

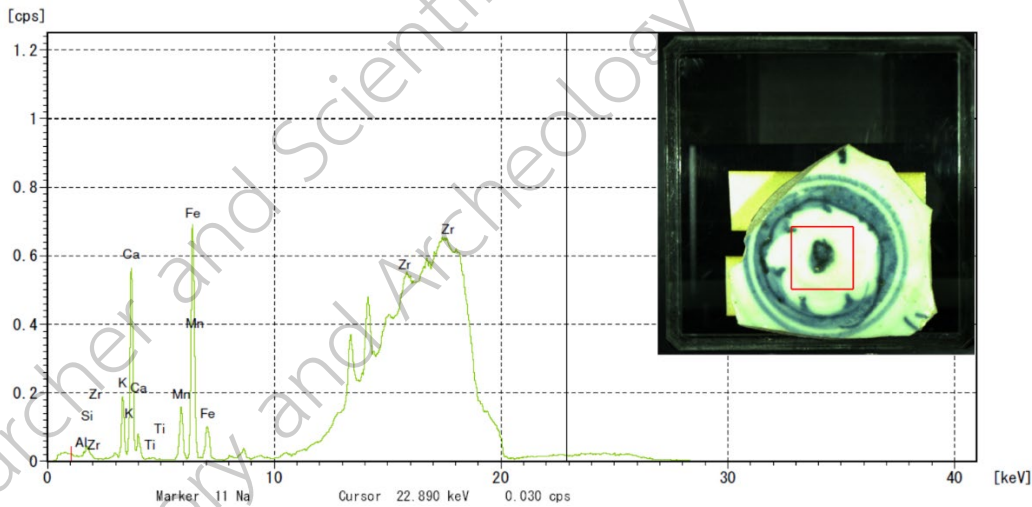
**Sample 11:** ชิ้นส่วนกันขามลายคราม

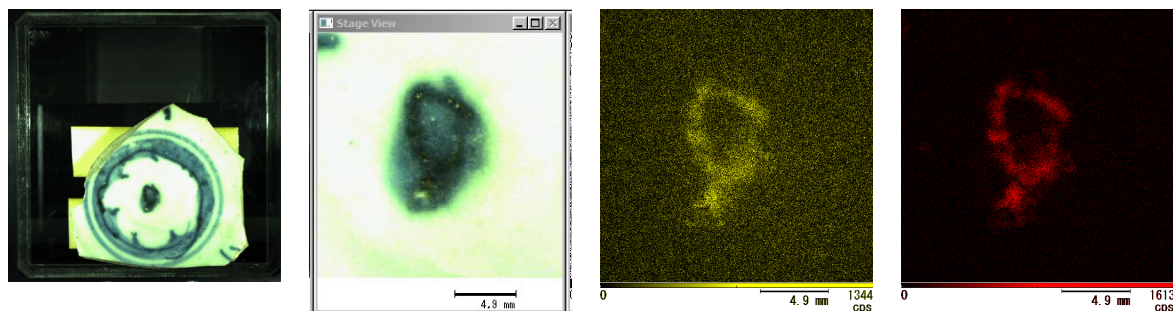
**ลักษณะภายนอก:** ชิ้นส่วนกันขามลายคราม (รูปที่ 1) เตาจิ้งเต๋อเจิ้น มณฑลเจียงซี สมัยราชวงศ์ชิง พุทธศตวรรษที่ 23-24 ลักษณะผิวเรียบเขียนลายใต้เคลือบ เป็นสีครามบนพื้นสีขาว มีตัดเส้นสีดำรอบ ๆ พื้นสีคราม

