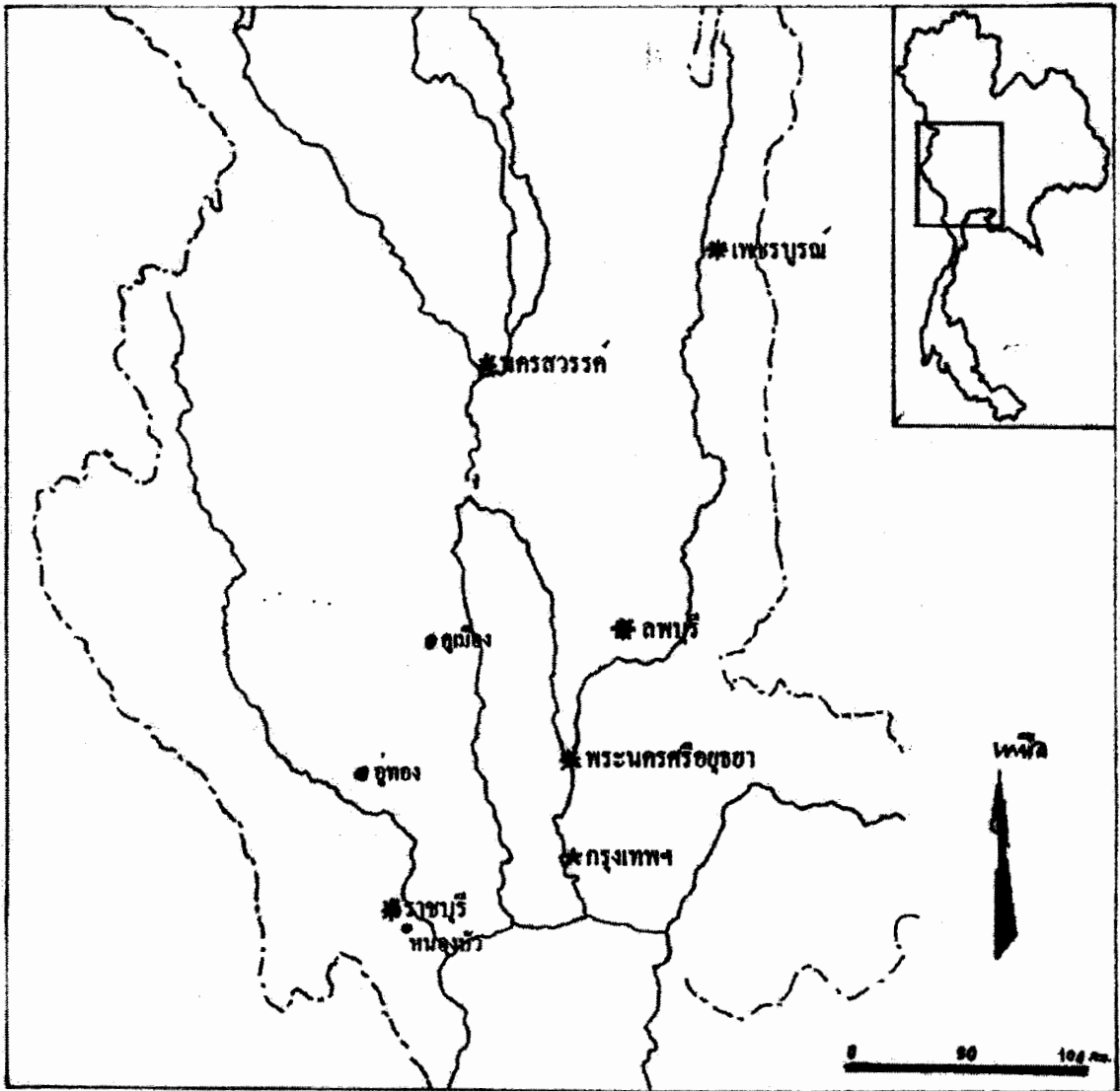


ข้อมูลและวิธีการศึกษา

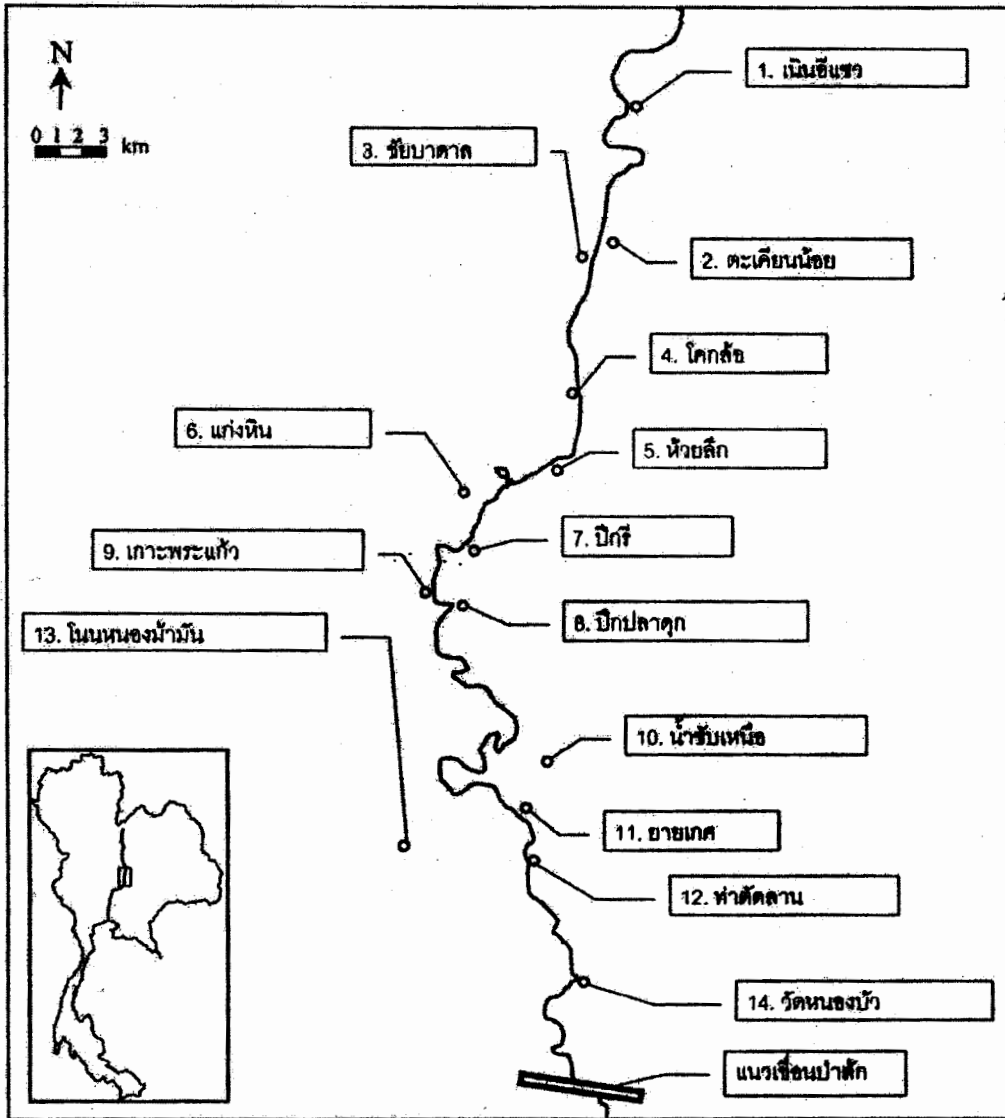
ในการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์เป็นเศษภาชนะดินเผาเป็นหลัก ส่วนภาชนะดินเผาเต็มใบ หรือเกือบสมบูรณ์นั้นไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์โดยตรง เนื่องจากมีปริมาณน้อย และยังพบว่าแหล่งโบราณคดีบางแหล่งไม่มีภาชนะดินเผาเต็มใบเลย ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการจัดลำดับตามความถี่ (frequency seriation) ดังเงื่อนไขในการจัดลำดับที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงหันมาใช้ข้อมูลที่เป็นเศษภาชนะดินเผาแทน ควรกล่าวด้วยว่าโดยทั่วไปแม้เศษภาชนะดินเผาจะมีขนาดเล็ก และบางครั้งก็ยากที่จะระบุประเภทหรือรูปแบบได้อย่างแน่ใจ อย่างไรก็ตาม เศษภาชนะดินเผาก็มีคุณลักษณะปลีกย่อยที่สามารถใช้เป็นตัวแปรที่ดีในการศึกษาเรื่องการจัดลำดับอายุสมัย นอกจากนี้ยังพบว่านักโบราณคดีทั่วโลกนิยมใช้เศษภาชนะดินเผาเป็นฐานข้อมูลสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับอายุสมัย

ชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษามาจากแหล่งโบราณคดีต่างๆ จาก 5 จังหวัดในภาคกลางจำนวน 20 แหล่ง (รูปที่ 3.1) โดยเฉพาะจากแหล่งโบราณคดีในกลุ่มแม่น้ำป่าสัก (รูปที่ 3.2) แหล่งโบราณคดีทั้งหมดได้แก่ แก่งหิน เกาะพระแก้ว โคกหล่อ คูเมือง ชัยบาดาล ปีกรี ปีกปลาตุก ท่าตัดลาน เนินอีแซว น้ำซับเหนือ โนนหนองม้ามัน-1 โนนหนองม้ามัน-2 ตะเคียนน้อย ยายเกศ วัดหนองบัว หนองตารุ่ง หนองบัว ห้วยลึก หัวนา และอู่ทอง (ปูราณรักษ์ 2538ก, 2538ข, 2538ค, 2538ง, 2538จ, 2538ฉ, 2538ช, 2538ซ, 2538ด, 2538ต, 2538ถ, 2538ฎ, 2538ฏ, 2538ค, 2539ก, 2539ข, 2539ค, 2539ง, 2539จ, 2539ฉ, 2539ช; สว่าง เลิศฤทธิ และคณะ 2528; สำนักงานโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติที่ 1 2543) แหล่งโบราณคดีเหล่านี้มีอายุเชิงเทียบอยู่ในช่วงสมัยก่อนประวัติศาสตร์ตอนปลายถึงสมัยประวัติศาสตร์ตอนต้น (ดูตารางที่ 3.1)

ผู้วิจัยแบ่งชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีทั้ง 20 แหล่งออกเป็น 22 ชุด (แหล่งโบราณคดีชัยบาดาลและปีกรีมีชุดข้อมูลแหล่งละ 2 ชุดตามชั้นดินทางวัฒนธรรม) ผู้วิจัยเลือกเศษภาชนะดินเผาส่วนลำตัว (body sherds) เท่านั้นสำหรับการศึกษานี้เนื่องจากพบว่าเป็นส่วนที่มีคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา (Lertrit 2001) และเลือกใช้เศษภาชนะดินเผาที่มี



