

咸安 道項里 馬甲塚出土 鐵製金銀象嵌環頭大刀의 製作技法 및 保存處理

Manufacture technique and conservation of a big iron-golden
silver-inlaying sword excavated from Haman Tohang-ri tomb

魏 光 徹

Koang Chul Wi

□ ABSTRACT Conservation Treatment Process

1. Inlaying is observed at the back and head of a sword to grasp the inner structure of relics by photographing X-ray.
2. After removing rust of surface, inlaying emerge.
3. After hardening, inlaying emerge to magnetite layer by standing Scapel and Vibrotool throught microscope.

Charcterization

1. Most of domestic inlaying become designed to the head of a sword but this inlaying become designed to gold inlaying to the back of a sword.
2. Inlaying is the technigne to groove V-shape on the surface of relic and to put gold thread in.

I . 머 리 말

1992년 문화재관리국 창원문화재연구소에서는 경상남도 함안군 가야읍 도항리 103-4번지 일대 아파트 공사중 출토된 마갑총에서 鐵製環頭大刀 1점이 출토되었다.

鐵製環頭大刀는 말갑옷의 보존처리가 완료된 1997년 2월부터 1998년 2월말까지 1년 동안 보존처리를 실시하여 鐵製環頭大刀의 칼등부분에 鋸齒文의 金象嵌과 環頭부분에 金·銀으로 상감되어진 鐵製金銀象嵌環頭大刀임을 확인할 수 있었다.

본고에서는 鐵製金銀象嵌環頭大刀에 대한 보존처리 과정을 정리하였다.

II. 보존처리

1. 보존처리전 상태

鐵製金銀象嵌環頭大刀의 형태는 피장자의 우측편에서 環頭가 동북쪽을 향하여 출토되었다.

출토 당시 완형에 가까운 상태였으나 외부에 오래동안 노출되어 수분이 증발 하면서 刀身부분, 손잡이부분, 環頭부분 일부가 파손된 상태이며 刀身の 칼등부분에는 균열이 발생된 상태이다.(Photo 1)

鐵製金銀象嵌環頭大刀의 刀身부분 표면에는 흙과 녹물이 고착 되어 있으며 칼끝부분과 몸통부분에 목질흔이 남아 있다. 刀身の 중간부분과 손잡이부분의 일부분은 토사의 압력이나 외부의 힘에 의하여 휘어진 상태이다.

身部는 直背이고 단면은 이등변삼각형이며 柄部는 身部와 같이 연결된 하나로 제작되었고 단면은 장방형이다.

손잡이부분은 흙과 검은 녹이 고착된 상태로 자세한 문양을 파악할 수 없다. 나무손잡이위에 금도금판을 씌웠으며 刻木文이 새겨진 은지금장환(銀地金裝環) 4개가 돌려져 있다.(Photo 2)

環頭부분은 손잡이부분과 분리되어 있으며 흙과 철녹으로 고착되어 있어 형태 확인이 어려운 상태이다.(Photo 3)

鐵製金銀象嵌環頭大刀의 크기는 Table 1과 같다.

Table 1. 鐵製金銀象嵌環頭大刀의 크기

	길이(cm)	폭(cm)	두께(cm)
刀身부분	66. 5	2. 8	1. 3
손잡이부분	17	3. 8	1. 8
環頭부분	4. 3	5. 2	0. 8
全 長	87		

2. 보존처리전 예비조사

출토되는 모든 유물은 흙과 철녹으로 덮여 있어 육안으로 형태를 파악하기는 어려운 상태이므로 보존처리전에 예비조사로 X線透過發生裝置를 이용한 내부구조의 형태 파악과 재질분석을 위해 螢光X線分析(XRF)을 이용한 비파괴분석을 실시하였다.

