

啓明大學校 博物館 保存科學室 紹介

金秉柱*

目 次

- | | |
|------------|-----------|
| 1. 머리말 | 5. 주요處理遺物 |
| 2. 設置目的 | 6. 주요 器材 |
| 3. 設置 및 運營 | 7. 맺는말 |
| 4. 保存處理方法 | |

1. 머리말

우리나라에 있어서 金屬遺物에 대한 科學的保存處理는 몇몇 국립기관을 제외하고는 아직 기초단계에 있다하여도 지나친 말은 아닐 것이다.

本 大學校 博物館에서는 1979년에 保存處理를 시작하여 現在까지 점진적으로 그 기초를 다져왔다.

이 글은 本 大學校 保存科學室에 대한 그간의 運營을 정리하여 봄으로써 本 保存科學室에 대한 現在의 위치를 파악하고, 아울러 相關기관에 이를 紹介하여 處理方法 등 아직까지 미숙한 諸問題에 대해 助言을 구하여 앞으로의 發展的 契機로 삼기위한 것이다.

2. 設置目的

本 大學校 博物館에서는 古墳時代 研究에 주력하고 있어 古墳發掘의 기회가 종종 주어지게 되고 이에따라 發掘遺物을 整理, 研究, 保管하게 되었다.

그런데 古墳發掘調查品の 대부분을 차지하고 있는 것이 土器와 鐵製品을 비롯한 金屬製品인데, 이 金屬製品에 대해 保存處理를 하지 않고 그대로 保管할 경우 수개월 혹은 수년내로 그 형태를 알아 볼 수 없이 파괴되어 버리며, 또한 出土 그대로의 遺物은 그 原形을 파악키 어려워 考古學的인 資料로서 충분히 활용치 못하므로 金屬遺物에 대한 科學的保存處理의 필요성이 강조되어 왔다.

이에 本 博物館所藏品중 金屬遺物에 대해 保存處理를 실시하여 遺物의 永久保存을 꾀함과 동시에 發掘遺物에 대한 原形파악 및 永久保存을 目的으로 本 大學校 博物館內에 保存科學室을 設置하게 되었다.

* 啓明大 博物館 保存科學室

3. 設置 및 運營

本 大學校 博物館은 1977년, 1978년 2차에 걸쳐 大伽倻時代古墳(慶北 高靈郡 池山洞 所在) 數基를 發掘調査한 바 있다. 이때 수습된 다량의 金屬遺物중 대부분은 腐蝕 등의 요인으로 原形을 잃고 있었으며 遺物의 精確한 構造把握이 불가능하였다. 뿐만 아니라 出土後 主위환경이 급격히 變化되면서 빠른속도로 腐蝕되어 심하게 파괴될 위험이 있었다.

이에 本 大學校 博物館에서는 이들 遺物에 대한 科學的인 保存處理實施의 필요성을 절감하고, 1978년 7월에 池山洞 45號墳에서 出土된 金銅製冠形裝飾, 鐵製재갈, 鐵片 등을 國立中央博物館 保存研究室에 의뢰하여 處理를 함으로써 이들 遺物에 대한 腐蝕防止는 물론 考古學的 資料의 가치를 더욱 높였다. 이것을 계기로 1979년 4월부터는 池山洞45號墳出土遺物의 處理를 담당하였던 李午憲氏(處理당시 國立中央博物館保存研究室 소속, 現 文化財研究所保存科學研究室 소속)를 本 大學校 博物館 研究員으로 招聘하여 大學博物館內에서의 遺物保存處理를 시도하였다.

李午憲 研究員은 博物館 學藝研究室內에 약간의 소도구 및 약품을 갖추고 高靈 池山洞 出土品인 金銅冠(32號墳出土) 및 金銅製胡錄(34SE-3出土)에 대한 保存處理를 실시하는 한편, 保存處理 專門要員을 훈련 육성함으로써 金屬遺物에 대한 科學的인 保存處理가 大學博物館에서도 가능함을 보여 주었다.

