแบบราหูหนึ่งแล้ว ปัจจัยสำคัญที่ควรจะได้รับจากการพิจารณาด้วยก็คือการรบกวน เช่นนอนและฟอร์ด ได้บันทึกไว้ว่าการรุกรานเป็นตัวแปรขั้นพื้นฐานในการพิจารณาลำดับชั้นและการกระจายของการตั้งถิ่นฐาน คาร์เนโรได้ให้ความกระจ่างชัดของทฤษฎีการทำสิกรบพุ่งที่ก่อให้เกิดระบบชุมชนหลักและชุมชนบริวาร โดยกล่าวว่าที่ใดที่มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ภายในพื้นที่ซึ่งมีขอบเขตจำกัดโดยไม่มีทางที่จะอพยพไปสู่ที่ใดได้นั้น เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาระบบไปสู่ระบบที่มีลำดับชั้น

จอยส์ ซี ไวท์ได้เสนอข้อสมมติฐานไว้ว่าสังคมก่อนประวัติศาสตร์ยุคสำริดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีความเป็นอยู่อย่างสงบสุข แต่จากหลักฐานที่เราค้นพบนั้น

มีหลายอย่างที่สามารถแสดงให้เห็นลักษณะตรงกันข้าม เช่นพบหัวลูกศรและใบหอกในกลุ่มเครื่องมือสำริดในสมัยทั่วไปสมัยบี ถ้าเป็นกรณีนี้ถือกันว่าโลหะสำริดนั้นเป็นของที่ใช้เฉพาะแสดงความหรูหราที่มีราคาเท่านั้น ก็ยากที่จะเชื่อได้ว่าเป็นการออกแบบเพื่อการล่าสัตว์ ลักษณะของความขัดแย้งนี้แสดงให้เห็นในการถนัดของขวานโบราณและใบหอกโลหะผสม ๒ ชนิดด้วย หลักฐานอีกประเภทหนึ่งคือคันดินทางด้านทิศตะวันออกซึ่งพบอยู่หลังคูน้ำที่บ้านเชียงเหียนนั้นอาจจะมียุคประสงค์เพื่อใช้เป็นการก่อกำแพงป้องกันข้าศึกก็ได้ แต่ในเวลาหลักฐานของการทำศึกรบพุ่งในบริเวณนี้ยังไม่ชัดเจนเพียงพอถ้าเปรียบเทียบกับวัฒนธรรมดองซอน ซึ่งเป็นเพราะว่าเราได้ข้อมูลจากการขุดค้นแหล่งที่เกี่ยวข้องน้อยเกินไปก็ได้

ดังนั้นในเวลาปัจจุบันจึงมีสาเหตุที่เป็นตัวการที่ก่อให้เกิดการพัฒนาการมาสู่ลักษณะของชุมชนหลักและชุมชนบริวารในลุ่มแม่น้ำชีอย่างน้อย ๔ ประการ

๑. การเพิ่มขึ้นของประชากร ในบริเวณที่เป็นที่ตั้งถิ่นฐานเดิมจนเกินระดับที่ระบบการปกครองในสังคมแบบเดิมจะรับไว้ได้
๒. ความสามารถในการควบคุมสิ่งของมีค่า หรือความรู้ทางวิทยาการใหม่ๆ เช่นการทำเหล็ก
๓. การเพิ่มปริมาณผลผลิตคือข้าว
๔. การศึกสงคราม

ความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุเหล่านี้และสาเหตุอื่นๆทำให้เกิดการยกระดับความสำคัญของกลุ่มชนชั้นผู้นำและเครือญาติภายในชุมชนนั้น และเมื่อมีการพัฒนาทางสังคมต่อไปในแนวตั้งชุมชนนี้จะกลายเป็นจุดศูนย์กลางของชุมชนอื่นๆที่อยู่ใกล้เคียง

โครงสร้างทางสังคมในลุ่มแม่น้ำชีตอนกลางและลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนเมื่อ ๕๐๐ - ๐ ปี ก่อนคริสตกาล

ลักษณะที่เราเห็นก็คือหลักฐานอันกระจ่างกระจายของชุมชนที่มีลำดับชั้นการเกิดขึ้นของระบบลำดับชั้นนี้เห็นได้จากหลักฐานของผลิตผลทางการเกษตรกรรมของบริเวณลุ่มแม่น้ำมูลและชี ในระหว่าง ๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาล ขบวนการนี้เป็นผลโดยตรงต่อความเข้าใจต่อยุคสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน

จอยล์ ซี ไวท์ ได้เสนอว่ายุคสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายนั้น เป็นยุคที่แสดงถึงการพัฒนาการที่เกิดขึ้นภายในและเกิดขึ้นสืบเนื่องมาจากยุคสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลาง นั้น

ก็คือลักษณะที่มีทั้งความ "สุขสงบในยุคสำริด" และมีการดำรงชีวิตในระดับหมู่บ้าน อย่างไรก็ตาม เราได้นำเอาหลักฐานของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างมากทั้งในด้านพฤติกรรมและด้านวัตถุ มาแสดงเพื่อประกอบการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงนั้นซึ่งได้แก่

๑. ความคล้ายคลึงทางด้านวัตถุระหว่างแหล่งโนนชัยกับแหล่งโบราณคดีลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนในยุคสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลาย

๒. การเลิกใช้สุสานที่บ้านนาดีและโนนนกทา

๓. การเกิดขึ้นของระบบลำดับชนชั้นในแถบลุ่มแม่น้ำชีตอนบนและตอนกลาง สิ่งเหล่านี้ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่ว่าบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนนี้มีการแพร่กระจายของการตั้งถิ่นฐานก่อนที่อินโดจีนหรือไม่

การพิจารณาเรื่องดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยการพิจารณาหลายๆ ด้าน และก็ยังไม้อาจจะเห็นได้ในปัจจุบัน แต่เราก็พยายามพิจารณาส่วนสำคัญที่น่าจะเป็นไปได้เหล่านี้ เรื่องที่สำคัญอันหนึ่งคือ เรื่องการขยายเขตแดนหรือพื้นที่ซึ่งอาจจะสะท้อนหรือทำให้เกิดแรงกดดันหลายอย่าง จากตัวอย่างในปัจจุบันในพวกละโวเตียสามารถเห็นได้ว่าการแยกตัวของหมู่บ้านสะท้อนให้เห็นถึงผลของการที่กลไกควบคุมสังคมไม่มีสถานะมั่นคงเพียงพอ เนื่องจากผู้อาวุโสของชุมชนหรือผู้นำของตระกูลไม่สามารถควบคุมหรือมีอำนาจเหนือกลุ่มประชากรที่อยู่นอกเขตออกไป เช่นนอนได้พบลักษณะที่คล้ายคลึงกันนี้ในพวกละโวเตีย กล่าวคือมีการรุกรานในลักษณะการทำสงครามเกิดขึ้นในหมู่บ้านของคนกลุ่มนี้โดยในหมู่บ้านนั้นๆจะต้องมีจำนวนคนอยู่อย่างน้อยที่สุด ๔๐ คน จำนวนประชากรในชุมชนของพวกละโวเตียจะมีจำนวนไม่เกิน ๒๐๐ คน เนื่องจากปัญหาด้านการดำรงชีวิต จึงได้มีการกระจายชุมชนออกมาเรื่อยๆเมื่อมีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น จึงเกิดการสงครามบ่อยขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหมู่บ้านใหญ่ๆจึงเป็นการผลักดันให้เกิดการแผ่ขยายตัวของชุมชนออกไปอยู่รอบนอกมากขึ้น

เราลองมาพิจารณาในทางเดียวกันนี้กับดินแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะเวลา ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ในดินแดนแห่งนี้มีลักษณะอย่างหนึ่งที่จำเป็นต้องเน้นไว้แต่แรกเสียก่อน คือการที่บนที่ราบสูงแห่งนี้มีดินแดนหรือพื้นที่ทั้งหมดเหมาะสมต่อการปลูกข้าว ห่างจากบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนออกไปซึ่งก็คือบริเวณโดยรอบลุ่มแม่น้ำมูลและชีนั้นจะเป็นบริเวณที่มีพื้นที่อันกว้างขวางของดินแบบตะกอนน้ำและมีดินชนิดดี เป็นหย่อมๆตามบริเวณลำน้ำสาขาที่ไหลตัดผ่านที่ราบชั้นบันไดชั้นกลางและชั้นต่ำซึ่งอยู่ล้อมรอบบริเวณที่ราบน้ำท่วม ส่วนในบริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนและรอบๆขอบของหนองหานกุมภวาปีนั้นมีพื้นที่ประกอบไปด้วยที่ดินชนิดดี เป็นหย่อมๆซึ่งดีพอใช้สำหรับการปลูกข้าวและปลูกพืชไร่ เป็นเกาะหลายๆเกาะที่ถูกล้อมรอบด้วยพื้นที่แบบที่ราบชั้นบันไดชั้นกลาง

และชั้นต่ำ ลักษณะของสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติของภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้ เมื่อนำมารวมเข้ากับลักษณะทางสังคมของพวกราโนมาโมที่เขื่อนดอนได้อธิบายไว้ก็ทำให้เกิดแนวคิดที่น่าสนใจในด้านขบวนการทางสังคมในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่ได้เกิดขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย นั่นก็คือถ้าการศึกษาสงครามได้เกิดขึ้นในลุ่มแม่น้ำชีเนื่องมาจากการมีจำนวนประชากรมากขึ้นและไม่อาจขยายตัวไปสู่อริเวณอื่นได้เนื่องจากถูกสภาพแวดล้อมบังคับแล้ว ก็อาจจะทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่าหมู่บ้านที่เป็นศูนย์กลางขึ้น โดยเฉพาะชุมชนที่อยู่ริมแม่น้ำใกล้กับที่ดินตะกอนแล้วดูเหมือนว่าจะเป็นชุมชนศูนย์กลางที่มีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นมิใช่เป็นผลเนื่องมาจากว่าอยู่ใกล้ที่ดินอันอุดมเท่านั้น แต่อาจจะเป็นอย่างที่ฟอร์ดได้เคยบันทึกไว้ก็ได้ นั่นคือขนาดของจำนวนประชากรจะปรับตัวภายในสภาวะของความขัดแย้งและการรุกราน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของชุมชนที่อยู่ติดลำน้ำที่สามารถใช้การคมนาคมตามลำน้ำนี้ได้ เพราะเป็นผลจากการรุกรานทางเรือซึ่งเราอาจเห็นแนวความคิดนี้ได้จากรูปสลักบนผิวหน้ากลองมโหระทึกของวัฒนธรรมดองซอนซึ่งมีลักษณะของการทำสงครามในแม่น้ำประมาณระหว่างสมัยทั่วไปสมัยซี และอยู่ห่างจากบริเวณที่เรากำลังทำการศึกษาอยู่เพียง ๔๐๐ กิโลเมตรเท่านั้น

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเราก็พอจะเห็นได้ว่าการทำศึกรุกรานในบริเวณศูนย์กลางของสังคมที่กำลังเริ่มจะเป็นสังคมแบบมีลำดับชั้น (อย่างน้อยที่สุดก็คือในพวกราโนมาโม) นั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแผ่ขยายที่กดดันไปยังวงรอบนอกด้วย ซึ่งเราก็พอจะมีหลักฐานทางโบราณคดีในด้านการแพร่ขยายตัวในช่วงเวลาสำคัญในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยด้วย นั่นก็คือผลที่ได้จากการขุดค้นของเพนนิในบริเวณทางขอบภาคตะวันตกของที่ราบสูงโคราชซึ่งเผยให้เห็นถึงการเริ่มตั้งถิ่นฐานของแหล่งโบราณคดี ๓ แหล่งซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างช่วง ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช ที่แหล่งโบราณคดีตอนกลางมีหลักฐานที่แสดงถึงว่ามีการตั้งถิ่นฐานต่อจากยุคกลางที่แหล่งโบราณคดีโนนนกทา และสำหรับในสังคมที่ต้องอาศัยการปลูกข้าว, เลี้ยงสัตว์และหาปลาเพื่อยังชีพนั้น การย้ายเข้าไปอยู่ในบริเวณที่ราบชั้นบันไดที่อยู่รอบลุ่มแม่น้ำชีนั้นไม่ใช่เรื่องดีเลย ในทางตรงกันข้ามในขณะที่บริเวณลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนยังคงเป็นบริเวณที่น่าเข้าไปตั้งถิ่นฐานเพราะมีที่ราบน้ำท่วมอันกว้างใหญ่อยู่โดยรอบหนองหานกุมภวาปีและที่ดินแบบที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำซึ่งได้มีการอยู่อาศัยมากกว่า ๒๐๐๐ ปีมาแล้ว ดังนั้นเมื่อมีการขยายตัวของชุมชนใหม่เข้ามาจึงเท่ากับเป็นการทำให้เกิดระบบการมีลำดับชั้นในบริเวณลุ่มแม่น้ำชีตอนบนและตอนกลางด้วย ในโมเดลนี้ลำดับเวลาความคล้ายคลึงของโบราณวัตถุและการเปลี่ยนแปลงในด้านพฤติกรรมทางประเพณีไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่สังเกตได้ว่าแหล่งโบราณคดีแบบบ้านเมืองพริกนั้นคงเริ่มตั้งถิ่นฐานในระหว่างยุค

แห่งการแผ่ขยายนี้เอง เพราะ เป็นแหล่งที่ตั้งอยู่ใกล้กับหนองหานกมกวาปีมากและ เป็นบริเวณ
ที่เหมาะสมแก่การปลูกข้าวลอยด้วย

