

銅製金銀入絲香爐의 保存處理

南 成 勳 · 俞 惠 仙[†]

國立中央博物館 保存科學室

Conservation of the Bronze Incense Burner Inlaid with Gold and Silver

Seonghun Nam, Heisun Yu[†]

Conservation Science Lab., The National Museum of Korea

요 약 국립중앙박물관에서 2002년도에 구입한 동제금은입사향로는 전체적으로 표면의 부식이 심하여 은상감된 부분의 식별이 어려운 상태였으나, 알루미나를 이용한 Abrasive method로 상감된 화려한 문양들을 표출해 주었다. Abrasive method를 적용하기에 앞서 대상물질에 대한 조사를 실시하였고 유물에 손상이 적고 표면을 균일하게 표출할 수 있는 물질을 적용하였다. 또한 X-선 조사를 통하여 전체적인 향로의 상태를 점검하였고, 비파괴X-선형광분석을 실시하여 금·은입사 등의 성분조성을 확인하였다. 이러한 결과는 향후 우리나라 금은입사향로를 연구하는데 귀중한 자료가 될 것이다.

Abstract The copper incense burner inlaid with gold and silver and purchased by the National Museum of Korea in 2002 was to be corroded severely throughout the surface. It was difficult to recognize the part with silver inlaying. Using the abrasive method with alumina, however, its splendid inlaying patterns were restored. Prior to applying the abrasive method, the quality was examined, and a material that could help bring out the patterns without causing too much damage to the artifact, selected. The overall condition of the incense burner was also checked through X-ray equipment to know the condition of the gold and silver inlaying, and by x-ray fluorescence spectroscopy to confirm the composition of the incense burner and gold and silver inlaying. The result of this process is expected to serve as valuable data in future research on incense burners inlaid with gold and silver.

[†] Corresponding author : Conservation Science Lab., The National Museum of Korea
Tel : (02) 2077-9423 | Fax : (02) 2077-9449 | E-mail : consrv2@museum.go.kr

I. 머리말

향로는 종교의식용 분향기구의 하나로서 기원에 대하여는 명확하게 밝혀지지 않았으나 고온다습한 냄새를 제거하기 위한 방편으로, 인도에서 처음 시작된 것으로 알려지고 있으며 또한 수양정진을 위한 방편으로 이용되었다. 향로는 형태에 따라 손잡이 향로와 두고 쓰는 향로, 그리고 매다는 형식의 향로 등으로 나눌 수 있으며, 토제, 금속제, 석제 등이 주류를 이루고 있다¹⁾.

이번에 보존처리 한 동제금은입사향로는 국립중앙박물관에서 2002년도에 구입한 유물로서 동체부(爐部)에는 네 개의 원안에 범자인 음자를 금으로 면상감 하였으며,

나머지 동체부와 전에 연당초문, 칠보문, 여의두문 등이 은상감 되어 있다. 그러나 전체적으로 표면 부식이 심하여 은상감된 부분의 식별이 어려운 상태였다(Photo 1). 그러므로 보존처리는 상감된 입사부분의 표출에 중점을 두었으며, 또한 X-선 촬영기를 이용하여 육안으로 관찰이 어려운 입사부분을 확인하였으며 X-선형광분석기로 입사된 부분의 성분조성을 조사하였다.

II. 상태조사

동제금은입사향로의 몸체와 받침은 별도로 주조하여



(a) Front



(b) Detail of front



(c) Upper



(d) Detail of upper

Photo 1. Before conservation of bronze incense burner inlaid with gold and silver

Table 1. Working condition for Radiography

Acceleration Voltage (front)	Current	Time	Source to film distance	Intensifying screen(Pb)
200kVp	5mA	4min	90cm	0.03mm



(a) Front



(b) Detail of inlaid with gold and silver

Photo 2. Radiograph image of the bronze incense burner inlaid with gold and silver

리벳으로 결합시키는 방법을 사용한 것이다. 전체적으로 표면에는 안정한 청동녹(malachite)이 생성되어 있으며, 일부 연녹색의 청동병이 부분적으로 나타나 있었다. 은입사부분은 검게 변색되어 있고 그 위로 흙, 청동녹, 이물질 등이 고착되어 있는 상태였다.

