

บทที่ 5

การสังเคราะห์ข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตภาชนะดินเผาเตาบ้านดี

เทคโนโลยีการผลิตภาชนะดินเผาจากแหล่งเตาบ้านดี ตำบลบราไหม อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

1. วัตถุประสงค์และส่วนผสม

1.1 ด้านวัตถุประสงค์หรือเนื้อดิน

ในด้านของการศึกษาเนื้อดินที่นำมาผลิตเป็นภาชนะดินเผาพบว่า สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ วัตถุประสงค์ อันหมายถึง “ดิน” โดยเฉพาะ “ดินเหนียว” เนื่องจากดิน เป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญที่สุดในการสร้างผลงานเหล่านี้ ซึ่งดินเหนียวที่นำมาใช้ในการปั้นภาชนะเป็นวัตถุประสงค์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว และมีความแตกต่างกัน รวมทั้งมีแหล่งกำเนิดของเนื้อดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (Formation of Clay) โดยที่ดินเกิดจากการผุกร่อนสลายตัวของหินและแร่ธาตุ (Formation of Rocks and Minerals) ตามธรรมชาติ ทั้งนี้กระบวนการเกิดดินตามธรรมชาติ นั้นสืบจากต้นกำเนิด คือ “หิน” นำไปสู่การผุพังสลายตัวจนกลายเป็นดินในที่สุด ทั้งนี้นักธรณีวิทยาได้จำแนกหินตามลักษณะของการเกิดที่พบว่ามีความแตกต่างกันไปตามธรรมชาติทั้ง วัตถุประสงค์กำเนิด และองค์ประกอบหิน โดยสามารถจัดจำแนกเป็นหินชนิดต่างๆ ได้จำนวนมาก ตามความหมายของหินและประเภทของหิน พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา พ.ศ.2530 ให้ความหมายของ “หิน” ดังนี้ หิน (Rock) เป็นมวลแข็งที่ประกอบด้วยแร่ชนิดเดียว หรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติ โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ หินอัคนี (Igneous Rocks) และหินตะกอน (Sedimentary Rocks) และหินแปร (Metamorphic Rocks)

เนื้อดินที่นิยมนำมาใช้ผลิตชิ้นงานนั้น มีหลายประเภทตามลักษณะของแหล่งกำเนิดและปัจจัยแวดล้อม ซึ่งในทางปฐพีวิทยา ดิน 2 ลักษณะ คือ 1) แหล่งดินปฐมภูมิ (Primary Clay) และ 2) ดินที่เกิดจากแหล่งดินที่เกิดในที่ราบลุ่มหรือดินตะกอน (Secondary Clay หรือ Sedimentary Clay) ซึ่งดินทั้ง 2 ลักษณะนี้แบ่งตามลักษณะของทิศทางการพัฒนาและการทับถมจากแหล่งต้นกำเนิด ดังนั้นเนื้อดินวัตถุประสงค์จึงมีความสำคัญเป็นอันดับแรก

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่า ดินส่วนใหญ่ที่นำมาเป็นวัตถุประสงค์ของแหล่งโบราณคดีแต่ละแห่งนั้น มักมีความสัมพันธ์กับสภาพต้นกำเนิดและภูมิภาคของสถานที่ที่ตั้งของแหล่งโบราณคดีนั้นๆ ตั้งอยู่ ทั้งนี้ยังพบว่า แหล่งดินมีความเหมือนหรือแตกต่างกันไปตามปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ควบคุมการเกิดดิน ตลอดจนการสร้างตัวของดิน วัตถุประสงค์กำเนิด สภาพภูมิอากาศ พืชพันธุ์ ความสูงต่ำของพื้นที่ เวลา และปัจจัยเฉพาะพื้นที่อื่นๆ การที่ดินมีคุณสมบัติเฉพาะตัวเช่นนี้ ทำให้สามารถจำแนกแจกแจงดินออกเป็นชนิดเป็นหมวดหมู่หรือกลุ่มต่างๆ ดังที่กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการสำรวจแหล่งดินในประเทศไทยตามจังหวัดและภูมิภาคต่างๆ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวอาจมีผลกับการสันนิษฐานถึงปัจจัยของการเลือกเนื้อดินวัตถุประสงค์ของช่างในสมัยโบราณที่นำผลิตเป็นผลงาน โดยพบว่าช่างผู้ผลิตเหล่านั้น น่าที่จะมีวิธีการ หรือภูมิความรู้ในการ