รูปที่ 3.1 ตำแหน่งแหล่งโบราณคดีที่ใช้เป็นกรณีศึกษา



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งแหล่งโบราณคดีในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำป่าสักตอนล่าง (ปรับปรุงจาก กรมศิลปากร 2540)

ขนาดใหญ่พอที่จะบันทึกหรือสังเกตคุณลักษณะต่างๆได้ โดยเฉพาะขณะดินเผาที่เล็กที่สุดที่ใช้ในการวิเคราะห์มีขนาด 2 เซนติเมตรตามขนาดที่วัดได้มากที่สุด (maximum dimension) ซึ่งเป็นขนาดที่นักวิเคราะห์ภาชนะดินเผาในทางโบราณคดีใช้กันทั่วไป (Barbara Mills, personal communication 2001)

ตารางที่ 3.1 อายุสมัยเชิงเทียบของชุดข้อมูลที่ใช้ในการการศึกษา

ชุดข้อมูล	วัตถุประเภทเด่น	อายุสมัยเชิงเทียบ
เนินอีแหว	ขวานหินขัด แวดินเผา หินดู ภาชนะทรงพาน	ยุคหินใหม่ตอนปลาย/ยุคสำริดตอนต้น
ยายเกศ	ขวานหินขัด หินลับ/ขัด จักรหิน ขวานหินแบบมีป้า	ยุคหินใหม่ตอนปลาย/ยุคสำริดตอนต้น
ท่าตัดลาน	เศษสะเก็ดหิน ลูกกระสุนดินเผา ภาชนะดินเผา-เนื้อดิน	ยุคหินใหม่ตอนปลาย/ยุคสำริดตอนต้น
โนนหนองน้ำมัน-1	ขวานหินขัด ขวานสำริดแบบมีบ้อง กำไลหิน	ยุคสำริดตอนต้น
ตะเคียนน้อย	โคลนขวานหินขัด ตะกรันโลหะ เศษภาชนะดินเผาเนื้อดินที่มีทรายผสม	ยุคสำริดตอนต้น
วัดหนองบัว	ขวานหินขัด กำไลสำริด หินดู จักรหิน	ยุคสำริด
แก่งหิน	แผ่นสำริด ก้อนสำริด	ยุคสำริด
โคกล้อ	เศษภาชนะดินเผาเนื้อดิน	ยุคสำริด-ยุคเหล็ก
เกาะพระแก้ว	เศษภาชนะดินเผาเนื้อดิน	ยุคสำริด-ยุคเหล็ก
โนนหนองน้ำมัน-2	เศษภาชนะดินเผาส่วนต่างๆ	ยุคเหล็ก?
หนองบัว	ขวานหินขัด กำไลหิน ลูกปัด ตะกรันโลหะ	ยุคสำริด-ยุคเหล็ก
บึงกระยะแรก	เครื่องมือเหล็ก แวดินเผา ลูกปัด กำไลสำริด ต่างหูทำจากสำริดและงาช้าง	ยุคเหล็ก
ชัยบาดาลระยะแรก	กำไลสำริด ขวานเหล็ก ต่างหูทองคำ แวดินเผา ลูกปัด	ยุคเหล็ก
บึงกระยะที่สอง	ลูกปัดดินเผา กำไลแก้ว ภาชนะแบบมีสัน	ทวารวดีตอนต้น
ชัยบาดาลระยะที่สอง	ชิ้นส่วนภาชนะที่มีสัน หม้อมีพวย ลูกปัด	ทวารวดีตอนต้น
คูทอง	ภาชนะดินเผาแบบมีพวย พระพิมพ์ พระพิมพ์ แวดินเผา ตะคันดินเผา ลูกปัด	ทวารวดี
คูเมือง	ภาชนะดินเผาแบบมีพวย พระพิมพ์ แวดินเผา ตะคันดินเผา ลูกปัด หินดู ตราประทับ	ทวารวดี
ห้วยลึก	ชิ้นส่วนปากภาชนะที่มีสัน ลูกปัด ลูก-กระสุนดินเผา	ทวารวดี
บึงปลาตุ๊ก	ชิ้นส่วนปากภาชนะที่มีสัน เศษภาชนะดินเผาเนื้อดินที่มีแคลบผสม	ทวารวดี
น้ำซับเหนือ	ชิ้นส่วนปากภาชนะที่มีสัน ภาชนะแบบมีสันที่ไหล	ทวารวดี
หัวนา	ตะกรันเหล็ก ลูกปัดหิน ตุ๊กตาดินเผา ตะคันดินเผา	ทวารวดี
หนองตาทุ่ง	ชิ้นส่วนไหเคลือบสีน้ำตาล หม้อมีพวยกันกลม	ลพบุรี

ชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เหมาะสำหรับการจัดลำดับอายุ เพราะเป็นข้อมูลที่มีลักษณะตามเงื่อนไขประการต่างๆที่กล่าวมาในบทที่ 2 ดังนี้

ประการแรก เนื่องจากชุดข้อมูล (assemblage) เหล่านี้มาจากพื้นที่ภาคกลางทั้งหมดซึ่ง หากมองในภาพรวมระดับภูมิภาคก็อาจกล่าวได้ว่าอยู่ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์เดียวกัน (แม้ว่า อาจ会有ความแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงตั้งข้อกำหนดหรือสมมติฐาน เบื้องต้น ว่าข้อมูลน่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ของวัฒนธรรมหลักเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจะพยายาม ตรวจสอบข้อสมมติฐานนี้อีกครั้งโดยเลือกใช้ชุดข้อมูลในระดับอนุภูมิภาค (subregional area) เช่น ชุดข้อมูลจากลุ่มแม่น้ำป่าสักตอนล่าง มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับชุดข้อมูลระดับภูมิภาค เพื่อให้เห็นว่าปัจจัยทางภูมิศาสตร์เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อการจัดลำดับอายุจริงหรือไม่

