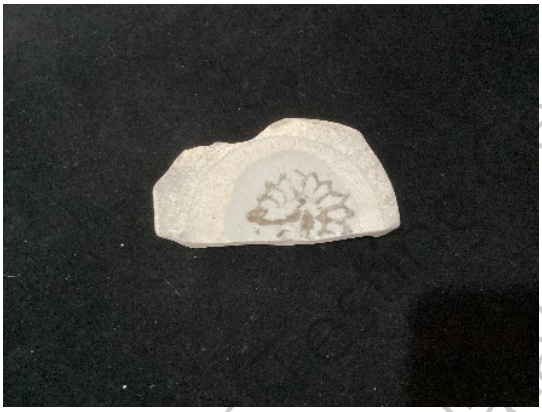
Sample 9: ชิ้นส่วนก้นชาม

ลักษณะภายนอก: ชิ้นส่วนก้นชามไม่เคลือบ (รูปที่ 1) เตาอันซี มณฑลฝูเจี้ยน สมัยราชวงศ์ชิง ครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25 (อ.อัตถสิทธิ์ สุขขำ พิพิธภัณฑสถานเครื่องถ้วยเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ) ผิวด้านบนค่อนข้างเรียบ บริเวณตรงกลางมีลวดลายคล้ายกลีบดอกไม้ สีแดง เขียนอยู่บนพื้นสีเทา

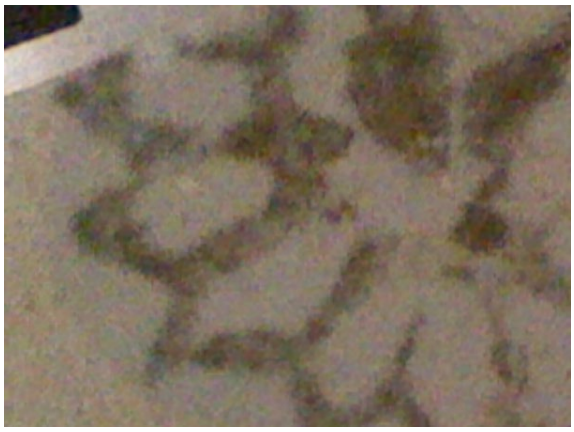
แหล่งที่พบ: ชายหาดแถบวัดม่วงงาม อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา



