

伽倻時代 (福泉洞出土) 金屬遺物의 保存處理

*李午熹

*黃彩金

*洪種郁

*申海珍

*鄭永東

1. 머리칼
2. 金屬遺物의 一般的 腐蝕狀態
3. 金銅製 寶冠
 - 3-1 保存處理前의 狀態
 - 3-2 保存處理 過程
4. 三葉形 鑲頭大刀
 - 4-1 保存處理前 狀態
 - 4-2 保存處理 過程
5. 素鑲頭大刀
 - 5-1 保存處理前 狀態
 - 5-2 保存處理 過程
6. 三鑲頭鐵製大刀
 - 6-1 保存處理前 의 狀態
 - 6-2 保存處理 過程
7. 大形鐵鋌
 - 7-1 保存處理前 의 狀態
 - 7-2 保存處理 過程
8. X-線 透視攝影으로 나타난 內部構造
 - 8-1 三葉形 鑲頭大刀

*保存科學研究室 物理金屬實驗室

8-2 素鍔頭大刀

8-3 三鍔頭大刀

8-4 金銅製寶冠

9. 맺는말

1. 머리말

釜山市 東萊區 福泉洞 山 50에 위치한 伽倻時代 古墳郡 34基를 1980년 10월 23일 ~1981년 2월 25일까지 부산대학교 발굴조사단에 의해 調査되었다.

福泉洞 伽倻時代 古墳郡에서는 伽倻時代의 研究에 도움이 되는 貴重한 資料가 상당수 出土되었다. 그중 과학적인 保存處理가 시급한 金銅製寶冠外 4點을 1982년 9월 14일 부산대학교 박물관으로부터 依賴받아 1982년 10월부터 1983년 5월 14일까지 保存科學研究室에서 保存處理를 실시하였다.

釜山大學校 博物館으로부터 保存處理 依賴된 遺物은 다음과 같다.

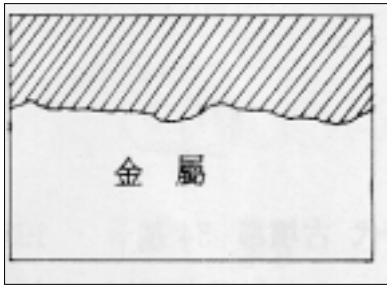
일련 번호	유물명칭	수량	출토지
1	금동제 보관	1 점	북천동 11호분
2	삼엽형 환두대도	1 점	"
3	삼환두대도	1 점	"
4	소환두대도	1 점	북천동 22호분
5	대형철정	1 점	"

2. 金屬遺物의 一般的 腐蝕狀態

金屬腐蝕이란 金屬이 놓여진 環境에 따라 化學的·電氣化學的으로 侵蝕되는 것을 말하며 物理的인 要因에 의해 損耗되는 것은 腐蝕이라 하지 않는다.

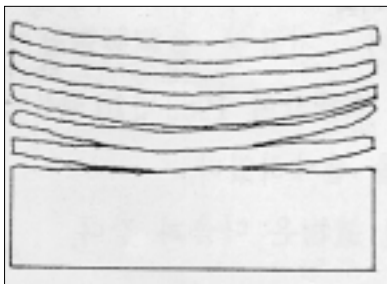
出土 金屬遺物이 腐蝕되는 形態는 金屬의 合金과 製造方法에 따라 各樣各色的 形態로 나타난다. 出土 金屬遺物에 나타나는 腐蝕形態를 살펴보면 대략 다음과 같은 形態로 發生되는 경우가 많다.

1) 均一腐蝕 (General Corrosion)



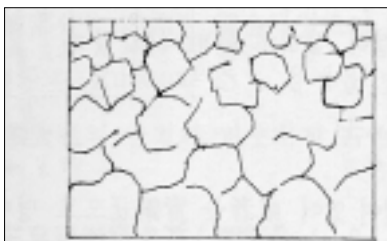
金屬遺物の 表面에 均一하게 發生되는 녹을 말한다.

2) 層狀腐蝕 (Layer Corrosion)



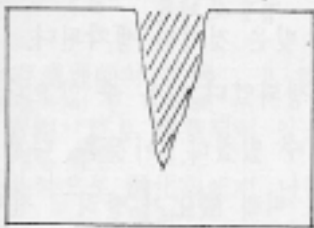
一枚씩 들떠 일어나는 것으로 鍛造品 鐵器遺物에서 흔히 볼 수 있다.

3) 粒界腐蝕 (Intergranular Corrosion)



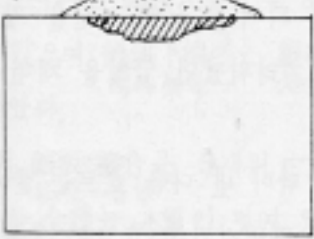
鑄造品인 鐵製遺物에서 發生되는 경우가 많으며 粒界腐蝕이 發生되면 토막토막 조각으로 되어 保存復原處理는 불가능하게 된다.

4) 孔蝕 (Pitting) 공식



靑銅遺物에서 흔히 發生되는 腐蝕의 形態로 우리는 이것을 靑銅病이 걸렸다고 한다.

5) 析出腐蝕
석출부식



대체로 環境因子에 의해 發生되는 형태로 우리는 이것을 녹혹 또는 水癌이라고 한다. 이러한 녹은 대개 박테리아에 의한 腐蝕現狀에서 發生되는 경우가 대부분이다.

이외에도 應力腐蝕등 여러가지가 있으며 이러한 것

가지 腐蝕形態가 복잡적으로 發生되면서 金屬遺物을 弱化시켜 金屬遺物 본래의 原形을 손상시킨다.

3. 金銅製 寶冠 ((圖板) 1-1,2,3,4,5,6,7)

3-1 保存處理前의 狀態

冠의 形態는 帶輪 中央 양옆에 樹枝形으로 立飾板으로 裝飾된 것이었으나 모두 脫락되어 있다. 3개의 立飾中 양옆에 위치한 立飾 上端은 寶珠形으로 寶珠內는 三葉形으로 透造하여 裝飾하였으며 중앙에는 단순히 寶珠形으로 되어 있다. 帶輪 양 끝부분에 銻유질이 酸化銅과 混合되어 있는 흔적이 있는 것으로 보아 金銅冠을 쓴후 고정시키는 끈이 아닌가 생각된다.(X-ray 투과촬영후 上下 각각 2개의 구멍이 나타나 고정끈이 확실시 됨)

樹枝形 立飾은 數片의 破片으로 되어 있는가 하면 매장당시 주위의 다른 유물에 눌러 휘어진 상태이며 또한 立飾板에는 瓔珞이 달려 있으나 대부분이 綠色의 酸化銅이 表面 全體에 덮여 金 빛은 거의 보이지 않으며 樹枝形 立飾板과 帶輪은 靑銅病(paratacamite)에 걸려 심하게 侵蝕되어 있다.