ประการที่สอง ชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีทั้ง 20 แหล่งแต่ละชุดมี เศษภาชนะดินเผาจำนวนมากพอสำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือการวิเคราะห์เชิง ปริมาณ เพื่อสืบย้อนแบบแผนการกระจายความถี่ได้ กล่าวคือชุดข้อมูลแต่ละชุด (ยกเว้นชุดข้อมูล โนนหนองม้ามัน-2) มีปริมาณเศษภาชนะดินเผาส่วนที่เป็นลำตัว มากกว่า 200 ชิ้นขึ้นไป (ดูตาราง ที่ 3.2) และจากการศึกษานำร่องเบื้องต้น (pilot study) ก็ดูเหมือนว่าชุดข้อมูลเหล่านี้มี คุณลักษณะบางอย่างที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังนั้น ชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จึงน่าจะ เหมาะสมในการจัดลำดับอายุตามที่ Dunnell (1970) เสนอไว้

ประการที่สาม ชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มาจากการขุดค้น ทางโบราณคดีอย่างเป็นระบบ และมีการบันทึกทราบดีตำแหน่งและบริบทไว้อย่างชัดเจน ดังนั้นจึง น่าเชื่อได้ว่าชุดข้อมูลเหล่านี้เป็นตัวแทนของวัฒนธรรมในอดีต และไม่ถูกรบกวนจากกิจกรรมหลัง การทับถม (post-depositional processes)

ประการที่สี่ ชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาเหล่านี้มาจากแหล่งโบราณคดีที่มีการอยู่อาศัย หรือใช้พื้นที่ในระยะสั้น แต่ก็ไม่สิ้นจนไม่เห็นความต่อเนื่องของคุณลักษณะที่ใช้ในการจัดลำดับ และส่วนมากเป็นแหล่งโบราณคดีที่มีชั้นวัฒนธรรมเดียว

ประการที่ห้า ชุดข้อมูลเศษภาชนะดินเผาจากแหล่งโบราณคดีทั้ง 20 แหล่งมาจากบริบทที่เป็น ชั้นการอยู่อาศัย (habitation/domestic context) เหมือนกัน ซึ่งตรงกับเงื่อนไขการจัดลำดับอายุ ที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ที่ว่าชุดข้อมูลหรือประเภทของโบราณวัตถุที่จะใช้ในการจัดลำดับอายุควร จะมาจากบริบทเดียวกัน

นอกจากลักษณะ 5 ประการข้างต้นแล้ว ควรกล่าวด้วยว่า ยังไม่มีการกำหนดอายุหรือ จัดลำดับอายุโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชุดข้อมูลทั้ง 22 ชุดนั้นเลย ดังนั้น จึงเป็นโอกาสที่ การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะช่วยสร้างกรอบลำดับอายุสมัยเพื่อใช้ในการอ้างอิง หรือตรวจทานกับผลการ วิเคราะห์หาอายุด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์ในอนาคตต่อไป นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ยังถือว่าเป็นการ

จัดลำดับอายุสมัยจากเศษภาชนะดินเผาด้วยการทำ seriation อย่างเป็นระบบเป็นครั้งแรกในประเทศไทยอีกด้วย แม้ว่าจะเคยมีการศึกษาภาชนะดินเผาตามลำดับเวลา เช่นการศึกษาภาชนะดินเผาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Vincent 1988) แต่ก็ไม่ได้ใช้วิธีการศึกษาเป็นการทำ seriation จริงๆ

ตารางที่ 3. 2 ปริมาณเศษภาชนะดินเผาในชุดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา (จำนวนชิ้น)

ชุดข้อมูล	เศษภาชนะดินเผาผิว	เศษภาชนะดินเผาที่มีการ	จำนวนรวมทั้งหมด
	เรียบ	ตกแต่งผิว	
เนินอีแซว	3719	1530	5249
ยายเกศ	441	1190	1631
ท่าตัดลาน	220	147	367
โนนหนองม้ามัน-1	838	942	1780
โนนหนองม้ามัน-2	110	51	161
ตะเคียนน้อย	182	71	253
วัดหนองบัว	2017	3751	5768
แก่งหิน	2350	1288	3638
โคกล้อ	266	104	370
เกาะพระแก้ว	198	215	413
หนองบัว	108	1454	1562
บึงกระยะแรก	5219	3795	9014
ชัยบาดาลระยะแรก	7891	4683	12574
หนองตารุ่ง	3,457	179	3636
บึงกระยะที่สอง	4188	1054	5242
ชัยบาดาลระยะที่สอง	1322	234	1556
คูทอง	1962	4952	6914
คูเมือง	2415	636	3051
ห้วยลึก	2000	287	2287
บึงปลาตุก	1138	314	1452
น้ำซับเหนือ	989	667	1656
ห้วยนา	747	48	795
รวมทั้งหมด	41,777	27,592	69,369