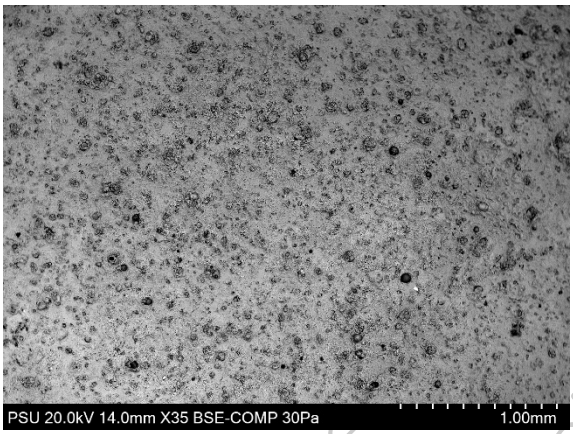
รูปที่ 1 Sample 9 ชิ้นส่วนก้นชาม

ผิวด้านบนของชิ้นส่วนก้นชาม จะมีลวดลายสีแดงคล้ายดอกไม้อยู่ตรงกลาง เขียนอยู่บนพื้นสีฟ้า (รูปที่ 1) ซึ่งผลจากภาพถ่าย SEM (BSE image) ในตำแหน่งลายเส้นสีแดงและพื้นสีฟ้า พบว่าพื้นผิวมีลักษณะขรุขระเช่นเดียวกัน (รูปที่ 2 ผิวด้านบน) ขณะที่พื้นผิวสีฟ้าในตำแหน่งไม่มีลายเขียนสีแดงจะมีความเรียบมากกว่าพื้นผิวสีน้ำตาล จึงเป็นไปได้ว่าในกระบวนการเขียนลายจะทาสีฟ้าบนผิวของภาชนะก่อน เพื่อช่วยให้พื้นผิวเรียบและเขียนลายได้ง่ายขึ้น สำหรับผิวด้านล่างของภาชนะบริเวณพื้นที่ตรงกลางจะมีผิวขรุขระเช่นเดียวกับผิวด้านบน และยังพบก้อนดินขนาดใหญ่กระจายตัวอยู่ด้วย จึงสันนิษฐานได้ว่าในกระบวนการผลิตมีการคัดแยกเนื้อดินอย่างหยาบ ๆ เท่านั้น เมื่อขยายภาพพื้นผิวบริเวณก้นถ้วย พบว่ามีลักษณะของผลึกทรงกลมรีปลายเชื่อมต่อกันคล้ายรูปดัมเบลล์ (รูปที่ 2 ผิวด้านล่าง) มีธาตุแคลเซียม (Ca) เป็นองค์ประกอบหลักเมื่อตรวจสอบพื้นผิวสันขอบก้นถ้วย พบว่า มีเนื้อแน่นและรูพรุนน้อยกว่าพื้นผิวด้านบนและด้านล่าง (รูปที่ 2 ขอบก้นถ้วย) ซึ่งคาดว่าส่วนผสมของเนื้อดินที่ใช้เตรียมน่าจะแตกต่างกัน ซึ่งจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุพบว่า มีสัดส่วนของแคลเซียม (Ca) สูงกว่าบริเวณอื่น ๆ ของภาชนะ จึงอาจเป็นไปได้ที่มีการผสมปูนลงไป เพื่อให้ขอบก้นถ้วยแข็งแรงกว่าส่วนอื่นของภาชนะ ในส่วนผิวแกนกลางมีรูพรุนขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไป (รูปที่ 2 ผิวแกนกลาง) ตรวจไม่พบชั้นดินเคลือบทั้งผิวด้านบนและล่าง

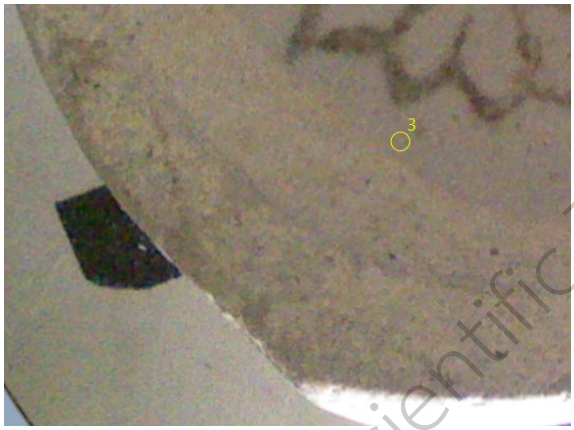
Research and Scientific Information Center for History and Archeology database in Thailand



