

보물 제955호 仙巖寺 金銅八角圓堂形舍利塔 보존처리

The conservation of a gilt-bronze Sarira Reliquary,
Treasure No. 955

高亨淳 · 兪在恩

Hyeong Sun Go and Jae Eun Yu

ABSTRACT

The gilt-bronze Sarira Reliquary was discovered when repairing three-stories east stone pagoda (Treasure No. 395) at Seungju-eup in Suncheon city in Jeollanam-do Province in August, 1986. Then it was appointed as Treasure in 1988. The Sarira Reliquary had been held in Seonamsa temple, but deterioration on the surface and corrosion had appeared affecting its surface detail. Consequently, the conservation treatment was carried out from November 2002 to March 2003.

The corrosion and dirt on the surface of the Sarira Reliquary were cleaned with ethyl alcohol and Benzotriazole was applied to prevent further corrosion. Finally, NAD-10(Paraloid NAD-10), acrylic resin, was used to consolidate the structure. Moreover, after non-destructive analysis to confirm element of alloy, copper, gold, silver and mercury were discovered and this result tells us that it was plated with gold by amalgam. Fibers at the pedestal were examined under the microscope and identified as silk.

The total height of this Sarira Reliquary is 6.0cm, the height of lotus pedestal and the roof is 2.7cm and 1.8cm, respectively. The roof and body are joined together, and the lotus pedestal can be separated, on which the octagonal reliquary is impaled. The pedestal consists of 3 layers of petals and the surface is decorated with flower pattern.

The reliquary is presumed to be created in the 14th century, and it

becomes valuable historical material to reveal the secret of metal work in the late Goryeo Dynasty.

I. 머리말

金銅八角圓堂形舍利塔은 1986년 8월 전남 순천시 승주읍에 소재하는 선암사 삼층석탑(보물 제395호) 東塔을 해체 수리하면서 발견되었고, 1988년 보물로 지정된 고려시대 말 제작으로 추정되는 금속공예품이다.

이 유물은 선암사에서 소장하고 있었으나 부식 진행이 관찰되었고 유물 표면에 형성된 부식물로 인해 세부 문양을 파악할 수 없어 보존처리가 필요하다고 판단, 문화재위원회의 심의를 거쳐 2001년 11월부터 2003년 3월에 걸쳐 보존처리를 실시하였다.

본고는 금동팔각원당형사리탑의 보존처리에 대한 내용을 정리한 것이다. 보존처리와 함께 과학적 조사로 비파괴 성분 분석과 일부분에 부착된 유기물에 대한 조사를 실시하였다.

II. 보존처리

1. 처리 전 상태

금동팔각원당형사리탑은 크게 蓮花臺座, 八角圓筒形의 水晶舍利器, 수정사리기를 둘러싸는 塔身과 지붕으로 구성되어 있다. 수정사리기는 위 부분이 뾰족하고 하부는 연화대좌에 꽃힐 수 있도록 구멍이 있다. 사리탑의 전체 높이는 60.3mm, 대좌

높이 27.2mm이다.

사리탑 지붕은 연보라색을 띠는 부식물로 덮여 있으며, 극히 일부분에 도금층이 잔존해 있어 도금한 것임을 알 수 있었다. 처마 끝을 비롯한 일부에는 부식물이 두텁게 형성되었다. 탑신은 전체적으로 도금층이 잘 남아 있으나 표면에 형성된 부식물로 인해 세부 문양을 자세히 알 수 없다. 일부분에 푸른색의 부식생성물이 두텁게 형성되어 있다. 대좌 내부의 수정사리기가 꽃히는 부분은 부식생성물이 형성되어 있지 않아 상태가 양호하나 蓮瓣과 하부에는 표면에 청동의 부식생성물과 흙 등의 이물질이 두텁게 덮여 있다. 특히 연판 일부분에 섬유질로 추정되는 유기물 흔적이 부식생성물에 덮여 존재하고 있다. 수정사리기는 미세한 이물질이 부착되어 있고 바닥에 있는 구멍에 유기물로 추정되는 물질이 남아있다.



Photo 1.
보존처리 전 상태



Photo 2.
보존처리 전 상태(내부)

2. 처리 전 조사

보존처리전 유물의 정확한 구조와 형태 및 부식 정도를 파악하기 위해 X-ray 촬영을 실시하였다. 線量이 낮은 Soft X선 기기(일본, Softex사)로 촬영하였으며 그 결과는 Photo 3·4와 같다. 대좌 가운데에 연판과 하부의 여러 부분을 고정하기 위한 고정쇠를 장착한 것이 관찰되며, 탐신은 표면의 세부 문양을 자세하게 파악할 수 있었다.



