

林堂洞 古墳出土 金銅冠의 保存處理

李午熹*

차 례

I. 머리말

III. 保存處理

II. 鍍金膜 위에 生成되는
靑銅녹의 종류

IV. 맺음말

I. 머리말

1982年 2月 경북 경산군 임당동 고분(林堂洞 古墳)에서 도굴된 순금제 귀걸이 (金製耳飾), 장신구(裝身具), 은제 허리띠(銀製 跨帶, 腰佩), 곡옥(曲玉), 금으로 도금된 둥근고리긴칼 (金銅製 環頭大刀)등 귀중한 文化財가 해외로 유출되려다가 당국에 적발됨으로써 세상에 알려지게 되어 世人을 놀라게 하였다. 이에 嶺南大學校 博物館 發掘調查團 (調查團長 : 鄭永和館長)은 遺構, 遺物의 중요성을 감안하여 당국에 發掘調查 승낙을 받아 1982年 6月 23日~同年12月 30日 까지 學術發掘調查를 하여 考古學 研究에 도움이 될 貴重한 遺物이 金銅冠을 포함하여 상당수 出土되었다.

그중 金銅冠(7-C號墳), 鳥翼形裝飾 및 金銅冠(VII-A·E₅N₁)이 出土되었는데 이들 遺物은 자체의 중요성에 비하여 심하게 부식되어 있었다. 嶺南大學校 博物館은 遺物의 상태를 고려하여 항구적인 保存管理를 위해 당 研究所 (文化財研究所 保存科學 研究所)에 科學的 保存處理를 의뢰해 오며 따라 당실에서는 1983年 11月부터 保存處理를 실시하였다.

여기에서는 金銅冠의 保存處理에 앞서 金銅遺物에 형성된 靑銅녹에 대해서 언급하고 이것을 참고로 하여 破損된 金銅冠의 保存處理 方法을 소개하고자 한다.

II. 鍍金膜 위에 生成되는 靑銅녹의 종류

鍍金된 表面에 形成되는 典型的인 靑銅녹의 構造는 그림 1과 같다.

우선 바깥 表面層은 보통 모래+흙+청동녹(ADHZRING SAND+EARTH+CORROSION)의 混合物로 되어 있고 內部로 들어 가면서 Cuprite(Cu₂O) : 亞酸化銅 : 赤色)層 Tenorite (酸化銅 : 黑色)層으로 형성되어 있다. 이중 Tenorite層 밑에 鍍金膜이 있는데 간혹 靑銅製 遺物을 靑銅製 遺物로 오인할 경우가 있다. 이것은 靑銅에서 發生되는 靑銅녹이 全表面을 덮어 씌우고 있기 때문이다.

* 保存科學研究室 物理金屬實驗室

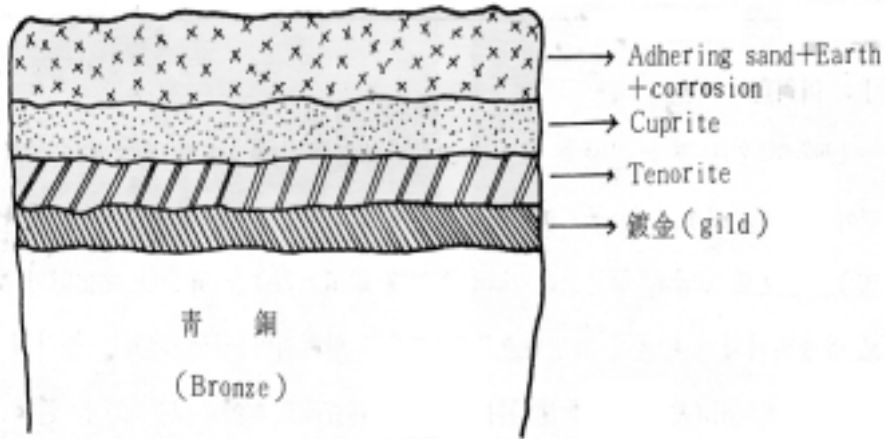


그림 1. 出土 金銅遺物에 形成되는 腐蝕層

青銅에서 生成되는 青銅녹은 表1과 같다.

