

도토기 보존처리에 사용된 복원재료 연구

양필승, 문선영, 박기정
서울역사박물관 보존처리과

Research of Restoration Material in Pottery and Porcelain Conservation

Pil-seung Yang, Sun-young Moon, Gi-jung Park
Department of Conservation Science, Seoul Museum of History

Abstract

Materials used for repairing and restoring both pottery and porcelain are practically organic, which makes the analysis procedure difficult in the course of time. It is, however, important in the field of conservation to analyze the material applied in the past.

In consequence, this research will examine the components of the restoration materials collected in the process of ceramic conservation: the fillings using SEM-EDS and FT-IR; retouching materials; the adhesive used between the filling and retouching material.

I. 머리말

도토기 유물의 보존처리(수리)에 대한 기록은 우리나라의 경우에는 ‘산림경제(山林經濟)¹⁾’등에 기록되어 있으며, 외국의 경우는 Stephen Koob가 ‘Obsolete Fill Materials Found on Ceramics’라는 논문²⁾을 통해 보존처리에 사용된 물질들을 자세하게 연구하여 발표하였다.

지금까지 발표된 많은 논문들을 살펴보면 도토기 수리에 사용된 물질의 범위는 매우 많다. 그러나 사용되어진 물질들이 대부분 자연에서 얻어지는 유기물들이기 때문에 어느 정도 시간이 지나면 분석이 힘들어진다. 또한 그 당시의 수리기술자들은 자

신의 기술이 경쟁자들에게 알려지는 것을 원치 않았기 때문에 기록으로 남아 있는 경우가 많지 않아 과거에 사용되었던 물질을 정확하게 파악하기가 매우 어려운 것이 현실이다. 하지만 도자기를 보존처리함에 있어 과거에 사용된 물질을 알아내는 것은 매우 중요하다. 과거에 사용된 물질을 알지 못한 상태에서는 올바른 보존처리 계획수립에 지장이 있으며, 과거에 수리된 물질로 인해 도자기의 균열이나 빙렬사이가 오염되고, 토기의 경우에는 접착제로 사용한 물질 자체가 열화되어 다시 파손되는 손상을 입힐 수 있기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 그동안 육안이나 현미경을 통해서 확인하였던 보존처리에 사용된 복원재료에 대해 주사전자현미경 및 푸리에변환 적외선분광기를 이용하여 어떤 물질들이 사용되었는지를 밝혀보았다. 분석대상 물질에 대한 기록이 전혀 남아 있지 않아 어느 시기에 수리가 이루어졌는지는 규명할 수 없었으나, 일부 물질의 경우에는 결손부분에 충전한 재료의 성분과 표면처리 재료, 그리고 충전재와 표면처리 재료를 접합하기 위해 사용한 접착제의 성분을 확인할 수 있었다.

II. 분석시료 및 방법

1. 분석대상 시료

본 연구에 사용한 분석대상 시료³⁾는 모두 5점이며, 기존에 복원된 도자기를 재처리를 하면서 떼어낸 복원 재료를 대상으로 하였다.

표 1. 분석대상 시료 목록

No	유물명	수량	특 징
1	분청사기상감모란문편병	1	구연부 금분처리, 작은 편으로 분리
2	청화백자산수인물문각병	1	구연부 은분처리, 흑갈색으로 변색
3	청화백자난초문팔각병	1	구연부 은분처리, 부식으로 변색
4	백자철회초문각병	1	구연부 은분처리, 부식으로 변색
5	청화백자귀형표형연적	1	구연부 황동처리, 복원재 분홍색

2. 분석기기 및 분석조건

1) SEM-EDS

- 주사전자현미경 JSM-6460LV (Jeol, 日本)
- 에너지분산분광기 INCA x-sight (Oxford, 英國)

- Acc.Volt : 20kV
- Working Distance : 10~15mm
- Spot-Size : 60~70
- Vac. Mode : LV (20Pa)

2) FT-IR

- 푸리에변환 적외선분광기 Vertex 70 (Bruker, 獨逸)
 - Microscope : Hyperion 2000(Ge ATR)
 - Sample Scans : 300
 - Resolution : 4 cm^{-1}
 - Wave Number Range : 4000~600 cm^{-1} (Microscope)
4000~400 cm^{-1} (IR)

III. 결과 및 고찰

1. 분석결과

이번에 실시한 분석은 분석 시료 중 표면처리제(색맞춤재료), 표면처리제를 부착하기 위한 접착제, 결손부 복원재료 등 세부부분의 물질을 규명하는데 중점을 두었다

No	유물명	분석 부위	FT-IR	SEM-EDS	고찰
1	분청사기 상감모란문 편병	표면 (노란색)	-	Au, C, O	금(Au)
		접착제 (투명)	아크릴수지	C, O, Mg, Au, Ca,	아크릴수지
2	청화백자 산수인물문 각병	표면 (흑갈색)	-	Ag, C, O, Al, Si	은(Ag)
		복원재료 (갈색)	카올린, 실리카	C, O, Si, Al, Fe, K	주사비로 추정
		복원재료 (갈색)	카올린, 실리카	C, O, Si, Al, Fe, K	주사비로 추정
3	청화백자 난초문 팔각병	표면 (회색)	-	Ag, C, O, Ca, Br, S	은(Ag)
		접착제 (갈색)	셀락 또는 옷칠	C, O, Ca, S	셀락 또는 옷칠
		복원재료 (크립색)	석고	Ca, S, O	석고 (CaSO ₄ · 2H ₂ O)
4	백자철회 초문각병	표면 (회색)	-	Ag, C, O, Al, Si, S	은(Ag)
		복원재료 (갈색)	셀룰로오스 니트레이트 수지, 실리카	C, O, Si, Al, Fe, K	셀룰로오스 니트레이트수지, 실리카 등
		복원재료 (검은색)		C, O, Si, Al, Fe, K	
		복원재료 (연갈색)		C, O, Si, Al, Fe, K	
5	청화백자형 귀형 연적	표면 (노란색)	-	Cu, Zn, C, O	황동
		복원재료 (분홍색)	실리카, 셀락	C, O, Ti	실리카, 셀락, 광물입자 등
		복원재료 (흰색)		C, O, Si, Al, K	