1. X-선 투과촬영

부식으로 인해 육안으로 관찰이 어려운 입사부분, 내부의 균열, 표면상태 등의 확인을 위해 X-선 투과촬영을 실시하였다. Table 1은 X-선 촬영시 촬영조건이며, Photo 2는 동제금은입사향로의 X-선 촬영 사진이다. X-선 촬영 결과 청동녹과 이물질로 인해 육안으로 선명히 볼 수 없었던 상감된 문양을 관찰할 수 있었다.

2. 금·은 상감의 성분조사

동제금은입사향로 표면의 상감된 부분이 어떠한 성분으로 이루어졌는지 알아보기 위해 비파괴 분석기인 이동형 X선 형광분석기(ArtTAX portable μ XRF - spectrometer, Germany)를 사용하여 알아보았다. Photo 3은 분석 위치와 분석 결과 spectrum을 보여주고 있으며 Table 2는 각 부분별 분석 결과이다. Photo 3과 Table 2를 보면 붉은 구리빛을 띄는 표면은 동(Cu)이 75%, 납(Pb)이 13%로 이루어져 있으며(Photo 3-a), 그 외 상감된 부분은 은(Ag)이 88.4%로 나타났다. 이는 표면의 문양들을 상감할 때 은을 이용하여 장식했음을 알 수 있다(Photo 3-b). 또한 옴자 부분은 금(Au)이 99.5%로 나타나 금으로 상감하여 표현했음을 알 수 있었다(Photo 3-c).