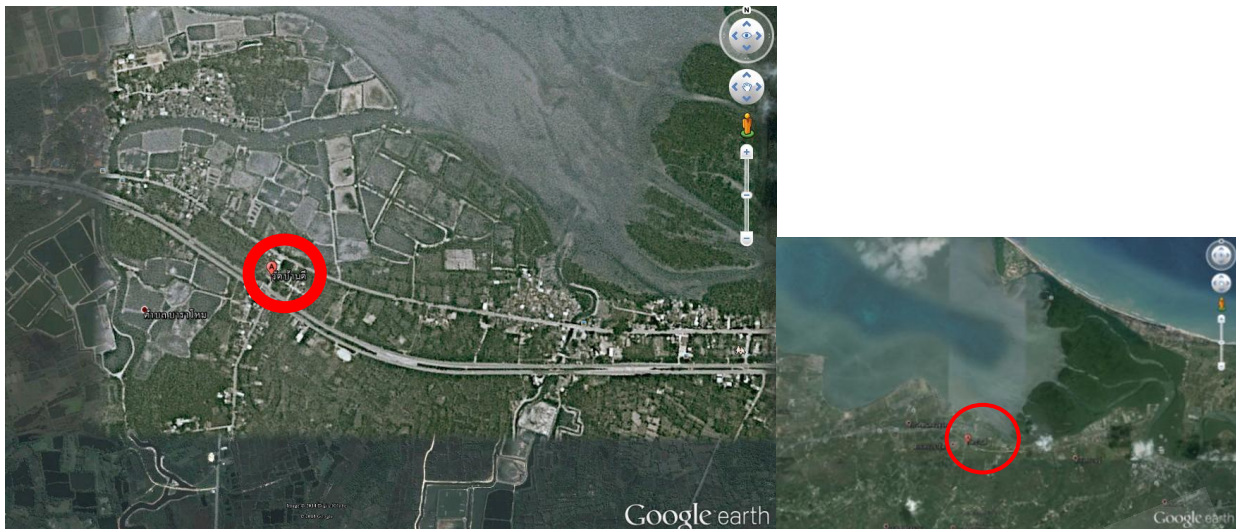
คัดเลือกดินที่นำมาเป็นวัตถุบิในการผลิตไม่แตกต่างจากการผลิตในปัจจุบัน และสันนิษฐานว่ารู้จักเนื้อดิน และแหล่งดินนั้นเป็นอย่างดี ดังที่จะได้นำเสนอในส่วนตัวต่อไป

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างเป็นรายชิ้น ผู้การวิเคราะห์ผลภาพรวมของกลุ่มภาชนะดินเผา พบหลักฐานสำคัญที่นำไปสู่ขบวนการและขั้นตอนการผลิตของแหล่งเตาเผาบ้านดี อำเภอมือง จังหวัดปัตตานี กล่าวคือ แหล่งดินวัตถุบิสอดคล้องกับการวิเคราะห์ผลของกลุ่มตัวอย่างภาชนะดินเผา โดยสันนิษฐานว่า เป็นแหล่งดินวัตถุบิที่ได้จาก “ที่ราบลุ่ม” บริเวณที่ราบชายฝั่งทะเล อันเป็นดินตะกอนและพบกลุ่มหินอัคนีปะปน สอดคล้องกับธรณีสังฐานและวัตถุต้นกำเนิด²⁶ เนื่องจากลักษณะสัดส่วนของแร่หลักคือ แร่ควอตซ์เม็ดเดี่ยวที่พบปริมาณตั้งแต่ 10-20% และลักษณะอนุภาคของแร่หลักมีขนาดตั้งแต่ทรายแป้งไปจนถึงเม็ดทรายขนาดกลางในหลายตัวอย่าง สอดคล้องกับการพบแร่ไมกา และแร่ไบโอไทต์ที่กำลังสลายตัวกลายเป็นเนื้อดิน ซึ่งสอดคล้องกับพื้นที่ราบลุ่มด้วยเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้การพบกลุ่มเศษซากอินทรีย์วัตถุใน 9 ตัวอย่าง ที่สะท้อนถึงแหล่งดินที่นำมาใช้งานนั้นเป็นชั้นดินบนไม่เกิน 50 เซนติเมตร อันเป็นสภาพของแหล่งดินที่มีอินทรีย์วัตถุทับถมเป็นจำนวนมากในชั้นดินบนดังกล่าว และเมื่อนำข้อมูลดินชุดของแหล่งเตาเผาบ้านดี ตำบลบราโหม อำเภอมือง จังหวัดปัตตานี ที่กรมพัฒนาที่ดินได้ศึกษาไว้ในปัจจุบันแทบไม่แตกต่างจากผลการวิเคราะห์ในกลุ่มตัวอย่าง พบว่าพื้นที่ของแหล่งโบราณคดี เตาบ้านดี จัดอยู่ในดินชุดพานทอง (Phan Thong series: PTg) เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อยมาทับถมกันตามที่ราบชายฝั่งทะเล ซึ่งเคยเป็นที่ราบลุ่มน้ำทะเลขึ้นถึงมาก่อน สภาพพื้นที่มีลักษณะราบเรียบ มีความลาดชัน 0-1% เนื้อดินตอนบนเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วน ไม่ค่อยอุ้มน้ำ และชั้นดินบนราว 30 เซนติเมตรพบอินทรีย์วัตถุต่ำ²⁷ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงถึงลักษณะเนื้อดินของที่นำมาปั้นเป็นภาชนะนั้น เป็นเนื้อดินที่เกิดจากแหล่งดินที่เกิดในที่ราบลุ่ม หรือดินตะกอน สอดคล้องและเชื่อมโยงด้านแหล่งวัตถุบิได้อีกชั้นหนึ่ง ดังนั้นหากเมื่อได้ศึกษาแหล่งวัตถุบิจำเป็นต้องศึกษาข้อมูล ทั้งจากทางธรณีวิทยาและทางปฐพีวิทยาของพื้นที่ของแหล่งโบราณคดีแห่งนี้ตั้งอยู่จะทำให้เข้าใจสภาพของวัตถุบิ หรือ เนื้อดินทางอ้อมได้เป็นอย่างดี