การทำศึกรบพุ่งเพื่อ เข้าแย่งชิงดินแดนนั้นอาจไม่ใช่ เป็นเพียงวิธีเดียวในการที่จะ เข้า
ครอบครองดินแดนของคนอีกกลุ่มหนึ่ง กุณแสตตเตอร์ได้เสนอ เรื่องลักษณะขบวนการของพวกเขา -
เหรียญซึ่ง เป็นพวกที่มีการแต่งงานแบบนอกสายเลือดหรือนอกกลุ่มมักนิยมการมีครอบครัวขยายขนาดใหญ่
ใหญ่ ทำให้เกิดหมู่บ้านใหม่ ที่แยกตัวออกมาเสมอๆ เป็นผลให้เกิดการแผ่ขยายอาณาเขตบริเวณใน
บริเวณหนึ่งโดยเฉพาะ กุณแสตตเตอร์สังเกตพบว่าการแยกตัวของหมู่บ้านใหม่นี้ อาจจะ เกิดเร็ว
ขึ้นได้ถ้ามีการขัดแย้งหรือทะเลาะกันระหว่างผู้นำหมู่บ้านโดยหมู่บ้านใหม่จะแยกไปตั้งในบริเวณ
ที่ดินที่ยังไม่มีผู้ใดจับจอง จากตัวอย่างในปัจจุบันทำให้เราเห็นว่าหมู่บ้านกะเหรี่ยงที่แยกออกมาตั้ง
ใหม่นี้สามารถตั้งอยู่ระหว่างหมู่บ้านของพวกเขาได้ แต่ในทางตรงกันข้ามพวกเขาล้วนมีลักษณะทางสังคม
เป็นแบบแต่งงานภายในกลุ่มชอบอาศัยอยู่ในหมู่บ้านขนาดใหญ่ ซึ่งอาจ เป็นผลมาจากการรวมหมู่บ้าน
เพื่อป้องกันการโจมตีจากข้าศึกในสมัยคริสต์ศตวรรษที่ ๑๔ และตามประเพณีของพวกเขาจะเชื่อว่า
ผีบรรพบุรุษชอบอยู่ในถิ่นที่เดิมไม่นิยมย้ายที่อยู่ ทั้งพวกเขาล้วนและกะเหรี่ยงนี้ทำการเกษตรแบบไร่
เลื่อนลอย ในศตวรรษที่แล้วพวกเขากะเหรี่ยงค่อยๆ เข้าแทรกซึมเข้าไปในดินแดนของพวกเขา และไป
สร้างหมู่บ้านของตนขึ้นต่างหาก พฤติกรรมดังกล่าวนี้เป็นไปด้วยความสันติ ซึ่งก็คงเป็นเพราะยัง
คงมีพื้นที่ว่างเหลืออยู่พอที่พวกเขากะเหรี่ยงจะ เข้าไปแทรกอยู่ได้โดยไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อการดำรง
ชีวิตของพวกเขา มีข้อที่น่าสังเกตอีกประการหนึ่งคือ หลังจากที่พวกเขากะเหรี่ยงรู้จักทำการชลประทาน
หรือท่อน้ำแล้ว ลักษณะชุมชนของพวกเขาจะเปลี่ยนไปโดยหมู่บ้านจะมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยไม่ต้อง
แยกไปตั้ง เป็นหมู่บ้านใหม่ๆ และมีลักษณะการปกครองการเมืองและการศาสนาที่มั่นคงมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาทางโบราณคดี เพื่อสร้างข้อมูลอันจำเป็นต่อการศึกษามหาชนที่เกี่ยว
เนื่องกับความเปลี่ยนแปลงจากสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางมาสู่ตอนปลายในบริเวณลุ่มแม่น้ำ
สงครามตอนบนนั้นจะ เห็นได้ว่าข้อกล่าวอ้างของการแผ่ขยายนั้นอาจจะสะท้อนให้เห็นถึงการแบ่ง

แยกตัวอย่างต่อเนื่องที่เกิดขึ้นรอบๆบริเวณลุ่มแม่น้ำชี ซึ่งในขณะนั้นกำลังอยู่ในขั้นพัฒนาระบบการ
มีลำดับชั้นของชุมชน โดยเป็นลักษณะของการเข้าแทรกซึมอย่างสันติและมั่นคงเข้าสู่ลุ่มแม่น้ำสงคราม
ตอนบน ซึ่งประชากรที่อยู่เดิมนั้นอาจจะรับขบวนการดังกล่าวนี้ด้วยความเต็มใจ แม้ว่าจากหลักฐาน
ของบ้านนาดีจะชี้ให้เห็นว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างชัดเจนและทันทีก็ตาม ลักษณะการแผ่
ขยายโดยวิธีการที่รุนแรงนั้น เราอาจจะ เห็นได้จากการศึกษาของกรณีคนพื้นเมืองปัจจุบัน เช่นพวก

ยาโนมาโมและพวกทึฟ ประเด็นดังกล่าวนี้ยังไม่สามารถตอบหรืออธิบายได้ง่ายๆอย่างสมบูรณ์ ในขณะนี้เราเพียงแต่อธิบายได้อย่างคร่าวๆถึงรูปแบบของหลักฐานซึ่งจำเป็นต่อการทำความเข้าใจในขั้นต่อไปเท่านั้น

ในการศึกษาอย่างแรกนั้นเราจำเป็นต้องทราบถึงอายุของแหล่งชุมชนที่มีลำดับชั้น ในลุ่มแม่น้ำซีเลียก่อนซึ่งอาจจะทำได้โดยการขุดค้นที่กำแพงดินของแหล่งโบราณคดีสำคัญเช่นที่บ้านเซียงเทียน เพื่อให้ทราบถึงอายุของการก่อสร้างครั้งสำคัญเช่นนี้ เพราะยังไม่เคยมีรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องนี้มาก่อน แม้ว่าแหล่งโบราณคดีอย่างโนนชัยจะมีค่าอายุที่บ่งบอกว่าการขยายตัวดังกล่าวน่าจะเกิดขึ้นในช่วง ๔๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชถึง ๒๐๐ ปีหลังคริสตศักราช ก็ตาม นอกจากนี้เรายังต้องการค่าอายุของการรู้จักทำเหล็กขึ้นเองในท้องถิ่นและการรับเข้ามาด้วย ในปัจจุบันนี้ยังไม่เคยมีการขุดค้นแหล่งโบราณคดีที่เป็นที่ฝังศพในบริเวณลุ่มแม่น้ำซีเลีย ซึ่งถ้าได้มีการขุดค้นและผลของการขุดค้นแสดงว่าประเพณีการฝังศพของสมัยปลายที่บ้านเซียงมีความคล้ายคลึงกับที่พบในแหล่งลุ่มแม่น้ำซีเลียแล้วนั้นก็จะเป็นเรื่องราวให้พอคาดหมายถึงการแผ่ขยายของชุมชนได้บ้าง จากข้อมูลที่เรามีอยู่ในเวลานี้แสดงให้เห็นว่าในระหว่างสมัยทั่วไปสมัยบั้น ป่าช้าที่บ้านนาดีและโนนนกทาถูกละทิ้งประมาณเวลาเดียวกัน นอกจากนั้นหลักฐานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านที่อยู่อาศัยที่พบทั่วไปในตอนปลายของสมัยทั่วไปสมัยบักก็ดูจะเป็นเครื่องยืนยันได้ถึงการแผ่ขยายเข้ามาของชนอีกกลุ่มหนึ่ง ในขณะนี้จึงพอจะสรุปได้ว่ามีเค้าเงื่อนบางประการที่ปฏิเสธต่อสมมติฐานของไวท์และกอร์แมนที่ว่าสังคมดังกล่าวมีลักษณะ เป็นสังคมแบบชุมชนหมู่บ้านกระจัดกระจายอยู่ในสมัยยุคสำริดอันยาวนานจนกระทั่งเข้าสู่ยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในระหว่าง ๑,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช การเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับการพัฒนาการของระบบการมีลำดับชั้น การรับวิธีการทำเหล็กและการขยายตัวทางการเกษตรและระบบการแลกเปลี่ยน

ก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยกับเอเชีย

ตะวันออกเฉียงใต้

จากแผนงานการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเรื่องราวก่อนประวัติศาสตร์ในปัจจุบันนี้ อาจจะพอสรุปได้ ๕ ประการใหญ่ๆ ซึ่งในปัจจุบันข้อสรุปเหล่านี้มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการศึกษาและวิจัยเพื่อหาร่องรอยของเรื่องราวก่อนประวัติศาสตร์ในบริเวณอื่นของดินแดนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

๑. ข้อสมมติฐานที่ว่าได้มีการตั้งถิ่นฐานครั้งแรกเริ่มในบริเวณลุ่มน้ำต่างๆของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยกลุ่มคนที่รู้จักการทำเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ ล่าสัตว์

และเก็บของป่า แต่คนกลุ่มนี้เป็นพวกที่ยังไม่รู้จักการใช้โลหะสำริดเลย หลักฐานของสมมติฐานข้อนี้ได้มาจากแหล่งโบราณคดีโนนเก่าน้อย บ้านเชียงชั้นดินล่างสุดและโนนนกทาสมัยแรก

๒. การรู้จักใช้สำริดปรากฏขึ้นโดยไม่ผ่านขั้นตอนการวิวัฒนาการในระหว่างสมัยก่อนประวัติศาสตร์ทั่วไปสมัยที่บ้านเชียงและโนนนกทา การรู้จักใช้สำริดนี้เริ่มมีมากขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันกับการเข้ามาตั้งหลักแหล่งเป็นครั้งแรกที่บ้านนาดี

๓. ตามมาด้วยยุคที่ประชากรมีจำนวนมากขึ้นและมีการแยกตัวออกไปตั้งหลักแหล่งใหม่ ๆ จนถึงตอนปลายของสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนกลางซึ่งในช่วงนี้เองที่เริ่มพบเหล็กบ้างแต่น้อยมาก และยังเป็นสมัยที่หมู่บ้านแต่ละแห่งเป็นอิสระต่อกันมีระบบลำดับชั้นของสังคมชั้นต้นชนิดที่เปลี่ยนแปลงตัวเองได้

๔. จนกระทั่งในราว ๕๐๐ - ๐ ปี ก่อนคริสตกาลราชจึงมีหลักฐานของการตั้งถิ่นฐานของชุมชนหลักของการเริ่มต้นที่จะพัฒนาไปสู่สังคมแบบรัฐ มีการขยายผลผลิตทางการเกษตรและในเขตลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบนก็ถูกพวกที่อยู่บริเวณลุ่มแม่น้ำชีขยายตัวเข้าไปตั้งถิ่นฐาน และนำเอาวัตถุเครื่องมือเครื่องใช้แบบใหม่ๆ เข้ามา ประเพณีการฝังศพและการทำเหล็กก็เข้าไปสู่บริเวณดังกล่าวด้วย

๕. จนกระทั่งท้ายที่สุดประมาณ ๗๐๐ - ๑,๐๐๐ ปีหลังคริสตกาลก็ปรากฏหลักฐานว่าในแถบลุ่มแม่น้ำชีได้มีการพัฒนาการของรัฐแล้ว

การเปรียบเทียบกับในบริเวณอื่นๆ

เราได้ใช้บริเวณต่างๆ ๔ แห่งในการเปรียบเทียบในครั้งนี้ คือบริเวณลุ่มแม่น้ำมูลตอนบน, บริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง, บริเวณลุ่มแม่น้ำโขงตอนใต้และบริเวณลุ่มแม่น้ำแดงตอนใต้ ในบริเวณทั้งหมดนี้บริเวณลุ่มแม่น้ำแดงเป็นบริเวณที่มีการศึกษาและมีข้อมูลทางโบราณคดีมากที่สุด แหล่งโบราณคดีในบริเวณนี้อยู่ใน ๒ บริเวณที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน คือ ในบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำกับบริเวณภาคกลางซึ่งตั้งอยู่เหนือเมืองเวียงจันทน์ ในบริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำนั้นภูมิประเทศที่ประกอบไปด้วยที่ราบดินตะกอนของแม่น้ำ ส่วนบริเวณที่สองนั้นเป็นแบบเนินเขาเตี้ยๆที่มีลำน้ำลำห้วยไหลตัดผ่าน ทั้งสองบริเวณนี้มีภูมิอากาศแบบเดียวกันคือมีลมและฝนในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม ในบริเวณนี้มีลำดับยุคทางโบราณคดี ๔ ยุค คือ

๑. ฟองวน

๒. ดองเคา

๓. โก มุน

๔. ดองซอน

ค่าอายุจากการกำหนดด้วยวิธีเรดิโอคาร์บอนของยุคเหล่านี้ได้แสดงไว้ในภาคผนวกที่ ๑ ยุคที่เก่าแก่มากที่สุดของเวียดนามคือฟ่งงวนซึ่งเป็นชื่อของแหล่งโบราณคดีที่ได้ทำการขุดค้นโดย ฮวง ชวน ชิน และ เหงียน จ๊อก บิซ ในปี ค.ศ. ๑๙๗๔ ผลจากการขุดค้นคือไม่มีหลักฐานของสำริดปรากฏอยู่เลย การไม่มีหลักฐานของสำริดในแหล่งโบราณคดีฟ่งงวนมีอยู่ถึง ๘๐% ของแหล่งยุคฟ่งงวนทั้งหมดที่ได้ทำการขุดค้น ส่วนแหล่งที่เหลือ (หรือราว ๑๑ แหล่ง) นั้นพบแต่สำริดที่อยู่ในลักษณะชิ้นเล็กๆ เท่านั้นและพบเพียงแต่ในยุคฟ่งงวนตอนปลายเท่านั้น แหล่งโบราณคดียุคฟ่งงวนมักพบอยู่ในภาคกลางของเวียดนาม โดยส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในบริเวณที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นเนินเขาเตี้ยๆที่อยู่ใกล้กับบริเวณริมลำน้ำขนาดเล็ก การเลือกตั้งที่อยู่อาศัยแบบนี้คล้ายกับทำเลที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีในยุคแรกที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมากไม่ว่าจะเป็นในด้านขนาด ทำเลที่ตั้ง และเทคโนโลยี เช่นที่พบในแหล่งโบราณคดีในสมัยทั่วไปสมัยเอในลุ่มแม่น้ำสงครามตอนบน

ยุคที่สองคือยุคทอง เคาซุมชนโบราณของยุคนี้มักตั้งถิ่นฐานอยู่ที่บริเวณตอนบนของสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ซึ่งจริงๆแล้วตัวแหล่งทองเคาเองตั้งอยู่ทางใต้ของเมืองเวียดตริงลงไปราว ๓๕ กิโลเมตร จากการขุดค้นที่ ทาน เคน ได้พบเตาหลอมสำริดด้วยรวมทั้งแม่พิมพ์หินและเครื่องมือเครื่องใช้สำริดซึ่งมีลักษณะคล้ายกับของบ้านเชียงและบ้านนาดี ค่าอายุ ๒ ใน ๓ ตัวอย่างจากแหล่ง ทาน เคน สามารถบ่งบอกถึงอายุของการทำสำริดเหล่านี้ได้ในราวสมัยทั่วไปสมัยบี