이어 同年 7월 手動式眞空含浸機 등 기본기재를 갖추고 高靈 池山洞 古墳 出土遺物에 대한 본격적인 保存處理를 실시하였다. 이 과정에서 鐵製大刀(32NE - 1出土)에 X線透過攝影(서울 유양원자공업주식회사에 의뢰촬영)을 하여 鍔頭部에 철늑으로 가려진 銀象嵌唐草文樣을 확인하고 文樣再現作業에 성공함으로써 金屬遺物에 X線透過攝影이 保存處理의 일단계로서 필수적임을 입증하였다. 以後, 鐵製갑옷 및 투구(32號墳出土) 大刀(32NW - 1出土)등에도 X線透過攝影을 실시하여 遺物의 原形復元과 構造把握에 精確성을 기할 수 있었다.

이러한 處理成果를 바탕으로 1980년 3월에는 博物館內에 保存科學室을 정식기구로 발족시켜 그 기초를 확고히 하였다. 이어 Air Brasive(噴射加工機)등 중요기재가 구입설치되고 處理室 규모도 80㎡정도로 확장시켜 시설면에서도 계속적인 발전을 꾀하였다.

한편 서울大, 부산大 등으로 부터 중요遺物에 대한 保存處理의뢰가 있어 處理의 내적인 충실을 기하는데 좋은 자극제가 되었다. 특히 부산大 의뢰품인 馬冑(釜山 福泉洞 出土)의 原形復元處理는 他기관으로 부터 處理能力을 평가 받을 수 있는 좋은 계기가 되었다.

1981년 4월에는 本 保存科學室의 기초를 다져온 李午憲 研究員이 離任하고 그동안 校內 및 文化財研究所 皇龍寺址保存處理場('80. 10~12)등에서 훈련과 연수를 받아오던 筆者가 담당하여 處理를 계속하였다. 以後 文化財研究所 保存科學研究室('81. 6.17~6.23), 國立中央博物館 保存研究室('81. 6) 등지에서 계속하여 연수를 받으며 處理方法의 개선과 새로운 기술습득에 주력하였다.

1983년 6월 부터는 保存處理藥品의 선택사용에 있어서도 종래 水溶性 아크릴수지인 Primal MV2 (美國, Rohm & Hass 社제품)대신 활동성이 좋아 遺物內部的 미세한 Crack부분까지 깊이 침투할 수 있는 非水系아크릴수지인 Ruscoat (文化財研究所와 三和페인트社의 공동개발품)를 사용하여 鐵製遺物強化處理의 효과를 높였을 뿐 아니라, 중요처리약품의 國產品사용의 계기를 마련하였다.

또한 鐵製遺物處理에 있어 만족할만한 脫鹽處理는 가장 중요하고도 어려운 문제로서, 이에 대한 보다 효과적인 검토를 위하여 pH-ION Meter를 사용한 鹽分測定方法을 도입하여 이 부분의 處理過程에 보다 신중을 기하게 되었다.

1984년 以後부터는 高靈 本館洞 34, 35, 36號墳의 發掘로 인하여 處理를 要하는 金屬遺物이 다수 출토되었고, 부산지하사립박물관 및 부산산업대학교 박물관으로부터 다량의 金屬遺物을 處理의뢰해 옴으로써 處理하여야할 量도 급격한 증가를 보였다. 이러한 處理量의 급증은 보다 효율적으로 사용할 수 있는 器材의 제작이 요구되었다.

1985년 9월 기계제작자와 협의하여 제작설치한 眞空含浸機는 含浸탱크내의 樹脂投與方式이 自動式으로 보다 편리하게 作業할 수 있게 되었고, 含浸탱크 door를 투명 유리로 제작하여 樹脂가 遺物에 浸透되는 과정을 관찰할 수 있어 보다 정확하고 편리한 眞空含浸作業이 될 수 있도록 하였다.