古代의 鍍金方法으로는 金·아말감 鍍金技法과 金箔鍍金法이 있다. 金·아말감 鍍金技法은 金粉과 水銀을 잘 混合한 것을 表面에 高루 발라 熱을 加하면 水銀은 蒸發되고 金만이 表面에 남는데 이것을 2~3회 반복한 뒤 솔로 表面을 高르게 하는 것이다. 金箔鍍金法은 水銀에 金箔을 密着시키는 것을 3회 정도 반복하는 것이다.

表 1. 青銅 腐蝕物 性質

COMPOUND	NAME	MW	D	RMV	SOL	L
Cu		63.5	8.92	1		FCC
$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	Malachite	221.11	4.0	3.88	Insoluble	Monoclinic
$2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	Azurite	344.65	3.88	4.16	Insoluble	Monoclinic
CuCl	Nantokite	98.99	4.14	3.36	Sl. sol.	Cubic
CuCl_2	Cupric chloride	134.44	3.38	5.58	Soluble	
$\text{CuCl}_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	Basic cupric chloride	232.00	3.78	4.31	Decomposes	Hexagonal
$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	Paratacamite	427.11	3.75	3.99	Insoluble	Hexagonal
$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	Atacamite	427.11	3.76	3.99	Insoluble	Rhombohedral
$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	Botallakite	427.11	3.75	3.99	Insoluble	Monoclinic
Cu_2O	Cuprite	143.08	6.0	1.67	Insoluble	Cubic
CuO	Tenorite	79.54	6.4	1.75	Insoluble	Monoclinic
$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	Brochantite	452.27	3.78	4.20	Insoluble	Monoclinic
$\text{CuSO}_4 \cdot \text{SH}_2\text{O}$	Chalcanthite	249.68	2.28	15.38	Soluble	Triclinic
Cu_2S	Chalcocite	159.14	5.6	1.99	Sl. Sol.	Rhombohedral
CuS	Covellite	95.60	4.6	2.9	Sl. Sol.	Monoclinic or Hexagonal

Note on abbreviations

MW = molecular weight

SOL = solubility in cold water

RMV = relative molar volume

L = lattice structure

D = density

III. 保存處理

III-1. 金銅冠(7-c號)

이 金銅冠은 에칠알콜과 증류수(1 : 7)가 들어 있는 小形瓶 4개에 각각 나뉘어져 반입되었다. 瓶속에 들어 있던 金銅冠은 수십편의 破片으로 되어 있어 금동관의 전체적인 形態는 정확히 파악할 수 없었다. 단 各 破片의 鍍金狀態는 생각했던 것보다 양호한 편이었다.

金銅冠 破片에 形成된 靑銅녹을 除去하고 그 밑에 숨겨진 鍍金을 再出現시키기 위하여 10% Formic Acid (개미산)를 솜에 묻혀 찍어 주는 형식으로 靑銅녹을 닦아 내었다. 이러한 方法을 계속하여 반복한 후 靑銅녹이 완전히 除去된 破片들은 증류수에 충분히 씻어준 후 전기건조기로 건조하였다.

앞으로 재차 腐蝕을 막기 위해 腐蝕억제제인 1% Benzotriazole 증류수 용액에 24시간 침적후 에칠알콜(Ethyl-Alcohol) 용액내에서 破片을 가볍게 흔들어 주고, 10%, 20% Incralac 樹脂에서 차례로 2회에 걸쳐 眞空습浸하여 보호막 형성과 강화처리를 하였다.