นักโบราณคดีเวียดนามเชื่อว่ายุคทั้ง ๔ นี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันโดยอ้างหลักฐานจากความคล้ายคลึงของเครื่องมือเครื่องใช้สำริดของยุคทองเคากับยุคต่อมาคือยุคโกมน ในยุคโกมนนี้มีเครื่องมือเครื่องใช้สำริดที่มีลักษณะเฉพาะตัวคือ กำไล ขวานมีบ้อง หัวลูกศร เบ็ดตกปลา ใบหอก และวัตถุปลายแหลมที่คล้ายเหล็กหมวดและที่สำคัญคือมีเคียวปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรก เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือเครื่องใช้สำริดในยุคทองเคาแล้ว อายุของยุคโกมนและการทำสำริดนี้จัดอยู่ในสมัยทั่วไปสมัยบี

การเปลี่ยนจากยุคโกมนมาสู่ยุคทองซอนเกิดขึ้นพร้อมกับความเปลี่ยนแปลงที่มีหลักฐานอย่างชัดเจนมาสู่สมัยทั่วไปสมัยซี การเปลี่ยนแปลงนี้ประกอบไปด้วย

๑. การตั้งถิ่นฐานที่ขยายออกไปกว้างขวางข้ามสามเหลี่ยมปากแม่น้ำและลุ่มแม่น้ำใกล้เคียง

๒. เทคโนโลยีในการทำสำริด เริ่มเปลี่ยนมาสู่ลักษณะที่เป็นงานฝีมือโดยช่างผู้ชำนาญงานและมีการขยายการผลิตโดยเฉพาะเพื่อประกอบพิธีกรรมต่างๆ

๓. เริ่มมีเหล็กปรากฏขึ้นในยุคทองซอนนี้เองแต่ยังไม่ทราบอายุที่แน่นอน

๔. มีลักษณะสังคม เป็นแบบศักดินาและนักรบโดยปรากฏหลักฐาน เป็นภาพแสดงการรบพุ่งและพิธีกรรมต่างๆบนผิวกลองและภาชนะสำริดที่ใช้ในพิธีกรรมที่พบที่ลางคา ไชแคน และเวียดเค

๕. มีการขยายตัวทางการเกษตรกรรม คือทำการเพาะปลูกปีละ ๒ ครั้งโดยอาศัยหลักฐานจากทางเอกสารและการศึกษาเรื่องพืช มีใบผาลสำริดชนิดมีบ้อง มีการควบคุมน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร

๖. มีการค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้ามีค่าทั้งทางทะเลและทางบกกับ เมืองศูนย์กลางของพวกเทียนในยุন্নาน หลักฐานที่เราพบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ว่าจะเป็นเหรียญจีน, ขวานโบราณ หรือใบหอกเนื้อโลหะ ๒ ชนิด เป็นหลักฐานที่ชี้ให้เห็นว่าการค้าขายแลกเปลี่ยนนี้ได้มีขึ้นโดยผ่านทางช่องเขาอันนัมไมท์เข้ามาสู่ดินแดนของประเทศไทยด้วยเช่นกัน

๗. ประการสุดท้าย คือ นักโบราณคดีสามารถกำหนดอายุของคันดินอันกลางของแหล่งโค ลอก ได้ในราว ๕๐๐ ปี ก่อนคริสตศักราช

แนวความคิดของไฮแอ้มที่มีต่อสาเหตุต่างๆที่อยู่เบื้องหลังการเปลี่ยนแปลงจากยุคโกมุณมาสู่ยุคทองซอนได้แสดงไว้ในรูปที่ ๑๓ - ๓ ทำให้สามารถพิจารณาได้ว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนี้ก็น่าที่จะมีลำดับการพัฒนาการที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างที่ได้ศึกษาจากของเวียดนามเช่นกัน แต่เป็นเพราะเรายังไม่ได้ทำการขุดค้นทางโบราณคดีเพื่อหาข้อมูลให้พอเพียงที่จะยืนยันในประเด็นนี้ได้ อีกทั้งมีการลักลอบขุดหาสมบัติซึ่งเป็นการทำลายหลักฐานที่เกี่ยวกับสำริดอันเป็นประโยชน์ต่อการตีความและยังเป็นหลักฐานสำคัญของการขยายตัวทางการเกษตรและการค้าด้วยดังผลการศึกษาของยุคทองซอนในเวียดนาม สิ่งเหล่านี้ทำให้การพัฒนาการของการมีลำดับชั้นในลุ่มแม่น้ำชีได้ขาดหลักฐานสนับสนุนอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางในด้านการเปลี่ยนแปลงอย่างที่เราพบในเขตสามเหลี่ยมปากแม่น้ำแดงและบริเวณอื่นๆจนกระทั่งถึงสมัยการแผ่อำนาจเข้ามาของพวกฮั่นจากจีน

ส่วนแหล่งโบราณคดีอีก ๓ แหล่งที่เหลือนั้นยังขาดการตรวจสอบทางโบราณคดีอยู่อีกมากจึงค่อนข้างเป็นอุปสรรคในการที่จะนำมาพิจารณาให้เกิดประโยชน์ได้ แต่อย่างไรก็ดีเมื่อเร็วๆนี้ เวลส์ ได้ทำการสำรวจและขุดค้นครั้งสำคัญในบริเวณลุ่มแม่น้ำมูลตอนบนที่พินายซึ่ง เป็นเขตศูนย์กลางของอารยธรรมเขมร ในบริเวณนี้มีพื้นที่เป็นแบบที่ราบเชิงตะกอนของลุ่มแม่น้ำมูลมีความกว้างระหว่าง ๑๕ และ ๕๕ กิโลเมตร จากผลของการศึกษาทำให้เวลส์สามารถแบ่งยุคก่อนประวัติศาสตร์ของบริเวณนี้ออกเป็น ๒ ยุค คือ

๑. ยุค ดำแย (๑,๐๐๐ - ๕๐๐ ปี ก่อนคริสตศักราช)

๒. ยุคพินาย (๕๐๐ ปี ก่อนคริสตศักราชถึง ๕๐๐ ปี หลังคริสตศักราช)

สิ่งที่น่าสนใจเป็นพิเศษคือการที่เวลส์ได้เสนอหลักฐานของการมีบ่อมคายและมีชุมชนขนาดใหญ่ในยุคหลังซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงถึงการพัฒนาการของระบบการมีลำดับชั้นของการตั้งถิ่นฐานอย่างซับซ้อนในบริเวณนี้

สภาพของการขยายตัวและความซับซ้อนเช่นนี้ได้เกิดขึ้นเช่นกันในบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างโดยสังเกตเอาจากหลักฐานที่ได้จากการขุดค้นหลายแห่ง เช่น บ้านเก่า มีหลุมศพที่มีขวานหินอยู่ร่วมกับภาชนะดินเผาหลายแบบแต่ไม่พบสำริดซึ่งเหมือนกับที่โคกเจริญซึ่งมีโครงกระดูกพร้อมกับเครื่องประดับที่ทำจากหอยและภาชนะดินเผาเต็มใบและไม่มีหลักฐานของโลหะ เช่นกัน หลักฐานจากแหล่งโบราณคดีเหล่านี้ก่อให้เกิดคำถามที่น่าสนใจหลายข้อ คือ ถ้าแหล่งโบราณคดีเหล่านี้อยู่ในช่วงเวลาราว ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชมันควรจะมีความมีหลักฐานของสำริดเหมือนกันที่พบที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในช่วงเวลาเดียวกัน การที่แหล่งโบราณคดีของลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างไม่มีสำริดแบบเดียวกับที่พบในลุ่มแม่น้ำสงครามและยุคทองแดงในบริเวณลุ่มแม่น้ำแดงของสมัยทั่วไปสมัยบี จึงอาจหมายถึงว่าความรู้เรื่องโลหะกรรมในยุคแรกนั้นจำกัดอยู่แต่เพียงบริเวณลุ่มแม่น้ำโขงและชายฝั่งทะเลของเวียดนามเท่านั้น ในปัจจุบันนี้ผลจากการขุดค้นที่โคกพลับแสดงให้เห็นว่าแหล่งโบราณคดีแห่งนี้คงเป็นชุมชนโบราณรุ่นแรกสุดที่มีวัตถุสำริดพบร่วมอยู่ในหลุมศพ แต่เป็นที่น่าสนใจที่ว่าแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ไม่มีค่าอายุ เราจึงต้องกำหนดอายุจากการเปรียบเทียบโบราณวัตถุของโคกพลับกับแหล่งโบราณคดีแห่งอื่นและพบว่ามีความคล้ายคลึงกับโบราณวัตถุในสมัยยุคกลางยุคโกเมนของเวียดนาม

นอกจากโคกพลับแล้วในบริเวณภาคกลางของประเทศไทยนี้ยังมีแหล่งโบราณคดีสำคัญอีก ๒ แหล่งที่แสดงลักษณะว่ามีความคล้ายคลึงอย่างกว้างๆกับสมัยทั่วไปสมัยบี คือที่บ้านคอนตาเพชรและถ้ำองบะ แหล่งแรกนั้นมีหลุมศพที่มีของมีค่าอยู่ร่วมด้วยได้แก่เครื่องประดับทำจากหินอาเกต ลูกปัดหินคอร์นิเลียน ขามสำริดและเครื่องมือเหล็ก จากข้อมูลที่มีในปัจจุบันทำให้สามารถกำหนดได้ว่าบ้านคอนตาเพชรนี้อยู่ในสมัยทั่วไปสมัยซี ส่วนที่ถ้ำองบะนั้นขอเรนเสนได้รายงานถึงหลุมศพที่มีลูกปัดคาร์นิเลียน ลูกปัดอาเกตและลูกปัดแก้วอยู่ร่วมกับวัตถุที่ทำจากเหล็กและกลองมโหระทึกแบบทองซอน ๕ ใบ ลูกปัดแบบเดียวกันนี้ได้พบร่วมกับภาชนะสำริดที่โคกระกาในจังหวัดชลบุรีด้วย แหล่งสุดท้ายที่น่าสนใจมาพิจารณาพร้อมด้วยคือจันเสนซึ่งมีหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงขบวนการเพิ่มความซับซ้อนให้แก่ระบบของสังคมซึ่งแม้ว่าหลักฐานที่จันเสนนี้จะไม่ได้มาจากการสำรวจและขุดค้นครั้งสำคัญก็ตาม แต่หลักฐานเหล่านี้ก็ค่อนข้างพอเพียงซึ่งทำให้เห็นความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ในบริเวณลุ่มแม่น้ำโขงตอนใต้ซึ่งถ้ายกเว้นการขุดค้นที่ออกแล้วแล้วการศึกษาทางโบราณคดีในบริเวณนี้ก็เพิ่งอยู่ในระดับเริ่มต้นเช่นกัน แต่ก็พอจะทราบเรื่องราวของดินแดนแถบนี้ในสมัยโบราณได้บ้างคือ นับแต่ราวคริสต์ศตวรรษที่ ๒ หรือ ๓ เป็นต้นมานั้นในบริเวณนี้มีการติดต่อกับจีนแล้วซึ่งเป็นผลมาจากการที่จีนแผ่ขยายอิทธิพลเข้ามา และจากบันทึกของจีนในสมัยหลังได้กล่าวถึงอาณาจักรพุนันซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณนี้ วิหสิย์ได้สรุปลักษณะสังคมของดินแดนนี้ในสมัยโบราณไว้ว่ามีลักษณะเป็นหมู่บ้านศูนย์กลางมีกลุ่มผู้ชายในหมู่บ้านเป็นผู้มีอำนาจในสังคมสืบมาจนกระทั่งฮั่น พัน ฮวงได้สถาปนาเชื้อสายเพศชายของเขาขึ้นเป็นผู้ปกครองประเทศราช ที่ยึดมาได้ เหตุการณ์ดังกล่าวนี้เกิดขึ้นในราวคริสต์ศตวรรษที่ ๒ จากการกำหนดอายุโดยวิหสิย์ ในเอกสารของจีนยังกล่าวถึง ฟาน ชี มั่น ซึ่งเป็นผู้ปกครองคนที่สองและเป็นผู้รวบรวมชุมชนที่มีลำดับชั้นซึ่งอ่อนแอกว่าอีก ๑๐ ถึง ๒๐ แห่งเข้าด้วยกันโดยการทำสงคราม

"ผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตนี้เป็นพวกที่ทำไร่ทำนา คนเหล่านี้หว่านเมล็ดพืชเพียงครั้งเดียวก็สามารถเก็บเกี่ยวได้อีกถึง ๓ ปี"

ลักษณะการปลูกพืชดังที่วิหสิย์ได้อธิบายนี้ก็คงเป็นวิธีราชนึ่งนั่นเอง วิธีนี้เป็นการปลูกข้าวลอยชนิดขึ้นเร็ว และหลังจากการเก็บเกี่ยวในครั้งแรกแล้วนั้นจะแตกหน่อใหม่และสามารถเก็บเกี่ยวได้อีกหนึ่งหรือ ๒ ปีต่อไปโดยไม่ต้องเตรียมดินใหม่แต่อย่างใด วิธีปลูกข้าวแบบนี้ในปัจจุบันก็ยังมีทำกันในบริเวณที่เป็นเขตน้ำท่วม เช่นที่บริเวณลุ่มแม่น้ำโขงตอนใต้