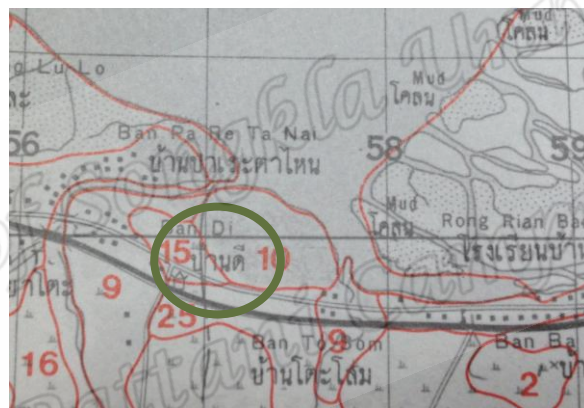
²⁶ กองสำรวจและจำแนกดิน. **อ้างแล้ว**, 8-14.

²⁷ เรืองเดิม, 61-63.



สภาพโดยรอบของแหล่งเตาบ้านดี ตำบลบราโหม อำเภอมือง จังหวัดปัตตานี

ที่มา : แหล่งเตาบ้านดี ตำบลบราโหม อำเภอมือง จังหวัดปัตตานี [Online]. Accessed 11 February 2014 Available from Google Earth



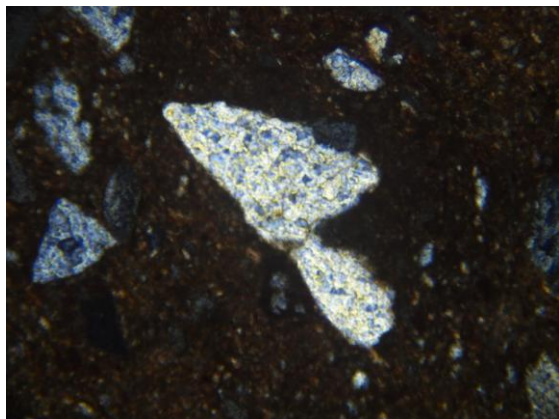
ภาพแผนที่ดินชุดพานทอง ณ แหล่งเตาบ้านดี ตำบลบราโหม อำเภอมือง จังหวัดปัตตานี Sheet 2/5 Scale 1:50,000

ที่มา : Soil Survey Division, Department of Land Development. 1983

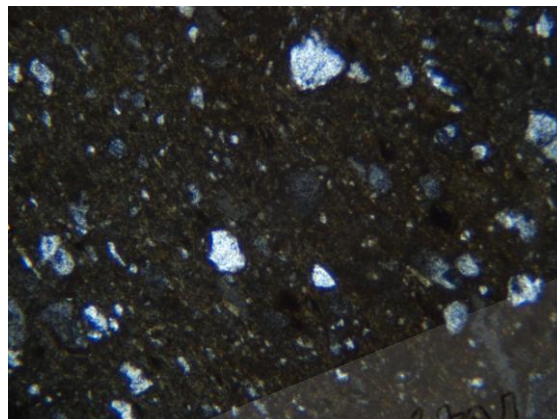
นอกจากผลการวิเคราะห์เนื้อดินจัดเป็นดินในที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลตั้งข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าเนื้อดินของกลุ่มตัวอย่างนั้น น่าจะมีขั้นตอนการผลิตหรือการเตรียมดินร่วมด้วย โดยมีการคัดกรองเนื้อดินและสิ่งปะปนออก ตลอดทั้งการหมักดินให้ตกตะกอนได้ดินเนื้อละเอียด ซึ่งปรากฏชัดเจนจากผลวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเนื้อดินมีความละเอียดใกล้เคียงกัน แต่พบข้อแตกต่างของตัวอย่างที่ 7 เพียงตัวอย่างเดียวที่ไม่ปรากฏอินทรีย์วัตถุในดินร่วมดังตัวอย่างอื่น ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ 2 กรณีคือ ประการแรกอาจเกิดจากการใช้แหล่งดินคนละพื้นที่ทำให้มีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป ประการที่สองคือ อาจมาจากแหล่งดินเดียวกันแต่เป็นเนื้อดินที่ลึกเกินกว่า 50 เซนติเมตรที่การสะสมตัวของอินทรีย์วัตถุในดินจะปรากฏอยู่ เพราะตัวอย่างที่ 7 มีองค์ประกอบของแร่หลัก แร่และ

เศษหินปะปนตลอดทั้ง สีเนื้อดิน ช่องว่างคล้ายคลึงกันกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจึงอาจเป็นไปได้ว่า
 ค่อนมาทางประการที่สอง และเป็นหลักฐานที่สนับสนุนลักษณะของเนื้อดินที่อยู่ในสภาพภูมิศาสตร์
 เดียวกัน