鐵製金銀象嵌環頭大刀에 X선을 투과한 결과 刀身の 전체 길이인 66.5cm중 칼끝 약 7cm가량 떨어진 부분부터 손잡이부분의 앞부분까지 약 59.5cm 가량 칼등에 1줄로 톱니 모양의 상감이 施紋된 것을 확인 할 수 있었다.(Photo 4, 5) 環頭부분에는 環頭的 앞뒤와 좌우 중앙부분에 톱니 모양의 상감이 施紋된 것을 확인 할 수 있었으며 환두의 앞뒤에 상감된 톱니 사이사이에 지름 0.2cm 정도의 작은 원형이 상감되어 있는 것을 확인 할 수 있었다.(Photo 6)

X線透過發生裝置 기기는 Softex. co Model VIX 150特 軟X線檢査裝置이며 촬영조건은 刀身부분 140KV 2.5 70초 600mm, 손잡이부분과 環頭부분은 130KV 2.5mA 60초 600mm이다.

鐵製金銀象嵌環頭大刀에 형광X선분석(XRF)을 이용하여 刀身부분(Fig. 3), 손잡이부분(Fig. 4), 環頭부분(Fig. 5)의 비파괴분석을 실시하였다.

Table 2. 형광X선분석 조건

Voltage	40KV
Current	20mA
Scan Speed	4°/min

Table 3. 형광X선분석 결과

유 물 명	주 성 분
環 頭 部 分	Fe
손잡이부분	Ag, Au, Cu, Fe
刀 身 部 分	Cu, Ag, Fe

3. 보존처리 과정

X선촬영을 통해 鐵製金銀象嵌環頭大刀의 내부구조를 확인한 후 녹제거에 앞서 칼끝 부분과 몸통부분에 남아 있는 목질을 강화시키기 위해 Paraloid B72 5%~10%로 농도를 높여주면서 수차례 도포하여 처리중 목질의 손상을 방지하였으며 표면 녹제거 작업

은 X-ray필름을 통해 유물을 판독하면서 흠과 표면에 부착된 이물질은 외과용 수술칼 (scalpel)과 치과용소도구를 이용하여 1차 녹제거를 실시한 후 세부적인 부분은 기계적인 방법인 Air-brasive를 이용하여 표면 녹제거를 실시하였다.

鐵製金銀象嵌環頭大刀에 대한 녹제거가 완료된 후 유물표면에 남아 있는 Air-brasive powder나 이물질을 제거하기 위해 에틸알코올로 세척한 다음 0.1M Sodium Sesquicarbonate 법을 이용하여 2주일에 한 번씩 IC(이온크로마토그래피)를 이용하여 Cl^- 이온이 5ppm이하로 용출 될 때까지 약 3개월간 탈염처리를 실시하였으며 유물내부에 남아 있는 탈염약품을 제거하기 위해 8회에 걸쳐 냉온수교체법을 실시하였다. 탈염처리가 완료된 후 에틸알코올 용액에 48시간 침적시켜 유물내부의 수분을 치환하고 전기건조기에서 105℃로 약 1주일 동안 건조하였다.

유물을 건조시킨후 약해진 재질의 강화와 부식인자인 공기중의 수분으로부터 표면을 보호하기 위해 20% Paraloid NAD-10 용액에 침적하여 3회에 걸쳐 진공합침을 실시하였다(진공도 700mmHg).

강화처리가 완료된 후 도신부분과 칼등의 균열부분을 접합하였다. 접합제로는 Epoxy계 Araldite(Rapid type)와 Microballoons(갈색분말가루)을 혼합하여 사용하였다.