ความสำคัญของสิ่งที่เรานำมาอ้างทั้งหมดนี้อยู่ที่ว่ามันเกิดขึ้นตรงกับสมัยทั่วไปสมัยบิและซี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยซึ่งเป็นบริเวณที่ทราบกันดีว่าได้มีการติดต่อค้าขายกับชุมชนโบราณที่อยู่ริมอ่าวไทย และจากหลักฐานทางโบราณคดีโดยเฉพาะแบบที่เป็นแหล่งโบราณคดีที่มีคูน้ำล้อมรอบในแถบลุ่มแม่น้ำมูลและชีนั้นก็แสดงให้เห็นได้อย่างดีถึงลักษณะของระบบองค์กรในสังคมแบบที่มีลำดับชั้นกับรูปแบบของการตั้งถิ่นฐานแบบชุมชนหลักและชุมชนบริวารที่คล้ายคลึงกับลักษณะของชุมชนโบราณที่วิหสิย์ได้เสนอไว้ จากหลักฐานด้านเอกสาร

ในปัจจุบันนี้เรื่องราวทางโบราณคดี ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะ เรื่องของบ้านเชียงได้รับการศึกษาและตีพิมพ์ผลงานการศึกษาออกมามาก ผลงานส่วนใหญ่จะเสนอถึงความเก่าแก่ของเทคโนโลยีของโลหะกรรมสำริด และเหล็ก และเป็นกระบวนการปรับตัวทางวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นเองภายในสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้นเองแต่ข้อมูลนี้กลับไม่คล้ายคลึงกับที่พบในบริเวณอื่นของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงทำให้ต้องสร้างโมเดลขึ้นเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์และความเป็นไปได้ของการติดต่อแลกเปลี่ยนกันระหว่างบริเวณอื่น ๆ

โมเดลทั่วไปที่ว่าด้วยเรื่องของการขยายอาณาเขต การปรับตัวและการเปลี่ยนแปลงได้ถูกนำมาประยุกต์เข้ากับกรณีต่าง ๆ ของที่อื่น ทำให้พบว่าหลักฐานที่มีอยู่ไม่มากนักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนี้สามารถเข้ากันได้ดีกับโมเดลที่ตั้งไว้ แม้ว่าธรรมดาแล้วอาจมีความแตกต่างกันได้บ้างตามสภาพของท้องถิ่น เราได้นำเอาโมเดลของเรนฟิวที่ศึกษาที่เมลอสซึ่งเน้นถึงการขยายตัว การแยกตัวและการสะสมทรัพยากรสินค้าใช้กับการเปลี่ยนแปลงของยุคทองซอนหรือสมัยทั่วไปสมัยบี - ซี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยและได้นำโมเดลของพาร์สันที่ศึกษาในที่ราบเม็กซิโกซึ่งเน้นด้านการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากรและการขยายอาณาเขตมาใช้เปรียบเทียบกับในกรณีของบริเวณลุ่มแม่น้ำมูล หรือโมเดลที่ว่าด้วยเรื่องการควบคุมเส้นทางติดต่อค้าขายสินค้าที่มีค่าโดยเฉพาะกับรัฐใหญ่ ๆ ซึ่งได้สร้างความกระจ่างชัดขึ้นในเรื่องของขบวนการทางสังคมในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของอังกฤษก็ได้ถูกนำมาใช้กับกรณีของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โมเดลทั่วไปเหล่านี้มีลักษณะของความเป็นสากลดังนั้น เมื่อเราได้ทำการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายแล้วเราก็สามารถพิสูจน์ได้ว่าดินแดนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นี้ก็เป็นหนึ่งในกรณีเหล่านี้และอาจพิสูจน์ได้จากโมเดลที่มีความเป็นสากลเหล่านี้ได้เช่นกัน

เราได้เริ่มต้นด้วยการเน้นให้เห็นถึงความจำเป็นของการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางวัฒนธรรมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กับพัฒนาการทางวัฒนธรรมร่วมสมัยที่เกิดขึ้นในบริเวณอื่น ซึ่งอย่างน้อยที่สุดก็คือในบริเวณตอนใต้ของจีน ในด้านความเก่าแก่ของสำริดนั้นในปัจจุบันยังไม่สามารถหาคำตอบเกี่ยวกับต้นกำเนิดของการทำสำริดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่เรายังสนับสนุนต่อคำอายุแบบเดิมของการเริ่มใช้สำริดในบริเวณนี้ที่เชื่อว่าเก่าแก่ถึง ๒,๐๐๐ ปีก่อนคริสตศักราช และจนกระทั่งถึง ๔๐๐ - ๕๐๐ ปีก่อนคริสตศักราชการทำสำริดในบริเวณลุ่มแม่น้ำโขงชายฝั่งเวียดนามยังคงทำกันในแบบเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ เครื่องมือเครื่องใช้สำริดในสมัยนั้นถึงเป็นของหายาก และสะท้อนให้เห็นถึงความมีค่าและสถานะของผู้เป็นเจ้าของ

สำหรับกรณีของเหล็กนั้นเราต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมากในการพิจารณาและความคิดเดิมที่เชื่อมั่นในความเก่าแก่และการรู้จักทำเหล็กขึ้นเองภายในท้องถิ่น แต่จากข้อมูลของจีนที่มีว่าการทำเหล็กได้ขยายตัวขึ้นมากในระหว่างสมัยสงครามระหว่างรัฐและสมัยอันประกอบกับข้อมูลที่ว่ามีการส่งออกของเครื่องมือเครื่องใช้เหล็กไปยังบริเวณดังกล่าว ทำให้เราเชื่อมั่นว่าชุมชนโบราณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยก็น่าที่จะรับเอาสินค้าที่เป็นเครื่องมือเครื่องใช้เหล็กหรือโลหะผสม ๒ ชนิด คือเหล็กกับสำริดไว้เช่นกันในราวช่วง ๔๐๐-๐

ปีก่อนคริสตศักราช และการรู้จักทำเหล็กขึ้นได้เองนั้น คงจะเริ่มขึ้นในราวตอนปลายของช่วง
เวลาเดียวกัน

สิ่งที่สำคัญที่สุดอีกอย่างก็คือการที่เราสามารถพิสูจน์ได้ว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ของประเทศไทยนี้มิใช่เป็นเพียงบริเวณเดียวในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีความเจริญของ
วัฒนธรรมที่ซับซ้อนในระหว่าง ๕๐๐ - ๐ ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งรวมไปถึงวิวัฒนาการของ
ระบบที่มีชุมชนเป็นลำดับขั้นและการมีศูนย์กลาง นับเป็นแนวความคิดที่ตรงกันข้ามกับโมเดลของ
ความไม่เปลี่ยนแปลงที่ ไวท์ ได้เคยเสนอไว้ซึ่งมีเนื้อหาหลักว่าชุมชนโบราณในภาคตะวันออกเฉียง
เหนือของประเทศไทยในเวลาเดียวกันนั้นมีลักษณะเป็นแบบชุมชนหมู่บ้านขนาดเล็ก เท่านั้น
และสุดท้ายนี้เราหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแนวความคิดที่เราได้เสนอไว้แล้วคงจะได้รับการทดสอบจาก
นักโบราณคดี ต่อไปในอนาคต.

WORKS REFERRED TO IN THE TEXT

- ACSADI, G. AND NEMESKERI, J. 1970. *History of human life span and mortality*. Akademiai Kiado, Budapest.
- AITKEN, J.J. 1977. Typology of cord-marking from Non Dua. Appendix 2 in *The Prehistory of the Southern Khorat Plateau, Northeast Thailand, with particular reference to Roi Et Province* by C.F.W.Higham. *Modern Quaternary Research in Southeast Asia* 3:103-141.
- AKPATA, E.S. 1975. Molar tooth attrition in a selected group of Nigerians. *Community Dental and Oral Epidemiology* 3:132-135.
- BARNETT, E. AND NORDIN, B.E.C. 1961. The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach. *Clinical Radiology* 11:166-174.
- BAYARD, D.T. 1970. Excavations at Non Nok Tha, Northeastern Thailand, 1968: an interim report. *Asian Perspectives* 13:109-143.
- BAYARD, D.T. 1971. Non Nok Tha. The 1968 excavation: procedure, stratigraphy, and a summary of the evidence. *Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* Vol. 4. Dunedin.
- BAYARD, D.T. 1976. *A Course Toward What? Evolution, development and change at Non Nok Tha, Thailand*. Unpublished Ph.D thesis, Department of Anthropology, University of Hawaii.
- BAYARD, D.T. 1977. Phu Wiang pottery and the prehistory of Northeastern Thailand. *Modern Quaternary Studies in Southeast Asia* 3:57-103.
- BAYARD, D.T. 1977a. A novel pottery-manufacturing technique in western Loei Province, Thailand. *Journal of the Siam Society* 65(1):239-246.
- BAYARD, D.T. 1980. The Pa Mong Archaeological Survey Programme, 1973-5. *Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* 13. Dunedin.
- BAYARD, D.T. 1984. Rank and wealth at Non Nok Tha: the mortuary evidence. *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* 16:87-128.
- BAYARD, D.T. 1984a. A tentative regional phase chronology for Northeast Thailand. *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* Vol. 16:161-168.

Works referred to in the text

- BAYARD, D.T. AND CHAROENWONGSA, P. 1983. The development of metallurgy in Southeast Asia: reply to Looft-Wissowa. *Journal of Southeast Asian Studies* 14(1):12-17.
- BINFORD, L.R. 1971. Mortuary practices: their study and their potential. J.A. Brown (ed.) *Approaches to the social dimensions of mortuary practices. Memoirs of the Society of American Archaeology* 25:6-29.
- BINFORD, L.R. 1982. Objectivity - Explanation - Archaeology 1981. A.C. Renfrew, M.J. Rowlands and B.A. Segraves (eds.) *Theory and Explanation in Archaeology*. Academic Press, New York.
- BLANCHARD, W. (ed.) 1958. Thailand: its people, its society, its culture. *Human Relations Area Files*, New Haven.
- BLANTON, E.R. 1978. *Monte Alban*. Academic Press, New York.
- BLATT, H., MIDDLETON, G. AND MURRAY, R. 1980. *Origin of Sedimentary Rocks* (2nd ed.) Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- BLOCH, M. 1975. Property and the end of affinity. M. Bloch, (ed.), *Marxist Analyses and Social Anthropology*: 203-228. *ASA Studies* No. 2. Malaby Press, London.
- BOONSONG, L. AND MCNEELY, J.A. 1977. *Mammals of Thailand* Sahakarnbhat, Bangkok.
- BRACE, C.L. 1978. Tooth reduction in the orient. *Asian Perspectives* 19:203-219.
- BRACE, C.L. 1980. Australian tooth-size clines and the death of a stereotype. *Current Anthropology* 21:141-164.
- BRAY, F. 1984. *Science and Civilisation in China*; vol 6, *Biology and Biological Technology. Part II: Agriculture*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BRONSON, B. 1976. *Excavations at Chansen and the Cultural Chronology of Central Thailand*. Ph.D dissertation, University of Pennsylvania.
- BRONSON, B. AND DALES, G.K. 1972. Excavations at Chansen, Thailand, 1968 and 1969: a preliminary report. *Asian Perspectives* 15:15-46.
- BRONSON, B. AND WHITE, J. 1984. Radiocarbon and chronology in Southeast Asia. in *Old World Chronologies*, in press.
- BROOKS, S. AND BROOKS, R.H. 1983. The incidence of palaeopathological occurrences in the skeletal series from Non Nok Tha, Thailand. Paper read at the 15th Pacific Science Congress, Dunedin, New Zealand.

Works referred to in the text

- BROWN, J.A. 1981. The search for rank in prehistoric burials. R. Chapman *et al.* (eds.) *The Archaeology of Death*: 25-27. Cambridge University Press, Cambridge.
- BUCHAN, R.A. 1973. *The three-dimensional jig-saw puzzle: a ceramic sequence from N.E. Thailand*. Unpublished M.A. Thesis, University of Otago, Dunedin, New Zealand.
- BURLING, R. 1965. *Hill Farms and Padi Fields: Life in Mainland Southeast Asia*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- CALDER, A.M. 1972 *Cracked pots and rubbish tips: an ethnoarchaeological study of a Thai-Lao village*. M.A. thesis, University of Otago, New Zealand.
- CARNEIRO, R.L. 1967. On the relationship between size of population and complexity of social organisation. *Southwestern Journal of Anthropology* 23:234-243.
- CARNEIRO, R.L. 1981. The chiefdom, precursor of the state. G.D. Jones and R.R. Kautz (eds.) *The Transition to Statehood in the New World*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CARVER, R.E. (ed.) 1971. *Procedures in Sedimentary Petrology*. John Wiley, New York.
- CHAGNON, N.A. 1972. Tribal social organisation and genetic microdifferentiation. G.A. Harris and A.J. Boyce (eds.) *The Structure of Human Populations*: 252-282. Oxford University Press, London.
- CHANTARATYAKARN, P. 1984. *The Prehistory of the Middle Chi Valley*. M.A. Thesis, University of Otago, Dunedin, New Zealand.
- CHAPMAN, R. 1981. The emergence of formal disposal areas and the "problem" of megalithic tombs in prehistoric Europe. R. Chapman *et al.* (eds.) *The Archaeology of Death*: 71-81. Cambridge University Press. London.
- CHAROENWONGSA, P. AND BAYARD, D.T. 1983. Non Chai: new dates on metalworking and trade from Northeast Thailand. *Current Anthropology* 24(4): 521-523.
- CHISHOLM, M.D.I. 1968. *Rural Settlement and Land Use*. Hutchinson, London.
- CLARKE, D.L. 1970. *Beaker Pottery of Great Britain and Ireland*. Cambridge University Press, London.
- CRUIJS, M. 1978. *Notes on geological, geomorphological and structural features of the Khorat Plateau including particularly the Nam Mun and Nam Chi basins*. Bangkok: United Nations Mekong Committee.