4. 保存處理方法

本 章에서는 本 大學校保存科學室에서 지금까지 金屬遺物에 주로 사용하여온 保存處理方法에 대한 일반적인 過程을 간략하게 기술하고자 한다.

가). 鐵製遺物

鐵製遺物의 保存處理는 특별한 경우를 제외하고는 豫備調査→녹除去→脫鹽處理→乾燥→1次樹脂含浸→녹除去→2次樹脂含浸→3次樹脂含浸→接合·復元→끝손질 順序로 하고 있다.

豫備調査는 顯微鏡調査, X線透過撮影 등을 통하여 處理前狀態를 調査하여 處理카드에 기록하고 있다. 녹除去作業은 遺物의 原形을 손상시키지 않는 범위 안에서 주로 Air Brasive를 사용하였으며, 치과용 소도구로 활용하였다. 遺物表面의 腐蝕으로 인한 녹혹은 닛퍼나 치과용 드릴등으로 除去하였는데, 遺物이 심하게 약화된 것은 1次樹脂含浸 後에 하고 있다. 녹除去時 木質, 革質 등이 부착되어 있을 경우 考古學的 資料로서의 가치가 인정되면 손상되지 않도록 해 왔다.

脫鹽處理는 鐵製遺物의 保存處理工程중 중요한 부분이므로 遺物의 狀態에 따라 적절한 方法을 택하여 사용하였다. 주로 Sodium Sesquicarbonate 法, Sodium Hydroxide 法, Lithium Hydroxide법을 사용하는데, Sodium Sesquicarbonate法을 사용할 경우 $\text{NaHCO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$ 3%수용액에 浸積하여 1주일간격으로 3~5회에 걸쳐 새로운 수용액으로 교체처리하였다. Sodium Hydroxide 法의 경우는 NaOH 0.1~0.5M의 증류수에 3~5시간 정도 浸積하였다. 이때 Water Bath를 이용하여 용액의

온도를 60~80℃로 유지시켜 주었다. 이 방법은 극도로 취약한 遺物이나 木質·布 등이 부착된 遺物은 피하였다.

Lithium Hydroxide 法의 경우는 LiOH를 미세한 분말로 만들어 에틸알콜과 이소프로필알콜의 혼합액에 용해시켜 밀폐용기에 장기간 浸漬하여 處理하였다.

脫鹽處理後의 乾燥作業은 알콜, 아세톤 등에 담그어 遺物內에 함유된 水分을 有機溶劑와 치환하여 常溫에서 건조시킨 후, 電氣乾燥機를 이용하여 乾燥시켰다.

樹脂含浸處理는 合成樹脂를 鐵器內에 충분히 浸透시키기 위하여 眞空含浸機를 이용하였는데, 사용되는 合成樹脂는 水溶性 Acryl Emulsion Primal MV2, 非水系 Acryl Resin Paraloid NAD 10 및 Ruscoat이다. 최근에는 주로 Ruscoat를 사용하였다. 含浸時 Ruscoat의 濃度는 10~30% 범위로 하였으며, 眞空度는 20~50mm Hg로 하였다. 完全含浸를 目的으로 보통 3회이상 실시하였다.

接合·復元處理는 接着劑가 주로 이용되었는데, Epoxy 계 (Araldite, CIBA-GEIGY, Swiss), Cellulose계 (Cemedine C, 日本 Cemedine社), Cyanoacrylate계 接着劑를 接合面의 상태에 따라 선택하여 사용하였다. Araldite와 Cemedine C를 사용할 때에는 Phenol계 樹脂인 microballoon (美國, union Cabite社)을 混合하여 接合 및 充填효과를 높였다. 復元材로는 Araldite XN 1023, XN1024를 주로 사용하였다.

마지막 끝손질은 接合, 復元時 남겨진 흔적을 着色에 의하여 주위의 색깔과 비슷하게 하는 作業으로써 그 材料로는 천연색소, 녹가루 등이 주로 사용되었다.