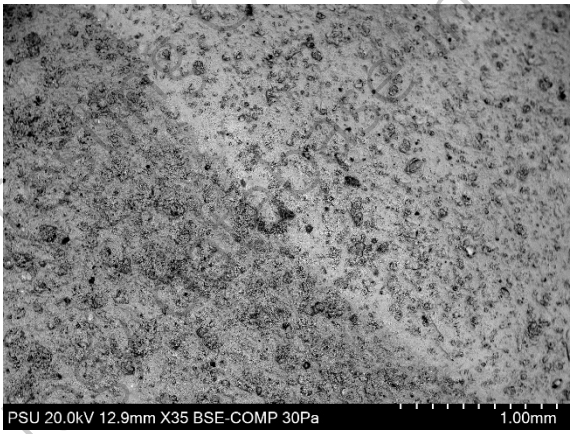
ผิวด้านบน



ผิวด้านบน

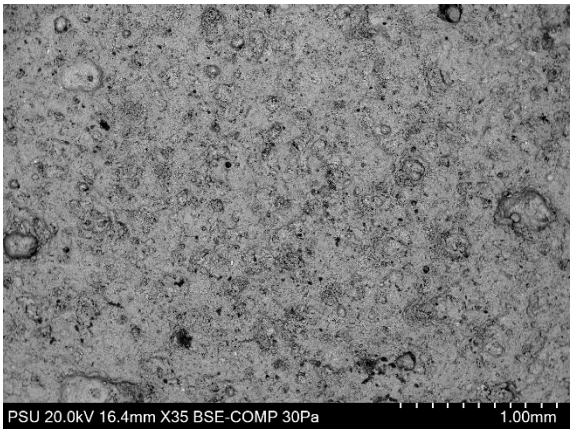


ผิวด้านบน



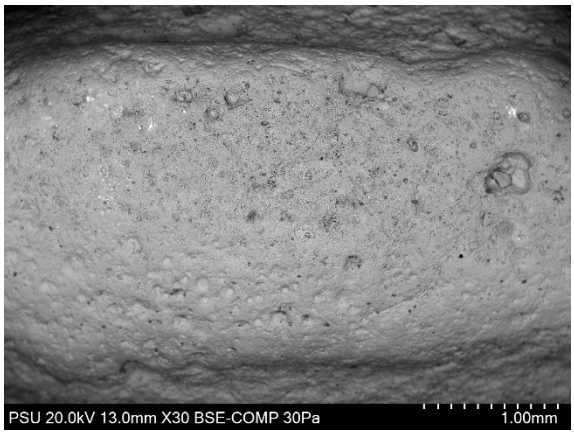
ผิวด้านบน

ผิวด้านล่าง

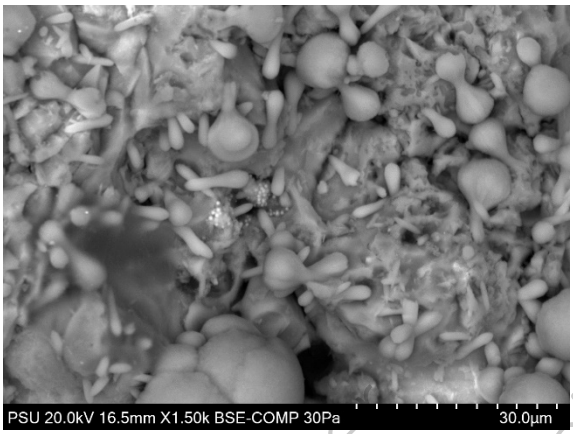


ผิวด้านล่าง

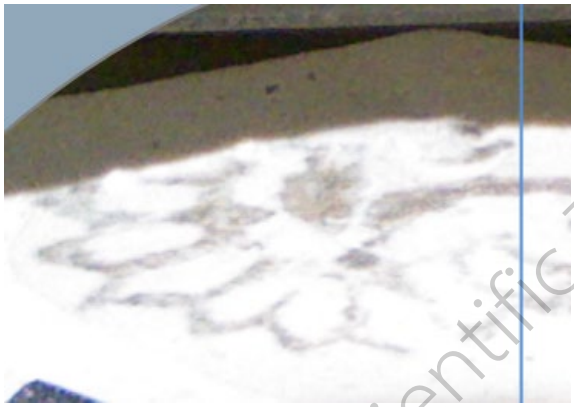
Research and Scientific Technology Center for History and Archeology in Thailand