Photo 3.
대좌의 X-ray 사진
(촬영조건: 130kV,
2.5mA, 50sec)



Photo 4.
탐신과 지붕의 X-ray 사진
촬영조건: 120kV,
2.5mA, 50sec)

3. 처리 과정

1) Cleaning

표면에 고착된 이물질을 제거하기 위해 에틸알코올(Ethyl Alcohol)과 이온수를 1:1로 혼합한 용액으로 표면을 세척하였다. 현미경으로 보면서 각종 치과용 소도구를 이용하여 표면의 부식화합물과 이물질을 제거하였다. Cleaning 후 Ethyl Alcohol용액을 부드러운 붓에 적셔 이물질 및 油脂를 제거하였다. Cleaning 중에 대좌 연판 내부에 아주 작은 섬유편이 잔존해 있는 것을 확인하고 과학적 조사를 위해 수습하였다.

2) 부식억제처리

부식생성물이 형성되는 것을 방지하기 위해 벤조트리아졸(Benzotriazole)(에틸알코올에 용해) 3% 용액으로 부식억제처리를 실시하였다. 용액에 유물을 침적시킨 상태에서 감압함침기를 이용하여 함침처리하고 표면에 형성된 백색 결정물질은 에틸알코올을 분사하여 제거하였다. 1일간 자연건조시키고 약 10일간 90℃ 열풍건조기에 넣어 건조시켰다.

3) 강화처리

부식으로 약화된 재질을 강화시키고 표면에 보호막을 형성하기 위해 아크릴계 합성수지로 강화처리를 실시하였다. 나프타로 희석시킨 아크릴계 합성수지인 파라로이드(Paraloid) NAD-10 30% 용액에 유물을 침적하여 감압함침기로 강화처리하였다. 대좌는 상태가 양호하여 1회 실시하였으나 탑신 및 지붕은 재질이 약화된 관계로 30% 용액으로 2회 실시하였다. 강화처리 후 자연건조시켜 완료하였다.

한편 수정사리기는 Ethyl Alcohol과 이온수 1:1로 혼합한 용액에 붓과 면봉을 사용하여 표면을 클리닝하고 완료하였다.

4. 처리 후 상태

보존처리로 유물의 전체적인 세부 형태와 문양을 파악할 수 있었다. 지붕은 처리 전 일부에만 보였던 도금층이 확연히 드러났는데 은제로 지붕을 제작하고 도금한 것을 알 수 있었다. 탑신은 세부 문양을 보다 상세하게 관찰할 수 있었다. 팔각의 각 면마다 일정 구획을 하고 花紋을 조각하였다. 대좌는 3겹의 仰蓮을 겹겹이 배치하고 가운데에 수정사리기가 꽃힐 수 있도록 돌출부를 만들었다.

Ⅲ. 과학적 조사

1. 직물편

Cleaning 과정 중 대좌의 연판과 연판 사이에서 아주 작은 섬유편을 발견하였다. 이 섬유편은 청동부식물로 표면이 덮여 있고 열화가 심하여 작은 접촉에도 쉽게 파손될 정도였다. 섬유 종류와 직조 방식을 파악하기 위해 실체현미경으로 조사하고 주사전자현미경으로 일부분을 확대 촬영하였다. 조사 결과 絹 종류의 섬유로 평직으로 직조된 것을 알 수 있었다. 금동사리탑은 발견 당시 비단에 싸여 있었다고 했는데 탑에 안치될 때 비단으로 포장해서 넣어졌던 것으로 그 일부가 남아 있던 것이다.¹⁾

2. 성분분석

사리탑 제작 시에 사용되었던 합금 성분을 알기 위해 비파괴 성분분석을 실시하

1) 직물편에 대한 판독은 단국대학교 석주선기념민속박물관 고부자 선생님이 담당해주셨다. 이 자리를 빌어 감사드린다.