표 2. 분석결과표

2. 고찰

표 2에 보이는 바와 같이 무기물들은 쉽게 구별이 되었으나 접착제와 복원재로 사용된 유기물들은 오랜 세월이 경과함에 따라 변질 또는 다른 물질들에 오염되어 재질을 규명하는데 어려움이 많았다.

따라서 분석결과가 애매한 물질은 육안으로 확인과 그동안 발표된 논문⁴⁾ 등을 참고하여 복원물질을 추정하였다.

1) 분청사기상감모란문편병

복원재가 제대로 남아 있지 않아 결손부를 복원한 재료는 정확히 알 수 없으나, 시료에 남아 있는 물질을 자세하게 관찰해 본 결과 석고처럼 보이는 물질이 보인다. 따라서 먼저 석고로 결손부를 복원하고 아크릴수지를 바른 다음, 금분으로 표면처리한 것으로 판단된다.

2) 청화백자산수인물문각병

분석결과 명확하게 성분이 검출되지 않아 확실하지는 않지만 복원재의 상태 및 색상에 대한 육안과 현미경을 통해 관찰한 결과, 주(칠)사비(생칠과 구운 토분가루를 1:1로 혼합한 것)로 결손부를 복원한 후 접착제로 옷칠을 바르고 그 위에 은분으로 표면을 처리하였을 것으로 추정된다.

3) 청화백자난초문팔각병

SEM-EDS로 복원재를 분석한 결과 Ca, S, O 등이 검출된 것으로 보아 석고로 결손부를 복원한 것으로 판단된다. 석고위에 잘 남아 있는 접착제로 보이는 층은 FT-IR 분석결과 셀락 또는 옷칠로 추정되었다. 따라서 석고로 복원 후 셀락 또는 옷칠을 바른 다음 은분으로 표면 처리한 것으로 추정된다.

4) 백자청회초문각병

접착성분 및 복원재료에 대한 FT-IR 분석결과 접착제는 막이 너무 얇아 검출되지 않았으나 복원재는 셀룰로오스 니트레이트수지, 실리카 등이 검출되는 것으로 보아 셀룰로오스 니트레이트수지에 카오린나 구운 토분가루 등을 혼합한 물질로 3~4회에 걸쳐 복원하고 그 위에 수지를 바르고 은분으로 표면 처리한 것으로 판단된다.

5) 청화백자귀형표형연적

분홍색을 띠고 있는 복원재는 셀락에 카오린 또는 구운 토분가루를 혼합하여 사용한 것으로 추정되며, 접착제성분은 검출되지 않아 정확하게 알 수 없다. 표면처리는 SEM-EDS 분석 결과 Cu, Zn 등이 검출되는 것으로 보아 황동가루로 판단된다.

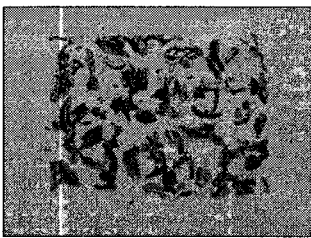


그림 1. 표면처리제로 사용된 금분의 시료 편

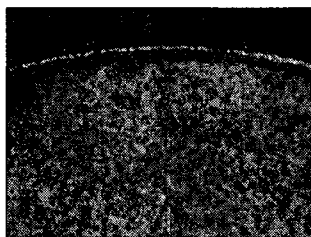


그림 2. 금속현미경 사진(×100)

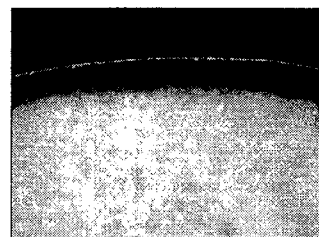


그림 3. 금속현미경 사진(×100)

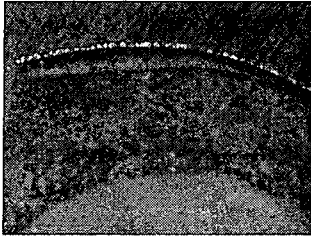


그림 4. 금속현미경 사진(×50)

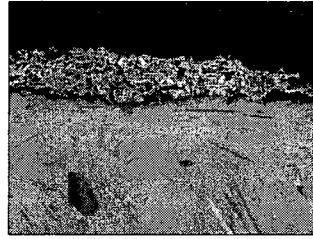


그림5. 금속현미경 사진(×100)

-
- 1) 조선 숙종 때 실학자 유암 홍만선(洪萬選, 1664~1715)이 농업과 일상생활에 관해 광범위하게 기술한 백과사전과 같은 책
 - 2) Stephen Koob, 1998, *Obsolete Fill Materials Found on Ceramics*, JAIC, Volum 37, Number 1, Article 5, pp. 49-67.
 - 3) 필자가 호암미술관 재직 시 보존처리를 진행하면서 수집한 복원재료임
 - 4) 주 2)의 논문
함철희, 양필승, 2005, 도토기 보존처리 사례(역사) 연구, 한국문화재보존과학회, 제 21회 학술발표 대회 논문집, pp. 1~11.