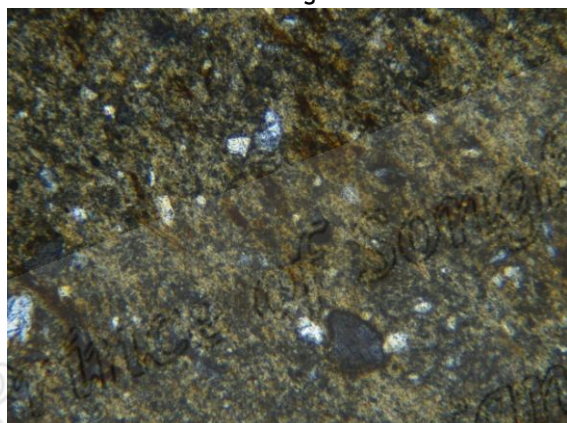
แร่ควอตซ์เม็ดเดี่ยวหรือทราย



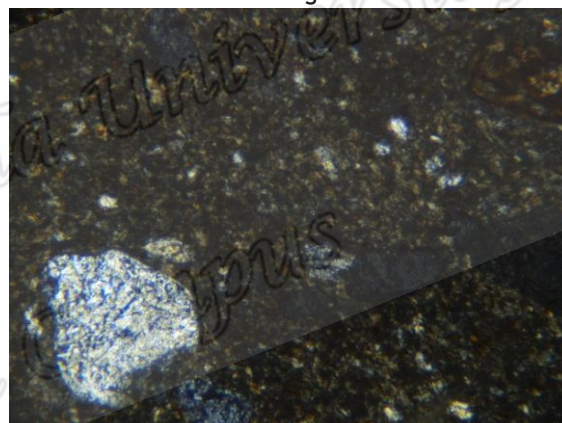
ตัวอย่างที่ 2 XPL Magnification 10x



ตัวอย่างที่ 3 XPL Magnification 10x



ตัวอย่างที่ 6 XPL Magnification 0.75x



ตัวอย่างที่ 7 XPL Magnification 0.75x

ส่วนการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีพบว่า เนื้อดินที่นำมาทำเป็นภาชนะดินเผา มี
 ปริมาณซิลิกาอยู่ราวร้อยละ 60 ซึ่งถือเป็นปริมาณปกติของซิลิกาที่มีอยู่ในเนื้อดินทั่วไปในภาคใต้ (ดูตาราง
 ที่ 12 ประกอบ) อย่างไรก็ดี ดินจากเตาบ้านดีเป็นดินที่อยู่ในประเภท Siliceous Clay ซึ่งจะมีซิลิกาอิสระ
 (Free Silica) ปนอยู่ในปริมาณมาก (ดินปนทราย) ซึ่งเป็นสิ่งที่เห็นได้อย่างชัดเจนว่า ดินที่มีปริมาณของแร่
 ดินต่ำจะให้ความเหนียว ค่าความแข็งแรงก่อนเผาและค่าการหดตัวจากการอบแห้งน้อยกว่าดินที่มีปริมาณ
 ของแร่ดินปริมาณสูง²⁸ อีกทั้งยังพบว่า อลูมินามีปริมาณสูงถึงร้อยละ 14-25 ซึ่งปริมาณของอลูมินาถ้าอยู่ใน
 รูปอิสระจะลดความเหนียวของดิน เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีซิลิการรณาก็ไม่พบการผสมอินทรีย์วัตถุอื่นใดเช่น

²⁸ วชิรี ประภาณี. วัตถุศิลปเซรามิก. (online), accessed 1 August 2014. Available from
<http://www2.mtec.or.th/th/special/cdm/articles1.html>

แกลบข้าว เพื่อเพิ่มความเหนียวของดิน จึงสันนิษฐานว่า ก่อนการนำดินมาปั้นภาชนะ จะต้องมีการบดหมักดินเพื่อเพิ่มความเหนียวเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ปั้นภาชนะดินเผาได้

2. ด้านส่วนผสม

จากผลการศึกษาค้นคว้าประกอบของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่าง ไม่ปรากฏส่วนผสมใดปะปนในเนื้อดิน แสดงถึงการเลือกใช้เนื้อดินเหนียวที่มาจากธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งลักษณะเนื้อดินเหนียวธรรมชาตินี้อาจมีการคัดกรอง หักหรือแช่เนื้อดินเพื่อให้เนื้อดินมีความละเอียดเหมาะแก่การใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับการบดอนุภาคของเนื้อดินมีความใกล้เคียงกัน