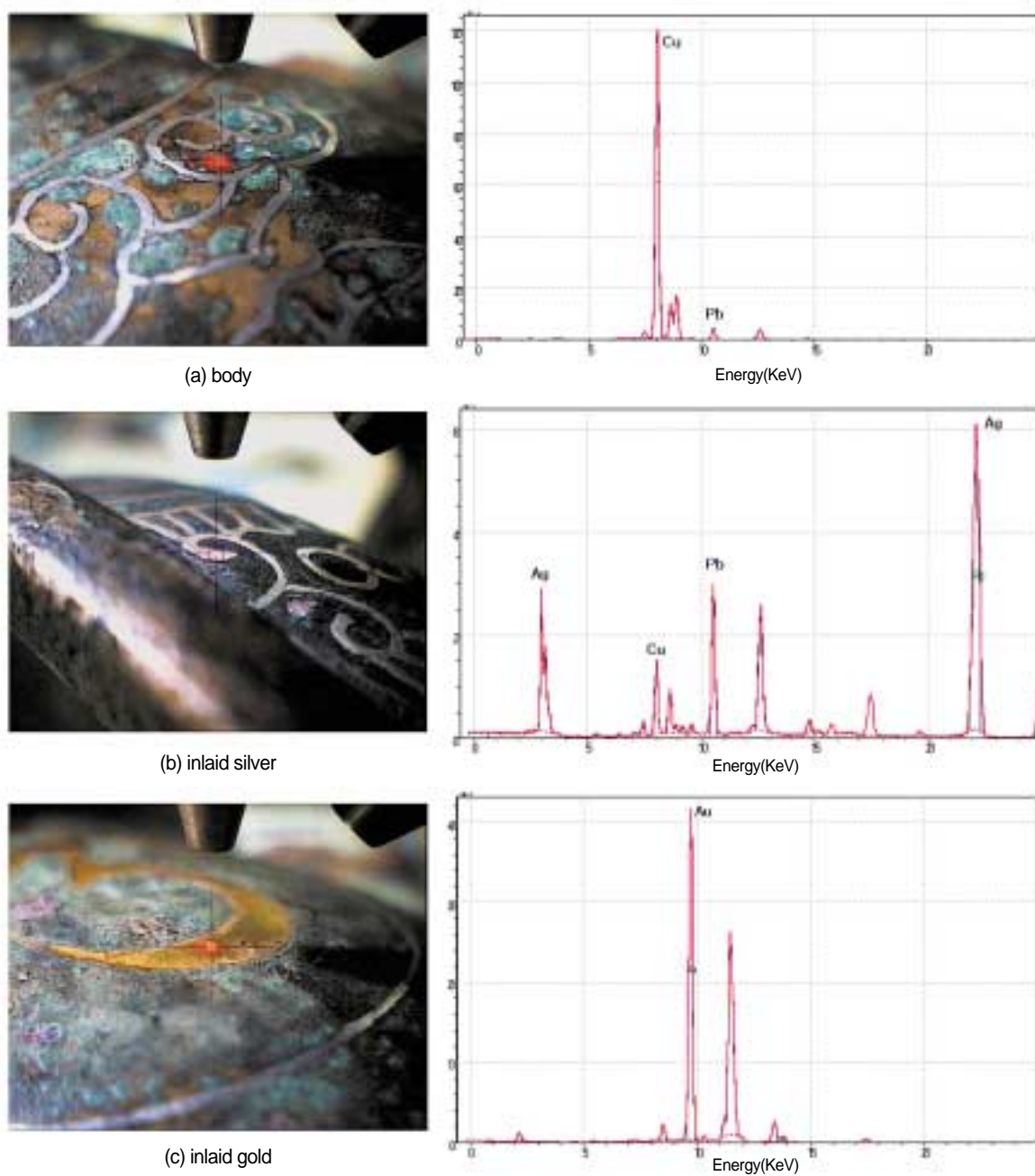


Photo 3. The process of analysis and XRF spectrum of the surfaces

Table 2. Analytical results by XRF

	Composition(%)					
	Cu	Sn	Pb	Zn	Ag	Au
body(Photo 3-a)	75.1	3.8	13.2	6.0	-	
Inlaid silver(Photo 3-b)	2.3	-	6.6	2.4	88.4	-
Inlaid gold(Photo 3-c)	0.2	-	-	-	0.2	99.5

III. 보존처리

1. 처리방법

은입사 표면은 무르고 황화물 층이 너무 얇아서 메스와 같은 도구를 사용하여 제거하기에는 무리가 있었다. 따라서 물리적 방법인 Abrasive method를 사용하였다.

Abrasive method는 사용되는 입자의 모서리에 의해 표면의 물질이 제거되는 원리를 이용하는 처리 방법으로서 사용하고자 하는 물질의 조성과 입도를 알고, 유물의 손상을 최소화하는 물질을 Abrasive method에 적용하는 것이 필요하다²⁾. 그렇지 않으면 표면의 이물질 제거하는 과정에서 유물에 큰 손상을 줄 수 있으므로 주의할 것을 고려해야 한다.

2. Abrasive method 대상물질의 조사

Abrasive method로 사용되는 규조토, 카올린, 알루미나(#1000, #2000, #4000, #8000)를 대상으로 입도분석과 표면이물질 제거 실험을 하였고, 그 결과 알루미나 #4000의 입도에서 손상이 적고 균일한 표면을 얻을 수 있었으며 표면 표출 또한 용이하였다²⁾.

3. 표면이물질 제거

일차적으로 동제금은입사향로 전체를 에탄올로 세척하여 표면의 흙, 먼지 등의 이물질을 제거해 주었다. Abrasive method를 이용하여 표면의 부식물을 제거할 때에는 표면을 깨끗이 세척해주는 것이 바람직하다. 왜냐하면 표면에 흙이나 부식생성물 분말 등이 존재하면 Abrasive method 적용 시 함께 연마될 수 있고, 이것은 곧 유물에 큰 흠집을 남기기 때문이다.