나). 靑銅(金銅)製遺物

靑銅遺物의 保存處理는 대체로 豫備調査→녹除去(腐蝕因子除去)→靑銅柄安定處理(Benzotriazole 處理)→Acryl Lacquer에 의한 保護膜形成→接合 및 復元→끝손질의 工程으로 하였다.

그런데 靑銅器는 腐蝕에 의한 녹의 종류가 다양하므로 處理前에 이에 대한 충분한 調査를 하여 處理方法을 결정하고 있다. 즉, 第2鹽基性炭酸銅(malachite) 第1鹽基性炭酸銅(azurite)과 같은 良性의 녹일 경우는 대부분 遺物表面에 치밀하게 形成되어 있으므로, 이 경우는 녹을 除去하지 않고 녹으로 形成된 皮膜을 오히려 손상되지 않도록 保護하여 주었다. 반면 靑銅柄(Bronze disease)의 주 요인이 되는 鹽化銅(nantokite), 第銅(atacamite)과 같은 녹은 銅器의 腐蝕을 끝까지 進行시키므로 이 경우는 腐蝕因子를 완전히 除去한 후 安定處理를 하였다.

腐蝕因子除去作業에는 惡性녹이 發生된 부분을 針이나 金屬製솔로 깨끗하게 除去하며 경우에 따라서는 超音波洗滌器를 사용하기도 하였다. 金銅遺物의 경우는 鍍金表面에 청동녹이 生成되어 녹층을 이루고 있는 경우가 대부분이었으므로 이를 除去하여 金鍍金層이 가능한 원상태로 나타나도록 하였다. 메스, 바늘 등의 소도구를 사용하여 物理的인 方法으로 除去하였는데 이때 遺物의 安全을 위하여 實體顯微鏡으로 處理部分을 확대하여 보면서 하였다. 化學的인 處理方法은 Alkaline Glycerin

(Glycerin, NaOH, H₂O 혼합액)法, Formic Acid (10~30%)法 등을 이용하였는데 보통은 物理的인 方法과 병행하였다.

靑銅柄安定處理는 Benzotriazole 3%의 에틸알콜용액 (金銅의 경우 Benzotriazole 1%증류수용액)에 장시간 沈漬하였다. 반응효과를 높이기 위하여 眞空含浸機를 이용하여 處理하였다.

遺物表面의 保護模型成處理는 Incralac 5~30%용액에 沈漬하거나 眞空含浸處理하였다. 이 외의 接合, 復元, 끝손질 등의 過程은 鐵製遺物의 處理方法과 대체로 同一하게 處理하고 있다.

5. 主要處理遺物

處理遺物	材質	出土地	주요 사용藥品	處理기간	비고
金銅冠	金銅	池山洞 32號墳	B.T.A 1%, Incralac 30%	1979.4 ~ 81.3	發掘品
胡祿	"	池山洞 34SE-3	"	"	"
銀象嵌唐草文 鐵頭大刀	鐵 銀	池山洞 32NE-1	Primal MV2	"	"
鐵頭大刀	鐵	池山洞 32NW-1	Sodium Sesquicarbonate 3% Primal MV2	"	"
劍	鐵	池山洞 連結石槨	"	"	"

處理遺物	材質	出土地	주요 사용藥品	處理기간	비고
투구 및 갑옷	鐵	池山洞 32號墳	NaOH 0.1 M Primal MV2	1979.4 ~ 81.3	發掘品
馬 冑	鐵	福泉洞	Primal MV2	1980.11 ~ 81.5	부산대 의뢰품
大 刀	鐵	九宜洞	Sodium Sesquicarb- onate3% Primal MV2	1980.12 ~ 81.7	서울대 의뢰품
環 頭 大 刀	鐵	池山洞 44號墳	LiOH Ruscoat 20 %	1981.9 ~ 82.3	고령군 의뢰품
盆	青銅	池山洞 44號墳	B.T.A. 3 % Incralac 20 %	"	"
鞍 輪	金銅	미 상	B.T.A. 1 % Incralac 20 %	1982.3 ~ 82.8	소장품
杏 葉	金銅	"	"	1982.8 ~ 82.12	"
杏 葉	鐵 銀	"	Ruscoat 20 % Incralac 20 %	1983.12 ~ 84.5	부산직립 박물관 의뢰품
鏡 子	鐵	"	Na OH 0.1 M Ruscoat 20 %	"	"
말 재 갈	鐵 銀	미 상	Ruscoat 20 % Incralac 20 %	"	"
金 剛 鈴	金銅	"	B.T.A. 1 % Incralac 20 %	"	"
杏 葉	金銅	池山洞 45號墳	B.T.A. 1 % Incralac 10 %	1984.5 ~ 84.9	발굴품
鞍 輪	"	"	B.T.A. 1 % Incralac 20 %	"	"
말 재 갈	鐵	本館洞 36號墳	NaOH 0.1 M Ruscoat 20 %	1984.7 ~ 85.10	"