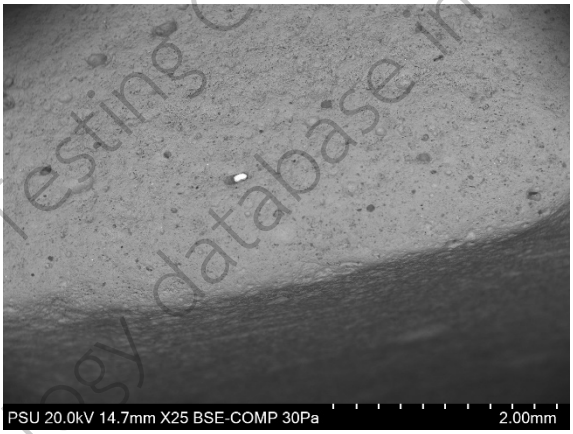
ขอบก้นถ้วย



ผิวด้านล่าง



ผิวแกนกลาง



ผิวแกนกลาง

รูปที่ 2 ภาพถ่ายพื้นผิวของ Sample 9 ชิ้นส่วนก้นชาม

แถวขวา: SEM (BSE image) แถวซ้าย: Optical image

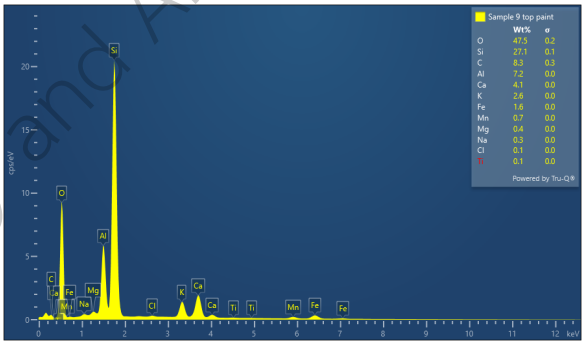
จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุทั้งผิวด้านบนและล่าง (ตารางที่ 1) พบว่ามีองค์ประกอบธาตุเหมือนกัน ประกอบด้วย แมกนีเซียม (Mg) อลูมิเนียม (Al) ซิลิกอน (Si) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และเหล็ก (Fe) ยกเว้น ธาตุแมงกานีส (Mn) จะตรวจพบเฉพาะผิวด้านบนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ธาตุ mapping (รูปที่ 3) แสดงให้เห็นว่า ธาตุแมงกานีส มีการกระจายตัวตามลายเส้นสีแดงที่เขียนไว้ จึงสันนิษฐานว่า ธาตุแมงกานีส (Mn) เป็นองค์ประกอบของสารให้สีที่ใช้ในการเขียนลายเส้นดังกล่าว ผลการวิเคราะห์พบว่าบริเวณพื้นสีฟ้ามีองค์ประกอบธาตุของแคลเซียม (Ca) สูงกว่าบริเวณสีน้ำตาลอย่างชัดเจน (รูปที่ 4 และ 7)

Researcher and Scientific Testing Center for History and Archeology database in Thailand

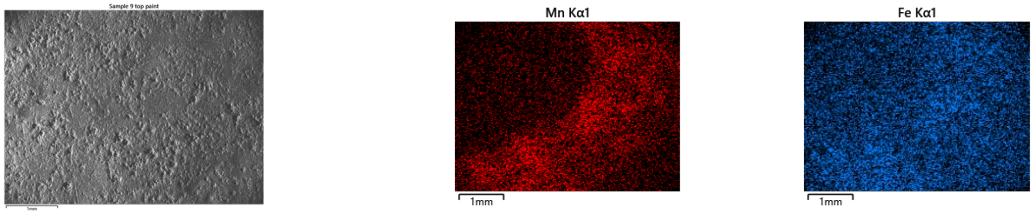
และไม่พบธาตุแมงกานีสในพื้นเดียวกัน ซึ่งคาดว่ามีการใช้ปูน ($CaCO_3$) มาผสมแล้วทาทับบนภาชนะก่อนเขียนลาย สำหรับพื้นผิวด้านล่างของถ้วย ตรวจพบผลึกของแคลเซียมซึ่งมีรูปร่างเฉพาะกระจายอยู่ทั่วไป และมีอนุภาคเหล็ก (จุดสว่าง) ปะปนอยู่ใกล้ผลึกแคลเซียม ในส่วนพื้นผิวด้านล่างและผิวแกนกลาง มีองค์ประกอบธาตุและสัดส่วนไม่แตกต่างกัน (รูปที่ 5 และ 6)