3-2 保存處理 過程

出土 당시 金銅製寶冠表面 전체가 청동녹으로 덮여 있어 或者是 靑銅冠으로 명칭을 붙였으나 이는 素地金屬인 靑銅이 酸化되면서 靑銅酸化物이 鍍金된 表面을 전체적으로 덮어 金色을 가렸기 때문에 혼란을 빚은 것이라 생각된다.

이 金銅冠의 腐蝕은 복합적인 원인에 의해서 발생되었다고 볼 수 있으나 金 表面을 덮은 것을 Galvanic 腐蝕의 원인을 들 수 있겠다. 이것은 다시 말하면 異種 金屬이 接 하게 되면 非金屬은 貴金屬에 비해 酸化가 빨리 진행되기 때문이다.

筆者는 지금까지의 保存處理 經驗으로 鍍金이 되어 있음에 자신을 갖고 다음과 같은 方法으로 청동녹을 除去하여 千여년 가리워졌던 金빛을 재현시킬 수 있었다.

Formic Acid 10%를 솜에 묻혀 청동녹을 닦아 낸 다음 흐르는 물에 세척하는 것을 반복하면서 녹을 벗겨 완전히 金빛을 再現 시킨후 흐르는 물에 數日間 계속 세척한 후 증류수에 沈積하여 PH meter를 이용하여 中和 정도를 측정하여 PH 7에서 종료하였다. 녹 제거후 鍍金된 部分이 많이 脫락되어 있었으며 脫락된 部分은 酸化銅(Cuprite, 붉은색)이 나타난 곳이 있었다. 靑銅病에 걸려 腐蝕이 進行되어 侵蝕現狀을 일으키고 있는 것으로 보아 金銅製寶冠自體가 不安全狀態에 놓여져 있음을 알 수 있었다. 이를 安定한 狀態로 치유하여 주기 위하여

Benzotriazole 1% 증류수 용액으로 眞空습浸시켜 腐蝕進行을 차단시켰으며, Benzotriazole 용액에서 꺼내어 Ethyl Alcohol로 表面을 닦아 表面에 나타날 수 있는 粉末現狀을 막아 주었다.

金銅製寶冠을 強化하는 한편 外氣로부터의 腐蝕因子를 차단하기 위하여 Incralac(Acryl Resin : Paraloid B-72에 Benzotriazole 소량 첨가된 樹脂)으로 10%, 20%, 30%로 농도를 높여가면서 眞空습浸 強化處理하였다.

휘어진 부분은 強化處理後 조심스럽게 원래의 모양대로 바로잡아 주었다. 樹枝形 立飾板의 破片은 接合面이 좁아 接合力이 우수한 Cyanoacrylate로 接合하였으나 接合面이 좁아 힘을 못하므로 背面에 Glass Wool을 얇게 재단하여 Araldite 接合劑로 발라 양 가장자리를 보강하여 주었다.

帶輪部分은 前面만 鍍金되었으나 樹枝形 立飾板 前後兩面으로 鍍金되어 있어 金粉과 Ruscoat 3% 용액을 반죽하여 Glass wool(유리섬유)에 발라 金銅製寶冠의 금빛과 비슷하게 古色處理 하였다.

4. 三葉形 鑲頭大刀 ((圖板)2-1,2,3,4,5,6,7)

4-1 保存處理前의 狀態

鑲頭는 靑銅材質로 鑄造되어 있으며 손잡이는 無地銀板으로 검은 새을 띠고 있으나 부분적으로 鹽化銀에서 나타나는 색조의 보라색이 있는 것으로 보아 腐蝕이 進行되고 있음을 알 수 있었다.

칼코로 보여지는 鐵帶(幅:약 3,9cm)가 埋葬 당시 밀려서 손잡이 中央에 위치하고 있으며 柄頭下端에는 銀板帶로 감싸여 있으며 兩端은 橢圓形의 銀帶로 裝飾하였다.

손잡이의 銀板 接合은 5개의 ●형(形)의 못으로 固定시킨 것으로 보여진다.

刀身 表面 全體는 木質이 덮여 있는 것으로 보아 당시에 사용했던 나무칼집임을 짐작할 수 있었다.

柄頭的 녹은 녹색의 청동녹(Malachite)과 군데군데 청동병(Paratacamite)이 發生되어 있는 것을 볼 수 있다 칼코(鐵帶) 表面에는 작은 녹혹이 발생되어 거친 表面으로 形成되어 있었다.

대체로 刀의 形態는 양호한 편이나 손잡이 下端, 刀身中央部分이 절단되어 크게 3片으로 되어 있는 상태이다.

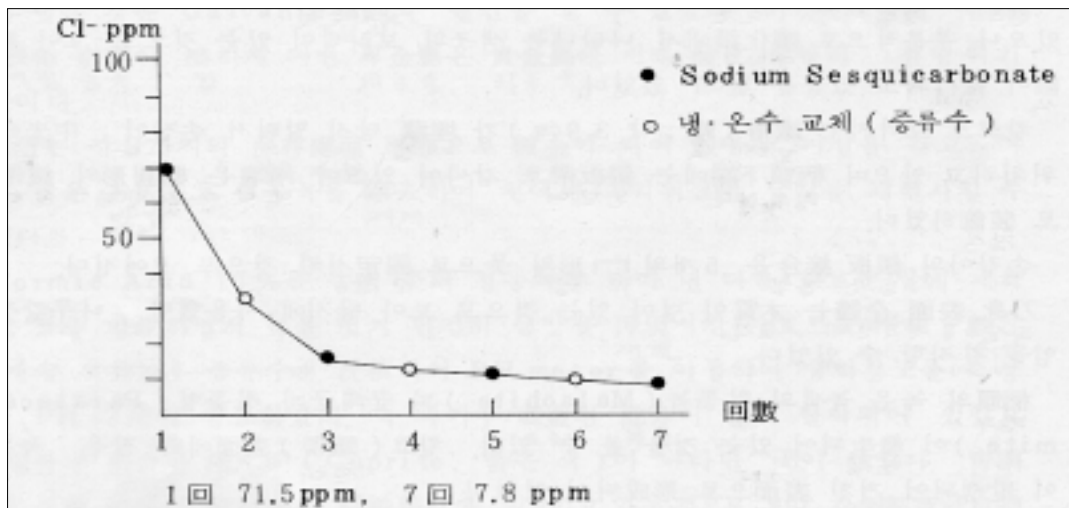
4-2 保存處理 過程

크게 세편으로 절단되어 있으나 세편은 합치면 완전한 刀의 形態로 갖추어질 것으로 보여진다.