Photo 5.
보존처리 후 상태



Photo 6.
보존처리 후 상태(내부)



Photo 7.
대좌의 연판 사이에 존재하는 직물편



Photo 8.
실체현미경 사진(×25)



Photo 9.
실체현미경 사진(×50)



Photo 10.
실체현미경 사진(×100)

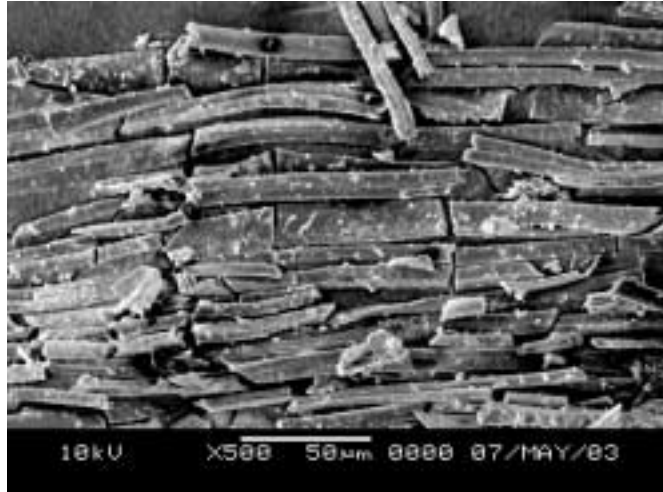


Photo 11.
주사전자현미경 사진(×500)
(섬유들이 부서진 상태를 알 수 있음)

였다. 분석은 유물의 각 부위별로 하였고, 기기는 미세분석이 가능한 마이크로형광 X선분석기를 사용하였다(분석조건: 20kV, 0.5mA, 300micro Collimator, 분석시간: 100sec).

각 부위의 성분분석 결과를 Table 1~5에 정리하였고, 분석데이터는 Fig. 1~5이다. 여기에 제시한 결과는 유물 표면에 대한 성분분석을 나타내며 내부의 금속자체에 대한 분석 결과는 아니다. 미량성분에 대한 내용은 제외하고 주성분과 각 주성분의 함량비를 제시하였다.

대좌는 구리(Cu)와 은(Ag)이 주성분이고 금(Au)이 검출되었다. 탑신은 구리, 은, 금이 주성분으로 검출되었다. 지붕은 은, 구리, 금이 검출되었는데 은의 양이 가장 많다.

Photo 12.
성분분석 위치

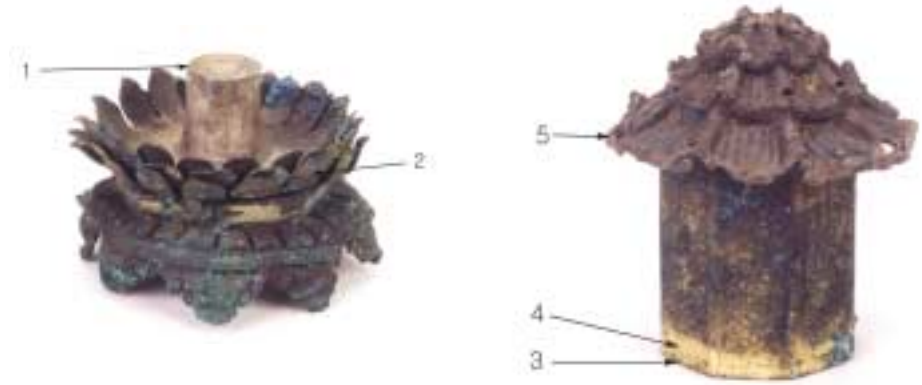


Table 1. 대좌(No. 1) 분석 결과

성분	Cu	Ag	Au	비고
함량(Wt.%)	77.05	21.85	1.09	Fig. 1

Table 2. 대좌(No. 2) 분석 결과

성분	Cu	Ag	Au	비고
함량(Wt.%)	95.93	3.48	0.59	Fig. 2

Table 3. 탐신(No. 3) 분석 결과

성분	Cu	Ag	Au	비고
함량(Wt.%)	46.14	44.33	9.53	Fig. 3

Table 4. 탐신(No. 4) 분석 결과

성분	Cu	Ag	Au	비고
함량(Wt.%)	68.07	20.40	11.53	Fig. 4

Table 5. 지붕(No. 5) 분석 결과

성분	Cu	Ag	Au	비고
함량(Wt.%)	30.20	64.77	5.03	Fig. 5

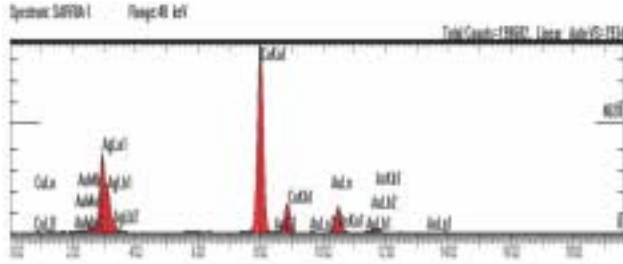


Fig. 1.