各 破片은 순간미립접착제인 Cyanoacrylate로 接合하였다. 接合된 金銅冠은 많은 부분이 缺損되어 있어 전개시킨 상태로 보관할 것을 결정한 후 진열과 보관이 동시에 이루어질수 있는 아크릴 건조 보관상자를 다음과 같이 제작하였다. (사진 5, 6)

1. 金銅冠이 놓여지는 板은 金銅冠의 形態대로 조각하여 결손부분의 形態를 알 수 있게 하는 한편 破片이 흘러 내리지 않도록 하였다.

2. 아크릴 상자 内部는 항상 건조된 상태를 유지하기 위하여 Silicagel(건조제)을 넣어 수시로 교체할 수 있도록 서랍식으로 설계하였다.

3. 용기내의 습기가 Silicagel 에 쉽게 흡수할 수 있도록 유물받침 고정판의 가장자리에 구멍을 뚫었다.

III-2. 金銅冠 (VII-A·主·E₅ NO)

金銅冠의 帶輪은 크게 5片으로 切斷되었으며, 出字形의 立飾은 原形을 찾기 어려울 정도로 破損되어 있었다. 表面은 靑銅녹이 덮여 鍍金된 금빛을 전혀 찾아볼 수 없었으며,, 매장 당시 주위의 흙이 부착되어 있었고 정확한 樹脂는 알 수 없으나 發掘 당시 金銅冠의 保存을 위하여 樹脂 Coating이 되어 있었다.

먼저 表面에 Coating되어 있는 樹脂를 Aceton / Toluen (50 : 50) 용액에 녹여 내었다. 靑銅녹은 앞의 金銅冠의 녹제거와 같이 10% Formic Acid로 제거하고 붉은 녹(Cuprite)은 1%이내 황산 (H₂SO₄)으로 除去한 후 흐르는 증류수에 장시간 세척하여 PH meter로 PH를 측정한다. (PH 7.0 ±0.4) 1% Benzotriazole의 Ethyl- Alcohol 용액으로 眞空습浸에 의한 방청처리를 한 후 건조하고 30% Incralac 용액에 眞空습浸으로 表面 보호막 형성과 강화처리를 병행하였다. 破片은 Cyanoacrylate로 接合하였고 接合面을 보강하기 위해 유리섬유에 Araldite (Epoxy 접착제)를 바랄 뒷면에 부분적으로 보강하였다.

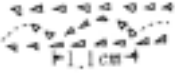
이 金銅冠의 缺損部分은 復原하기로 협의 하고 Kent 紙를 Paraloid B72 30%로 강화하여 결손부분을 모양별로 재단하여 表面에 카-슈를 칠한 후 金粉으로 색을 맞추었다.

III-3. 金銅製冠飾(VII-A・主 E₅N₁)

鳥翼形金銅冠飾으로 보이며 破損이 심하여 원형을 찾기가 어려웠고 保存處理 前의 狀態로는 冠飾 한쪽 부분만 있는 것으로 보였으나 保存處理 과정에서 겹쳐 있음을 확인하고 장시간에 걸쳐 분리시킨 결과 處理後 狀態는 鳥翼形으로 나타났다. 그러나 兩翼의 연결 부분이 缺損되어 連接方法은 정확히 알 수 없고 鍍金은 앞뒤로 모두 되어 있다.

IV. 맺음말

이상으로 金銅冠의 保存處理 方法에 대해서 언급하였다. 發掘 당시 손으로 다루기조차 어려웠던 金銅冠 및 冠飾이 保存處理가 끝난후 완전한 상태로 復元은 못되나 어느 정도 保存 復元되어 金銅冠의 研究에 많은 도움을 줄 수 있게 되었다. 당시의 保存 계획으로는 保存處理 후 金銅冠을 쓸 수 있도록 하였으나 帶輪이 거의 반듯한 상태이거나 휘어진 정도도 각각 달라 인위적으로 머리에 쓸수 있도록 바로 잡는 것은 破損의 위험이 따를 수 있기 때문에 그대로 전개하여 保存하였다.