III. 상감문양 표출 과정

합성수지의 강화처리로 인해 재질이 단단해진 상태이므로 물리적인 방법을 이용하여 상감을 표출하였다. 대부분 상감이 위치한 상태는 흠과 이물질이 고착되어 있는 표면의 밑인 원래 유물의 표면층인 Magnetite층에 시문되어 있으므로 실체현미경을 통해 흠과 이물질을 제거하였다. 흠과 이물질은 다이아몬드 팁(Horico社)을 이용하여 상감이 되어 있는 근접부분까지 제거한 후 X-ray필름 판독을 통해 상감문양의 위치를 파악한 후 수술용칼(Scalpel)과 바이브레틀(Vibrotool)을 수직으로 세워 상감되어진 부분의 녹을 제거하였다.(Photo 7~15)

IV. 상감기법조사

함안 도항리 마갑총 출토 鐵製金銀象嵌環頭大刀의 칼등과 환두부분에 시문된 상감기법은 실체현미경을 이용하여 사진을 촬영한 결과 금속표면에 V자홈을 파서 금으로 된 가느다란 金絲를 홈에 박아 넣은 후 표면을 일정한 방향으로 연마한 線象嵌기법임을 알 수 있다.(Photo 16, 17)

線象嵌기법은 금속유물표면에 V자형 또는 U자형의 홈을 정으로 파고 金, 銀, 銅의 絲線을 홈에 박아 고정 시킨 후 숫돌, 광석로 표면을 정리하는 기법을 말한다.

환두부분의 지름 0.2cm 정도의 작은 원형은 실체현미경을 통해 사진을 촬영한 결과 두 가지 형태가 나타남을 알 수 있었다. 銀을 원형에 밀어 넣기 위해 작은 정으로 두드려 상감한 형태와(Photo 18) 원형에 銀을 상감한 후 표면을 연마한 흔적이 나타난다.(Photo 19)

V. 손잡이 부분의 제작방법 조사

손잡이는 나무로써 은판위에 금도금을 한 판을 말아 금도금을 한 못으로 고정시켰으며 문양은 판위에 정이나 스탬프, 펀치 등을 이용하여 같은 문양을 반복하여 쳐나간 반복타출기법을 이용한 鱗狀文을 장식하였다.(Photo 20)

鱗狀文이 타출된 손잡이부분은 일정한 간격으로 刻木文이 새겨진 은지금장환(銀地金裝環) 4개가 둘러져 있으며 손잡이부분의 첫째와 둘째 환에는 청동의 환에 금판이 씌워져 있으며 나머지 3개의 환에는 청동환에 은판이 씌워져 있다.

손잡이부분이 시작되는 금판이 씌워진 첫번째 은지금장환까지는 鱗狀文 판위에 약 3cm 가량의 은판이 씌워져있으며 손잡이의 나무와 은못으로 고정시킨 상태이며 첫번째와 두번째 은지금장환 사이에도 약 3.5cm가량의 은판이 씌워져 있으나 고정시킨 상태는 첫째마디와는 달리 약 0.5cm가량의 은사를 격쇠모양으로 꺾어 고정시킨 상태이다.(Photo 21)

環頭는 素環으로 末角方形이며 병부부분과 분리되어 있는 상태이다. 손잡이 부분과 연결부분은 은판이 씌워진 은지금장환까지 목질이 부착되어 있다.

VI. 맺 음 말

함안 도항리 출토 鐵製金銀象嵌環頭大刀의 제작기법에 대해 간략하게 정리하면 크게 3가지로 정리할 수 있다.

1. 鐵製金銀象嵌環頭大刀는 칼등에 鋸齒文 형태의 V자홈을 파고 金絲를 施紋한 線象嵌技法을 이용하였다.
2. 鐵製金銀象嵌環頭大刀의 環頭부분은 環頭의 앞뒤와 좌우 중앙부분에 鋸齒文의 金象嵌이 施紋되었으며, 環頭 앞뒤에 상감된 톱니 사이사이에 작은 원형의 銀이 象嵌되었다.
3. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 손잡이부분은 반복타출기법을 이용한 鱗狀文을 장식하였다.