3. เทคนิคการขึ้นรูปของภาชนะดินเผา

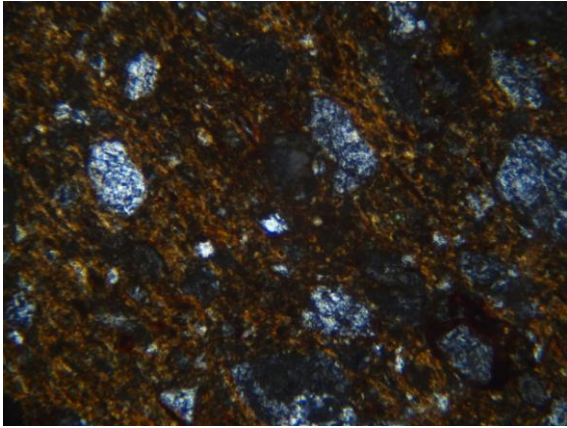
ผลการวิเคราะห์ด้านเทคนิคการขึ้นรูปของกลุ่มภาชนะพบว่า ภาชนะมีความหนาตั้งแต่ 0.6-0.9 เซนติเมตร (ส่วนใหญ่หนาประมาณ 0.7 เซนติเมตร) แสดงถึงขนาดของภาชนะจัดว่าไม่ใหญ่นัก นอกจากนี้ยังพบหลักฐานบางประการเกี่ยวกับเทคนิคการขึ้นรูปจากการศึกษาชิ้นส่วนต่างๆ ของภาชนะ ได้แก่ ส่วนปาก คอ และส่วนลำตัวที่ถือว่าเป็นตัวแทนของการวิเคราะห์ในแต่ละตัวอย่าง โดยพบว่าการขึ้นรูป ดังนี้

1) การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน เป็นภาชนะส่วนลำตัวปรากฏหลักฐานการจัดเรียงตัวของเนื้อดินไปในทิศทางเดียวกัน แต่พบว่าปรากฏ 2 ลักษณะคือ

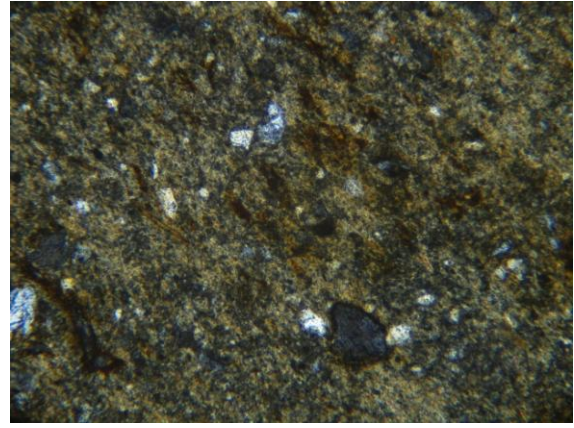
- ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน พบในตัวอย่างที่ 3,4,6 และ 9

- ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนและใช้นิ้วมือ/มือช่วยในการขึ้นรูป พบเฉพาะตัวอย่างที่ 1 นอกจากนี้เนื้อดินจัดเรียงตัวไปในทิศทางเดียวกันยังพบว่าร่องรอยภายนอกมีร่องที่มีลักษณะคล้ายรอยนิ้วมือของช่างปรากฏอยู่อย่างชัดเจนร่วมด้วย

เนื้อดินจัดเรียงตัวไปในทิศทางเดียวกันสัมพันธ์กับลักษณะการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน



ตัวอย่างที่ 4 XPL Magnification 10x



ตัวอย่างที่ 6 XPL Magnification 10x



ตัวอย่างที่ 1 PPL Magnification 10x



ภาพรอยนิ้วมือที่ผิวด้านใน ตัวอย่างที่ 1

จากลักษณะของการขึ้นรูปด้วยการใช้แป้นหมุน ส่วนใหญ่ข้างป้านจะต้องมีการเตรียมเนื้อดินอย่างดี ตั้งแต่การการหมักดินคัดกรองดินให้มีความละเอียดไม่หยาบเพราะเมื่อขึ้นรูปเศษปะปนต่างๆ จะทำให้ผิวภาชนะไม่เรียบสวยงามทั้งอาจทำอันตรายกับมือข้างป้านได้เช่น มีรากไม้หรือกรวดทรายขนาดใหญ่ปะปนในดิน การขึ้นรูปด้วยการใช้แป้นหมุนดังกล่าวพบว่าเนื้อดินจะถูกหมุนและเหวี่ยงให้เนื้อดินตลอดจนส่วนผสมต่างๆ รวมกันไปในทิศทางเดียวกันต่อเนื่องกันไป โดยใช้น้ำเป็นตัวกลางในการทำให้เนื้อดินเรียบและเข้ากันอย่างเหมาะสม ในขณะที่ใช้แป้นหมุนภาชนะ รวมทั้งการใช้มือรูดทวนเนื้อดินโดยตลอดที่ใช้แป้นหมุน จึงพบลักษณะการจัดเรียงตัวของเนื้อดิน แร่และส่วนผสมต่างๆ ถูกเหวี่ยงไปในทิศทางเดียวกันหรือเนื้อดินมีลักษณะต่อเนื่องกันไปอย่างมีทิศทาง รวมทั้งผลวิเคราะห์เชิงลึกด้านลักษณะของช่องว่างที่พบในกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีช่องว่างแบบแตกรานสั้นๆ ในเนื้อดินวางตัวขนานกันไปทิศทางเดียวกัน

จากการพบหลักฐานเทคนิควิธีการใช้แป้นหมุนในการขึ้นรูปภาชนะ เนื่องจากการใช้แป้นหมุนนั้นสามารถผลิตภาชนะได้ทั้งขนาดเล็กมากและขนาดใหญ่มากได้ โดยแป้นหมุนสามารถช่วยในการปั้นและขยายขนาดของภาชนะดินเผาให้มีขนาดใหญ่และเล็กตามความต้องการ และเมื่อเปรียบเทียบกับผิวด้านนอกของภาชนะ จะพบลักษณะ