Works referred to in the text

- DALTON, G. 1977. Aboriginal economics in stateless societies. T.K. Earle and J.E. Ericson (eds.) *Exchange Systems in Prehistory*: 191-212. Academic Press, New York.
- DAENG-IET, S. 1978. Khok Phlap: a newly discovered prehistoric site. *Muang Boran* 4(4):17-26.
- DAENG-IET, S. 1980. *A preliminary report on the Ban Waeng excavation*. Fine Arts Department, Bangkok.
- DAVIDSON, J.H.C.S. 1979. Archaeology in Northern Viet-Nam since 1954. R.B. Smith and W. Watson (eds.) *Early Southeast Asia*: 98-124. Oxford University Press, London.
- DEER, W.A., HOWIE, R.A. AND ZUSSMAN, J. 1966. *An Introduction to Rock Forming Minerals*. Longman, Harlow.
- DENNISON, K.J. 1979. Citrate estimation as a means of determining the sex of human skeletal material. *Archaeology and Physical Anthropology in Oceania* 14:136-143.
- DOUNAN, C.B. AND MACKEY, C.J. 1978. *Ancient Burial Patterns of the Moche Valley, Peru*. University of Texas Press, Austin and London.
- DUNBAR, C.O. AND RODGERS, J. 1957. *Principles of Stratigraphy*. Wiley, New York.
- ELRICH, R.W. 1950. Some reflections on archaeological interpretation. *American Anthropologist* 52:468-482.
- VAN ESTERIK, P. 1973. A preliminary analysis of Ban Chiang painted pottery, Northeast Thailand. *Asian Perspectives* 16:74-94.
- FLANNERY, K.V. (ed.) 1976. *The Mesoamerican Village*. New York, Academic Press.
- FORGE, A. 1972. Normative factors in the settlement size of Neolithic cultivators (New Guinea). P.J. Ucko, R. Tringham and G.W. Dimbleby (eds.) *Man, Settlement and Urbanism*. Duckworth, London.
- FOSTER, G.M. 1980. Archaeological implications of the modern pottery of Acatlan, Puebla, Mexico. *American Antiquity* 20(2):205-214.
- FRIEDMAN, G.M. AND SANDERS, J.R. 1978. *Principles of Sedimentology*. John Wiley, New York.
- FRIEDMAN, J AND ROWLANDS, M.J. (eds.) 1977. *The Evolution of Social Systems*. Duckworth, London.

Works referred to in the text

- GARN, S.M. 1970. *The earlier gain and the later loss of cortical bone in nutritional perspective*. Thomas, Springfield.
- GEERTZ, C. 1963. *Agricultural Involution: The Processes of Ecological change in Indonesia*. University of California Press.
- GEDDES, W.R. 1976. *Migrants of the Mountains. The Cultural Ecology of the Blue Miao (Hmong Njua) of Thailand*. Oxford University Press, London.
- GLOVER, I. 1983. Excavations at Ban Don Ta Phet, Kanchanaburi Province, Thailand, 1980-1. *South-East Asian Studies Newsletter* 10:1-4.
- GOODMAN, A.H., ARMELAGOS, G.J. AND ROSE, J.C. 1980. Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human Biology* 52:515-528.
- GOODY, J. 1976. *Production and Reproduction*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GORMAN, C.F. 1977. *A priori* models and Thai prehistory: a reconsideration of the beginnings of agriculture in Southeast Asia. C.A. Reed (ed.) *Origins of Agriculture*:322-355. Mouton, The Hague.
- GORMAN, C.F. 1978. Paper read at the conference "Agriculture and Metallurgy: East or West?" Aarhus.
- GORMAN, C.F. AND CHAROENWONGSA, P. 1976. Ban Chiang: A mosaic of impressions from the first two years. *Expedition* 18(4):14-26.
- GRIM, R.E. 1953. *Clay Mineralogy*. (2nd edition, 1968). McGraw-Hill, New York.
- HA VAN TAN, 1980. Nouvelles recherches préhistoriques et protohistoriques au Viet Nam. *B.E.F.E.O.* LXVIII:113-154.
- HALL, M.C. 1961. The trabecular patterns of the neck of the femur, with particular reference to changes in osteoporosis. *Canadian Medical Association Journal* 85:1141-1144.
- HAMER, F. 1975. *The Potter's Dictionary of Materials and Techniques*. Pitman, London.
- HANKS, L.M. 1972. *Rice and Man. Agricultural Ecology in Southeast Asia*. Aldine, Chicago and New York.
- HARRIS, E.F. AND BAILIT, H.L. 1980. The metaconule: a morphologic and familial analysis of a molar cusp on humans. *American Journal of Physical Anthropology* 53:349-358.
- HARRISON, R.S. 1980. *The Beaker Folk, Copper Age Archaeology in Western Europe*. Thames and Hudson, London.

Works referred to in the text

- HASELGROVE, C. 1982. Wealth, prestige and power: the dynamics of late iron age centralisation in South-East England. A.C. Renfrew and S. Shennan (eds.). *Ranking, Resource and Exchange*. 79-88. Cambridge University Press, Cambridge.
- HATTING, T. 1967 Ban Kao: the faunal remains. In: Sørensen P., *Ban Kao: Settlements with Cemeteries in Kanchanaburi Province*. Munksgaard, Copenhagen.
- HEINRICH, E.W. 1965. *Microscopic Identification of Minerals*. McGraw-Hill, New York.
- HIGGS, E.S. AND VITA-FINZI, C. 1972. Prehistoric economics, a territorial approach. E.S.Higgs (ed.) *Papers in Economic Prehistory*. 27-36. Cambridge University Press, Cambridge.
- HIGHAM, C.F.W. 1972. Initial model formulation in terra incognita. D.L. Clarke (ed.) *Models in Archaeology*. 453-476. Methuen, London.
- HIGHAM, C.F.W. 1975. Non Nok Tha. The faunal remains. *Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* Vol. 7. Dunedin.
- HIGHAM, C.F.W. 1975a. Aspects of economy and ritual in prehistoric Northeast Thailand. *Journal of Archaeological Science* 2(4):245-288.
- HIGHAM, C.F.W. 1977. The prehistory of the Southern Khorat Plateau, with particular reference to Roi Et Province. *Modern Quaternary Research in Southeast Asia* 3:103-142.
- HIGHAM, C.F.W. 1984. The Ban Chiang culture in wider perspective. *Proceedings of the British Academy*. in press.
- HIGHAM, C.F.W. AND KIJNGAM, K. 1979. Ban Chiang and Northeast Thailand; The Palaeoenvironment and Economy. *Journal of Archaeological Science* 6(3):211-234.
- HIGHAM, C.F.W., KIJNGAM, A. AND MANLY, B.F.J. 1980. An analysis of prehistoric canid remains from Thailand. *Journal of Archaeological Science* 7(2):149-166.
- HIGHAM, C.F.W. AND KIJNGAM, A. 1981. Excavations at Ban Na Di, N.E. Thailand, 1980-1. *Southeast Asian Studies Newsletter* 5:1-2.
- HIGHAM, C.F.W. AND KIJNGAM, A. 1982. Ban Na Di, Northeastern Thailand: further radiocarbon dates. *Southeast Asian Studies Newsletter* 7:1-3.
- HIGHAM, C.F.W., KIJNGAM, A., MANLY, B.F.J. AND MOORE, S.J.E. 1981. The third bovid phalanx and prehistoric ploughing. *Journal of Archaeological Science* 8(4):353-365.

Works referred to in the text

- HIGHAM, C.F.W. AND LEACH, B.F. 1971. An early center of bovine husbandry in Southeast Asia. *Science* (3978):54-56.
- HOANG XUAN CHINH AND NGUYEN NGOC BICH 1978. *Di Chi Khao Co Hoc Phung Nguyen*. Nha Xuat Ban Khoa Hoc Xa Hoi. Ha Noi.
- HODDER, I. 1982. *Symbols in Action*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HODGES, H.W.M. 1965. Aspects of Pottery in Temperate Europe before the Roman Empire. Matson, F.R. (ed.), *Ceramics and Man*. 114-124. Aldine, Chicago.
- HOLDRIDGE, L.R. 1967. *Life Zone Ecology* (revised edition). Tropical Science Center, San Jose, Costa Rica.
- HOOIJER, D.A. 1958. Fossil Bovidae from the Malay Archipelago and the Punjab. *Zoologische Verhandeling Uitgegeven deer Let Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden* No. 38.
- HOUGHTON, P. 1974. The relationship of the pre-auricular groove of the ilium to pregnancy. *American Journal of Physical Anthropology* 41:381-390.
- HOUGHTON, P. 1980. *The First New Zealanders*. Hodder and Stoughton, Auckland.
- HOUGHTON, P. in press. The People Of Namu. *Transactions of the Auckland Institute and Museum*.
- HOUGHTON, P. AND KEAN, M.R. 1984. Cheshire cat craniology. Paper presented at the 54th ANZAAS conference, Canberra.
- HOWARD, H. 1982. Clay and the archaeologist. Freestone, I., Johns, C. and T. Potter (eds.). *Current Research in Ceramics: thin-section studies*. *British Museum Occasional Paper* No. 32.
- HOWELL, N. 1979. *The Demography of the Dobe !Kung*. Academic Press, New York.
- HRDLICKA, A. 1940. Lower Jaw. *American Journal of Physical Anthropology* 27:281-308.
- HURST, J.H. AND LAWN, B. 1984. University of Pennsylvania Radiocarbon Dates XXII. *Radiocarbon* 26(2):212-240.
- JAVANAPHET, J.C. 1969. *Geological Map of Thailand*. Scale 1:1,000,000. Department of Mineral Resources. Ministry of Material Development, Thailand.
- JOHNSON, G.A. 1982. Organisational structure and scalar stress. A.C. Renfrew, M.J. Rowlands and B.A. Segraves (eds.) *Theory and Explanation in Archaeology*. 389-421. Academic Press, New

York.

- JOWSEY, J. 1960. Age changes in human bone. *Clinical Orthopedics* 17:210-218.
- KERR, P.F. 1942. *Optical Mineralogy* (4th ed.). McGraw-Hill, New York.
- KIDDER, A.V. AND SHEPARD, A.O. 1936. *The Pottery of Pecos Vol. 2*. Phillips Academy, Andover, Mass. Robert S. Peabody Foundation for Archaeology. Papers of the Southwestern Expedition No. 7.
- KIESER, J.A. PRESTON, C.B. AND EVANS, W.G. 1983. Skeletal age at death: an evaluation of the Miles method of ageing. *Journal of Archaeological Science* 10:9-12.
- KERLEY, E.R. 1970. Estimation of skeletal age: after about age 30. Stewart, T.D. (ed.) *Personal Identification in Mass Disaster*: 57-70. Washington, Smithsonian Institution.
- KETHUTAT, P. 1976. Preliminary report on the test excavation at Ban That, Tambon Ban Ya, Amphoe Nong Han. *Journal of Anthropology*, Thammasat University, Bangkok, 1976:27-38.
- KEYFITZ, N. 1979. *Applied Mathematical Demography*. Wiley-Interscience.
- KIJNGAM, A. 1979. The faunal spectrum from Non Chai. *Silapakon* 23(5): 102-109 (in Thai).
- KIJNGAM, A. 1979a. *The Faunal Remains from Ban Chiang* M.A. dissertation, University of Otago, Dunedin New Zealand.
- KIJNGAM, A. 1984. *The Excavation of Ban Na Di and the Prehistory of the Sakon Nakhon Basin*. Ph.D. Thesis, University of Otago, Dunedin, N.Z.
- KIJNGAM, A. HIGHAM, C.F.W. AND WIRIYAROMP, W. 1980. Prehistoric Settlement Patterns in Northeast Thailand. *University of Otago Studies in Prehistoric Anthropology* Vol. 15, Dunedin.
- KING, T.F. 1978. Don't that beat the band? Non-egalitarian political organisation in prehistoric Central California. Redman C. (ed.) *Social Archaeology: Beyond Subsistence and Dating*: 201-223. Academic Press, New York.
- KRAUSE, F. 1911. *In den Wildnissen Brasiliens*. R. Voigtlanders Verlag: Leipzig.
- KUNSTADTER, P. 1972. Demography, ecology, social structure and settlement patterns. G.A. Harrison and A.J. Boyce (eds.) *The Structure of Human Populations*: 313-351. Oxford University Press, London.

Works referred to in the text

- LANIZ, R.V. STEVENS, R.E., AND NORMAN, M.B. 1964. *Staining of plagioclase and other minerals with F.D. and C. Red No. 2*, U.S. Geological Survey, pp.501-B, B152-B153.
- LAUER, P.K. 1971. Preliminary Report on Ethnoarchaeological Research in the Northwestern Massim, T.P.N.G. *Asian Perspectives* 14:67-75.
- LAUER, P.K. 1974. Pottery Traditions in the D'Entrecasteaux Islands of Papua. *Occasional Papers in Anthropology No. 3*. Australian National University.
- LEACH, E.R. 1954. *Political Systems of Highland Burma*. G. Bell and Sons, London.
- LEACH, B. 1975. *The Potter's Challenge*. D. Outerbridge (ed.). Souvenir Press, London.
- LEBAR, F., HICKEY, G. AND MUSGRAVE, J. 1965. *Ethnic Groups of Mainland Southeast Asia*. Human Relations Area Files, New Haven.
- LINNE, S. 1925. *The Technique of South American Ceramics*. Goteborgs: Kungl. Vetenskaps- Och Vitterhetsskaps - Samhälles, Handlingar, Fjärde Följden, Band 29, No. 5.
- LINNE, S. 1932. *Contribution a l'Etude de la Ceramique Sudamericaine*. Tucuman: Revista del Instituto de Ethnologia, II: 199-232.
- LINNE, S. 1938. *Zapotecan Antiquities*. The Ethnographical Museum of Sweden (n.s.), Publication No. 7.
- LINNE, S. 1965. The Ethnologist and the American Indian Potter. F. Matson (ed.) *Ceramics and Man*. pp. 20-42. Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, Aldine, Chicago.
- LOOFS-WISSOWA, H.H.E. 1983. The development of metallurgy in Southeast Asia: a review of the present evidence. *Journal of Southeast Asian Studies* 14(1):26-31.
- LOVEJOY, C.O., MEINDL, R.S., PRYSBECK, T.R., BARTON, T.S., HEIPLE, K.G., AND KNOTTING, D. 1977. Paleodemography of the Libben site, Ottawa County, Ohio. *Science* 198:291-293.
- LUU TRAN TIEU, 1977. *Khu Mo Co Chau Can*. Hanoi.
- MACDONALD, W.K. 1980. *Some Implications of Societal Variability: Organisational Variability at Non Nok Tha, Thailand (2000-0 B.C.)*. Ph.D dissertation, University of Michigan.
- MALLERET, L. 1959-63. *L'Archéologie du Delta du Mékong*. 4 vols. I: L'exploration Archéologique et les fouilles d'Oc-Eo; II: La Civilisation Matérielle d'Oc-Eo; III: La Culture de Fou-nan; IV: Le Cisbassac. Paris, EFEO.