특히 表面의 靑銅녹에 덮여 있어 알수 없었던 帶輪 部分의 紋樣이 선명하게 나타났다. 紋樣은 上, 下 의 삼각형 점선 음각문양이 같은 방향으로 돌아간다. 金銅冠(7-c號)의 帶輪幅은 2.87cm, 두께 0.1cm로 현미경으로 관찰해 보면 음각의 깊이가 각각 다른 것으로 보아 두들겨서 점선문양을 새겼음을 분명히 알 수가 있다. 또한 金銅冠(VII-A・主・E₅NO)은 缺損部位를 復元하여 형태를 완전하게 해주었다.

이상의 遺物處理 과정은 金銅冠에 대해서 언급하였지만 기타의 金銅遺物에 대해서는 다음의 기회에 더 상세한 언급을 하고자 한다.

끝으로 保存處理에 많은 협조를 한 當室 직원들에게 謝意를 표하는 바이다.

參 考 文 獻

- 鄭永和, 林堂洞古墳 發掘成果, 博物館新聞, 1982. 12. 30.

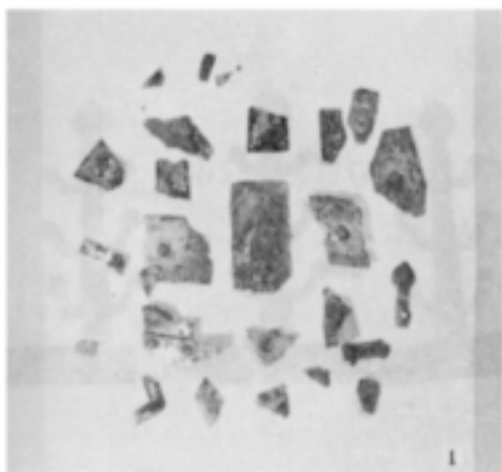


사진 1. 7-C 出土 金銅冠 처리전 상태

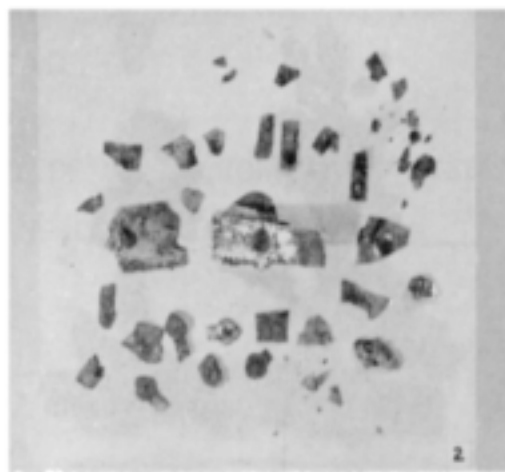


사진 2. 7-C 出土 金銅冠 처리전 상태



사진 3. 7-C 出土 金銅冠 처리전 상태



사진 4. 7-C 出土 金銅冠 처리전 상태

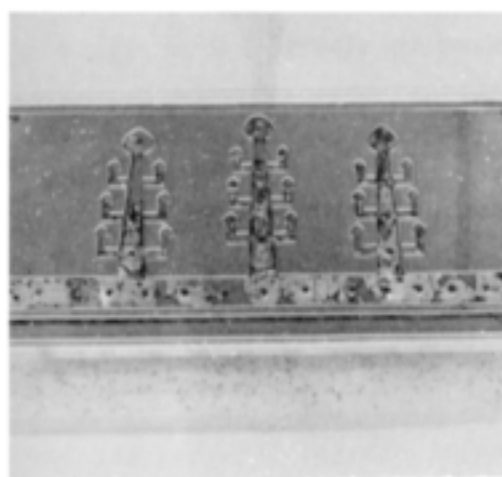


사진 5. 7-C 出土 金銅冠 처리후 상태

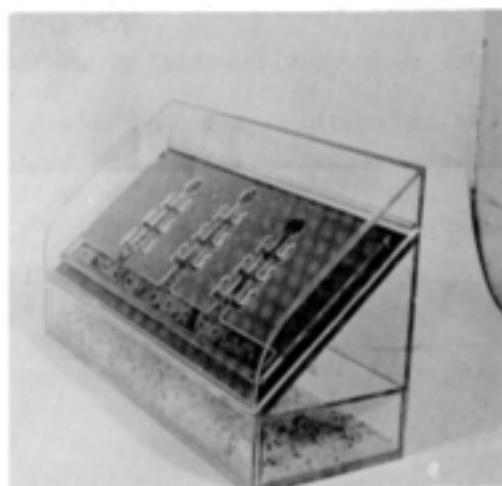


사진 6. 아크릴 보관 상자에 보관된 상태



사진 7 . 7-A 出土 金銅冠 처리전 상태

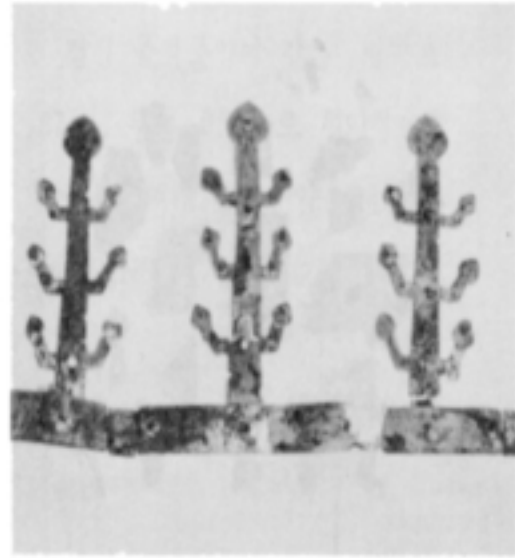


사진 8 . 7-A 出土 金銅冠 처리후 상태

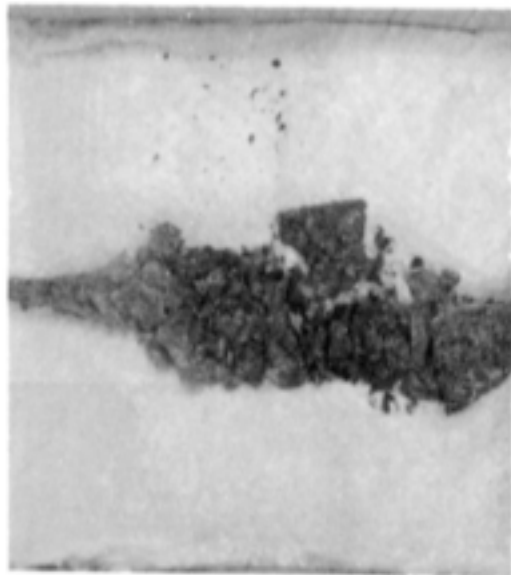


사진 9 . 鳥翼形裝飾 처리전 상태



사진 10 . 鳥翼形裝飾 처리후 상태

SUMMARY

CONSERVATION TREATMENT OF GOLD CROWN EXCAVATED FROM IMDANG-DONG TOMB

Lee, Oh Hee

The gold crown unearthed from the ancient tombs at Imdang-dong, Kyongsan-gun, Kyongsangbuk-do was in a state of severe corrosion that its original pattern couldn't be identified. Therefore, for the conservation of the relics, the following methods are employed :

1. With 10% formic acid are used for the elimination of the bronze-rust and then plated them with gold.
2. As a rust-proof treatment, 1% Benzotriazole is used for stem corrosion as well
3. For protection and reinforcement of the surface of the relics, 30% incralac agents are used.
4. Pieces of fragments are bonded together by cyanoacrylate and on the backside are coated partially with Araldite for the reinforcement of the glass-wool.
5. Silica-gels are kept into the acryl box for perfect maintenance.