วิธีการศึกษา

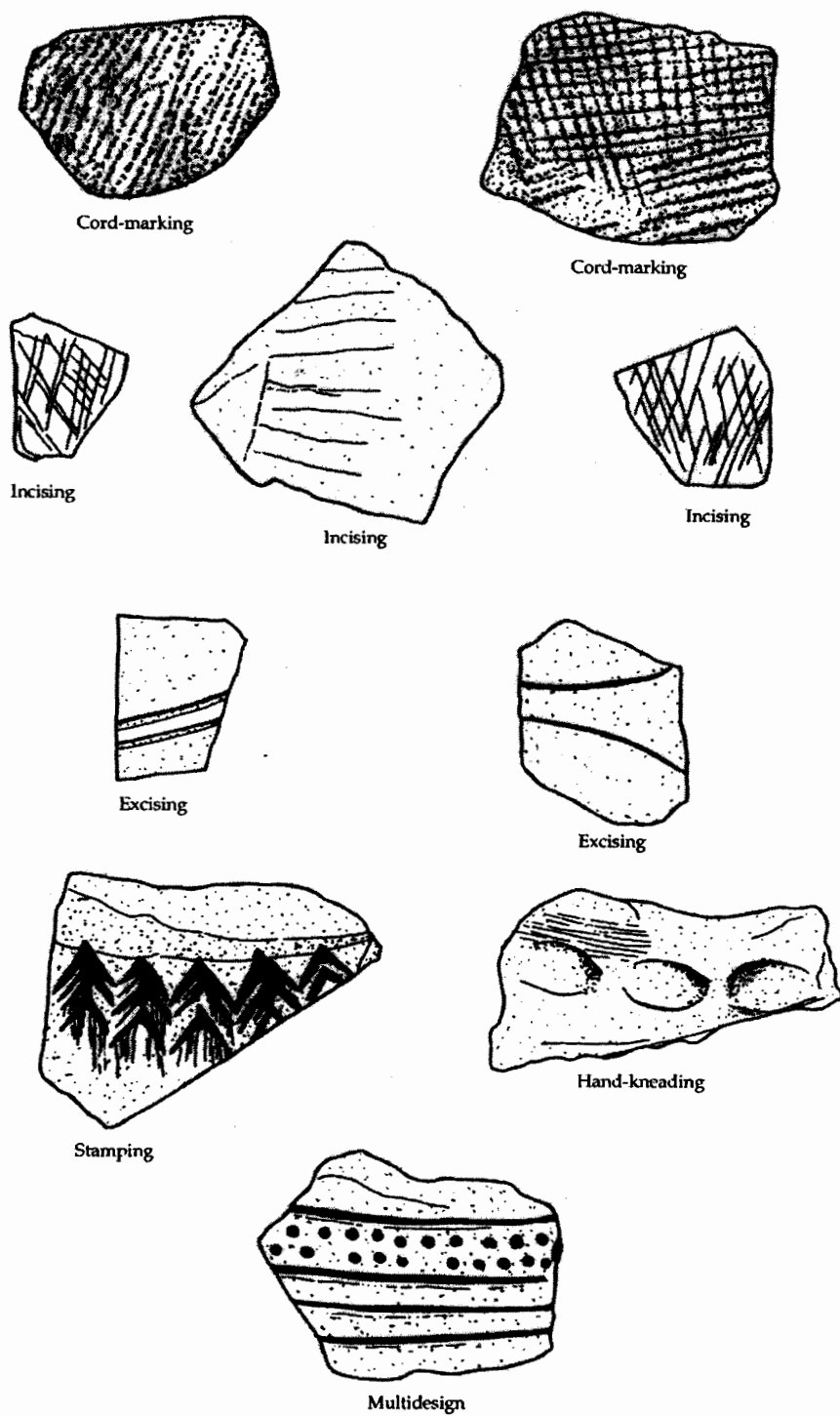
ในการศึกษาวิจัยเพื่อจัดลำดับอายุสมัยแหล่งโบราณคดีครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้คุณลักษณะเป็นตัวแปรในการศึกษา โดยการบันทึกความถี่ของคุณลักษณะต่างๆที่ปรากฏบนเศษภาชนะดินเผาและสามารถสังเกตเห็นได้ (empirical attributes) คุณลักษณะที่บันทึกคือวิธีการตกแต่งผิวภาชนะ โดยผู้วิจัยเลือกบันทึกคุณลักษณะ 9 อย่าง ได้แก่ การทำผิวเรียบ การตกแต่งด้วยลายเชือกทาบ การตกแต่งลายการกดประทับที่ไม่ใช่ลายเชือกทาบ การตกแต่งด้วยการขูดขีด การตกแต่งด้วยการขูด การตกแต่งด้วยการทาน้ำดิน การตกแต่งด้วยการขัดมัน การตกแต่งด้วยการกดด้วยมือ และการตกแต่งด้วยวิธีการมากกว่าหนึ่งวิธี (รูปที่ 3.3) นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้บันทึกคุณลักษณะการตกแต่งผิวภาชนะอีก 2-3 วิธี เช่น การตกแต่งด้วยการปั้นแปะ (appliqué) และการกดเป็นจุด (punctuation) แต่ไม่นำคุณสมบัติเหล่านี้มาวิเคราะห์ร่วมกับคุณสมบัติอื่นที่กล่าวมาแล้วเพราะพบว่าวิธีการตกแต่งแบบหลังนั้นมีน้อยเกินไปจนไม่สามารถสืบเห็นแบบแผนการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน การตัดสินใจไม่ใช้คุณสมบัติการตกแต่งด้วยการปั้นแปะและการกดเป็นจุด ยังสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของนักวิชาการบางท่านที่กล่าวว่าคุณลักษณะที่เหมาะสมสำหรับการจัดลำดับประการหนึ่งก็คือต้องเป็นคุณลักษณะที่มีความถี่สูง (Lipe 1964) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพยายามเลือกใช้คุณลักษณะที่พบค่อนข้างมากในชุดข้อมูลทุกชุด