Works referred to in the text

- MANIATIS, Y. AND TITE, M.S. 1978. Ceramic Technology in the Aegean World during the Bronze Age. *Thera and the Aegean World* 1:483-492, London.
- MANIATIS, Y. AND TITE, M.S. 1981. Technological examination of Neolithic-Bronze Age pottery from Central and Southeast Europe and from the Near East. *Journal of Archaeological Science*. 8:59-76.
- McHENRY, H. 1968. Transverse lines in long bones of prehistoric Californian Indians. *American Journal of Physical Anthropology* 29:1-18,
- MCKERN, W.T. 1970. Estimation of skeletal age: from puberty to about 30 years of age. Stewart, T.D. (ed.) *Personal Identification in Mass Disaster*:41-56. Smithsonian Institution, Washington.
- MEACHAM, W. AND SOLHEIM, W.G. 1980. Determination of the original firing temperature of ceramics from Non Nok Tha and Phimai, Thailand. *Journal of the Siam Society* 68(2):11-14.
- MILES, A.E.W. 1963. Dentition in the assessment of individual age in skeletal material. In *Dental Anthropology*, ed. D.R. Brothwell. Pergamon Press, Oxford.
- MINISTRY OF PUBLIC HEALTH 1978. Epidemiological surveillance report Thailand 1978, Division of epidemiology, office of the under secretary of state. *Ministry of Public Health*. Bangkok Metropolis, Thailand.
- MOLNAR, S. 1971. Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology* 34:175-189.
- MOORMAN, F.R., MONTRAKUN, S. AND PANICHAPONG, S. 1964. *Soils of Northeastern Thailand: a key to their identification and survey*. Soil survey Division, Land Development Dept., Bangkok.
- MORANT, G.M. 1936. A biometric study of the human mandible. *Biometrika* 28:85-122.
- MOURANT, A.E. 1982. *Blood Groups and Diseases*. Oxford University Press, London.
- MUNSELL SOIL COLOUR CHARTS. 1975. Baltimore, Maryland.
- NGUYEN VIET, 1981. On the glutinous rice and the steamer in the Hung Kings epoch. *Kho Co Hoc* 39:28-43.
- NOWELL, G.W. 1978. An evaluation of the Miles method of ageing using the Tepe Hissar dental sample. *American Journal of Physical Anthropology* 49:271-176.

- PARKER, R.H. 1968. A review of evidence from excavations of the Thai Danish expedition at Ban Kao. *Journal of the Polynesian Society* 77(3):307-313.
- PEACOCK, D.P.S. 1967. The heavy mineral analysis of pottery: a preliminary report. *Archaeometry* 10:97-100.
- PEACOCK, D. 1968. A petrological study of certain Iron Age pottery from Western England. *Proceedings of the Prehistoric Society* 34:414-427.
- PEACOCK, D.P.S. 1969. A contribution to the study of Glastonbury ware from South-western Britain. *The Antiquaries Journal* 49:41-61.
- PEACOCK, D.P.S. 1970. The scientific analysis of ancient ceramics: a review. *World Archaeology* 1:375-389.
- PEACOCK, D.P.S. 1971. Petrography of certain coarse pottery. B. Cunliffe (ed.) *Excavations at Fishbourne*: 225-229. Society of Antiquaries Research Report 27.
- PEACOCK, D.P.S. 1973. The black-burnished pottery in Dorset. *Current Research in Romano-British Coarse Pottery*. A. Detsikas (ed.) C.B.A. Research Report 10:63-65.
- PEEBLES, C.S. 1971. Moundville and surrounding sites: some structural considerations of mortuary practices. J. Brown (ed.) *Society for American Archaeology, Memoir* 15:68-91.
- PEEBLES, C.S. AND KUS, S.M. 1977. Some archaeological correlates of ranked societies. *American Antiquity* 42(3): 421-448.
- PENNY, J.S. 1982. Petchabun piedmont survey. *Expedition* 24(4):65-72.
- PENNY, J.S. 1984. Fish in the water and rice in the paddy: contributions to the study of the Southeast Asian Iron Age. Bayard, D.T. (ed.) *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress: 152-160*. Otago University Studies in Prehistoric Anthropology Vol 16. Dunedin.
- PIETRUSEWSKY, M. 1974. The palaeodemography of a prehistoric Thai population: Non Nok Tha. *Asian Perspectives* XVII (2):125-140.
- PIETRUSEWSKY, M. 1974a. Non Nok Tha: The human skeletal remains from the 1966 excavation at Non Nok Tha, N.E. Thailand. *Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* Vol. 6 Dunedin.
- PIETRUSEWSKY, M. 1981. Cranial variation in early metal age Thailand and Southeast Asia studied by multivariate procedure *Homo* 32(1):1-26.

- PIETRUSEWSKY, M. 1982. The ancient inhabitants of Ban Chiang. *Expedition* 24:42-50.
- PIGOTT, V.C. AND MARDER, A.R. 1984. Prehistoric iron in Southeast Asia: new evidence from Northeast Thailand. D.T. Bayard (ed.) *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* 16: 278-301.
- PUKAJORN, S. 1984. The chemical analysis of Hoabinhian pottery: new data from the recent Thai excavations in the Ban Kao area. Bayard, D.T. (ed.) *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. University of Otago Studies in Prehistoric Anthropology* 16:14-25.
- PREECHA, K. AND PUKAJORN, S. 1976. Preliminary report on test excavations at Ban Om Kaeo, Tambon Ban Chiang, Amphoe Nong Han, Changwat Udorn. *Journal of Anthropology*, Thammasat University, Bangkok, 1976: 17-26.
- QUARITCH-WALES, H.G. 1937. Some ancient human skeletons excavated in Siam. *Man* 37:89-90.
- QUARITCH-WALES, H.G. 1957. An Early Buddhist Civilization in Eastern Siam. *Journal of the Siam Society* XLV pt.1.
- QUARITCH-WALES, H.G. 1964. Some ancient human skeletons excavated in Siam: a correction. *Man* 64:121.
- QUARITCH-WALES, H.G. 1969 *Dvaravati: The Earliest Kingdom of Siam*. Bernard Quaritch, London.
- RAJPITAK, W. AND SEELEY, N.J. 1979. The bronze bowls from Ban Don Ta Phet: an enigma of prehistoric metallurgy. *World Archaeology* 11(1):28-31.
- RENFREW, A.C. 1972. *The Emergence of Civilisation*. Methuen, London.
- RENFREW, A.C. 1982. Polity and power: interaction, intensification and exploitation. A.C. Renfrew and M. Wagstaff (eds.) *An Island Polity: the Archaeology of Exploitation on Melos*: 264-290. Cambridge University Press, Cambridge.
- RENFREW, A.C. AND SHENNAN, S. (eds.) 1982. *Ranking, Resource and Exchange*. Cambridge University Press, Cambridge.
- RENFREW, A.C. AND WAGSTAFF, M. 1982. *An Island Polity: the Archaeology of Exploitation on Melos*. Cambridge University Press, Cambridge.
- RIGBY, G.R. 1948. *The thin-section mineralogy of ceramic materials*. British Refractories Research Association, Stoke-on-Trent.

Works referred to in the text

- RIPLEY, B.D. 1981. *Spacial Statistics*. Wiley, New York.
- ROBINSON, G.H. AND STEEL, F. 1972. *Classification and Evaluation of Soils for Wetland Rice*. Soil Survey Division, Land Development Dept, Bangkok.
- ROSE, J.C. 1977. Defective enamel histology of prehistoric teeth from Illinois. *American Journal of Physical Anthropology* 46:439-446.
- RUTNIN, S. 1979. *A pottery sequence from Non Chai, Northeast Thailand*. M.A. thesis, University of Otago.
- SAHLINS, M. 1961. The segmentary lineage. *American Anthropologist* 63:322-345.
- SALMON, W.C. 1982. Causality in archaeological explanation. A.C. Renfrew, M.J. Rowlands and B.A. Segraves (eds.) *Theory and Explanation in Archaeology*: 45-56. Academic Press, New York.
- SANDERS, W.T., PARSONS J.R. AND SANTLEY, R.S. 1979. *The Basin of Mexico*. Academic Press, New York.
- SANGVICHIAN, S. SIRIGAROON, P., JORGENSEN, J.B. AND JACOB, T. 1969. *Ban Kao. The Prehistoric Thai Skeletons*. Archaeological Excavations 3(2). Munksgaard, Copenhagen.
- SAXE, A.A. 1971. Social dimensions of mortuary practices in a mesolithic population from Wadi Halfa, Sudan. J.A. Brown (ed.) *Approaches to the Social Dimensions of Mortuary Practices*: 39-57. *Memoirs of the Society of American Archaeology*. No. 25.
- SAXE, A.A. AND GALL, P.L. 1977. Ecological determinants of mortuary practice: the Temuan of Malaysia. *Papers in International Studies, Southeast Asia series* No. 41, Ohio University.
- SCHAUFFLER, W. 1978. Archaeological survey and excavation of Ban Chiang culture sites in Northeast Thailand. *Expedition* 18:27-37.
- SCHULTZ, P.D. 1977. Task activity and anterior tooth grooving in prehistoric California Indians. *American Journal of Physical Anthropology* 46:87-92.
- SELKIRK, D.R. AND ADAMSON, D.A. 1982. Microfossils. Ambrose, W. and P. Duerden (eds), *Archaeometry: An Australian Perspective*. A.N.U. Canberra.
- SERRANO, A. 1950. *Los Primitivos Habitantes de Entre Rios*. Parana: Ministerio de Educacion.
- SHEPARD, A.O. 1942. *Rio Grande Glaze Paint Ware. A study illustrating the place of ceramic technological analysis in archaeological research*. Contributions to American Anthropology and History,

Works referred to in the text

No. 39, Carnegie Institute of Washington.

- SHEPARD, A.O. 1956. *Ceramics for the Archaeologist*. Publication No.1, Carnegie Institute of Washington.
- SHEPARD, A.O. 1965. Rio Grande glaze-painted pottery: a test of petrographic analysis. F.T. Matson (ed.) *Ceramics and Man* :62-87. Aldine, Chicago.
- SHEPARD, A.O. 1966. Problems in pottery analysis. *American Antiquity* 31(6):870-871.
- SHEPARD, A.O. 1968. *Ceramics for the Archaeologist*. Fifth printing 1971, Publication 609, Carnegie Institute of Washington.
- SHORT, R.V. 1976. The evolution of human reproduction. *Proceedings of the Royal Society of London* 195:3-24.
- SIMPSON, S. 1979. Assessment of health of the prehistoric Maori. Unpublished B. Med. Sci. thesis, University of Otago.
- SINGH, M., NAGRATH, A.R. AND MAINI, P.S. 1970. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *Journal of Bone and Joint Surgery* 52-A:457-467.
- SMITH, R.B. 1979. Mainland South East Asia in the seventh and eighth centuries. Smith, R.B. and W.Watson (eds.) *Early South East Asia*: 443-456. Oxford University Press, London.
- SOLHEIM, W.G. II 1964. Pottery Manufacture in Sting Mor and Ban Nong Sua Kin Ma, Thailand. *Journal of the Siam Society* 12(2):151-161.
- SOLHEIM, W.G. 1967. Notes on pottery manufacture near Luang Prabang, Laos. *Journal of the Siam Society* 55(1):81-86.
- SOLHEIM, W.G. II 1968. Early bronze in Northeastern Thailand. *Current Anthropology* 9(1):59-62.
- SOLHEIM, W.G. II AND AYRES, M. 1979. The late prehistoric and early historic pottery from the Khorat Plateau, with special reference to Phimai. R.B. Smith and W.Watson (eds.) *Early South East Asia*: 63-77. Oxford University Press, London.
- SØRENSEN, P. 1967. *Ban Kao Archaeological Excavations in Thailand*, Vol. 2. Copenhagen: Munksgaard.
- SØRENSEN, P. AND HATTING, T. 1967. *Archaeological Investigations in Thailand. Vol II, Ban Kao, Part 1: the Archaeological Materials from the Burials*. Munksgard, Copenhagen.
- SØRENSEN, P. 1972. The Neolithic Cultures of Thailand (and North Malaysia) and their Lungshanoid Relationship. In *Early Chinese Art and its Possible Influence in the Pacific Basin* Vol. 2, N.

- Barnard (ed.) 459-56. Intercultural Arts Press, New York.
- SØRENSEN, P. 1973. Prehistoric iron implements from Thailand. *Asian Perspectives* 16: 134-173.
- SØRENSEN, P. 1979. The Ongbah cave and its fifth drum. R.B. Smith and W. Watson (eds.) *Early South East Asia*: 78-97. Oxford University Press, London.
- SPAULDING, A.C. 1980. The Dimensions of Archaeology. Dole, G.R. and R.L. Carneiro (eds.) *Essays in the Science of Culture* Crowell, New York.
- SRISUCHART, T. AND THOSARAT, R. 1976. *The excavation of Ban Sa-Baeng*. B.A. thesis report, Silpakon University, Bangkok.
- STEINBOCK, R.T. 1976. *Paleopathological Diagnosis and Interpretation: Bone Disease in Ancient Human Population*. Thomas, Springfield.
- STEPONAITIS, V.P. 1978. Location theory and complex chiefdoms. A Mississippian example. B.D. Smith (ed.) *Mississippian Settlement Patterns* 417-453. Academic Press, New York.
- STEPONAITIS, V.P. 1981. Settlement hierarchies and political complexity in non-market societies: the formative period of the Valley of Mexico. *American Anthropologist* 83(2):320-363.
- STEWART, T.D. 1970. Identification of the parturition scars in the skeletal remains of females. Stewart, T.D. (ed.) *Personal Identification in Mass Disaster*: 127-136. Smithsonian Institution, Washington.
- STREETEN, A.D.F. 1982. Textural analysis: an approach to the characterisation of sand-tempered ceramics. I. Freestone, C. Johns and T. Potter (eds.) *Current Research in Ceramics: thin-section studies*. British Museum Occasional Paper No. 32.
- SUBHADRADIS DISKUL, M.C. 1979. The development of Dvaravati sculpture and a recent find from Northeast Thailand. R.B. Smith and W. Watson (eds.) *Early South East Asia*: 360-370. Oxford University Press, London.
- SUBBRAHMANYAN, M.S., LEE LIH CHERAN AND LEE SO CHERAN, 1981. Use of rice husk for soil stabilisation. *Geological Society of Malaya Bulletin* 14:143-151.
- SUTIRAGSA, N. 1973. The Ban Chieng culture. R.B. Smith and W. Watson (eds.) *Early South East Asia*: 42-52. Oxford University Press, London.
- TAINTER, J. 1978. Mortuary practices and the study of prehistoric social systems. M.B. Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory* 1:105-141. Academic Press, New York.