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบธาตุของ Sample 9 ชิ้นส่วนก้นชาม

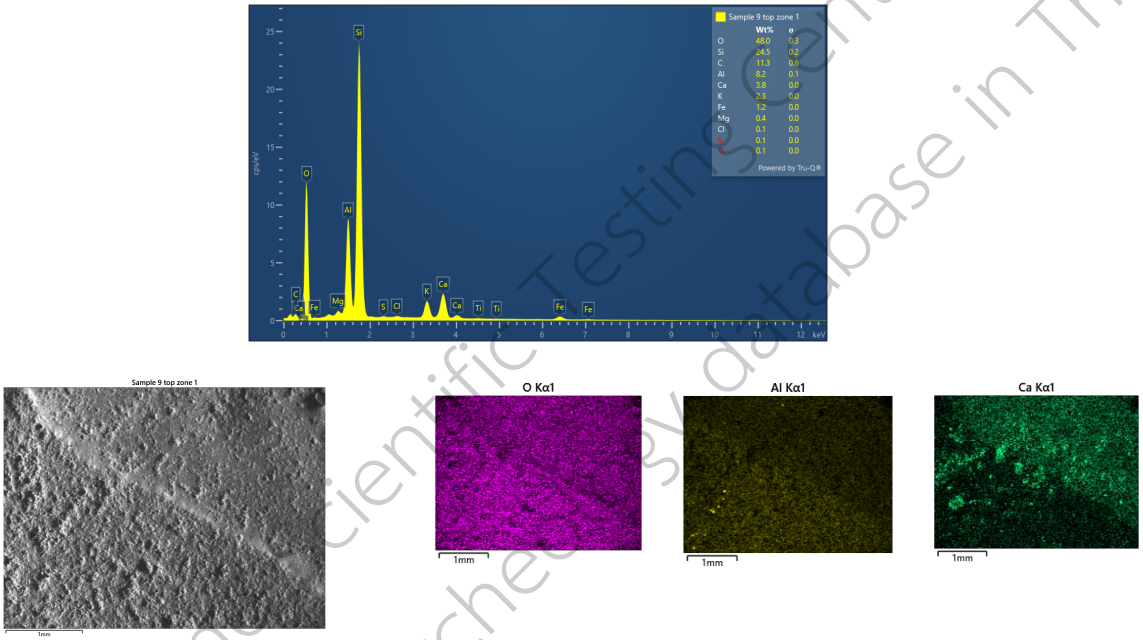
ตำแหน่ง	องค์ประกอบธาตุ (%wt.)													
	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe
ผิวบน	8.98	55.67	0.39	0.39	5.44	21.08	-	-	0.22	1.93	3.47	-	1.07	1.35
สีแดง	6.73	54.03	0.29	0.34	6.49	24.07	-	-	0.12	2.28	3.62	-	0.61	1.43
สีฟ้า	8.80	56.24	-	0.39	7.23	21.01	-	0.08	0.11	1.96	3.17	-	-	1.00
สีน้ำตาล	9.95	57.52	-	0.28	8.12	19.17	0.11	0.07	0.09	1.82	1.88	-	-	1.00
ผิวล่าง	9.57	57.08	-	0.35	8.32	19.57	-	0.17	0.14	2.04	1.48	0.09	-	1.20
ส้นขอบ	9.48	56.13	-	0.35	6.15	19.73	-	-	0.07	2.17	4.51	0.13	-	1.27
แกนกลาง	9.23	57.05	-	0.35	8.16	20.59	-	0.17	-	2.09	1.34	-	-	1.01



Researcher and Scientific Testing Center for History and Archeology database in Thailand