เฉพาะที่ปรากฏบนผิวของภาชนะที่ได้จากการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน คือ ผิวเรียบเกลี้ยงและมีเส้นดัดๆ เป็นแนวโดยเส้นจะขนานกันไปอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเกิดขึ้นจากแรงหมุนของแป้นและนิ้วมือช่างที่รูดทวนตามไปขณะขึ้นรูปภาชนะ²⁹ ซึ่งพบที่ผิวของตัวอย่างที่ 2 (ด้านใน) และ ตัวอย่างที่ 5 (ด้านนอก) แต่ไม่ปรากฏเนื้อดินที่จัดเรียงตัวไปในทิศเดียวกันของโครงสร้างภายในจึงยังไม่สามารถชี้ชัดได้ถึงการขึ้นรูปได้อย่างชัดเจน

2) **กลุ่มที่ไม่สามารถจำแนกได้** คือ กลุ่มตัวอย่างเหล่าที่ไม่สามารถมองเห็นการจัดเรียงตัวของเนื้อดินได้ ทั้งนี้เกิดจากสารออสซิลลูมเนื้อละเอียดของพีชปกคลุมเนื้อดินอยู่ ได้แก่ ตัวอย่างที่ 2, 5, 7, 8 และ 10 ซึ่งพบลักษณะการจัดเรียงตัวแบบเส้นไม่ต่อเนื่องไปจนถึงมองไม่เห็นการจัดเรียงตัวนั้นว่ามีลักษณะการขึ้นรูปแบบใด แต่พบว่าภาชนะมีเนื้อดินคล้ายกัน ความหนาและขนาดของภาชนะก็ไม่น่าจะแตกต่างกับกลุ่มขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนข้างต้น ซึ่งผู้วิจัยจึงยังไม่สามารถชี้ประเด็นการวิเคราะห์ได้ว่ามีการขึ้นรูปในแบบแป้นหมุนเช่นเดียวกันด้วยหรือไม่

ในการใช้ลักษณะการจัดเรียงตัวของโครงสร้างภายในของเนื้อดินจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดนี้ เป็นหลักฐานยืนยัน หรือสันนิษฐานหลักฐานการขึ้นรูปได้ชัดเจนกว่าการศึกษาทางกายภาพที่ผิวด้านนอกของภาชนะ แต่ก็มีข้อจำกัดคือ หากความร้อนจากการเผาไม่ทั่วถึง รวมทั้งไม่สามารถเข้าไปถึงภายในเนื้อดินได้ทั้งหมด จากการวิเคราะห์ก็อาจจะลักษณะของการจัดเรียงตัวของเนื้อดินทั้งที่เป็นธรรมชาติดั้งเดิม รวมทั้งที่เปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์หรือจากกระบวนการผลิตจะทำให้สันนิษฐานถึงรูปแบบของการขึ้นรูปภาชนะ อุณหภูมิและลักษณะของการเผาได้ เช่น จากกลุ่มตัวอย่างพบว่า เนื้อดินได้รับความร้อนหรืออุณหภูมิที่หลากหลาย ทั้งอุณหภูมิที่สูงจนทำให้ไม่สามารถเห็นการจัดเรียงตัวของเนื้อดินได้ในหลายตัวอย่าง หรือบางตัวอย่างพบว่า มองไม่เห็นการจัดเรียงตัวเนื่องมาจากเนื้อดินมีวัตถุออสซิลลูมปกคลุมอยู่ ซึ่งพบในกลุ่มตัวอย่างนี้พบ อินทรีย์วัตถุปะปนอยู่อย่างชัดเจน จึงอาจทำให้ไม่สามารถมองเห็นการจัดเรียงตัวของเนื้อดินได้

3. ลักษณะการตกแต่งผิวภาชนะดินเผา

การวิเคราะห์การตกแต่งผิวใช้การศึกษาทั้ง 2 แบบ คือ ทางกายภาพและการศึกษาระดับจุลทรรศน์จึงทำให้ความสามารถจำแนกเทคนิคการตกแต่งเพิ่มความชัดเจนขึ้น ซึ่งพบลักษณะการตกแต่งผิวภาชนะดินเผาด้วย **เทคนิคเดียว** หมายถึงการตกแต่งที่ปรากฏบริเวณ ปาก คอ และลำตัวของภาชนะ โดยพบ 2 แบบ คือ แบบผิวเรียบ และการกดประทับจากแม่พิมพ์

1) **ผิวเรียบ** จากการศึกษาทางกายภาพ พบการตกแต่งผิวให้เรียบทั้งด้านในและด้านนอกของภาชนะ พบจำนวน 5 ตัวอย่าง ที่ตกแต่งในส่วนของปาก (ตัวอย่างที่ 5) คอ (ตัวอย่างที่ 4 และ 7) และลำตัว (ตัวอย่างที่ 6 และ 8)

²⁹ ศรีศักร วัลลิโกดม และคณะ. เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบกับพัฒนาการทางเศรษฐกิจและสังคมของสยาม. (นนทบุรี: มติชน, 2550), 188.