刀身 表面과 손잡이 (柄部) 銀板內에 木質이 많이 남아 있으며 刀身部의 木質은 사용당시의 칼집임을 알 수 있다. 그러나 이들 木質은 腐敗가 심하여 나무의 조직이 거의 손질되어 부슬부슬 떨어져 나가는 상태이므로 먼저 부드러운 솔로 木質에 묻은 흙을 除去한 다음 Paraloid B-72 (Acryl Resin, Rhom&Haas 社) 3%, 5%의 溶液을 만들어 부드러운 붓에 찍어 살며시 눌러 준다든가, 주사기를 이용하여 침투시켜 木質을 硬化, 固着시켜 주었다.

脫鹽處理는 Sodium Sesquicarbonate 3% 용액에서 7일간 탈염처리후 꺼내어 70~80℃의 증류수로 5時間 침적시켰다가 다시 冷水(증류수)에 담그어 7일간 탈염 처리하였다.

위와같은 方法으로 7회에 걸쳐 실시하였으며 1회째는 Cl^- 이 71.5ppm에서 7회째는 7.8ppm으로 떨어져 종료하였다.(Cl^- 측정은 Mohr法으로 측정하였음)



脫鹽處理後 水分을 Ethyl Alcohol에 24時間 담그어 置換시켜 주었다. 乾燥는 Ethyl Alcohol에서 꺼내어 常溫에서 一次로 乾燥 시킨후 자동온도 조절 건조기 내에서 80℃로 3일간 乾燥 하였다.

鐵製遺物의 乾燥는 一般的으로 105℃에서 실시되는 것이 통례이나, 三葉形鑲頭大刀의 刀身に 木質이 부착되어 있어 可燃되는 위험을 피하기 위하여 80℃에서 乾燥 하였다.

약한 狀態의 三葉形鑲頭大刀를 強化하기 위하여 Ruscoat (Acryl Resin, 三和 (페인트) 20%로 3회에 걸쳐 眞空含浸 強化處理를 하여 주었다.


三葉形 鑲頭는 保存處理前의 狀態에서 언급한 것과 같이 녹색의 청동녹이 발생되어 있어 육안으로는 靑銅으로 생각하였으나 處理過程中 鍍金이 되어 있음을 확인하고 Formic Acid 5%를 면봉에 적셔 청동녹을 벗겨내어 찬란한 금빛을 再現시켜 주었다.

손잡이 (柄部)에 감겨있는 銀板은 Ethyl Alcohol을 綿棒에 적시어 오염물질을 닦아주어 表面을 깨끗이 하여 주었다.

새 토막으로 절단된 부분은 Araldite(Rapid type)와 Microballoon을 混合物로 하여 接合하여 주었다.

5. 素鑲頭大刀 ((圖版)3-1,2,3,4,5)

5-1 保存處理前 의 狀態

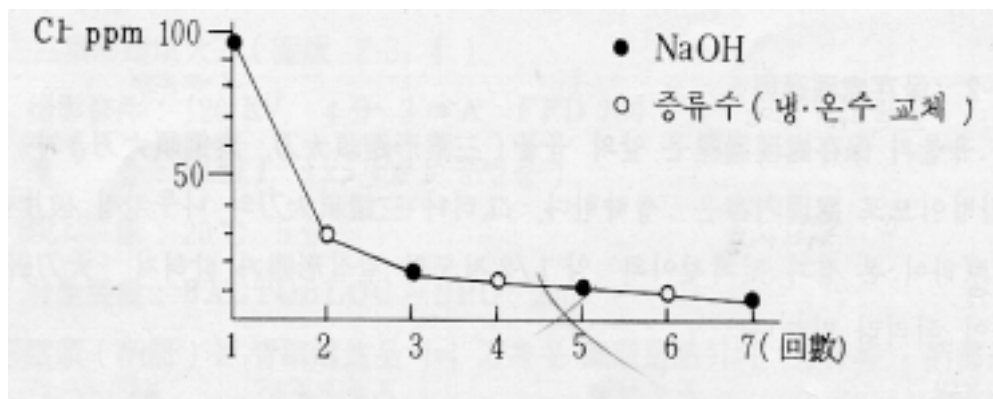
素鑲頭大刀의 形態는 대체로 양호한 편이다. 鑲頭部分의 金屬材質은 鐵로 되어 있으며 녹혹의 發生과 腐蝕이 심하여 거친 表面을 이루고 있으며 鑲頭는 손잡이 部分에서 切損되어 있었다. 손잡이(柄部) 部分은 銀板이며 橫走連鑲文 ()이 打出되어 있다. 그러나 심한 腐蝕에 의해 너털너털 破損된 狀態이며 切損部分이 여러 곳 있는 것으로 보여진다.

刀身은 대체로 양호한 상태이나 刀身表面에 부착되어 있는 木質(나무칼집)이 腐敗되어 가루 狀態로 떨어져 손으로 다루기 어려운 정도의 狀態이다.

5-2 保存處理 過程

부슬부슬 떨어지는 木質(나무칼집)은 Paraloid B-72 3%, 5% 溶液으로 數회에 걸쳐 硬化固着시켰다.

脫鹽處理는 NaOH(수산화나트륨)를 0.5%로 하여 7일간 침적한후 NaOH(수산화나트륨) 용액에서 꺼내어 70~80℃의 증류수에 5시간 정도 담그어 다시 冷水(증류수)에서 7일간 침적하여 탈염하였다. 이러한 고정을 반복하면서 7회 실시하였다.



1회 脫鹽後 Cl⁻ (鹽素)Ion을 測定한 結果 91ppm이었으며, 7회째는 7.8ppm으로 떨어져 脫鹽處理를 종료하였다.

銀板表面의 불순물은 Ethyl Alcohol로 닦아내어 깨끗하게 세척하였다. 強化處

리는 Ruscoat 20%(Acryl Resin, 三和페인트) 樹脂로 2回 眞空含浸強化處理를 하였다.

素鑲頭大刀의 保存處理前에 X-ray 透視撮影을 하여 内部構造를 查調한 결과 철녹속에 鐵 이외에 다른 金屬物質이 裝飾되어 있음을 확인하고 바이브레타를 이용하여 녹층을 벗겨 본 결과 銀箔으로 鑲頭가 감싸여져 있었다.

銀板 위에 덮인 철녹층은 銀 과 鐵이 親和力이 없기 때문에 쉽게 벗겨 낼 수 있었다. 銀箔위에 鐵녹층의 두께는 약 1mm정도였다.

柄部에서 切損된 鑲頭는 Araldite (Rapid type)로 接合하여 주었으며 손잡이 銀板裝飾의 破片은 Cyanoacrylate 접착제로 接合하였다.