□ 參考文獻 □

1. 具滋奉, 「三葉環頭大刀의 考察」 嶺南大學校 大學院 碩士學位論文. 1987.
2. 李午憲, 「玉田古墳 出土 環頭大刀의 科學的 保存復元」 『保存科學研究』 10. 文化財管理局 文化財研究所, 1989.
3. 李午憲·金邱軍 「三國時代의 鐵製象嵌技法에 관한 科學的研究」 1992
4. 洪性彬·李柱憲, 「咸安 말갑옷(馬甲) 出土古墳 發掘調查概報」 『文化財』 16. 文化財管理局 文化財研究所, 1993.
5. 魏光徹, 「咸安 道項里 出土 말갑옷(馬甲)의 科學的 保存處理」 『保存科學研究』 17. 문화재관리국 문화재연구소, 1996.
6. 周炅美, 「三國時代의 打出技法 研究」 『科技考古研究』 第3號. 아주대학교박물관, 1998.

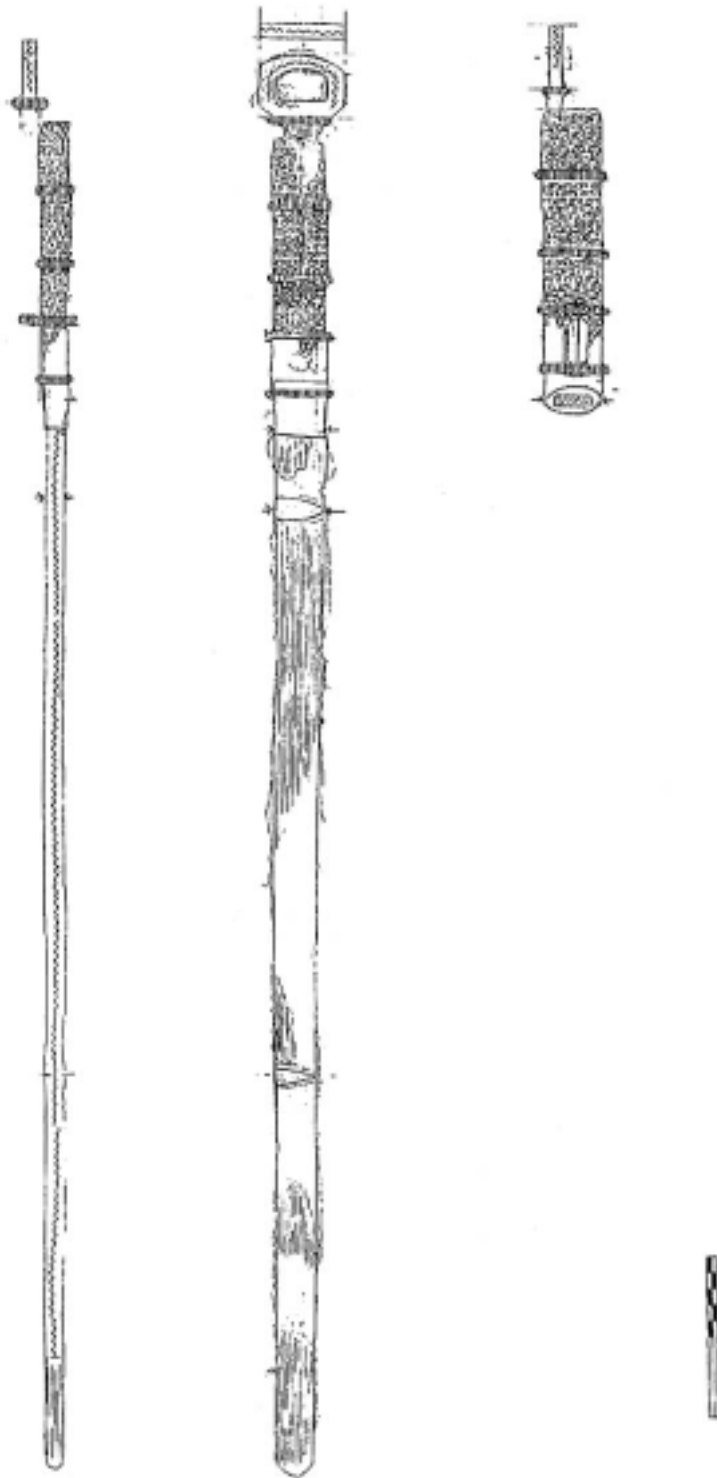


Fig. 1. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 실측도면

Fig. 1. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 실측도면

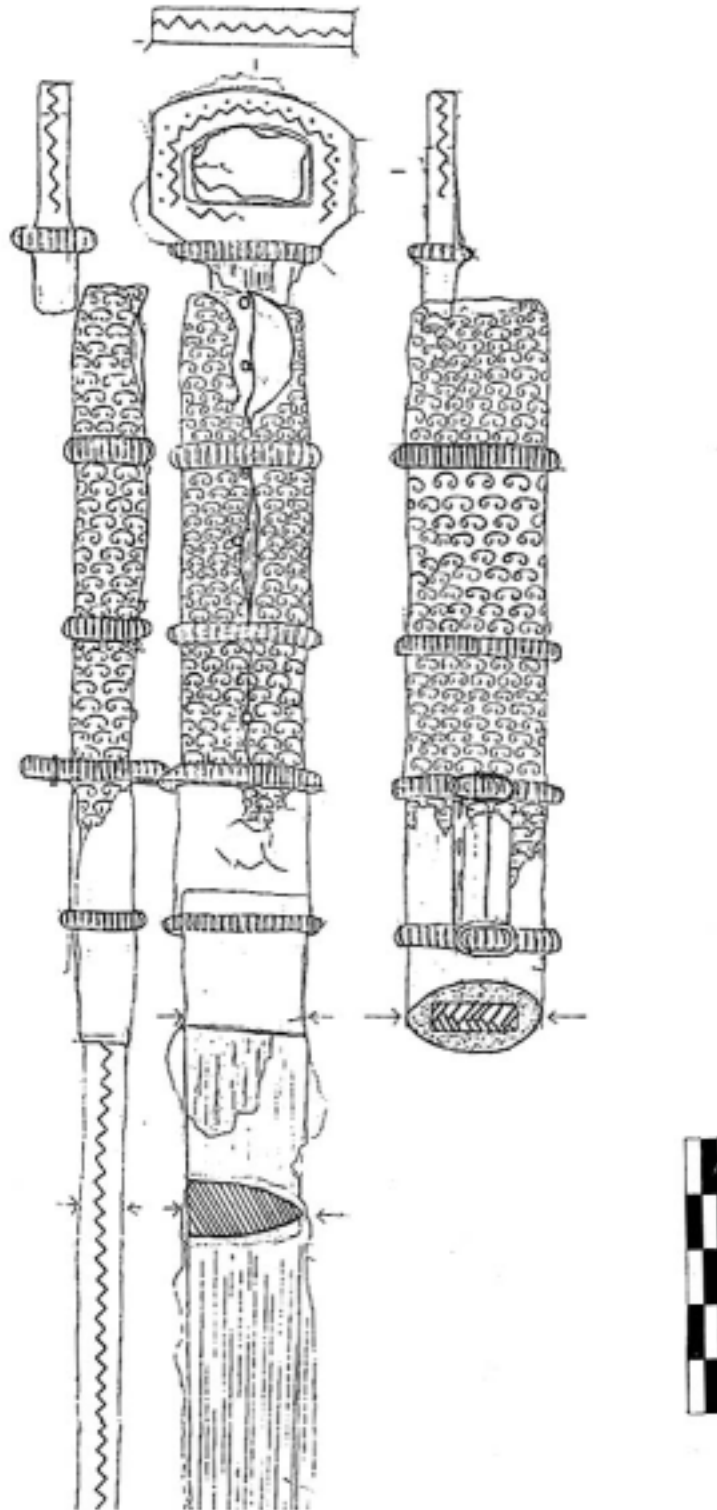


Fig. 2. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 실측도면

Fig. 2. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 실측도면

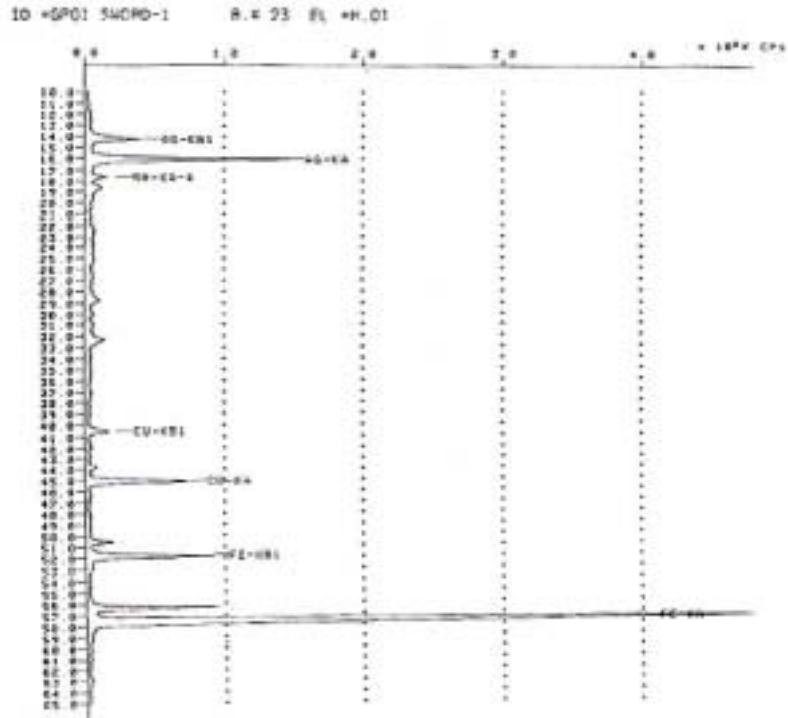