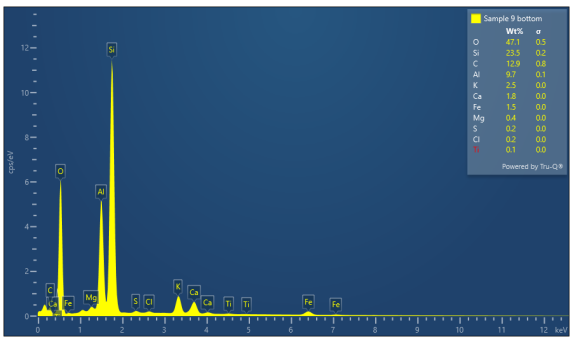


รูปที่ 3 แสดงองค์ประกอบธาตุและการกระจายตัวอย่างของธาตุในตำแหน่งลายพิมพ์สีแดงบนพื้นสีฟ้าของพื้นผิวด้านบน Sample 9 (ชิ้นส่วนก้นชาม)

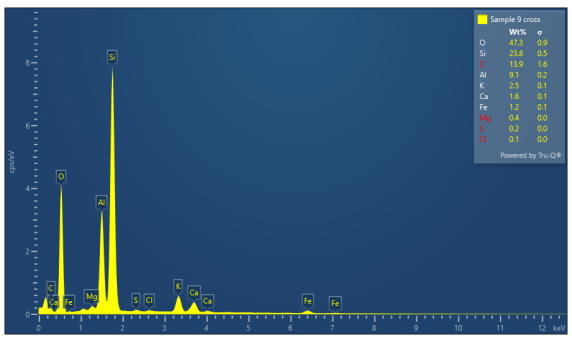


รูปที่ 4 แสดงองค์ประกอบธาตุและการกระจายตัวอย่างของธาตุบริเวณรอยต่อระหว่างพื้นสีน้ำตาลและสีฟ้าบนพื้นผิวด้านบนของ Sample 9 (ชิ้นส่วนก้นชาม)

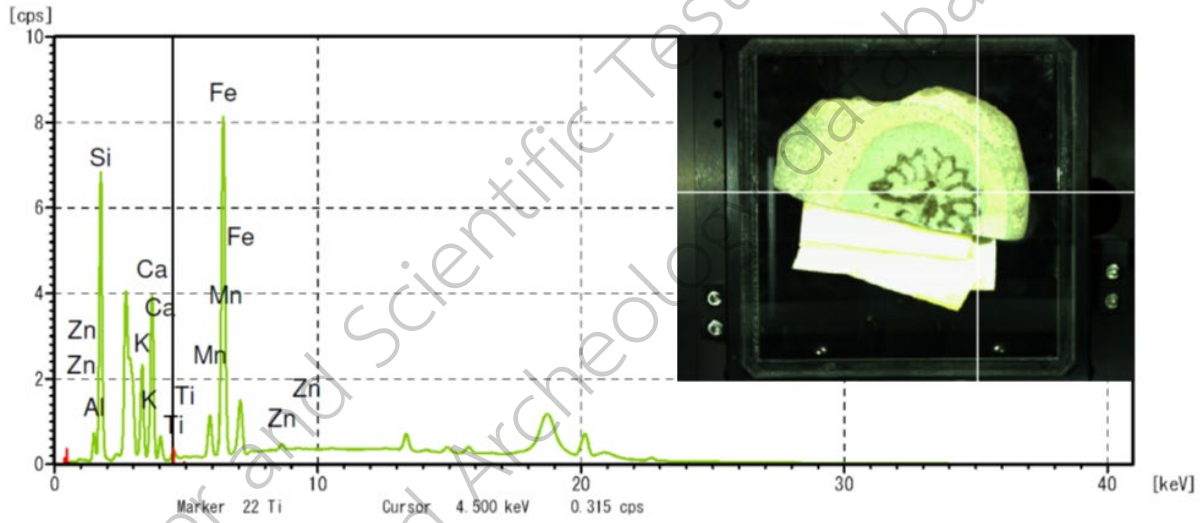
Researcher and Scientific Testing Center for History and Archeology database in Thailand