표면이물질 제거에는 사전 조사 결과에서 표면에 큰 손상 없이 표출이 용이하였던 알루미나 #4000을 주로 사용하였다. 그러나 향로의 표면 대부분은 청동녹이 불규칙하게 생성되어 있어 Abrasive method가 불가능한 상태였기 때문에 Abrasive method를 적용하기 위해서는 은입사 주변의 청동녹을 제거하여 입사부분과 주위 표면의 고도를 비슷하게 맞춰 주어야만 한다. 따라서 실체현미경으로 관찰하면서 메스 등의 소도구를 사용하여 주변의 청동

녹을 제거해 주었다. 청동녹을 제거하고 다시 에탄올로 깨끗이 표면을 세척해 준 다음 Abrasive method를 적용하였다.

보다 자세한 표면 이물질 제거 과정은 다음과 같다. 먼 봉에 에탄올을 묻혀 알루미나로 은입사를 표출시켰으나 (Photo 4~5) 은입사 표면의 산화는, 황화는, 기타 이물질들 중 일부는 표면에 단단히 고착되어 쉽게 제거되지 않았다. 이러한 경우 입자 크기가 큰 알루미나 #2000, #1000 등을 일부 적용하여 제거하였다. 그러나 국소부분일 경우 큰 입자는 그 주변까지 함께 연마될 수 있으므로 주의하여야 한다.

다음으로 둥근 원 속에 금으로 면 상감되어 있는 움자는 표면에 흙과 얇은 이물질 층이 덮혀 있었다. 먼저 에탄올로 세척한 뒤 잔존 이물질을 알루미나 #4000, #8000 등으로 조심스레 제거해 주었다. 외관상 무리가 없는 얇은 층은 표면에 손상을 주지 않기 위해 무리하게 제거하지 않았다.

4. 안정화 처리

안정화처리에는 벤조트리아졸(Benzotriazole(B.T.A) in ethanol) 3wt% 용액을 사용하여 감압함침 하였으며, 7일간 침적시켜 두었다. 7일간 침적 후 자연건조 시켰으며, 건조 후 몸체와 받침을 연결한 접합부에서 많은 양의 흰 색 B.T.A. 결정이 발생하여 에탄올을 사용하여 제거해 주었다.

5. 강화처리

강화처리에는 아크릴계 합성수지인 파라로이드 B-72[Paraloid B-72 in xylene] 10wt% 용액을 사용하여 감압함침 해 주었다. 함침 후 자연건조 시켰으며, 일부 표면의 얼룩과 광택은 용제인 Xylene을 이용하여 제거해 주었다.

IV. 맺음말

2002년도에 구입한 동제금은입사향로는 전체적으로



(a) Microscope image ($\times 10$)



(b) Microscope image ($\times 25$)



(c) Microscope image ($\times 12.5$)



(d) Microscope image ($\times 10$)

Photo 4. The enlarged part of surfaces



Photo 5. In the process of conservation



(a) Front



(b) Detail of front



(c) Upper



(d) Detail of upper

Photo 6. After conservation of bronze incense burner inlaid with gold and silver

표면부식이 심하여 은상감된 부분의 식별이 어려운 상태였으나, X-선 촬영 결과 청동녹과 이물질로 인해 육안으로 선명히 볼 수 없었던 상감된 문양을 관찰할 수 있었다. 상감된 문양의 표출은 알루미나를 이용한 Abrasive method로 표출해 주었다(Photo 6). 또한 입사된 부분을 X-선 형광분석기를 이용하여 성분분석한 결과 금과 은으로 상감하여 표면을 장식하였음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 향후 우리나라 금은입사향로를 연구하는데 귀중한 자료가 될 것이다.

참고문헌

1. 이난영, 『한국 고대의 금속공예』, 서울대학교 출판부, 2002.
2. 남성훈, 『은제유물의 보존처리』, 명지대학교 석사학위논문, 2002.