6. 三鑲頭鐵製大刀((圖版)4-1,2,3)

6-1 保存處理前의 狀態

柄部는 3개의 고리 모양으로된 大刀이다.

刀身に 부착된 나무칼집은 刀身에서 탈락되어 수십편의 破片으로 되어 있다. 칼집 表面은 옷칠과 같은 物質이 形成되어 있음이 주목된다.

柄部の 木質은 靑銅으로 되어 있으나 異物質이 固着되어 거친 表面을 이루고 있다.

刀身 칼등 부분은 Crack이 나 있고 전체가 3토막으로 되어 있다.

木質은 손을 델 수 없을 정도로 腐敗되어 있으며 刀身은 녹(鏽)은 黑褐色을 띠고 있다.

6-2 保存處理 過程

이 유물의 保存處理過程은 앞의 유물(三葉形鑲頭大刀),素鑲頭大刀고 同一한 방법이므로 處理內容은 생략한다. 그러나 三鑲頭大刀의 나무칼집 破片을 接合復原하여 본 결과 전체길이의 약 1/2정도의 칼집 形態가 밝혀져 大刀研究에 도움이 되리라 믿는다.

7. 大形鐵鋌((圖版)5-1,2)

7-1 保存處理前의 狀態

길이 44cm의 大形鐵鋌이다. 한쪽으로 치우쳐 半으로 切損되어 있으며 한면은 전체적으로 木質이 부착되어 있다. 노끈 (재질은 정확히 알 수 없음)과 같은 모양으로 꼬여진 끈이 4군데 보이며 그중 3군데는 뚜렷이 보이나 한군데는 희마하게 나타나 있다. 中央部分은 表皮가 탈락되어 있는 곳도 있다.

7-2 保存處理 過程

表面에 부착된 목질 및 노끈은 Paraloid B-72 로 硬化시켜 주었으며 異物質은 Air-Brasive로 除去하였다. 木質사이의 空隙을 현미경으로 관찰하면서 예리한 바늘로 조심스럽게 除去 하였다.

脫鹽은 Sodium Sesquicarboonate 5%로 脫鹽하여 주었으며 強化處理는 Ruscoat (Acryl Resin)로 眞空含浸 強化處理하여 주었다.

接合은 Araldite (Epoxy계 접착제) 와 Microballoon (Phenol 계 樹脂)을 混合物로 하여 接合하였다.

8. X-線 透視撮影으로 나타난 內部構造

福泉洞出土 金屬遺物 5點을 保存處理함에 앞서 X-線 透視撮影을 하여 肉眼으로 확인할 수 없었던 內部構造를 확인하여 保存處理에 차질이 없도록 하는 한편 X-線 透視撮影에 의해 나타난 內部構造에 대한 製作技法을 X-線 필름을 통하여 확인할 수 있었다.

8-1 三葉形 鑲頭大刀((圖板) 2-3,4)


撮影條件 : 120KV. 4分 3mA FFD 700



필름 : FUJI Ix 100 (공업용)

現像 : 20℃ 5分

發生裝置 : BALTOBLOC-SPO 200

三葉形鑲頭 柄部는 靑銅鑄造品이며 刀身과 柄部는 동시에 鍛造하여 製作된 것이 確認 되었다.

鑲頭는 柄部 끝부분에 서로 겹치게 하여 고정시켰던 것으로 鑲頭下端은  形 으로 3개의 구멍이 뚫려 있음을 볼 수 있는데 이 구멍은 柄部에 고정시키기 위해 뚫려져 있음을 짐작할 수 있다. X-線 필름상에서는 柄部와 鑲頭를 고정시키기 위해 사용했던 못은 찾아 볼 수 없다.

柄部(손잡이)는 刀身에서 연결된 鐵의 손잡이 위에 나무로 감싸고 그위에 銀板으로 飾裝하였다. 兩 가장자리 銀板을 接合하기 위해 鑲頭下端 銀板帶는 銀釘 ( 形) 3개, 柄部 銀板은 8개의 못( 形)으로 고정시켰다. ((圖板) 2-3, 2-4).

칼코에서 刀身쪽은 나무칼집의 무늬가 선명히 보이고 있다.

刀身 全體를 X-線으로 透視調査 하였으나 銘文이나 文樣은 나타나지 않았다.

8-2 素鑲頭大刀 ((圖版)3-4)

撮影條件 : 120KV. 4分 3mA FFD 700

使用필름 : FUJI Ix 100 (공업용)

現 像 : 20℃ 5分

發生裝置 : BALTOBLOC-SPO 200

素鑲頭的 金屬材質은 鐵 녹이 덮여 肉眼으로 확인할 수 없었던 가느다란 2개의 線이 X-線 필름상에 나타나 두 개의 線으로 象嵌된 것으로 판단되고 바이브레타를 사용하여 強弱을 조절하면서 녹층을 除去한 결과 녹층내에 銀箔板이 鑲頭를 감싸고 있었다. X-線 필름상에서 확인된 것과 같이 일부부분은 銀箔이 缺損되어 있었다.

앞에서 언급한 三葉形鑲頭大刀의 鑲頭部는 靑銅을 素地金屬으로 하여 그 위에 鍍金되어 있었으나 이 素鑲頭大刀는 鑲頭部分의 素地金屬은 鐵로 하여 그 위에 銀箔을 錫워 裝飾하였다.

8-3 三鑲頭鐵製大刀((圖版)4-3)

撮影條件 : 160KV. 4分 3mA FFD 700

使用필름 : FUJI Ix 100 (공업용)

現 像 : 20℃ 5分

發生裝置 : BALTOBLOC-SPO 200

전체 부분을 X-線 透視撮影 하였으나 특이한 것은 없었다. 鑲頭部分은 靑銅으로 鑄造 되었으며 刀身은 鐵의 鍛造品이다.

鑲頭와 柄部는 서로 겹치게 하여 고정시켰던 것을 X-線 필름상에 나타난 것과 같이 下端이 切損되어 있다. 이것은 鑄造 당시 切損 되었는지 그후 물리적인 상황에 의해 切損 되었는지는 알 수 없지만 두 개의 구멍중 아랫쪽 구멍 반이하로 切損 되어 있음을 볼 수 있다.



8-4 金銅製寶冠((圖版)1-3)

撮影條件 : 120KV. 3分 3mA 700 FFD

使用필름 : FUJI Ix 100 (공업용)

現 像 : 20℃ 5分

發生裝置 : BALTOBLOC-SPO 200

靑銅 녹에 덮여 肉眼으로 확인하기 어려웠던 波將點線文樣 (波將點線)이 帶輪 上下에 새겨져 있다. 波將點線文을 새기기 위하여 끝이  (측면),  (평면)와 같은 形의 예리한 도구로 文樣을 새긴 것으로 보여진다.