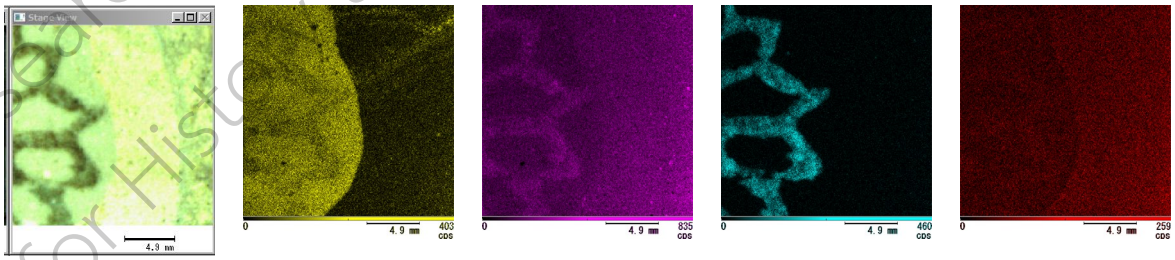


รูปที่ 5 แสดงองค์ประกอบธาตุบนพื้นผิวด้านล่างของ Sample 9 (ชิ้นส่วนก้นชาม)



รูปที่ 6 แสดงองค์ประกอบธาตุบนพื้นผิวแกนกลางใกล้ขอบล่างของ Sample 9 (ชิ้นส่วนก้นชาม)



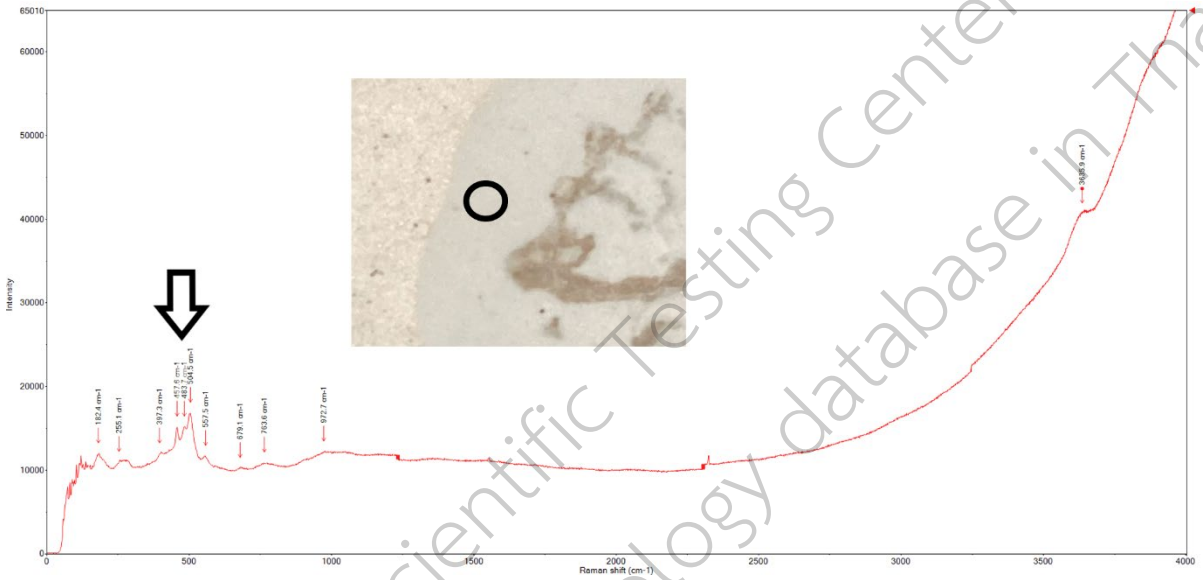


Original surface | Calcium, Ca | Iron, Fe | Manganese, Mn | Potassium, K

Researcher and Scientific Testing Center for History and Archeology database in Thailand