Fig. 3. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 도신부분 형광X선분석

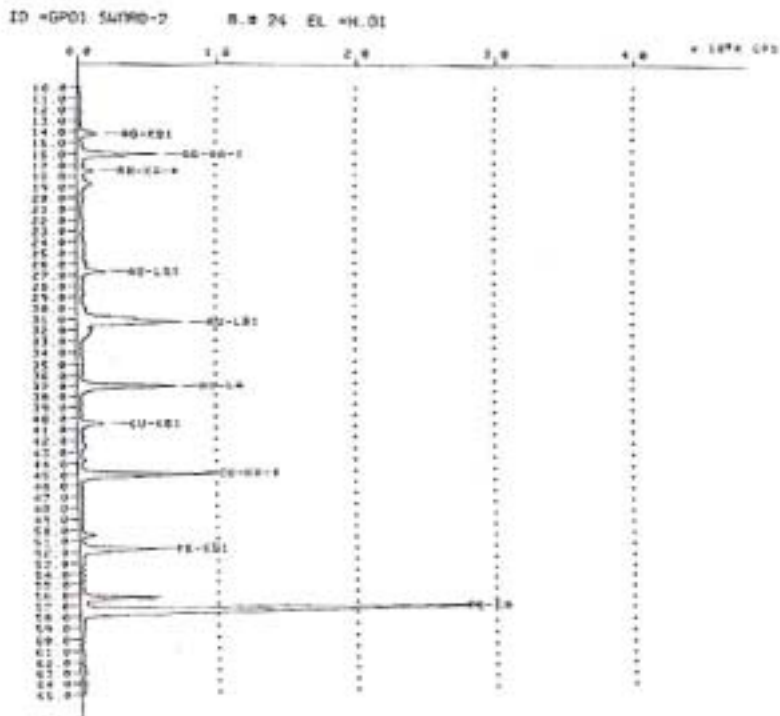


Fig. 4. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 손잡이부분 형광X선분석

Fig. 3. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 도신부분 형광X선분석

Fig. 4. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 손잡이부분 형광X선분석

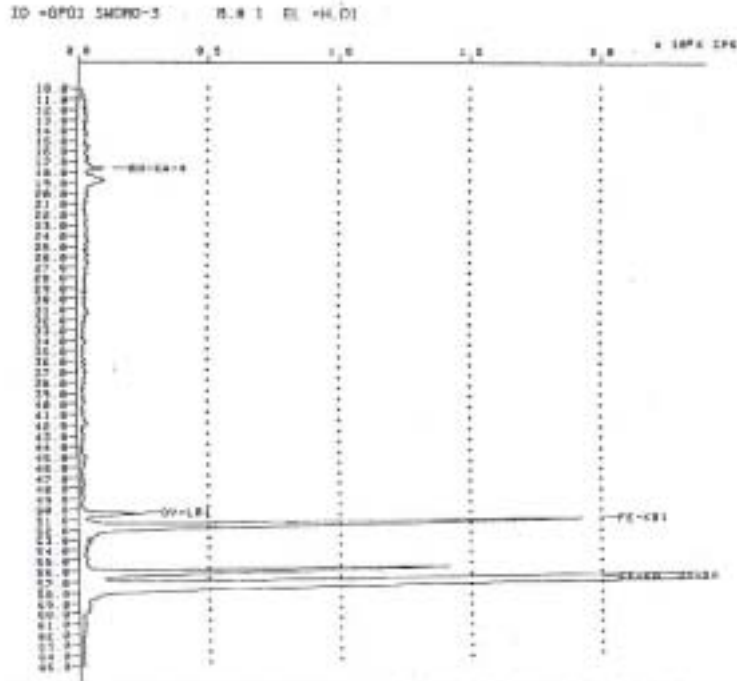


Fig. 5. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 환두부분 X-선형광분석



Photo 1. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 보존처리전



Photo 2. 손잡이 부분 보존처리전



Photo 3. 환두부분 보존처리전

Fig. 5. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 환두부분 X-선형광분석

Photo 1. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 보존처리전 Photo 2. 손잡이 부분 보존처리전