帶輪上端에 새겨진 波將點線文樣은  形으로 右側에서 左側으로 찍어 연결

시겼으며 下端은 左側에서 右側으로 연결되었음이 觀察되었다. 또한 帶輪 兩 끝 부분 上,下에 구멍이 뚫려 있음을 볼 수 있다.

9. 맺는말

한 時代의 歷史와 文化를 研究하는데는 풍족한 文獻이나 出土遺物에 의해 研究·究明되나 우리나라 伽倻時代의 研究는 文獻이 절대 부족으로 인하여 考古學的 方法에 의존하여 오던 차에 福泉洞 伽倻古墳郡이 發掘됨에 따라 貴重한 考古資料가 상당수 出土되었으며 특히 이 古墳은 處女墳 이라는 데에 學界에 지대한 관심을 모으게 하였다. 「그리하여 伽倻史 研究에 조금이라도 도움이 되기 위하여」 이러한 重要遺物을 당 보존과학연구실에서 原型復元을 위한 科學的 保存處理를 실시하여 伽倻史 研究에 조금이나마 기여하기 위하여 最善의 處理를 실시하였다.

금번 보존처리한 大刀 3點은 단일 材質로 이루어진 것이 아니고 대체로 鐵, 靑銅, 木, 銀의 복합 材質로 되어 있어 개개의 材質에 대한 특성을 살펴 보존처리하는데 어려움이 있었으나 지금까지의 보존처리 경험과 각 분야의 전문가와 상호 의견을 교환하여 얻어진 지식으로 出土 당시의 원형을 復原할 수 있게 된 것을 다행스럽게 생각한다.

이외 大刀의 나무칼집에 대하여 樹種分析을 全南大學校 박상진 교수에 의뢰하였으며 그 결과는 추후에 발표될 것으로 믿는다.

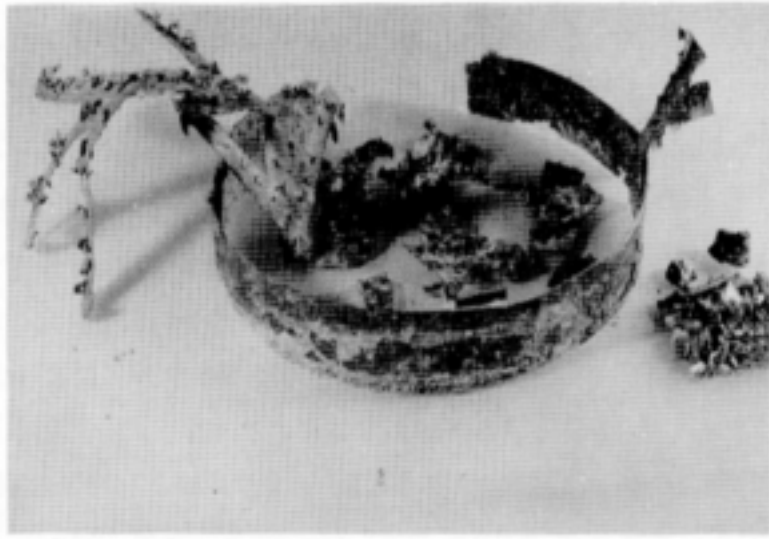
복천동 출토 금속유물의 연구에 대한 보다 과학적인 뒷받침을 위하여 X-線 透視攝影으로 肉眼으로 확인할 수 없었던 內部構造를 쉽게 관독할 수 있게 되었으며 伽倻時代 研究에 조금이나마 도움이 되었으면 하는 마음 간절하다.

이 유물의 保存處理를 위해 X-線 撮影 담당은 강형태씨가 맡아 수고하였으며 考古學 立場에서는 發掘 擔當者인 부산대학교 鄭澄元교수, 申敬澈 先生의 助言에 感謝를 드린다.

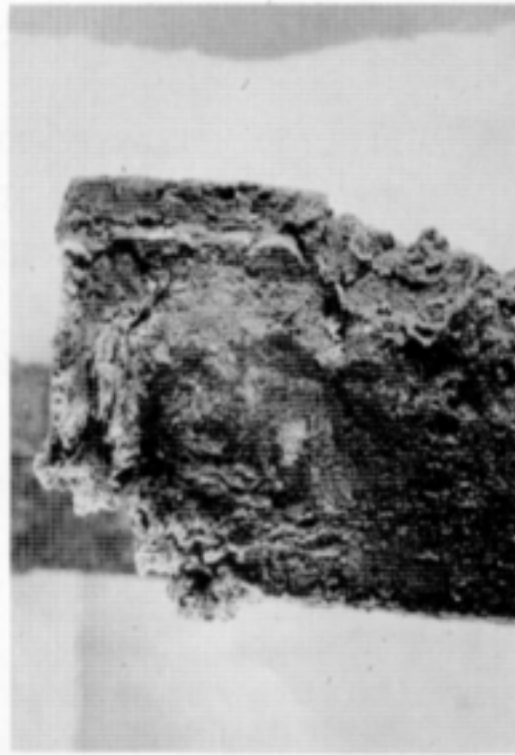
참고문헌

- 1) H. J. PLENDERLITH, "THE CONSERVATION OF ANTIQUITIES AND WORKS OF ART" 9p 189~296, London 1976.
- 2) W. A. ODDY AND M. J. HUGHES, "THE STABILIZATION OF ACTIVE, BRONZE AND IRON ANTIQUITIES BY USE OF SODIUM SESQUICARBONATE" 「Studies in Conservaton」 15 (1970)
- 3) CATHERINE SEASE, "BENZOTRIAZOLE : A REVIEW FOR CONSERVATORS" 「Studies in Conservaton」 IIC 23. 1978.
- 4) 李午憲, "伽倻時代 鐵製馬胃에 대한 保存處理" 「文化財 第14호號」 1981. 12. 30
문화재관리국
- 5) 李午憲, "高靈地山洞 제32~35號 古墳出土 金屬遺物의 保存復原處理" 「高靈地山