**แหล่งที่พบ:** บ้านป่าขาด ตำบลป่าขาด อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา



รูปที่ 1 Sample 11 ชิ้นส่วนกันขามลายคราม





Original surface

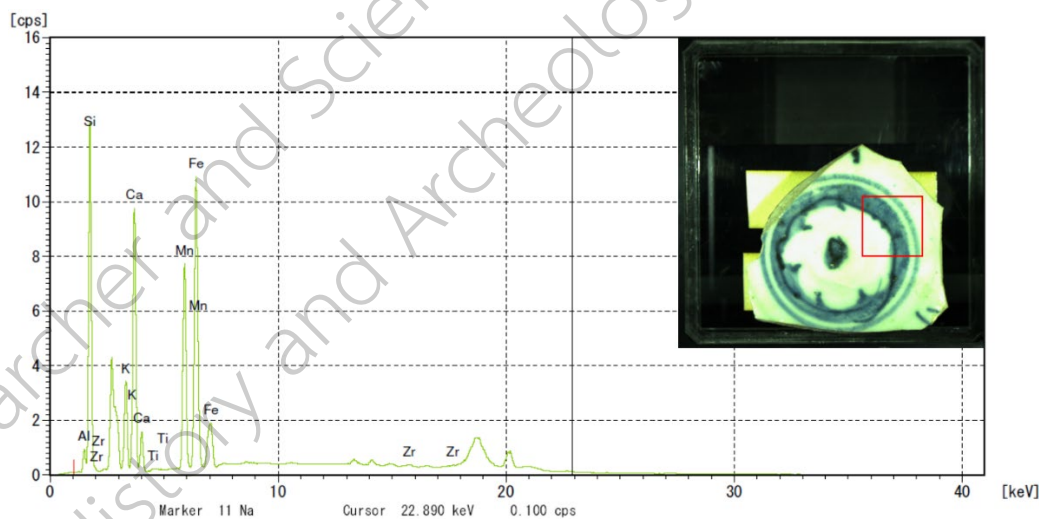
Original surface

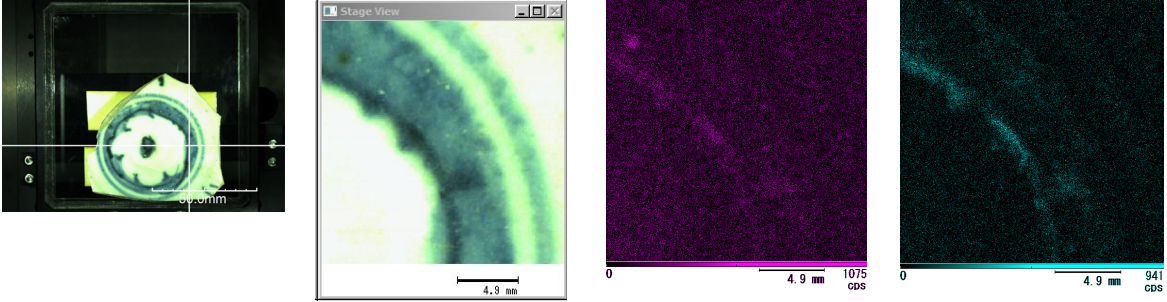
Iron, Fe

Manganese, Mn

รูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบธาตุและการกระจายตัวอย่างของธาตุบนพื้นผิวลวดลายจุดตรงกลางของ Sample 11 (ชิ้นส่วนกันขามลายคราม)

จากผลการวิเคราะห์ด้วย Micro-XRF พบว่า องค์ประกอบธาตุบนพื้นผิวประกอบด้วย อลูมิเนียม (Al) ซิลิกอน (Si) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) ไททาเนียม (Ti) แมงกานีส (Mn) เหล็ก (Fe) และเซอร์โคเนียม (Zr) (ตารางที่ 1) ลวดลายสีครามบนพื้นผิวของโบราณวัตถุ มีลายเส้นเขียนสีดำซ้อนทับด้านบนทั้งบริเวณลายจุดตรงกลางและลายเส้นโค้งรอบแนวขอบกันขาม จะมีส่วนประกอบของ  $Fe_2O_3$  และ  $MnO$  เป็นองค์ประกอบของสารให้สี (รูปที่ 2 และ 40)





