

화유옹주(和柔翁主)묘 출토
녹유리장경각병(綠琉璃長頸角瓶)
- 보존과 분석 -

강형태, 양필승, 허우영
국립중앙박물관, 서울역사박물관, 삼성미술관 리움

Scientific Conservation and Analysis of Greenish Octagonal
Vase Excavated from Tomb Hwayu princess

Hyung tae Kang, Pil seung Yang and Woo young Huh
National Museum of Korea, yongsan-dong 6ga yongsan-gu Seoul 140-026 Korea
Seoul Museum of History, 50 Saemunan-gil, Jongno-gu, Seoul 110-062, Korea
The Leeum, Samsung Museum of Art, 747-18 Hannam-dong, Yongsan-gu,
Seoul 140-893, Korea

1. 머리말

경기도 부천시 중구 일대에서 도로확장공사의 일환으로 1991년 6월에 묘 이장 작업을 하던 중 화유옹주묘에서 옥제석류잠 등 31점의 유물이 발견되었는데 8대 종손이 이를 궁중유물전시관(현 국립고궁박물관)에 기증하였다. 그 중에서 녹유리장경각병은 굽바닥에 「乾隆年製」라고 음각이 되어 있어 녹유리병의 제작 시기는 중국 고종 때인 AD 1736년~1795년인 것을 알 수 있다. 녹유리장경각병은 1997년 국립문화재연구소 보존과학연구실에 보존처리를 하였고 최근에는 2005년 전시를 위해 재 보존처리한 유물이다. 당시 국립문화재연구소에서 보존처리에 사용한 보존 재료의 재질이 이미 약화되었고 변형되어서 새로운 보존 재료와 보존처리법을 적용하였다. 한편 국립문화재연구소에서 유리병을 보존처리할 당시 접합이 불가능한 미세 단편이 있었는데 이 단편을 연구 자료로 사용하여 성분조성과 납동위원소비를 분석하였다.

2. 보존과 복원

1) 처리전 상태 ; 구연부와 몸통부분이 파손돼 3개의 파편으로 분리되어 있으며 굽안쪽 바닥에 '乾隆年制' 라는 문자를 음각하였다(사진 1). 접합면에 접착제가 과량 사용되어 두껍게 고착되어 있었다(사진 2).

2) 세척 및 해체 ; 세척 및 해체를 완료한 결과 5개의 파편으로 분리되었다. 세척

시 사용하는 약품은 2차 오염의 원인이 될 수 있으므로 주의하여 사용하였다.

3) 접합 및 복원 ; 반투명한 유리재질에 접착력을 유지할 수 있는 순간접착제 (Loctite 401)로 접합하였고 접착강도가 높으며, 낮은 점성을 가지고 있는 에폭시 수지 (EPO-TEK 301)로 보강하였다.

4) 색맞춤 ; 색 맞춤은 에폭시 수지에 무기안료를 혼합하여 복원 부분에 바르고 원 유물과 유사하게 다시 그 위에 에폭시수지로 광택 처리하여 마무리 하였다(사진 3).

3. 분석 방법

본 분석을 위하여 에너지분산형 X-선분석기(EDS, Kevex Super, USA)가 부착된 주사전자현미경(JEOL JSM-5910LV, Japan)을 활용하였다. . 납동위원소비는 기초과학지원연구소의 열이온화질량분석기(Thermal ionization mass spectrometer: TIMS, Model : VG Sector 54-30)를 사용하여 동위원소비를 측정하였다.

4. 결과 및 고찰

1) 성분조성 ; 녹유리장경각병의 분석결과를 표 1에 나타내었다. 표에서 보는바와 같이 3회 분석한 결과를 평균하면 SiO₂ 68.0%, K₂O 18.5%, PbO 5.65%로서 K₂O-PbO-SiO₂ 계통유리임을 알 수 있다. 또한 유리병의 녹색을 나타내는 것은 Fe₂O₃ 3% 및 CuO 2%에 의한 것이다.