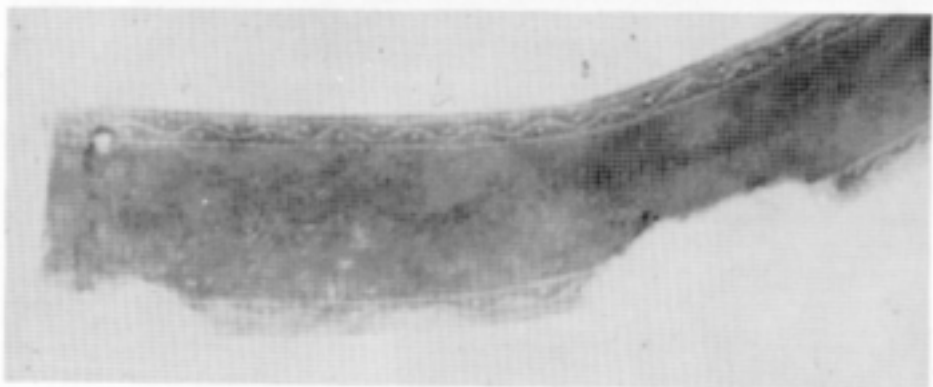
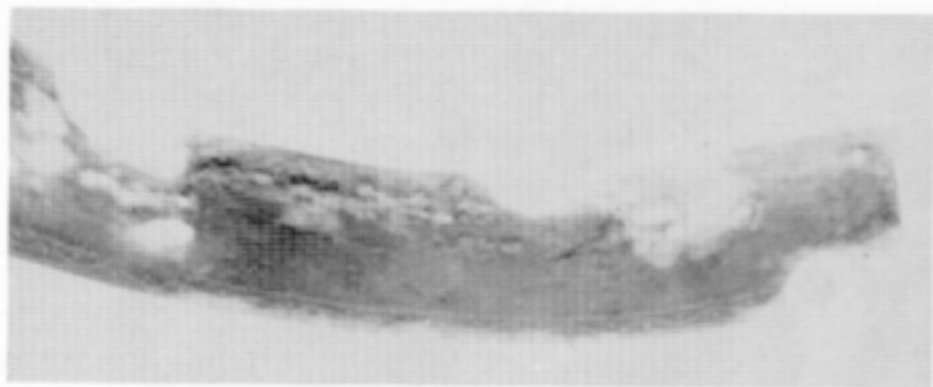
- 洞 古墳郡」1981. 啓明大學校 博物館
- 6) 李午憲, “高靈地山洞 제45號 墳出土 金屬遺物의 處理” 「大伽倻古墳 發掘 調查報告書」 高靈郡 1979. 2. 15
 - 7) 孫雲澤 “金屬腐蝕學” 南榮文化社 1981
 - 8) H. J. Plenderleith and G. Torraca “The conservation of metals in the tropics” 「The conservation of cultural property」 UNESCO 1968.



(圖版 1-1) 金銅製 寶冠 保存處理前 狀態



(圖版 1-2) 帶輪 뒷부분에 부착된 섬유질 (保存處理前의 狀態)



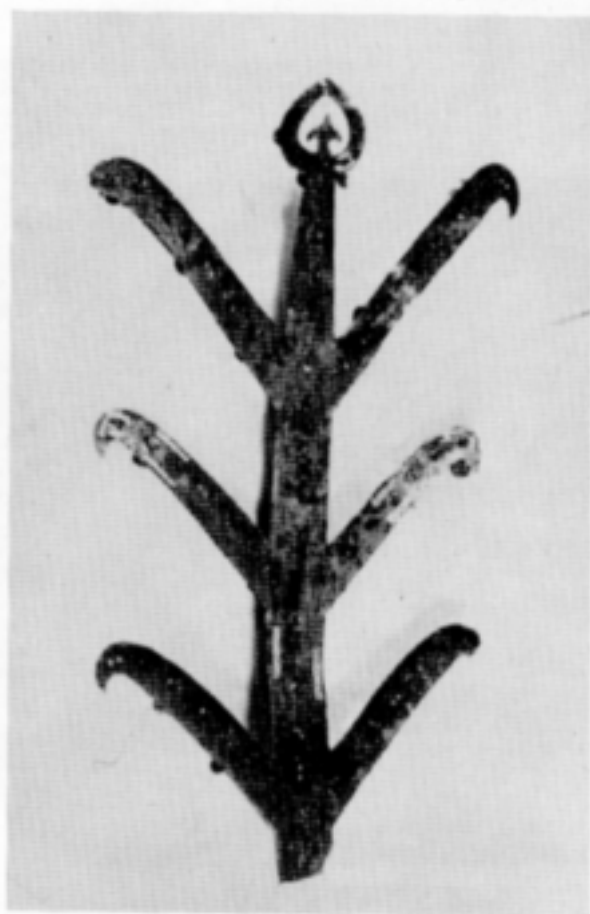
(圖版 1-3) 帶輪 뒷부분에 구멍과 문양이 나타남 (X-선 투시촬영).



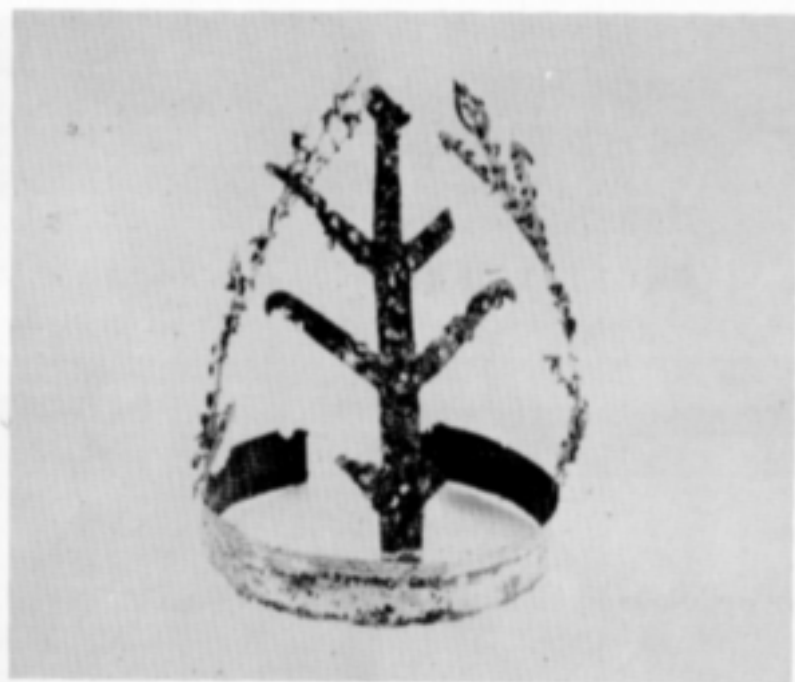
(圖版 1-4) 靑銅축에 덮여 가리워진 鍍金再現作業 모습



(圖版 1-5)
樹枝形 立飾
취어진 狀態
(保存處理前
狀態)



(圖版 1-6)
樹枝形 立飾을 保存處理後 바로
잡은 狀態
약한 부분은 Glass wool로 補
強하였음.