Photo 3. 환두부분 보존처리전

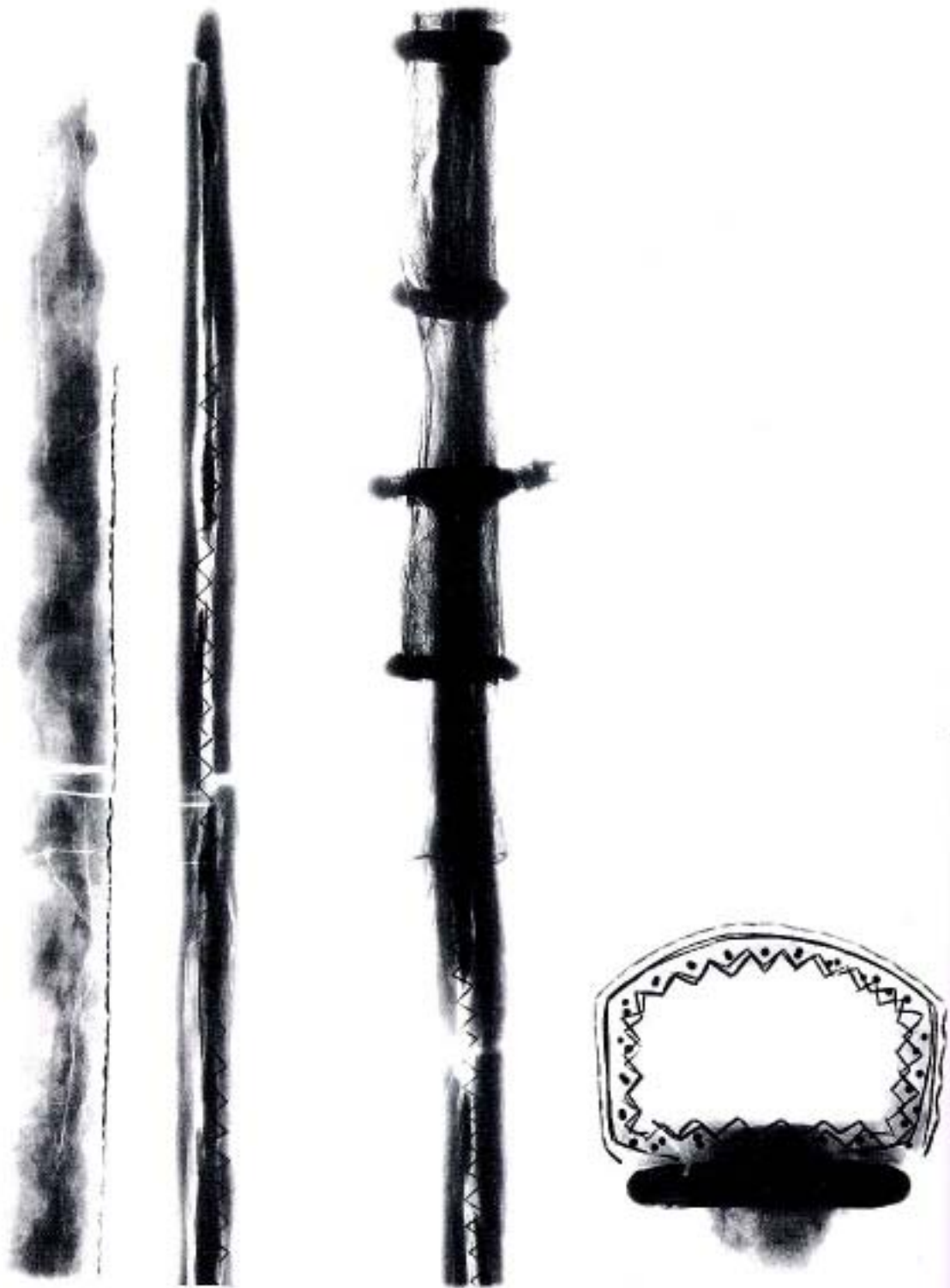


Photo 4. 칼등부분 X-ray필름 Photo 5. 손잡이부분 X-ray필름 Photo 6. 환두부분 X-ray필름

Photo 4. 칼등부분 X-ray필름 Photo 5. 손잡이부분 X-ray필름 Photo 6. 환두부분 X-ray필름



Photo 7. 錯製金銀象嵌環頭大刀 보존처리후



Photo 8. 錯製金銀象嵌環頭大刀 보존처리후



Photo 9. 손잡이부분 보존처리후



Photo 10. 칼끝부분 상감표출



Photo 11. 손잡이부분 상감표출



Photo 12. 환두부분 상감표출



Photo 13. 환두부분 상감표출



Photo 14. 환두측면부분 상감표출



Photo 15. 환두부분 상감표출 세부사진



Photo 16. 鐵製金銀象嵌環頭大刀 V字홈



Photo 17. 金象嵌 표면 연마

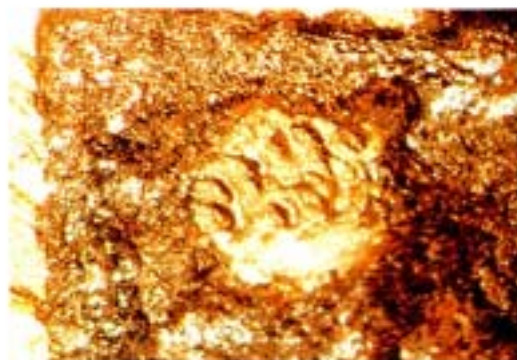


Photo 18. 환두부분 銀상감 고정 흔적



Photo 19. 환두부분 銀상갑 표면연마흔적



Photo 20. 손잡이부분 鱗狀文 표출 상태



Photo 21. 손잡이부분 銀板 고정 상태