2) การกดประทับจากแม่พิมพ์/ไม้ลาย จากการศึกษาทางกายภาพ พบการตกแต่งด้วยการกดประทับเฉพาะส่วนลำตัวด้านนอกเท่านั้นส่วนด้านในเป็นผิวเรียบ จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวอย่างที่ 1,2,3,9 และ 10 และยังพบว่าขนาดของลำตัวมีความใกล้เคียงกันมากคือ 0.6-0.7 เซนติเมตร จากผลการวิเคราะห์สันนิษฐานว่า แต่ละตัวอย่างมีการเตรียมผิวภาชนะให้เรียบก่อน แล้วจึงตกแต่งด้วยการกดประทับจากแม่พิมพ์ที่แตกต่างกัน โดยมีลายไม่เหมือนกันทั้งนี้อาจเกิดจากแม่พิมพ์ที่สันนิษฐานว่าเป็นแม่พิมพ์หลายพิมพ์อาจมีถึง 5 แบบ แต่ลายประทับที่ปรากฏในแต่ละตัวอย่างไม่คมชัด ดังตัวอย่างที่ 1 และ 3 อาจเกิดขึ้น 2 กรณี คือ กรณีแรก เป็นการกด/ตีในขณะที่ผิวแห้งหมาด หรือกดไม่หนักมาก หรือจากแม่พิมพ์ที่ใช้มานานสึกและไม่ชัดเจน จึงปรากฏลายที่ไม่ชัดเจนตาม หรือกรณีที่สอง อาจเกิดการใช้งานภาชนะทำให้สึกกร่อนตามกาลเวลาจึงทำให้ลวดลายปรากฏไม่ชัด

ส่วนตัวอย่างที่ 2,9 และ 10 พบว่าลายกดประทับจะลึกและชัดเจนที่สุด อาจเกิดจากความตั้งใจในการผลิตตั้งแต่ การเตรียมเนื้อดินที่แห้งหมาดพอเหมาะในการกดประทับหรือตีลายลงบนผิวภาชนะรวมทั้งลายของแม่พิมพ์ที่มีความลึกคมชัด สันนิษฐานว่าอาจเป็นไม้ที่แกะสลักเป็นลวดลายต่างๆ แล้วนำมากดหรือตีประทับให้เกิดเป็นรอยลวดลายต่างๆ เป็นต้น

ทั้งนี้ในการตกแต่งผิวด้วยการกดประทับนี้ จะมีคุณสมบัติเบื้องต้นที่จะช่วยตกแต่งภาชนะให้เกิดความสวยงาม หรือเป็นเอกลักษณ์ของภาชนะจากแหล่งเตาบ้านดี หรือ ลวดลายที่คมชัดนี้เหมาะแก่การใช้งาน เพราะพบว่านิยมตกแต่งบริเวณลำตัว (พบ 5 ตัวอย่าง) และเมื่อจับหรือยกภาชนะขึ้นจะช่วยทำให้ไม่ลื่นหลุดมือได้ นอกจากนี้การกดประทับหรือตีลายที่ผิวภาชนะส่วนผิวด้านในเรียบไม่ตกแต่ง

4. สีของภาชนะดินเผา

จากการศึกษาวิเคราะห์สีของภาชนะทั้งหมด จากการศึกษาด้วยตาเปล่าและการวิเคราะห์ผ่านกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงพบว่า สีแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ สีเดียวทั้งตัวอย่าง และสีของตัวอย่างแบ่งเป็นชั้นๆ ซึ่งลักษณะของสีส่วนใหญ่ภาชนะมีสีผิวจัดอยู่ในกลุ่มสีน้ำตาล และสีเทา ซึ่งสามารถจำแนกสีตามความอ่อนแก่ แม้ว่าพบว่ามี 1 ตัวอย่างที่พบว่าภาชนะแบ่งเป็นชั้นสีก็ตาม ทั้งนี้สีที่ปรากฏที่ผิวภาชนะอาจสะท้อนจากองค์ประกอบของเนื้อดินและส่วนผสมตามธรรมชาติของดิน เช่น พบว่าหลายตัวอย่างมีการปะปนของกลุ่มอินทรีย์วัตถุประเภทต่างๆ นอกจากนี้ความหนาบางของภาชนะก็มีส่วนในการทำให้ภาชนะมีสีต่างๆ ตลอดจนถึงลักษณะของการเผาภาชนะที่สูงทั่วทั้งชิ้น เพราะเผาด้วยเตาเผาภาชนะจากผลวิเคราะห์ในกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดสันนิษฐานว่า อุณหภูมิการเผาค่อนข้างสม่ำเสมอเพราะเนื้อภาชนะเป็นสีเดียวทั้งตัวอย่าง มีเพียงตัวอย่างเดียวที่แบ่งเป็นชั้นสี คือ ตัวอย่างที่ 3