- TITE, M.S. 1969. Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurement of thermal expansion: a re-assessment. *Archaeometry* 11:131-143.
- TOWNSEND, G.C. AND BROWN, T. 1978. Inheritance of tooth size in Australian Aborigines. *American Journal of Physical Anthropology* 48:305-314.
- TROTTER, M. 1970. Estimation of stature from intact long limb bones. Stewart, T.D. (ed.) *Personal Identification in Mass Disaster*. 71-84. Washington, Smithsonian Institution.
- VAN LIERE, W.J. 1980. Traditional water management in the lower Mekong Basin. *World Archaeology* 11(3):265-280.
- VELDER, C. 1965. La Poterie du Vat Sattanak, Vientiane, (Laos). *Felicitations volumes of Southeast Asian Studies* 11:199-200. Siam Society, Bangkok.
- VINCENT, B.A. 1984. The analysis of prehistoric pottery from Ban Na Di, Northeast Thailand. Bayard D.T. (ed.) *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. Univ. of Otago Studies in Prehistoric Anthropology* 16:50-59.
- VON DEWALL, M. 1979. Local workshop centres of the late bronze age in Highland Southeast Asia. R.B. Smith and W. Watson (eds.) *Early South East Asia*. 137-166. Oxford University Press, London.
- VOORHIES, B. 1973. Possible social factors in the social system of the prehispanic Maya. *American Antiquity* 38:486-489.
- VU THINGOC THU AND NGUYEN DUY TY 1978. A tool set for casting bronze from Lang Ca (Vinh Phu). *Khao Co Hoc* 2:36-39.
- WATSON, W. 1968. The Thai-British Archaeological Expedition. *Antiquity* 42(168):302-306.
- WATSON, W. 1979. Kok Charoen and the early metal age of Central Thailand. R.B. Smith and W. Watson (eds.) *Early South East Asia*. 53-62. Oxford University Press, London.
- WATSON, W., FREESTONE, I.C. AND HO CHUI MEI in press. Thin-section analysis of Pre Iron-Age Pottery in Southeast Asia. *Proceedings of the International Conference on Ancient Chinese Pottery and Porcelain*. Shanghai, 1982.
- WEISS, K.M. 1973. Demographic models for anthropology. *American Antiquity* 38:1-88.
- WEATHERALL, D.J. AND CLEGG, J.B. 1981. *The Thalassaemia Syndromes*. Blackwell, Oxford.

Works referred to in the text

- WELCH, D. 1983. Preliminary report on archaeological survey and excavation in the Phimai region. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 39:16-34.
- WELCH, D. 1984. Settlement pattern as an indicator of sociopolitical complexity in the Phimai region, Thailand. Bayard D.T. (ed.) *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* 16:129-151.
- WELLS, C. 1967. A new approach to palaeopathology: Harris lines. Brothwell, D.R. and A.T. Sandison (eds.) *Diseases in Antiquity*. Thomas, Springfield.
- WELLS, L.H. 1963. Stature in earlier races of mankind. Brothwell, D. and E.S. Higgs (eds.) *Science in Archaeology*. 365-378. Thames and Hudson, London.
- WHEATLEY, P. 1983. *Nagara and Commandery*. University of Chicago Department of Geography Research Paper 207-8.
- WHITE, J.C. 1982. *Ban Chiang. Discovery of a Lost Bronze Age*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- WHITE J.C. 1982a. Prehistoric environment and subsistence in Northeast Thailand. *South-East Asian Studies Newsletter* 9:1-3.
- WHITE, J.C. 1984. Origins of plant domestication in Southeast Asia: ethnoecological contribution from Ban Chiang. Bayard D.T. (ed.) *Southeast Asian Archaeology at the XV Pacific Science Congress. Otago University Studies in Prehistoric Anthropology* 16:26-34.
- WHITE, J.C. 1984a. The bronze and iron ages in Northeast Thailand. Appendix in Bronson, B. and White, J.C., Radiocarbon and Chronology in Southeast Asia. R. Ehrich (ed.) *Old World Chronologies*, in press.
- WICHAKANA, M. 1984. *Ban Na Di, Northeast Thailand. The rim sherds and their implications for the prehistory of the Sakon Nakhon Basin*. M.A. Thesis, University of Otago. N.Z.
- WILLIAMS, D.F. 1977. The Romano-British black-burnished industry: an essay on characterisation by heavy mineral analysis. D.P.S. Peakcock (ed.). *Pottery and Early Commerce: Characterisation and Trade in Roman and Later Ceramics* pp. 163-220, London.
- WILLIAMS, J.H., AND JENKINS, P.A. 1976. The use of petrographic, heavy mineral and arc spectrographic techniques in assessing the provenance of sediments used in ceramics. Davidson, D.A. and M.L. Shacklay (eds.) *Geoarchaeology*. Duckworth, London.

Works referred to in the text

- WILLIAMS, H., TURNER, F.J. AND GILBERT, C.M. 1982. *Petrography. An Introduction to the Study of Rocks in Thin Sections*. (2nd ed.). Freeman, San Francisco.
- WILLIAMS-HUNT, P.D.R. 1950. Irregular earthworks in Eastern Siam: an air survey. *Antiquity* 24(93):30-37.
- WIRIYAROMP, W. 1983. *The human remains from Ban Na Di*. Unpublished M.A. thesis, Anthropology Department, University of Otago.
- WRIGHT, G.A. 1978. Social differentiation in the early Natufian. C. Redman et al. (eds.) *Social Archaeology: Beyond Subsistence and Dating*: 201-223. Academic Press, New York.
- WRIGHT, H.T. 1977. Recent research on the origin of the state. *Annual Review of Anthropology* 6:379-397.
- YOSHIDA, S., OHNISHI, Y. AND KITAGISHI, K. 1963. Histochemistry of silicon in rice plant. *Soil Science and Plant Nutrition* 8(2):1-5.
- YOU DI, C. 1971. Stature of the neolithic people in Thailand (in Thai). *Silpakorn Journal* 15(4):34-36.

Index

Aegean Bronze Age	4
agate at Ban Na Di	79
agricultural intensification	713
Akha settlement	717
alkali water filters from Ban Na Di	684
anvils at Ban Na Di: analysis of clay used	668
applique ornament at Ban Na Di	203
area of land needed to sustain prehistoric settlements	633
Ban Chiang Hian: applique decoration on pottery	613
Ban Chiang Hian: biological remains	583
Ban Chiang Hian: bone industry	581
Ban Chiang Hian: clay artefacts	582
Ban Chiang Hian: clay moulds	580
Ban Chiang Hian: estimated population of	632
Ban Chiang Hian: evidence for bronze working	579
Ban Chiang Hian: excavation of	576
Ban Chiang Hian: glass beads	581
Ban Chiang Hian: iron at	580
Ban Chiang Hian: lacquer sap	582
Ban Chiang Hian: location of	557
Ban Chiang Hian: marble bracelet	581
Ban Chiang Hian: mortuary rite	585
Ban Chiang Hian: plan of	575
Ban Chiang Hian: pottery analysis	590
Ban Chiang Hian: pottery fabric	688
Ban Chiang Hian: radiocarbon dates	578
Ban Chiang Hian: rice steamers	582
Ban Chiang Hian: shell beads at	581
Ban Chiang Hian: size of reservoir	633
Ban Chiang Hian: stratigraphy of	577
Ban Chiang Hian: the body sherds	610
Ban Chiang Hian: the burials	577
Ban Chiang Hian: the material culture	579
Ban Chiang: bronze working	8
Ban Chiang: centralisation at	719
Ban Chiang: claims for early iron working	4
Ban Chiang: cultural continuity at	11
Ban Chiang: cultural phases at	13
Ban Chiang: excavation of	1, 4, 7
Ban Chiang: human remains	8
Ban Chiang: radiocarbon dates from	731
Ban Chiang: size of	8
Ban Chiang: tribute system at	12
Ban Don Ta Phet: high tin bronze	120
Ban Don Ta Phet: imported beads at	729
Ban Don Ta Phet: Indian imports at	720
Ban Don Ta Phet: tin found at	110
Ban Kao: burial goods	729
Ban Kho Noi	712
Ban Kho Noi: Ban Chiang Hian rim types at	600
Ban Kho Noi: environment at	629
Ban Kho Noi: excavations at	583

Index

Ban Kho Noi: pottery from.....	599
Ban Kho Noi: radiocarbon dates	578
Ban Kok: excavation of.....	10
Ban Muang Phruk: location of	557
Ban Muang Phruk: material culture.....	217
Ban Muang Phruk: pottery fabric.....	687
Ban Muang Phruk: relevance of	700
Ban Muang Phruk: rim types.....	248
Ban Muang Phruk: the test excavation.....	34
Ban Na Di and Ban Chiang: chronology of	707
Ban Na Di and the Chi Valley sites	706
Ban Na Di bronze technology: discussion	102
Ban Na Di figurines: analysis of clay.....	674
Ban Na Di human remains: methods of analysis	391
Ban Na Di pottery: electron microprobe analysis	675
Ban Na Di pottey: XRD analysis	674
Ban Na Di: affinities of the exotic pottery	684
Ban Na Di: agate bead	79
Ban Na Di: alkali water filters.....	684
Ban Na Di: analysis of bronze 'wire'.....	112
Ban Na Di: analysis of bronze scoria	113
Ban Na Di: analysis of ceramic anvils.....	668
Ban Na Di: animal bone in human burials.....	378
Ban Na Di: applique ornament	203
Ban Na Di: biological relationships	401
Ban Na Di: bleb-tempered fabric.....	679
Ban Na Di: bleb-tempered ware	670
Ban Na Di: bone and antler industry.....	175
Ban Na Di: bronze anklets.....	97
Ban Na Di: bronze arrowheads.....	97
Ban Na Di: bronze beads	99
Ban Na Di: bronze bells	100
Ban Na Di: bronze bowls.....	99
Ban Na Di: bronze bracelet catches	110
Ban Na Di: bronze bracelets	92
Ban Na Di: bronze finger rings	96
Ban Na Di: bronze metallurgy	81
Ban Na Di: bronze working furnaces	26
Ban Na Di: bronze working technnology	109
Ban Na Di: cattle remains	353
Ban Na Di: changes in bronze technology	116
Ban Na Di: <i>cire perdue</i> technique	101, 109, 124, 704
Ban Na Di: clay anvils	152
Ban Na Di: clay artefacts	193
Ban Na Di: clay bead	61
Ban Na Di: clay discs	195
Ban Na Di: clay figurines	158
Ban Na Di: clay ladles	173
Ban Na Di: clay moulds.....	81
Ban Na Di: clay pipes	215
Ban Na Di: clay seals	148
Ban Na Di: clay slingshot	196
Ban Na Di: clay used to fashion figurines	674

Index

Ban Na Di: copper alloys	106
Ban Na Di: crucibles	84
Ban Na Di: cultural change at	699
Ban Na Di: deer at.....	362
Ban Na Di: deer figurine	163
Ban Na Di: dimensions of complete pots	306
Ban Na Di: dog at.....	363
Ban Na Di: dog tooth necklace.....	64
Ban Na Di: elephant figurine	163
Ban Na Di: exotic pottery at	682
Ban Na Di: fabric analysis of burial pottery.....	655
Ban Na Di: fabric analysis of rim types	678
Ban Na Di: false filigree bronzes	92
Ban Na Di: faunal spectrum.....	377
Ban Na Di: fish figurine.....	166
Ban Na Di: general significance of	698
Ban Na Di: glass beads.....	76
Ban Na Di: human figurines	163
Ban Na Di: human mandible data	745
Ban Na Di: human morphology	394
Ban Na Di: human pathology.....	396
Ban Na Di: human remains	391
Ban Na Di: human tooth dimensions	740
Ban Na Di: insect wax.....	124
Ban Na Di: iron working	121, 698
Ban Na Di: ivory ornaments	73
Ban Na Di: lead-tin casting sprue.....	83, 100
Ban Na Di: manufacturing technique for stone bracelets.....	71
Ban Na Di: manufacturing technique of glass beads	76
Ban Na Di: molluscan remains	380
Ban Na Di: non-burial pottery	677
Ban Na Di: On Kaeo ware at.....	259
Ban Na Di: origin of glass beads	78
Ban Na Di: pig bones at.....	359
Ban Na Di: pottery firing temperatures	671
Ban Na Di: pottery rims	223
Ban Na Di: prehistoric life span	393
Ban Na Di: relationship with Ban Chiang	704
Ban Na Di: relationship with Non Nok Tha	706
Ban Na Di: remains of fabric.....	126
Ban Na Di: review of rim types	255
Ban Na Di: rice steamers	202
Ban Na Di: shell beads	58
Ban Na Di: silk at	713, 714
Ban Na Di: social and cultural variables	400
Ban Na Di: sponge spicules in pottery fabric.....	656
Ban Na Di: stone beads	79
Ban Na Di: stone bracelets	69
Ban Na Di: stone flakes	192
Ban Na Di: stone moulds.....	83
Ban Na Di: summary of main conclusions	701
Ban Na Di: the biological remains	353
Ban Na Di: the burial pottery	291