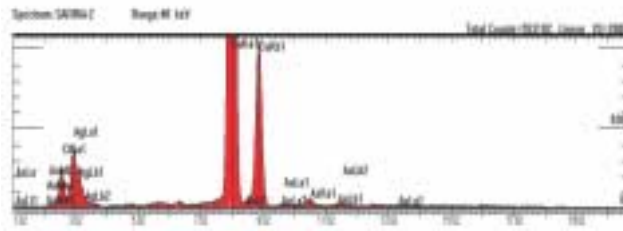


Fig. 2.

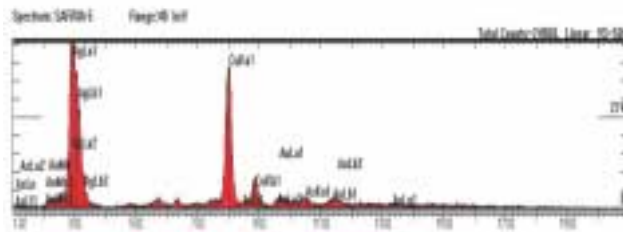


Fig. 3.

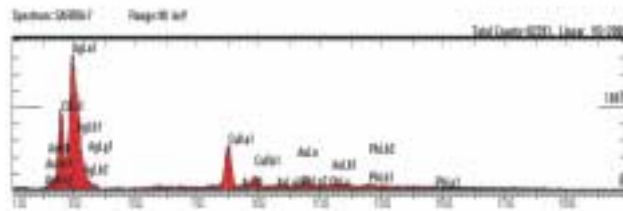


Fig. 4.

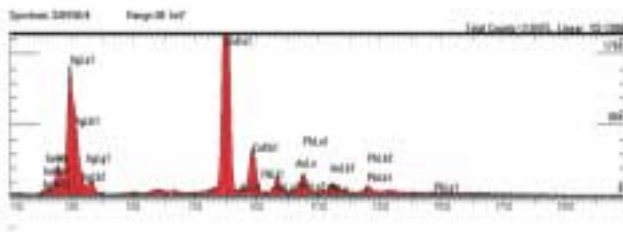


Fig. 5.

Ⅳ. 맺음말

이상으로 선암사 금동팔각원당형사리탑의 보존처리 과정과 과학적 조사 내용을 정리하였다. 이 사리탑은 14세기 고려시대 말에 제작된 것으로 추정되며 금속공예 연구에 좋은 자료가 되는 유물이다. 보존처리는 원형을 손상시키지 않는 범위에서 부식화합물을 제거하고 부식 진행 억제, 보호막 형성을 중심으로 실시하였다. 성분 분석 결과는 유물의 각 부위별로 재질과 합금 비율을 달리하여 제작한 것을 나타낸다. 또한 연화대좌의 섬유편 조사에서 섬유 종류와 직조 방식을 육안으로 확인하여 정확한 판별을 할 수 있었다.

한편 금속유물은 보존처리 후에도 보관이 중요하며 이 유물 역시 항온항습이 유지되는 환경에서 보존관리가 이루어져야 한다.

참고문헌

1. 兪在恩, 1998, 金屬遺物 보존처리 및 분석조사, 경주 나원리 오층석탑 사리장엄, 국립문화재연구소: 81-93.
2. 兪在恩·姜炯台, 1998, 형광X선분석, 경주 나원리 오층석탑 사리장엄, 국립문화재연구소: 94-100.
3. 兪在恩, 2000, 금동사리기의 보존과학적 의의, 감은사지 동 삼층석탑 사리장엄, 국립문화재연구소: 172-175.
4. 柳仁淑·姜大一·李命憲, 2000, 금동사리기의 보존처리, 감은사지 동 삼층석탑 사리장엄, 국립문화재연구소: 114-153.
5. 高亨淳·兪在恩·李在城, 2002, 보물 제1141호 寒天寺 출토 금동자물쇠 보존처리, 보존과학연구, 23: 149-162.