

익산 왕궁리 유적 출토 금제품의 과학적 분석

한송이, 전용호, 송의정, 김성범*, 김규호**
국립부여문화재연구소, *국립해양유물전시관,
**공주대학교 문화재보존과학과

A Scientific Analysis on the Excavated Gold Objects of Iksan Wanggungri Site

Song-I HAN, Yong-Ho Jeon, Yi-Chung Song
Seong-Beom KIM*, Gyu-Ho KIM**

Buyeo National Research Institute of Cultural Heritage, Buyeo 323-803, Korea

** National Maritime Museum, Mokpo 530-839, Korea*

*** Department of Cultural Heritage Conservation Science, Kongju National University,
Kongju 314-701, Korea*

I. 서론

익산 왕궁리 유적(사적 제408호) 서북편 일대에서는 공방폐기지, 소토구, 소토폐기 지 등의 대단위 생산 관련 시설이 확인되었다. 출토 유물은 각종 도가니, 유리구슬과 유리 편, 다양한 형태의 금제품 등으로 구분된다. 따라서 이 유적에서는 출토 유물을 통해 볼 때 금속, 유리 등이 대규모로 생산되었음을 알 수 있다.

본 연구에서는 생산 관련 시설의 성격을 파악할 수 있는 출토 유물 중에서 금제품의 비파괴 분석을 통하여 당시 사용된 재료의 특성을 알아보고자 하였다. 또한 금을 녹이는데 사용한 도가니를 조사하고 다른 금속도가니의 특성과 비교해 보았다. 그러나 완제품 형태로 출토된 유물이 없으므로 왕궁리 유적에서 생산된 제품의 기능과 기술 수준은 앞으로 연구해야 할 과제이다.

II. 시료 및 분석 방법

분석 시료는 왕궁리 유적의 생산 관련 시설에서 출토된 금제품 114점, 금도가니 11점이다. 각 시료는 육안으로 관찰되는 가시적(macro) 특징을 정리하고, 광학현미경으로 육안으로 확인하기 어려운 미세한 가공 흔적 등의 미시적(micro) 특징을 조사하였다.

시료의 기본 조성은 휴대용 X-선형광분석기(P-XRF, Potable X-Ray Fluorescence Sequential Spectrometer, Model : Seiko Instruments Ins. SEA200, Japan)로 분석하였다. 분석 조건은 Rh target로 여기전압 50kV, 분석면적 2mm, 측정시간 100초이다. 미세 구조 관찰은 광학현미경(Optical Microscope, Leica Co. MZ 75)을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

금제품은 형태상 연주, 영락, 금사, 못, 고리, 구슬류 등과 이들을 제작하는 과정에서 남은 편으로 구분된다. 분석 조성은 금(Au)이 99.5% 이상인 순금(24K)은 34점이고, 주로 연주와 영락, 구멍이 없는 구슬류에서 확인된다. 나머지 금제품은 은(Ag)이 첨가된 합금으로 이 중에서 은이 10~16 %정도 첨가된 것이 54점이다. 형태적으로는 금사, 못, 고리, 구멍 없는 구슬류, 기타 제작 과정에서 남은 편 등이 여기에 속한다. 이 결과에서 금제품은 순금과 금은합금을 동시에 사용하였으며 형태 및 기능에 따라 구분하였을 가능성이 높다. 아직까지 우리나라 금제품에 대한 체계적 분석 자료가 확립되지 못한 상황에서 비교 검토는 어려우나 제작 과정에서 금의 순도를 의도적으로 조절하였다고 볼 수 있다. 이와 함께 고대 금제품의 특성 조사는 사용 원료에 대한 조사와 병행될 필요가 있다.

왕궁리 유적 출토 금제품의 세부적인 특징은 다음과 같이 나타난다.

연주는 4점 중에서 1점을 제외하고 모두 순금 조성으로 나타났다. 제작 기법에 있어서는 반구형 꽃잎 2개를 서로 접합한 것과 6줄의 금사를 맞대어 접합한 두가지 형태가 있다. 접합면에서는 결합성을 향상시키고 미적 효과를 나타내기 위해 연마한 흔적이 관찰된다.

금사는 금의 함량이 80~90%인 순도 20K 내외의 조성이 대부분으로 외형상 판으로 된 것과 파이프 형태를 띤 것이 있는데 단면형태, 새김장식의 유무, 꼬임 방법에 따라 5가지로 구분할 수 있다. 19점의 시료 중에서는 판에 새김무늬로 장식한 금사가

6점, 가늘고 긴 금판을 꼬아 'S'자형 무늬가 나타나는 파이프(pipe)형 금사가 8점이다.

영락과 사슬은 하나의 세트를 이루는 것과 각각 별개로 구분된 것이 있다. 영락은 순금으로 표면에 연마흔이 있고 바깥 테두리와 안쪽 구멍의 타격 방향을 달리하여 모양이 변형되는 것을 최소화하였다. 사슬은 금과 은의 합금으로 21K, 18K의 금순도를 갖는다. 파이프형 금사를 이용하여 만들었는데 금사에서 나타나는 꼬임의 방향과 같은 양상을 보인다.