Index

Ban Na Di: the excavations	22
Ban Na Di: the human census	737
Ban Na Di: the length of human long bones	739
Ban Na Di: the material culture	57
Ban Na Di: the mortuary rite	413
Ban Na Di: the prehistoric census	737
Ban Na Di: the radiocarbon chronology	30
Ban Na Di: the rice remains	384
Ban Na Di: trochus shell bracelet	63
Ban Na Di: typology of bronze bracelets	120
Ban Na Di: water buffalo at	358, 698
Ban Na Di: water buffalo figurine	162
Ban Na Di: whetstones	187
Ban Om Kaeo: excavation of	7
Ban Om Kaeo: location of	554
Ban Phak Top	711
Ban Phak Top: dating of	9
Ban Phak Top: excavation of	9
Ban Phak Top: location of	566
Ban Phak Top: radiocarbon dates from	732
Ban Puan Pu: glass beads at	9
Ban Sa Baeng: excavation of	10
Ban Tanyae: radiocarbon dates from	733
Ban That: excavation of	7
Ban Tong: excavation of	9
Ban Tong: faunal spectrum	353
Ban Tong: location of	554
Ban Tong: radiocarbon dates from	733
Ban Waeng: excavation of	10
biological relationships of the Ban Na Di people	401
biological remains at Ban Chiang Hian	583
blebs as tempering agents at Ban Na Di	670
blebs at Ban Na Di	679
Bo Phan Khan: location of	7
Bo Phan Khan: radiocarbon dates from	733
Bo Phan Khan: salt working at	571
bone and antler industry at Ban Na Di	175
bronze 'wire' at Ban Na Di	112
bronze anklets at Ban Na Di	97
bronze arrowheads at Ban Na Di	97
bronze arrowheads at Ban Na Di	99
bronze beads at Ban Na Di	100
bronze bells at Ban Na Di	99
bronze bowls at Ban Na Di	92
bronze bracelets at Ban Na Di	120
bronze bracelets: typology of	96
bronze finger rings at Ban Na Di	113
bronze scoria at Ban Na Di	81
bronze working at Ban Na Di	590
Chansen: pottery analysis	720, 729
Chao Phraya Valley	643
Chao Phraya Valley: chiefdoms in	643
Chao Phraya Valley: Dvaravati state	

Index

Chao Phraya Valley: historic vegetation	5
Chau Can	726
Chi River Valley: site survey in	570
Chi River: flooding of	630
Chi Valley: emergence of chiefdoms in	720
Chi Valley: model for late occupation of	11
Chi Valley: prehistoric research in	565
Chi Valley: prehistoric site distribution	574
Chi Valley: rainfall isohyets	573
Chi Valley: review of study area	3
chiefdom in Chi Valley	642
chiefdom: archaeological evidence for	641
chiefdom: characteristics of	567
chiefdom: emergence in Chi Valley	720
chiefdom: establishment of in Northeast Thailand	630
chiefdom: presence of in Transbassac area	729
chiefdom: proposed early presence of	556
chiefdom: reasons for development of	557
chiefdom: study of in Northeast Thailand	2
chiefdoms: development of in Northeast Thailand	713
China: cultural sequence	1
China: influence of in Southeast Asia	720
China: iron exports from	730
China: ploughing in	11
China: ploughs in	713
Chumash burial rite	414
clay anvils at Ban Na Di	152
clay bead at Ban Na Di	61
clay discs at Ban Na Di	195
clay figurines at Ban Na Di	158
clay ladles from Ban Na Di	173
clay pipes at Ban Na Di	215
clay seals at Ban Na Di	148
clay slingshot from Ban Na Di	196
Co Loa	727
copper ore in area surrounding Khorat Plateau	2
crucibles at Ban Na Di	84
Doc Chua: stone moulds	83
dog tooth necklace at Ban Na Di	64
Don Klang: dating of	9
Don Klang: excavation of	9
Don Klang: location of	566
Don Klang: radiocarbon dates from	733
Don Sawan: occupation of	7
Don Taphan: location of	7
Don Taphan: radiocarbon dates from	734
electron microprobe analysis of Ban Na Di pottery	675
Ethnographic study of pottery in Northeast Thailand	648
exchange of exotic goods	714
exotic fabrics at Ban Na Di	682
exotic pottery at Ban Na Di: affinities	684

Index

fabric analysis of Ban Na Di non-burial pottery	677
fabric remains at Ban Na Di	126
false filigree technique at Ban Na Di	92
figures from Ban Na Di: analysis of clay	674
figurines at Ban Na Di: clay used	674
firing temperatures of the Ban Na Di pottery	671
fish figurine from Ban Na Di	166
geological map of the Khorat Plateau	694
glass beads at Ban Chiang	9
glass beads at Ban Na Di	76
Go Mun	726, 729
Gorman C.F.: model for Ban Chiang culture	11, 12, 699, 701, 713, 725
gum/ao system	717
gumsa system	717
Han dynasty: iron working in	1
health and nutrition at Ban Na Di	399
human figurines from Ban Na Di	163
human remains from Ban Na Di	391
iron ore in Northeast Thailand	2
iron working at Ban Na Di	121, 698
iron working at Ban That	7
iron working: dating of	721
iron working: early dates claimed	4
ivory ornaments at Ban Na Di	73
Kachin social system	717
Kantarawichae silver plaques	643
Kantarawichae: location of	557
Kantarawichae: moated site	567
Khok Charoen: absence of bronze at	728
Khok Charoen: pottery fabric	689
Khok Phlap	729
Khorat Plateau: climate	5
Khorat Plateau: fauna	5
Khorat Plateau: geography of	4
Khorat Plateau: geology of	654
Khorat Plateau: grounds for choosing study areas	12
Khorat Plateau: prehistoric adaptation to	13
Khorat Plateau: prehistory of	1
Khorat Plateau: settlement model	590
Khorat Plateau: three groups in	710
Khorat Plateau: variable rainfall	565
Khorat Plateau: vegetation	5
lacquer sap at Ban Chiang Hian	582
Lahu settlement	717
Lam Siao Yai River	7
Lam Siao Yai Valley: prehistoric sequence in	565
Lam Siao Yai Valley: site survey in	570
Lanet settlement	717

Index

Lang Ca.....	726
Lawa settlement.....	717
Lisu settlement.....	717
Loven settlement.....	7
Lower Chi Valley: early fieldwork in.....	7
MacDonald W.K.: model for development of chiefdom 12, 556, 567, 630, 639, 643, 710, 713	581
marble bracelet at Ban Chiang Hian.....	414
Medea Creek cemetery.....	413
Merina: burial rite.....	637
Middle Chi area: development of chiefdom.....	622
Middle Chi area: settlement patterns.....	638
Middle Chi prehistory: conclusions.....	414
Mississippian social system.....	585
mortuary rite at Ban Chiang Hian.....	413
mortuary ritual at Ban Na Di.....	414
Moundville burial rite.....	571
Muang Fa Daed as regional centre.....	643
Muang Fa Daed: Dvaravati style monuments.....	567
Muang Fa Daed: moated site.....	642, 713
Muang Fa Daed: possible state centre.....	633
Muang Fa Daed: size of reservoir.....	728
Mun River.....	715
Naga settlement.....	558
nearest neighbour analysis.....	12
Non Chai: as centre of state formation.....	618
Non Chai: ceramic styles at Ban Chiang Hian.....	639
Non Chai: dating of.....	10
Non Chai: excavation of.....	13
Non Chai: occupation phases.....	641
Non Chai: possible moats at.....	687
Non Chai: pottery fabric.....	590
Non Chai: pottery from.....	734
Non Chai: radiocarbon dates from.....	599
Non Chai: rim styles at Ban Chiang Hian.....	566
Non Chai: significance of.....	571
Non Dua as regional centre.....	618
Non Dua: ceramic styles at Ban Chiang Hian.....	586
Non Dua: iron at.....	7
Non Dua: location of.....	567
Non Dua: moated site.....	734
Non Dua: radiocarbon dates from.....	599
Non Dua: rim styles at Ban Chiang Hian.....	641
Non Dua: salt working at.....	612
Non Dua: thin white ware at.....	7
Non Dua: three phases at.....	221
Non Kao Noi: complete pots.....	547
Non Kao Noi: location of.....	687
Non Kao Noi: pottery fabric.....	33
Non Kao Noi: the burials.....	32
Non Kao Noi: the test excavation at.....	32

Index

Non Khaw Wong: excavation of.....	9
Non Khaw Wong: radiocarbon dates from.....	735
Non Noi.....	712
Non Noi: problems of interpretation.....	569
Non Noi: rims from.....	601
Non Nok Tha: cultural phases at.....	13
Non Nok Tha: description of.....	6
Non Nok Tha: discovery of.....	6
Non Nok Tha: excavation of.....	4
Non Nok Tha: faunal remains.....	353
Non Nok Tha: iron working.....	709
Non Nok Tha: location of.....	566
Non Nok Tha: Macdonald's reconstruction of.....	639
Non Nok Tha: mortuary rite.....	6
Non Nok Tha: phase names.....	13
Non Nok Tha: radiocarbon chronology.....	7
Non Nok Tha: radiocarbon dates from.....	735
Non Nok Tha: reworking of sequence by MacDonald.....	567
Non Nok Tha: stone moulds.....	83
Non Nok Tha: summary of findings.....	6
Non Nok Tha: the human remains.....	6
Non Nok Tha: uses of vessels at.....	293
Non Nong Chik: location of.....	566
Non Nong Chik: occupation of.....	7
Non Nong Chik: pottery fabric.....	688
Non Nong Chik: radiocarbon dates from.....	736
Non Taeng Saeng: radiocarbon dates from.....	736
Non Taeng Saeng: salt working.....	547
Non Taeng Saeng: salt working at.....	571, 700
Nordin's score for Ban Na Di human remains.....	403
Northeast Thai ceramic traditions.....	653
Northeast Thailand: bronze metallurgy in.....	585
Northeast Thailand: chiefdoms.....	630
Northeast Thailand: cultural and chronological framework.....	13
Northeast Thailand: early states in.....	643
Northeast Thailand: model for development of chiefdoms in.....	713
Northeast Thailand: modern pottery manufacture.....	225, 256, 648
Northeast Thailand: prehistoric iron in.....	439
Northeast Thailand: previous research in.....	4
Northeast Thailand: problems of excavation.....	2
Northeast Thailand: wild water buffalo.....	355
Nosu settlement.....	717
Oc Eo: excavation of.....	729
Om Kaeo ware: construction technique.....	661
Om Kaeo ware: fabric analysis.....	661
Palaung settlement.....	717
Petchabun Mountain site survey.....	9
Petchabun Mountains: late occupation of.....	10
Phimai area: pottery fabric.....	689
Phimai black pottery style.....	639
Phimai black pottery style.....	611, 612

Index

Phimai: as centre of state formation.....	12
Phimai: ceramic styles at Ban Chiang Hian	618
Phimai: settlement pattern near.....	728
Phimai: site survey near	558
Phung Nguyen	726
Phung Nguyen: bracelet manufacture	439
ploughing: importance of	629
ploughing: model for settlement of Chi Valley	638
population data for modern and prehistoric villages	632
Pottery analysis in Thailand: a review.....	645
pottery analysis: methodology	591
prehistoric site location in the Middle Chi area	637
prestige good exchange model	720
ranked society: criteria for	414
Red River	720
Red River area: bronze ploughshares	640
Red River Delta: ploughs in	713
Red River Delta: prehistoric houses in	1
Red River Valley: bronze ploughshares in	557
Red River Valley: chiefdoms in	643
Red River Valley: ploughing in	721
Red River Valley: prehistoric exchange	727
research strategy: description of	12
rice consumption: per-capita requirements	631
rice cultivation: discussion of techniques	629
rice cultivation: intensification of.....	2
rice cultivation: inundation technique.....	11
rice cultivation: ploughing	11, 565, 566
rice cultivation: ratooning	557, 724, 730
rice cultivation: swiddening.....	11
rice cultivation: yield figures.....	631
rice remains at Ban Na Di.....	384
rice steamers at Ban Chiang Hian.....	582
rice steamers at Ban Na Di.....	202
rim types at Ban Na Di: fabric analysis	678
Roi Et sites: pottery fabric	689
Roi Et thin white ware	612
Roi Et: prehistoric sites in	565
Sakon Nakhon Basin: chiefdoms in	12
salt processing	547
salt working in Roi Et area	565
salt working in Upper Songkhram area	557
<i>sana</i> stones at Ban Don Kaeo	546
<i>sana</i> stones at Muang Fa Daed	567, 643
settlement hierarchy in Northeast Thailand	634
settlement patterns in Songkhram Valley	546
settlement patterns: boundary effect	558
Shang bronze age.....	1
shell beads at Ban Chiang Hian	581
shell beads at Ban Na Di	58
silk at Ban Na Di.....	126

Index

site surveys: problems of site location	548
Songkhram Valley: ceramic sequence in	223
Songkhram Valley: dating of iron in	259
Songkhram Valley: exposure to Chi Valley	701
Songkhram Valley: nearest neighbour analysis	558
Songkhram Valley: review of study area	3
Songkhram Valley: settlement patterns	546
sponge spicule temper as natural clay inclusions	656
Steponaitis V.P.: model of settlement hierarchy	634
stone beads at Ban Na Di	79
stone bracelets at Ban Na Di	69
stone moulds at Ban Na Di	83
T'in settlement	717
Temuan: burial rite	414
Tham Ongbah: imported beads at	729
tin ore: abundance of	2
Tiv expansion	724
Transbassac: excavations of Oc Eo	729
Transbassac: protohistoric rice cultivation	557
trochus shell bracelets at Ban Na Di	63
Upper Songkhram area: distribution of Early Period sites	563
Upper Songkhram area: distribution of Late Period sites	564
Upper Songkhram area: distribution of prehistoric sites	560
Upper Songkhram area: distribution of salt working sites	562
Valley of Mexico: settlement hierarchy in	635
Valley of Mexico: site survey	569
Viet Khe	726
Wa settlement	715, 717
Warring States period: iron working in	1
water buffalo	632
water buffalo at Ban Chiang	9
water buffalo: appearance at Ban Chiang Hian	584
water buffalo: earliest presence at Ban Chiang	8
water buffalo: role in agriculture	634
wax remains at Ban Na Di	124
whetstones at Ban Na Di	187
White J.C.: model for the Ban Chiang culture	11, 13, 723, 725, 730
X-ray diffraction analysis of Ban Na Di pottery	674
Yanomamo expansion	724
Yanomamo settlement	723
Yunnan: prehistoric houses in	1
Yunnan: Tien centres	727
Zafimaniry: burial rite	413