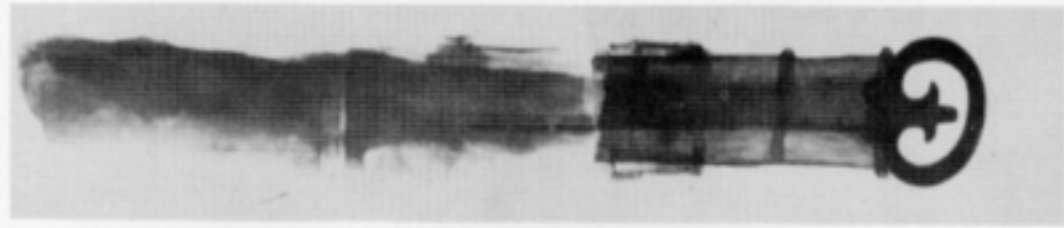
(圖版 1-7) 保存處理後の 狀態



(圖版 2-1) 三葉形 銀頭大刀 保存處理前の 狀態



(圖版 2-2) 三葉形 銀頭大刀 保存處理後の 狀態



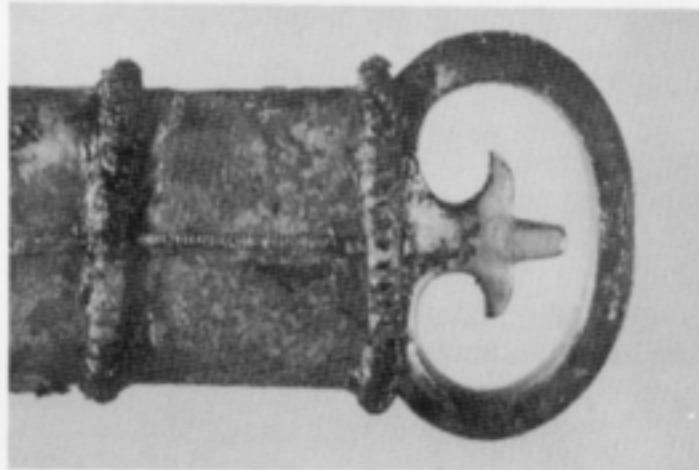
(圖版 2-3) X-線 透視撮影으로 나타난 內部構造



(圖版 2-4) 측면



(圖版 2-5)
三葉形 柄頭 保存處
理前 靑銅 녹이 덮여
있는 狀態

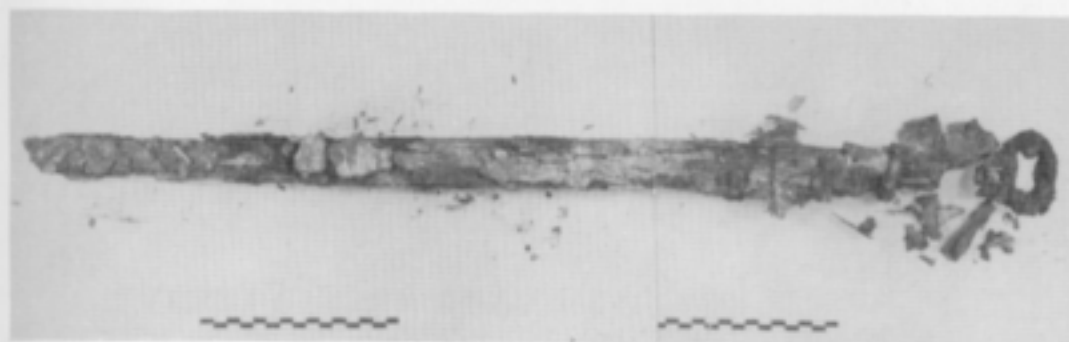


(圖版 2-6)
靑銅 녹을 除去한후 鍍金을
再現시킨 狀態

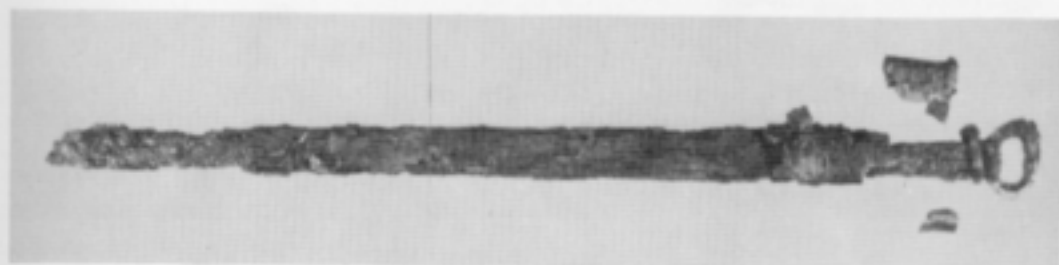


(圖版 2-7)