Original surface

Original surface

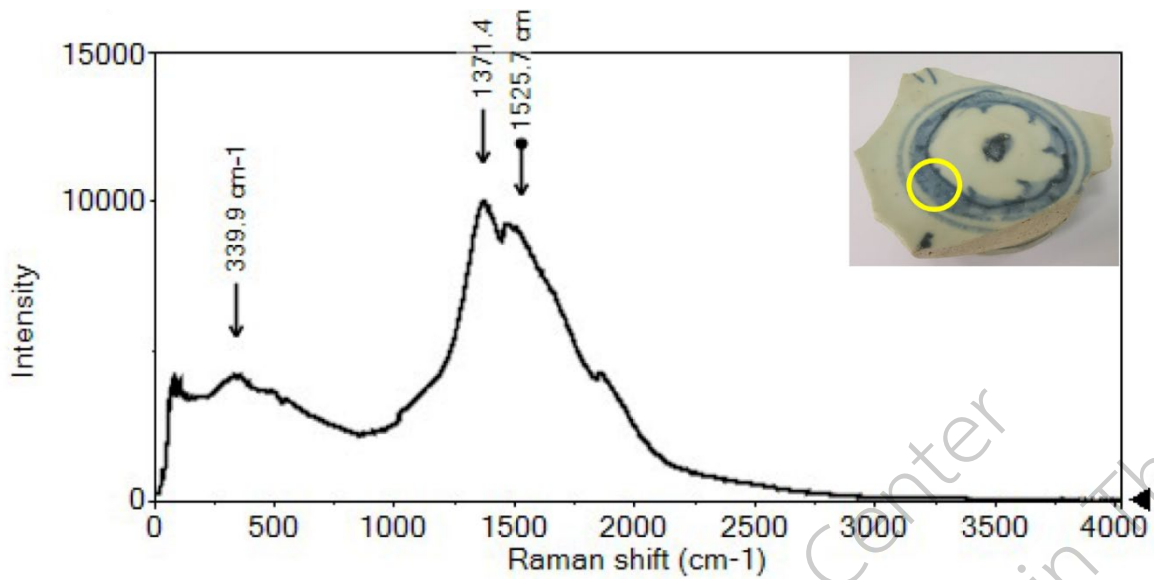
Iron, Fe

Manganese, Mn

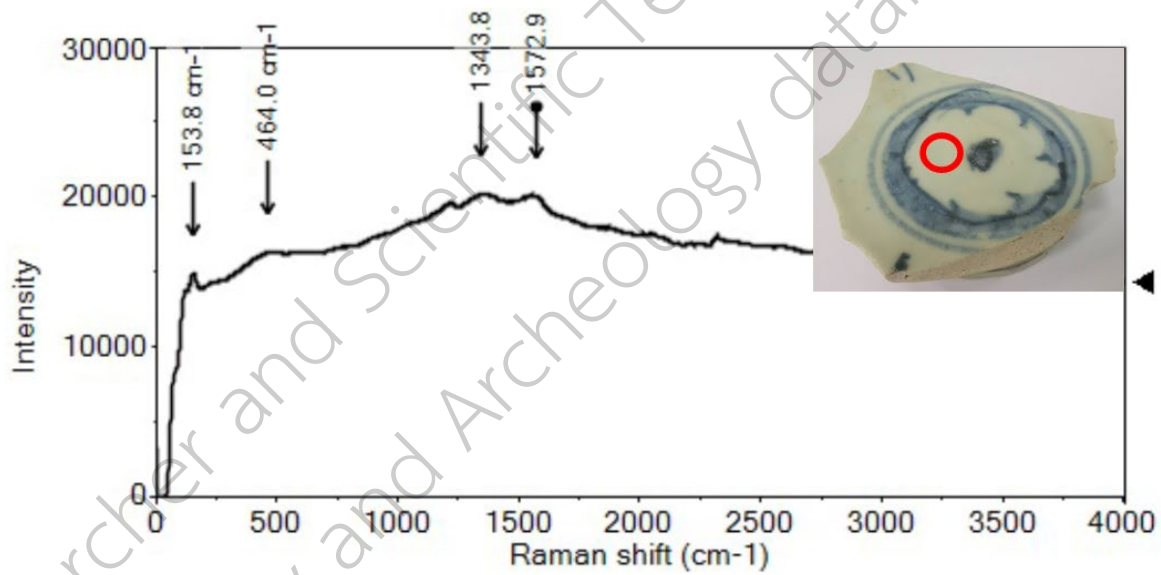
รูปที่ 3 แสดงองค์ประกอบธาตุและการกระจายตัวอย่างของธาตุบนพื้นผิวลวดลายวงกลมของ Sample 11 (ชิ้นส่วนกันชามลายคราม)

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบธาตุของ Sample 11 (ชิ้นส่วนกันชามลายคราม)

ตำแหน่ง	องค์ประกอบธาตุ (%wt.)							
	Al	Si	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Zr
ลายจุดตรงกลาง	12.24	53.93	9.74	20.75	0.15	0.87	2.82	0.04
ลายวงกลม	8.28	58.67	6.98	16.04	0.12	4.78	5.09	0.04



รูปที่ 4 รามานสเปกตรัมของ Sample 11 ในตำแหน่งพื้นผิวสีคราม



รูปที่ 5 รามานสเปกตรัมของ Sample 11 ในตำแหน่งพื้นผิวสีขาว

ตารางที่ 2 แสดงตำแหน่งพิกรามานและองค์ประกอบที่เป็นไปได้ของตัวอย่าง Sample 11 (ชิ้นส่วนก้นชามลายคราม)

บริเวณ	ตำแหน่งพิกรามาน (cm <sup>-1</sup> )
--------	-------------------------------------

	ผลทดสอบ	องค์ประกอบที่เป็นได้ (Marucci, <i>et al.</i> , 2018)
พื้นผิวสีคราม	339.9, 1371.4, 1525.7	1323 (Haematite; Iron(III) oxide, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
พื้นผิวสีขาว	153.8, 464.0, 1343.8, 1572.9	1335, 1346, 1572 (Carbon)

ผลจากการศึกษารามานสเปกตรัมในช่วง 0 – 4000 cm<sup>-1</sup> ของตัวอย่าง Sample 11 พบว่า ตำแหน่งพื้นผิวสีคราม เกิดพีกที่ตำแหน่ง 339.9 cm<sup>-1</sup> 1371.4 cm<sup>-1</sup> และ 1525.7 cm<sup>-1</sup> (รูปที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาลูกบิดของ Marucci และคณะ (2018) มีตำแหน่งพีกใกล้เคียงกับแร่ฮีมาไทต์ (Haematite) โดยมีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับผลทดสอบองค์ประกอบธาตุ (ตารางที่ 1) และในตำแหน่งพื้นผิวสีขาวเกิดพีกที่ตำแหน่ง 356.3 cm<sup>-1</sup> และ 458.9 cm<sup>-1</sup> (รูปที่ 5) เป็นพีกของ  $\alpha$  Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> และพบ Carbon เกิดเป็นพีกในตำแหน่ง 1351.1 cm<sup>-1</sup> และ 1557.3 cm<sup>-1</sup>