ควรกล่าวด้วยว่าผู้วิจัยเลือกเศษภาชนะดินเผาผิวเรียบ (plain sherds) เป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้เพราะมีความเป็นไปได้ว่าความถี่ของการตกแต่งผิวแบบเรียบนี้อาจจะเป็นตัวบอกเวลาได้ด้วย สำหรับคุณลักษณะการตกแต่งผิวต่างๆที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์มีลักษณะและวิธีการทำพอบรรยายโดยย่อได้ดังนี้

การตกแต่งด้วยลายเชือกทาบ (cord-marking) หมายถึงการกดประทับ (impressing) ด้วยเชือกหรือเส้นใยลงบนผิวภาชนะ ลายที่ปรากฏอาจจะมีหลายแบบแผน หลายขนาด (ขึ้นอยู่กับเชือกหรือเส้นใยที่ใช้) และหลายทิศทางการเรียงตัว และบริเวณที่ตกแต่ง (เช่น ส่วนลำตัว ส่วนไหล่ และส่วนก้น)

การตกแต่งลายการกดประทับ หมายถึง การตีประทับลวดลาย (stamping) โดยใช้อุปกรณ์บางอย่างที่มีลวดลายแกะสลักอยู่แล้ว (ดู Rice 1987:144-145; Sinopoli 1991:23) ลวดลายที่ได้จึงมีหลากหลายขึ้นอยู่กับลายที่แกะสลักบนไม้ตี (paddle)

การตกแต่งด้วยการขูดขีด หมายถึงการใช้อุปกรณ์ปลายแหลมคม (เช่น ปลายมีด ไม้ปลายแหลม หรือแม้แต่เล็บมือ) ขูดหรือขีด (incising) ลงบนผิวภาชนะเพื่อให้เนื้อภาชนะส่วนที่ถู



รูปที่ 3.3 การตกแต่งผิวภาชนะที่ใช้เป็นคุณสมบัติในการศึกษา

ชุดขีดหลุดออกไป แล้วเกิดลวดลายตามที่ต้องการ ส่วนมากมักเป็นลายเส้นต่างๆ ทั้งเส้นโค้งและเส้นตรง (ดู Orton et al. 1993:85; Shepard 1956:195-203)

การตกแต่งด้วยการขีด โดยวิธีการแล้วคล้ายกับการตกแต่งด้วยการขีดขีด กล่าวคือเป็นการตกแต่งวิธีขีดเขาระ่องอย่างอิสระ โดยใช้อุปกรณ์ที่คมแบน อาจจะเป็นลวด หรือซี่ไม้ไผ่ ลวดลายที่ได้มักเป็นร่องลึก (ดู Bronson 1976:124; Sinopoli 1991:24) และมักจะปรากฏลายแบบนี้เพียงบางส่วนบนลำตัว หรือบริเวณไหล่

การตกแต่งด้วยการทาน้ำดิน หมายถึงการใช้น้ำดิน (slip) ซึ่งประกอบด้วยน้ำดินเหนียวผสมสีธรรมชาติทาเคลือบบางๆลงบนผิวภาชนะโดยการใช้มือลูบน้ำดินบนผิวภาชนะให้ทั่ว หรือจุ่มภาชนะลงในน้ำดินเคลือบเลยก็ได้ (Rice 1987:149-151) เศษภาชนะดินเผาที่ตกแต่งด้วยวิธีทาน้ำเคลือบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทั้งหมดเป็นการทาน้ำเคลือบสีแดง

การตกแต่งด้วยการขัดมัน หมายถึง การใช้อุปกรณ์บางอย่าง เช่น หิน หรือโลหะ ขัดผิว (polishing, burnishing, หรือ rubbing) ภาชนะให้เรียบจนขึ้นมันแวว (ดู Kramer 1997:69) ลักษณะการตกแต่งวิธีนี้สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับผิวภาชนะที่เรียบมันกับเนื้อในที่ยาบขรุขระ

การตกแต่งด้วยการกดด้วยมือ โดยเทคนิคแล้วเหมือนกับตกแต่งด้วยลายเชือกทาบ เพียงแต่ใช้นิ้วมือกดเป็นรอยลงบนผิวภาชนะในระหว่างที่ภาชนะยังไม่แห้ง หรือยังหมาดๆ (leather-hard) ลวดลายที่ปรากฏมักจะเป็นรอยนิ้วมือต่อกันเป็นชุดหรือเป็นแถวต่อกัน หรือเป็นจุดเว้นห่างกันเป็นระยะ

การตกแต่งด้วยการวิธีการมากกว่าหนึ่งวิธี หมายถึงการใช้วิธีการตกแต่งผิวภาชนะวิธีใดวิธีหนึ่งดังกล่าวมามากกว่าหนึ่งวิธี เช่น เศษภาชนะที่มีทั้งลวดลายเชือกทาบและลายขีดขีด เป็นต้น