못은 일반적인 못 형태와 썩기형으로 한쪽 끝이 뾰족한 것을 대상으로 하였다. 못은 모두 금순도가 20K정도로 은을 13~19%까지 함유하고 있다. 못에서 은이 많이 첨가된 것은 용도와 관계있는 것으로 합금을 통해 강도를 높이고 못의 기능적인 효율성을 향상시킬 수 있도록 한 것이라고 볼 수 있다. 못의 제작은 사각기둥모양의 금막대를 깎아서 대략적인 형태를 만든 후, 일정한 방향으로 몸체를 회전시켜 표면을 다듬는 방법으로 만들었을 것으로 추정된다.

구슬류는 20점을 조사하였고, 구멍의 유무에 따라 구분된다. 구멍이 없는 구슬은 금순도가 20K정도인 것이 대부분이고 금의 함량이 적을수록 표면이 매끄럽지 못하다. 구멍이 있는 구슬은 대부분 순금이고 깎거나 연마한 흔적이 관찰된다.

이밖에 가공흔적이 있지만 형태를 구분할 수 없는 것과, 다른 제품을 만드는 과정에서 폐기된 편, 부정형 덩어리 등의 금제품이 있다. 이들의 성분 조성은 금이 80~90%에 은이 함유된 금순도 20~22K 것들이 많다.

금제품과 함께 동일 유적에서 출토된 도가니를 조사한 결과는 다음과 같다.

금 도가니는 동 도가니나 유리도가니에 비해 크기가 작고 외부 태도 표면이 유리질화된 특징이 있다. 또한 주구가 없고 구연의 평면형태가 타원형이거나 원형에 가까운 타원형이다. 따라서 동체 최대직경은 상부에 위치하며, 저부는 원저인 것도 있지만 대부분 평저이다. 도가니는 내부에 용융 물질이 남아 있을 것으로 가정하고, 내부와 외부의 태도에서 검출되는 성분을 비교하여 내부에서 높게 검출되는 성분을 용융 물질로 판단하여 선별하였다. 금도가니는 내부에 금입자가 확인되고 흑색이나 백색으로 태도와 구분된 색상을 띠는 부분에서 금, 은, 구리 성분이 검출되었다.

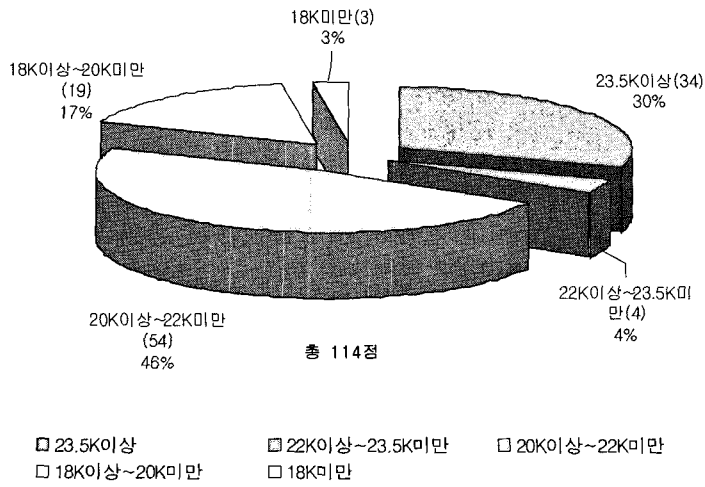


Figure 1. 금제품 조성 분석 결과

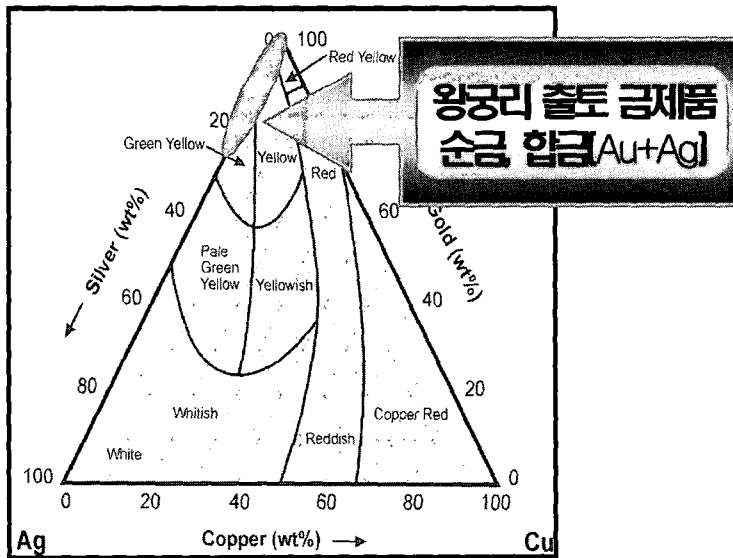


Figure 2. 3성분계(Au, Ag, Cu) 분포도에서의 금제품 분포 영역