표 1. 녹유리장경각병의 SEM-EDS 분석 결과

Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₇	MnO	Fe ₂ O ₃	CuO	BaO	PbO	Cl	total
1.01	1.20	0.00	67.9	0.00	0.11	18.6	0.70	0.00	0.00	0.04	3.21	2.04	0.14	5.66	0.27	100.9
0.92	1.30	0.00	68.1	0.00	0.11	18.5	0.62	0.09	0.07	0.05	3.27	2.04	0.00	5.50	0.22	100.8
1.01	1.23	0.00	67.9	0.00	0.00	18.5	0.71	0.09	0.15	0.00	3.08	2.18	0.00	5.79	0.26	100.9

2) 납동위원소비 ; 녹유리장경각병의 성분 중에 납이 5% 함유되어 있는데 납의 동위원소비를 분석하면 납원료의 산지를 추정할 수 있다. 도식 A(²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb와 ²⁰⁸Pb/²⁰⁶Pb)와 도식 B(²⁰⁶Pb/²⁰⁴Pb와 ²⁰⁷Pb/²⁰⁴Pb)를 축으로 한국, 중국, 일본의 방연석 영역에 표 2의 납동위원소비 데이터를 그림으로 각각 나타내었다. 그 결과 중국남부 방연광 지역과 관련하고 있음을 알 수 있다. 또한 선형판별식분석법(SLDA)으로 시료의 판별점수(DS₁, DS₂)를 적용한 결과 유리병은 중국남부 지역 방연석에 속하였다. 녹유리장경각병은 18세기 중엽에서 후반에 중국에서 생산된 제품이다. 유리병 제작을 위해 중국남부의 납광석을 사용하였다고 추정된다.

표 2. 녹유리장경각병의 납동위원소비 분석 결과

납동위원소비					판별점수	
206/204	207/204	208/204	207/206	208/206	DS ₁	DS ₂
18.207	15.698	38.307	0.8622	2.1039	0.174	0.280

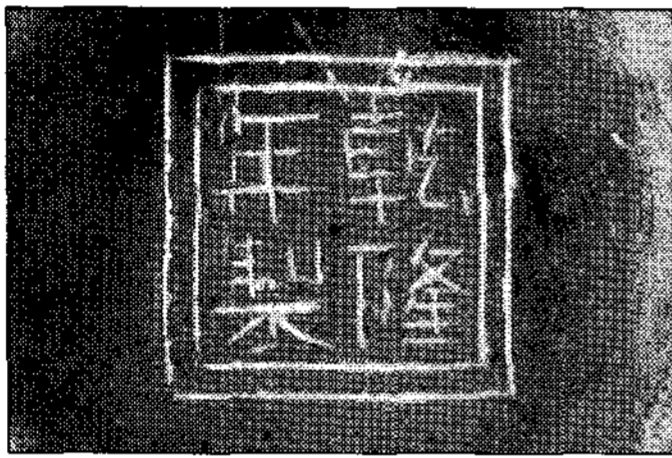


사진 1

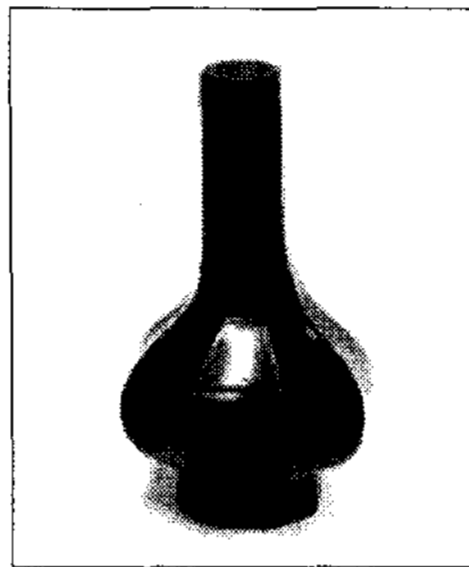


사진 3

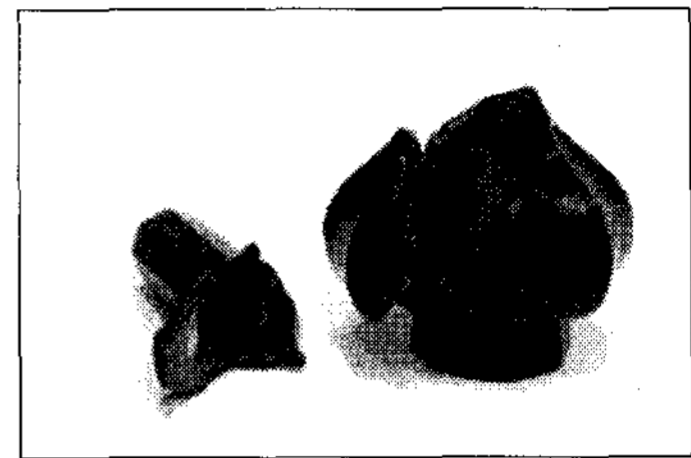


사진 2