ลักษณะของชุดข้อมูล

ชุดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มาจากการขุดทดสอบทางโบราณคดี (test excavation) ในแหล่งโบราณคดีที่ส่วนมากถูกลักลอบขุดทำลายมาก่อนแล้ว และพื้นที่ของแหล่งโบราณคดีที่ถูกลักลอบขุดทำลายก็มักจะเป็นบริเวณที่มีโบราณวัตถุอยู่มาก จากสถานการณ์เช่นนี้ การขุดทดสอบทางโบราณคดีจึงไม่อาจเลือกพื้นที่ได้ตามที่นักโบราณคดีต้องการ และพื้นที่บางแห่งก็เหลือน้อยจนนักโบราณคดีเลือกขุดได้เพียง 1-2 หลุม แต่ก็มีบางแหล่งที่เหลือน้อยให้นักโบราณคดีเลือกขุดได้มากกว่า 3 หลุม เช่น แหล่งโบราณคดีปึกีร์ และชัยบาดาล ฉะนั้น นักโบราณคดีจึงจำเป็นต้องเลือกพื้นที่ขุดทดสอบในบริเวณที่เหลือน้อยซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อขนาดตัวอย่างของข้อมูล (sample

size) หมายความว่า ข้อมูลที่มีอยู่อาจจะไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีพอ (representative) ของประชากรทั้งหมดตามหลักการวิเคราะห์ทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ควรกล่าวด้วยว่าขนาดของตัวอย่างก็สัมพันธ์กับขนาดของแหล่งโบราณคดี (site size) กล่าวคือ แหล่งโบราณคดีที่มีขนาดเล็กก็ย่อมมีจำนวนโบราณวัตถุน้อยตามไปด้วย นอกจากนี้ ขนาดของตัวอย่างก็อาจจะได้รับผลกระทบจากช่วงเวลาการอยู่อาศัย และอัตราการทับถมด้วย (Blinman 2000; Varian and Mills 1997) กล่าวโดยสรุป แม้จะดูเหมือนว่าขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อาจจะไม่เป็นตัวแทนของแหล่งโบราณคดีที่ดีนัก แต่ก็กล่าวได้ว่าตัวอย่างเศษภาชนะดินเผาที่มีอยู่นั้นมีมากพอสำหรับการวิเคราะห์

ควรกล่าวด้วยเช่นกันว่าคุณลักษณะการตกแต่งหรือลวดลายบางอย่าง (เช่น ลายน้ำเคลือบ ลายเขียนสี และการขีดมัน) บนเศษภาชนะดินเผาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อาจจะสึกกร่อนบ้างเนื่องการทับถมในชั้นดินเป็นเวลานานและผลจากการขุดล้างทำความสะอาด ข้อมูลคุณลักษณะที่มีโอกาสสึกกร่อนหรือหลุดหายไปนั้น ผู้วิจัยได้บันทึกจากการสังเกตด้วยตาเปล่าและใช้แว่นขยายขนาด 10 เท่า

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกบันทึกคุณลักษณะเพียงอย่างเดียวเท่านั้น (การตกแต่งผิวภาชนะ) เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและงบประมาณ ผู้วิจัยคิดว่าคุณลักษณะอย่างอื่นที่น่าสนใจและน่าจะบันทึกในการศึกษาในโอกาสต่อไปได้แก่ ความหนา เนื้อภาชนะ เนื้อประสาน และรูปทรง เป็นต้น

วิธีการวิเคราะห์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Correspondence Analysis (ต่อไปนี้จะเรียกสั้นๆว่า CA) ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวแปรหลายตัว (multivariate analysis) และเหมาะสำหรับการวิเคราะห์ชุดข้อมูลที่มีปริมาณมาก (abundant data) และต้องการเปรียบเทียบความถี่ (frequency data)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA เริ่มต้นในยุโรป โดยเฉพาะในฝรั่งเศส และประสบผลสำเร็จมากจากนั้นนักโบราณคดีชาติอื่นๆในยุโรป เช่นประเทศในกลุ่มสแกนดิเนเวียนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างลำดับอายุแหล่งโบราณคดีและชุดข้อมูลทางโบราณคดีกันมาก (เช่น Greenacre 1994; Madsen 1988; Neilsen 1988) ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1990s นักโบราณคดีในอเมริกานิยมใช้การวิเคราะห์โดยวิธี CA ในการวิจัยภาชนะดินเผามากขึ้น (Clouse 1999; Duff 1996; Heidke and Miksa 2000; Lertrit 2001; Lipe and Ortman 2000; Ortman 1995) ส่วนในเอเชียตะวันออกเฉียง

เจียงได้ การวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับสมัยแหล่งโบราณคดีโดยวิธี CA มีน้อยมาก งานวิจัยชิ้นนี้ นับเป็นครั้งแรกที่นำวิธีการของ CA มาใช้ในการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดี

หลักการเบื้องต้นของ CA คือช่วยแสดงความสัมพันธ์ 2 ทางระหว่างข้อมูลในแถวกับใน คอลัมน์ซึ่งมีการตอบสนองกันในเชิงสถิติ และความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ตอบสนองกันในแถวกับ คอลัมน์แสดงออกมาเป็นแบบแผนรูปภาพที่สามารถตีความได้ง่ายกว่าวิธีการวิเคราะห์ตัวแปร หลายวิธีอื่น (เช่น Principle Component Analysis และ Factor Analysis เป็นต้น) เพราะหลักการ หรือแนวความคิดของวิธีการวิเคราะห์แบบ CA เน้นที่การแสดงผลออกมาในเชิงเรขาคณิต (geometric) มากกว่าเชิงสถิติ (statistical) โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง ไชว์ต่อเนื่องกัน (contingency table)

ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ CA มักแสดงเป็นลักษณะภาพ (graphic) ของกลุ่มข้อมูล (data matrix) ในแถวและสดมภ์ เพื่อแสดงให้เห็นกลุ่มต่างๆของชุดข้อมูลที่มีตัวแปรต่างๆสัมพันธ์ กัน และเนื่องจากผลการวิเคราะห์มักแสดงผลออกมาเป็นภาพ (แทนที่จะเป็นตัวเลข) จึงทำให้ง่ายต่อ การตีความ