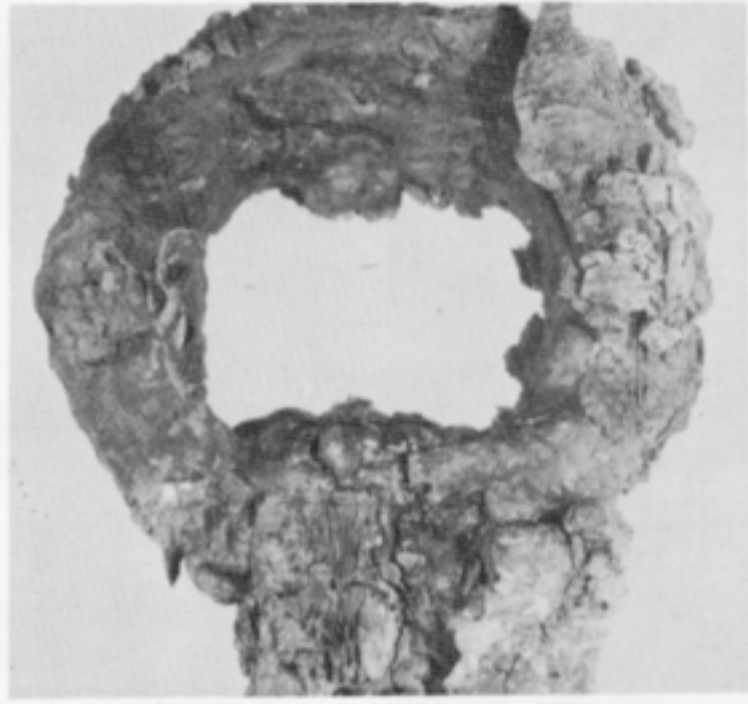
三葉形 柄部內 木質을 強化시키는
모습



(圖版 3-1) 素鏢頭大刀 保存處理前 狀態



(圖版 3-2) 素鏢頭大刀 保存處理後 狀態



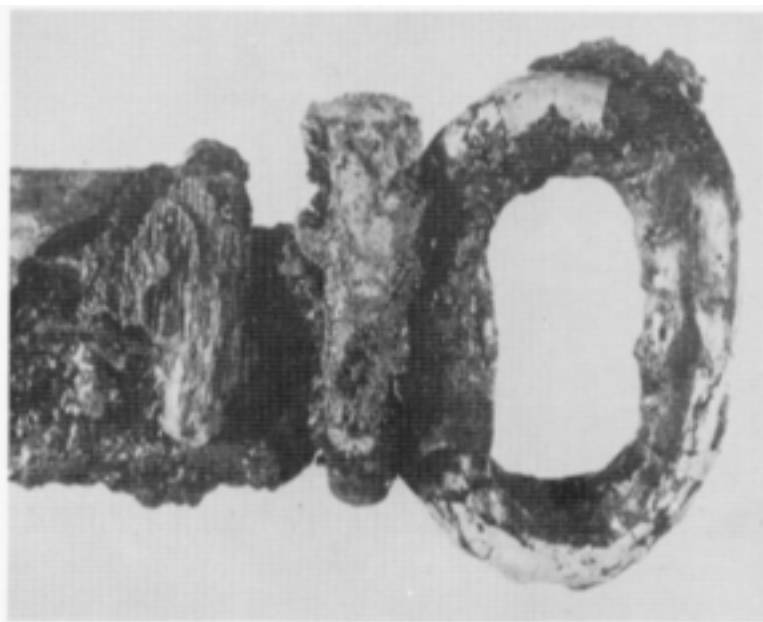
(圖版 3-3) 素銀頭 保存處理前의 狀態



(圖版 3-4) X - 線 透視撮影에 의해서 나타난 銀箔裝飾



點線部分이 銀箔으로 裝飾되어 있음.



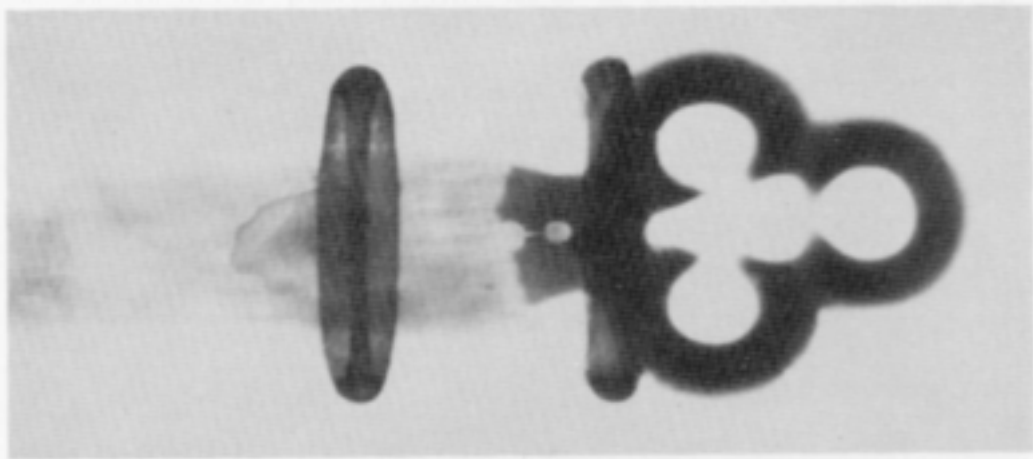
(圖版 3-5) 保存處理後 素鐵頭部分에 銀箔裝飾을 再現시킨 狀態



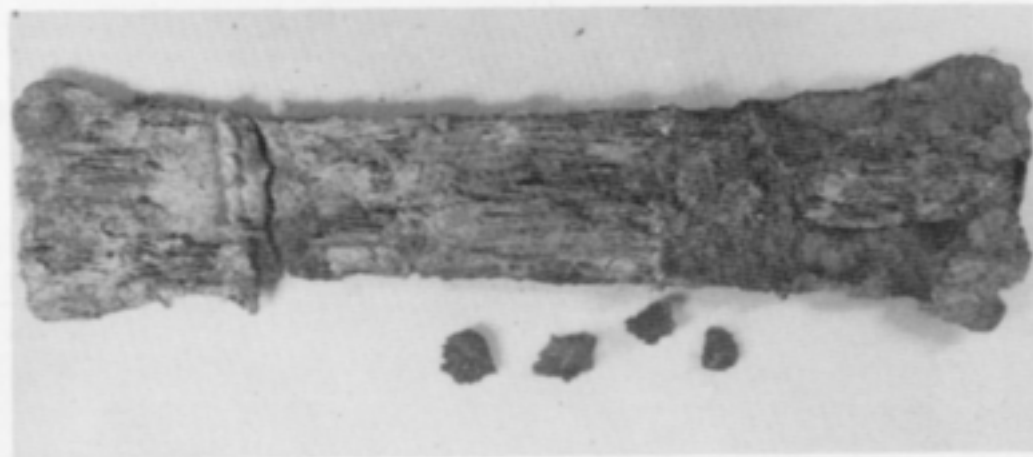
(圖版 4-1) 三環頭 鐵製大刀 保存處理前 狀態



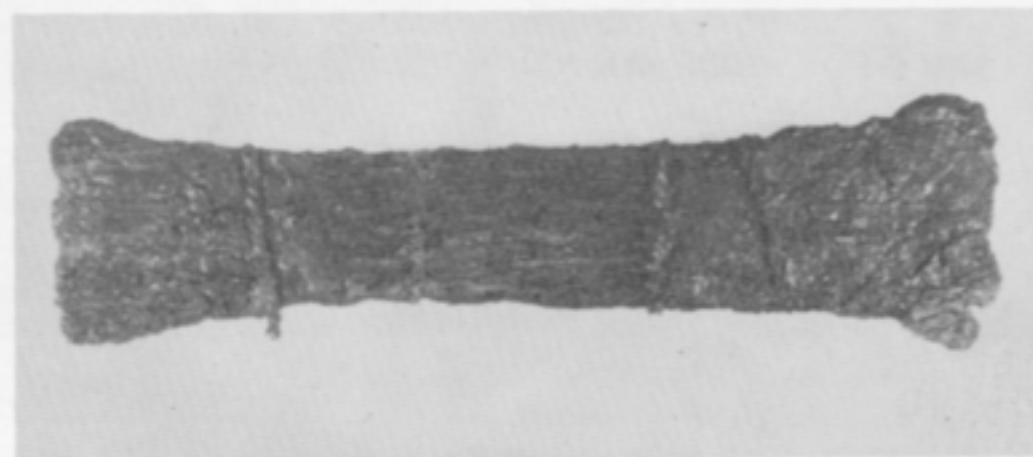
(圖版 4-2) 三環頭 鐵製大刀 保存處理後 狀態



(圖版 4-3) X - 線 透視攝影으로 나타난 三頭部分 內部構造



(圖版 5-1) 大形鐵劍 保存處理前의 狀態



(圖版 5-2) 大形鐵劍 保存處理後의 狀態