6. 主要器材

- 1) 眞空含浸機(Φ 30cm, 길이 140cm)
- 2) 眞空펌프(韓日産業社, 非氣速度 60 ℓ/min)
- 3) 眞空含浸機(德宇科學商社, Φ 40cm, 길이 110cm)
- 4) 眞空用펌프(日本九山眞空ポンプ社, 非氣速度 150 l.p.m)
- 5) 噴射加工機(AIR BRASIVE; 美國 S. S. White社, Model K, 115V, 60Hz)
- 6) 恒溫水槽(WATER BATH; 大明化工器機製作所, Model. W.B. 207, 4kw, 125 ℓ)
- 7) 乾燥器(DRYING OVEN; 三化工社, 100V, 1500W, Max Temp. 180℃)
- 8) 치과용드릴(DRILL ; 美國 MERCURY社, Mod. No. 10, 115 V, R.P.M. 12,000)
- 9) 超音波洗滌器(ULTRASONIC CLEANER社; 美國Cole-Parmer, Model, K., 117V, 3Amps, 내부용량 30 ℓ)
- 10) pH-ION METER(美國 Fisher社, Model 825 MP, 110V, 0.85A)
- 11) 實體顯微鏡(200M STERED MICROSCOPE; 日本Olympus社, Model SZ-TR)
- 12) 實體顯微鏡寫眞裝置(PHOTOMICROGRAPHIC SYSTEM CAMERA; 日本 Olympus 社, Model PM-10-M)
- 13) 實體顯微鏡寫眞노출장치셀(PHOTOMICRO GRAPHIC EXPOSURE METER; 日本 Olympus 社, Model EMM-7)
- 14) 蒸溜水器 (大明化工器機製作所, Model D.A.-356, 100V, 3000W)
- 15) 진동조각기(ELECTRIC ENGRAVER; 美國 Dremel社, Model 290, 115V, 60Hz, 0.2A)

7. 맺음말

以上과 같이 本 博物館 保存科學室에 대한 그간의 運營에 대하여 간략하게 정리하여 보았다.

그동안 本 保存科學室은 保存處理에 必要한 基本的인 器材를 갖추고 遺物保存處理方法과 이에 대한 技術的인 면에서 점진적으로 그 기초를 다져왔다 하겠으나, 아직도 處理量의 增加에 따른 處理人力의 증원, 基礎調査를 위한 X線촬영기 및 재질분석기 등의 설치운영, 保存科學부와 保存修理·復原部の 분리운영 등에 대한 문제들은 장차의 과제로 남아있다 하겠다. 이러한 문제들은 大學博物館이 가지는 특성을 인정하고 볼 때 앞으로 많은 시간을 두고 점진적으로 해결해 나가야할 어려운 점들일 것이다.

이러한 內的인 문제해결에 努力하는 한편 他 保存科學研究機關과 항상 유기적인 學術情報交流를 갖으며 新處理方法 흡수에도 꾸준한 努力을 기울여야만 保存科學室로서의 그 機能과 역할을 다할 수 있을 것이라 생각된다.