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของภาชนะดินเผาพบว่า ปริมาณของแร่เหล็กค่อนข้างที่จะสูง ซึ่งถ้ามีการควบคุมอุณหภูมิการเผาที่ดีภาชนะจะสุกทั่วทั้งใบแบบสมบูรณ์ ภาชนะที่ได้สีผิว

จะเป็นสีแดง แต่ทั้งนี้ นอกจากเหล็กที่ทำให้เกิดสีแล้ว ยังมีแคลเซียมที่ทำให้เกิดเป็นสีของภาชนะ ดังนั้น ด้วยปริมาณของแคลเซียม จึงเป็นตัวดึงไม่ให้เหล็กออกสีแดง ภาชนะดินเผาจึงไม่ออกเป็นสีแดงจัด แต่ ออกเป็นสีน้ำตาลแทน

ภาพการกดประทับจากแม่พิมพ์/ไม้ลาย 5 แบบ



ตัวอย่างที่ 1



ตัวอย่างที่ 2



ตัวอย่างที่ 3



ตัวอย่างที่ 9



ตัวอย่างที่ 10

5. อุณหภูมิและการเผาภาชนะ

จากผลการศึกษาด้วยวิธีสีลาวรรณานี้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงอุณหภูมิของภาชนะได้ ชัดเจนมากกว่าจากการสันนิษฐานหรือการศึกษาด้วยตาเปล่า กล่าวคือ สามารถมองเห็นถึงโครงสร้างและ

องค์ประกอบแร่เนื้อหยาบและเนื้อละเอียด ผ่านความหนาบางของภาชนะ รวมทั้งจำแนกสีที่ปรากฏที่ผิวภาชนะได้ดีกว่าตาเปล่า พบว่า ภาชนะมีการเตรียมเนื้อดินเหนียวจากธรรมชาติด้วยความละเอียด มีขนาดความหนาบางของภาชนะไม่แตกต่างกัน แต่จากองค์ประกอบภายในเชิงลึกของกลุ่มตัวอย่างพบว่า พบว่าภาชนะดินเผาทั้งหมด มีอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาไม่น่าจะเกิน 400-550 องศาเซลเซียส โดยสังเกตจากแร่หลัก คือ แร่ควอตซ์เม็ดเดี่ยว รวมทั้งเศษแร่และเศษหินปะปนอื่นๆ ได้แก่ แร่ไมกา แร่ไบโอไทต์ แร่เซอร์ไซด์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษเชิร์ตและหินแกรนิตยังปรากฏอยู่โดยไม่สลายตัวจากความร้อน หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอย่างชัดเจนหรือเกินกว่า 550 องศาเซลเซียสแสดงว่าอุณหภูมิความร้อนไม่สามารถทำลายผลึกแร่และเศษหินได้ รวมทั้ง 9 ตัวอย่างยังพบกลุ่มอินทรีย์วัตถุที่ปะปนในเนื้อดินตามธรรมชาติ ยังไม่สลายตัวไปจากความร้อนเกินกว่า 400 องศาเซลเซียส แต่พบว่ากลุ่มภาชนะน่าจะถูกเผาด้วยอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ หรือมีการควบคุมอุณหภูมิที่ดีเพราะภาชนะแทบทุกตัวอย่างเผาสุกมีสีเดียวกันทั่วทั้งชิ้น จึงสัมพันธ์กับการเผาด้วยเตาเผา (อาจเป็นเตาก่อด้วยดินเหนียว) ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมอุณหภูมิในการเผาภาชนะให้สูงทั่วทั้งผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับปริมาณช่องว่างในดินที่ปรากฏในกลุ่มตัวอย่างก็ค่อนข้างน้อยมากคือ ระหว่าง 2-5% พบว่าช่องว่างเป็นลักษณะของช่องว่างที่เกิดจากการแตกรานเนื่องจากความร้อนในการเผา แต่ยังมีช่องว่างแบบธรรมชาติในเนื้อดิน เช่น แบบโพรง ร่วมบางในบางตัวอย่างแสดงถึงความร้อนเผาภาชนะยังไม่สูงนักที่จะทำลายโครงสร้างทั้งเนื้อดิน แร่และองค์ประกอบของพืชต่างๆ ให้หมดไปได้จากการเผา และจากคุณลักษณะต่างๆ ดังกล่าว กลุ่มภาชนะเหล่านี้จึงยังจัดเป็นภาชนะประเภท เนื้อดิน หรือ แบบเอิร์ทเทินแวร์ (Earthen Ware)

จากผลการศึกษาและตีความการวิเคราะห์ทั้งทางกายภาพและโครงสร้างเชิงลึกถึงระดับจุลทรรศน์ของตัวอย่าง ของกลุ่มภาชนะดินเผาจากแหล่งเตาบ้านดี ตำบลบราโหม อำเภอมือง จังหวัดปัตตานี พบข้อมูลและหลักฐานที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยโบราณในสมัยประวัติศาสตร์ ที่ปรากฏขึ้นจากแหล่งเตาเผาในภูมิภาคใต้สุดของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลและหลักฐานเหล่านี้สามารถเป็นพื้นฐานเพื่อให้เกิดความเข้าใจในวิถีชีวิตสังคมและวัฒนธรรมของผู้คนอดีตได้เป็นอย่างดี