วิธีการของ CA สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์หลักฐานทางโบราณคดีได้เกือบทุก ประเภท โดยเฉพาะข้อมูลที่สามารถเก็บในเชิงปริมาณ (quantitative data) หรือข้อมูลเกี่ยวกับตัว แปรที่สามารถระบุเป็นตัวเลขได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลหรือหลักฐานทั้งในสมัยก่อนประวัติศาสตร์และ สมัยประวัติศาสตร์ (ดู Baxter 1994; Bolviken et al. 1982; Clouse 1999; Duff 1996; Heidke and Miksa 2000; Lertrit 2001; Ortman 1995; Shennen 1997)

เนื่องจากเป้าหมายเบื้องต้นของวิธีการวิเคราะห์ CA คือการเปลี่ยนตารางข้อมูลที่เป็น ตัวเลขให้เป็นข้อมูลภาพที่สะดวกต่อการตีความทางโบราณคดี ข้อดีของวิธีการวิเคราะห์ CA สำหรับงานวิจัยทางโบราณคดีจึงมีหลายประการ ดังนี้

ประการแรก การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA สามารถจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และมากมาย (abundance data) ได้ ซึ่งเหมาะกับชุดข้อมูลทางโบราณคดีเพราะโดยทั่วไปนักโบราณคดีมักจะ ต้องทำงานกับข้อมูลจำนวนมาก เช่น ประเภทของโบราณวัตถุต่างๆ ดังนั้น เมื่อนำการวิเคราะห์ ด้วยวิธี CA มาใช้กับข้อมูลทางโบราณคดีจึงช่วยให้นักโบราณคดีมองเห็นแบบแผนต่างๆได้ชัดและ ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการบันทึกและวิเคราะห์ ข้อมูลอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

ประการที่สอง การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA สามารถจัดการกับข้อมูลทั้งแบบที่เป็นข้อมูลแสดง ความถี่และข้อมูลแสดงความปรากฏหรือไม่ปรากฏ (presence/absence data) จาก ความสามารถดังกล่าว ข้อมูลจะถูกจัดเรียงเพื่อแสดงขนาดและทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างแถว และสดมภ์ และดังนั้น เราจึงสามารถมองเห็นว่าตัวแปรหรือคุณลักษณะแต่ละตัวมีความสัมพันธ์

กับตัวแปรอื่นอย่างไร ข้อดีในประการนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการจัดลำดับอายุสมัยโดยวิธี seriation และนักวิจัยภาษษณดินเผาก็นำข้อดีนี้ไปใช้กันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องพบกับข้อมูลจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลประเภท (typological data) หรือข้อมูลคุณลักษณะ (attribute data)

ประการที่สาม การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ช่วยให้นักโบราณคดีได้ผลการศึกษาที่ออกมาเชิงประจักษ์ด้วยสายตา (visual output) กล่าวคือตัวแปรจะถูกวิเคราะห์ในพื้นที่หลายมิติเหมือนกัน และสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ลงในแผนผัง (plot) เดียวกัน จากลักษณะเช่นนี้ ตัวเลขในตารางจะถูกเปลี่ยนให้เป็นภาพที่อ่านเข้าใจง่ายและช่วยตีความได้ง่ายขึ้น

ประการที่สี่ การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ช่วยลดการครอบงำโดยความถี่ของจำนวนนับ แต่จะมุ่งไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของวัตถุและบริบทมากกว่า (Clouse 1999:98)

ประการสุดท้าย การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ไม่มีจุดอ่อนด้อยเหมือนที่เคยพบในการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว เช่นการวิเคราะห์โดยวิธี Principle Component Analysis ซึ่งมีเงื่อนไขว่าการกระจายของข้อมูลต้องเป็นแบบปกติ (normal distribution) จึงจะได้ผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือ แต่การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ไม่มีจุดอ่อนตรงนี้

อย่างไรก็ตาม ทั้ๆที่มีข้อดีหรือข้อได้เปรียบหลายประการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ก็มีข้อจำกัดบางประการ เช่น เป็นวิธีการที่เน้นเทคนิคทางคณิตศาสตร์มากเกินไปจนไม่เห็นตัวบ่งชี้ถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ ด้วยเหตุดังนั้น นักวิชาการบางท่านจึงเสนอว่าควรใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ในการศึกษาเชิงสำรวจ (exploratory use) จะดีกว่าการวิเคราะห์โดยการใช้การอ้างอิงหรือเทียบเคียง เป็นที่น่าสังเกตด้วยว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ให้ความสำคัญกับ "รูปร่าง" มากกว่า "ขนาด"

กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์ด้วยวิธี CA เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ดีและมีประโยชน์มากในการศึกษาข้อมูลจำนวนมากที่นักโบราณคดีมักพบอยู่เสมอ และช่วยให้เราเห็นอ่านผลการวิเคราะห์ได้ง่ายเพราะเป็นลักษณะที่เห็นได้ด้วยสายตา อย่างไรก็ตาม วิธี CA ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นพัฒนาและนำไปใช้ ผู้วิจัยหวังว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธี CA ครั้งนี้จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดตามสืบสวนลำดับอายุแหล่งโบราณคดีในภาคกลาง อย่างน้อยก็เป็นงานเชิงสำรวจที่น่าสนใจและสามารถพัฒนาได้อีก