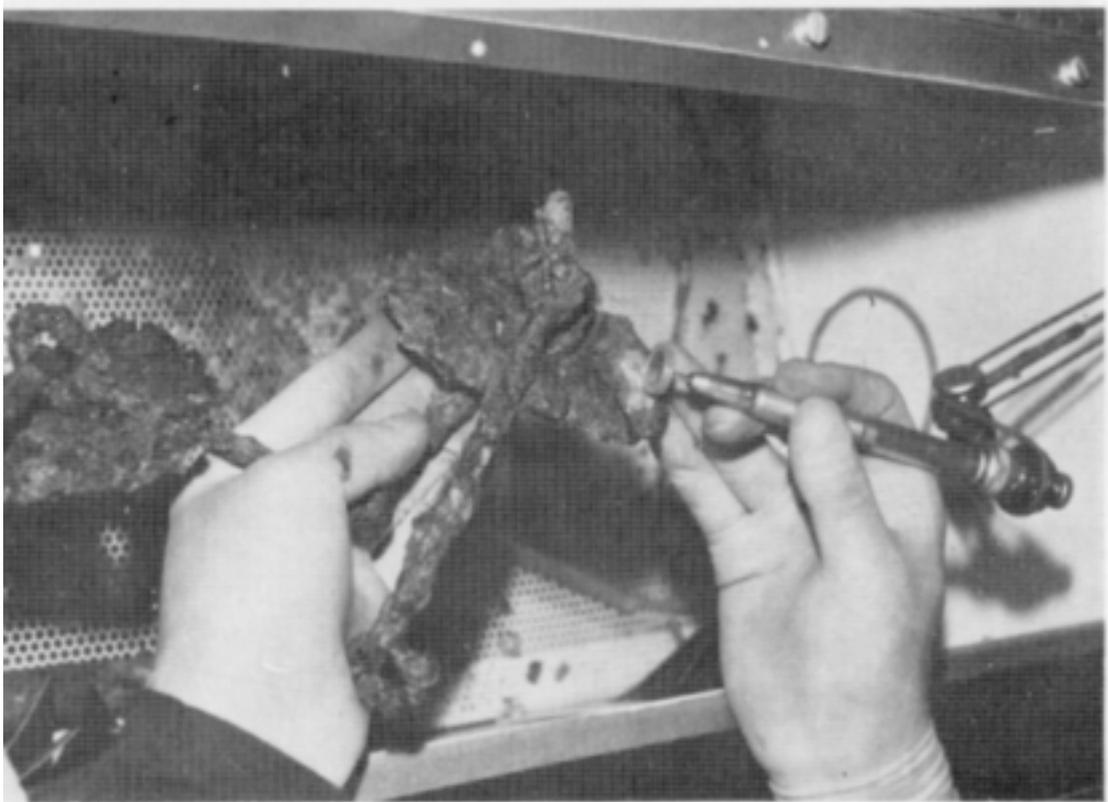
〈사진 1〉 保存處理室內부



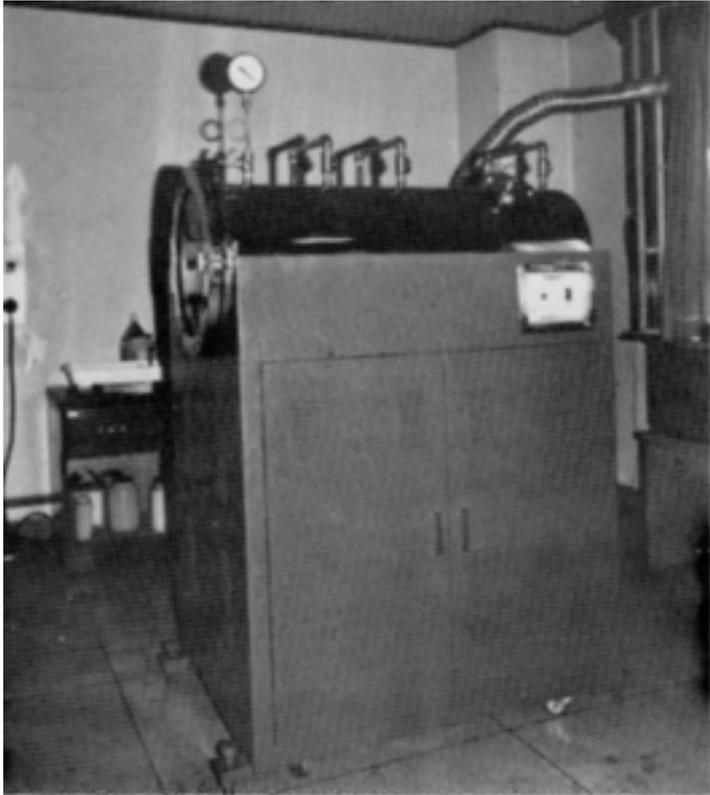
〈사진 2〉 實體顯微鏡에 의한 예비조사