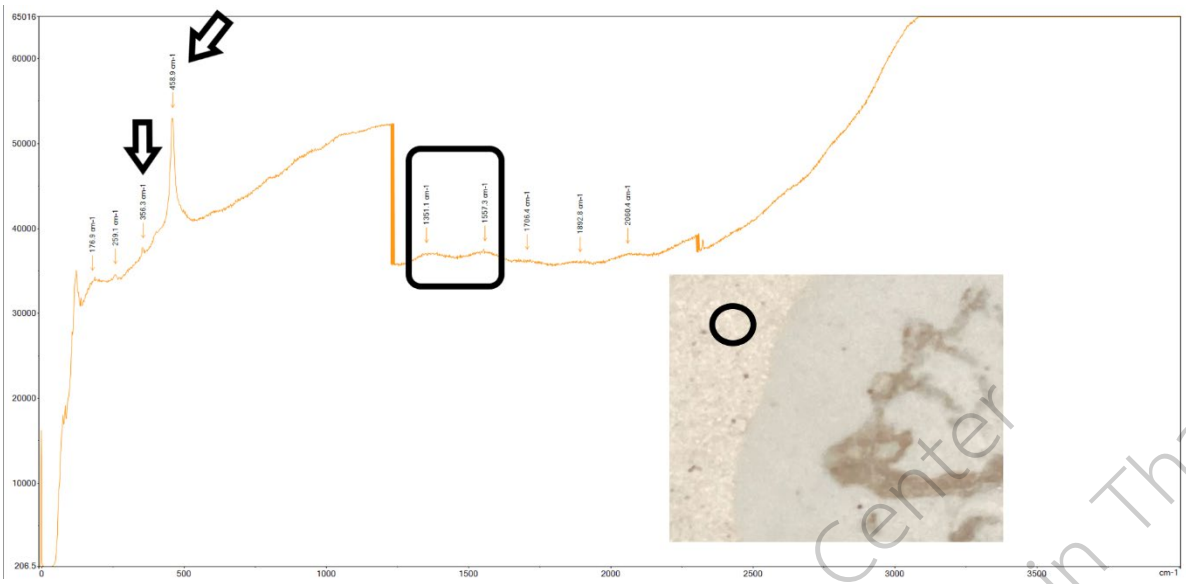
รูปที่ 7 แสดงองค์ประกอบธาตุและการกระจายตัวอย่างของธาตุบนพื้นผิวลวดลายของ Sample 9 (ชิ้นส่วนก้นชาม)

จากผลการวิเคราะห์ด้วย Micro-XRF (รูปที่ 7) พบว่า การกระจายตัวของธาตุเหล็ก (Fe) และแมงกานีส (Mn) บนลวดลายสีแดงบนพื้นผิวของโบราณวัตถุมีส่วนประกอบของ Fe_2O_3 และ MnO เป็นองค์ประกอบของสารให้สี โดยส่วนผสมของ Fe_2O_3 ไม่สามารถแยกแยะได้ชัดเจนจากเทคนิคการวิเคราะห์ด้วย SEM-EDX



รูปที่ 8 รามานสเปกตรัมของ Sample 9 ในตำแหน่งพื้นผิวลายเส้นสีฟ้า

Researcher and Scientific Testing Center for History and Archeology database in Thailand



รูปที่ 9 รามานสเปกตรัมของ Sample 9 ในตำแหน่งพื้นผิวสีขาว

ผลจากการศึกษารามานสเปกตรัมในช่วง 0 – 4000 cm^{-1} ของตัวอย่าง Sample 9 พบว่า ตำแหน่งพื้นผิวสีฟ้าเกิดพีกที่ตำแหน่ง 483.7 cm^{-1} และ 504.5 cm^{-1} เป็นพีกของ Cobalt blue (รูปที่ 8) และในตำแหน่งพื้นผิวสีขาวเกิดพีกที่ตำแหน่ง 356.3 cm^{-1} และ 458.9 cm^{-1} เป็นพีกของ α Al_2O_3 และพบ Carbon เกิดเป็นพีกในตำแหน่ง 1351.1 cm^{-1} และ 1557.3 cm^{-1} (รูปที่ 9)

Researcher and Scientific Testing Center for History and Archeology database in Thailand