< 사진 3 > AIR BRASIVE 에 의한 녹제거 작업



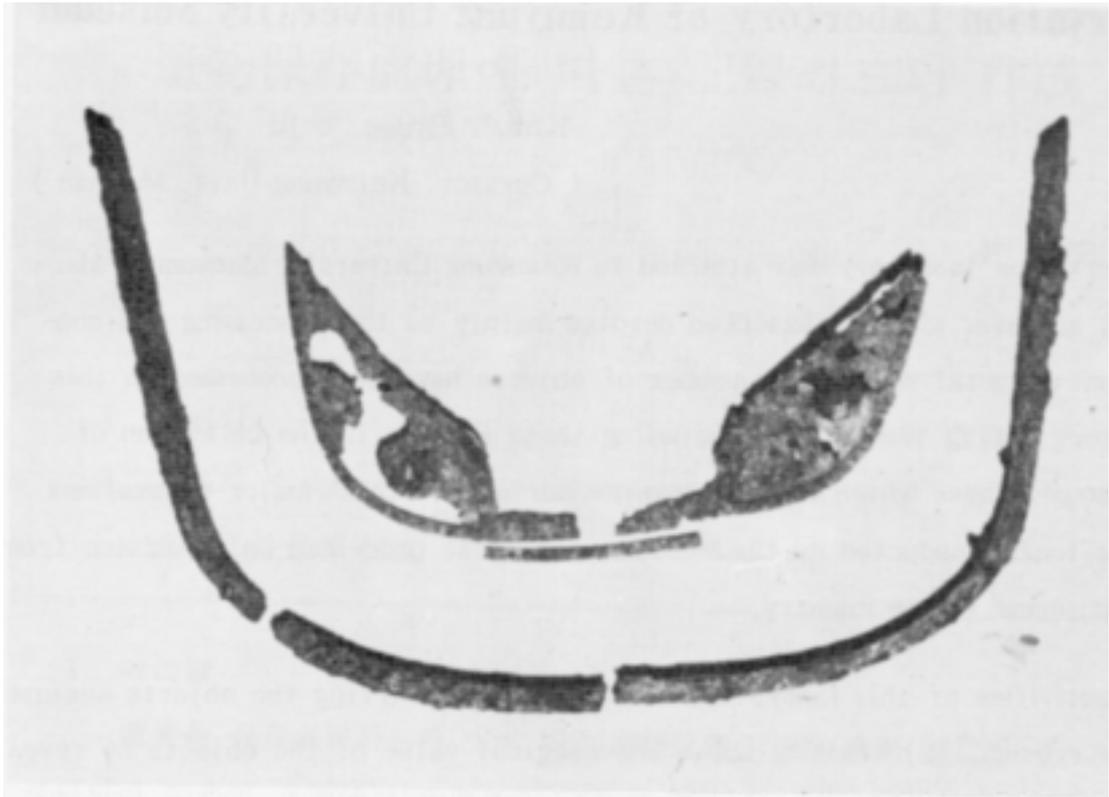
< 사진 4 > 치과용 드릴을 이용한 녹후제거 작업



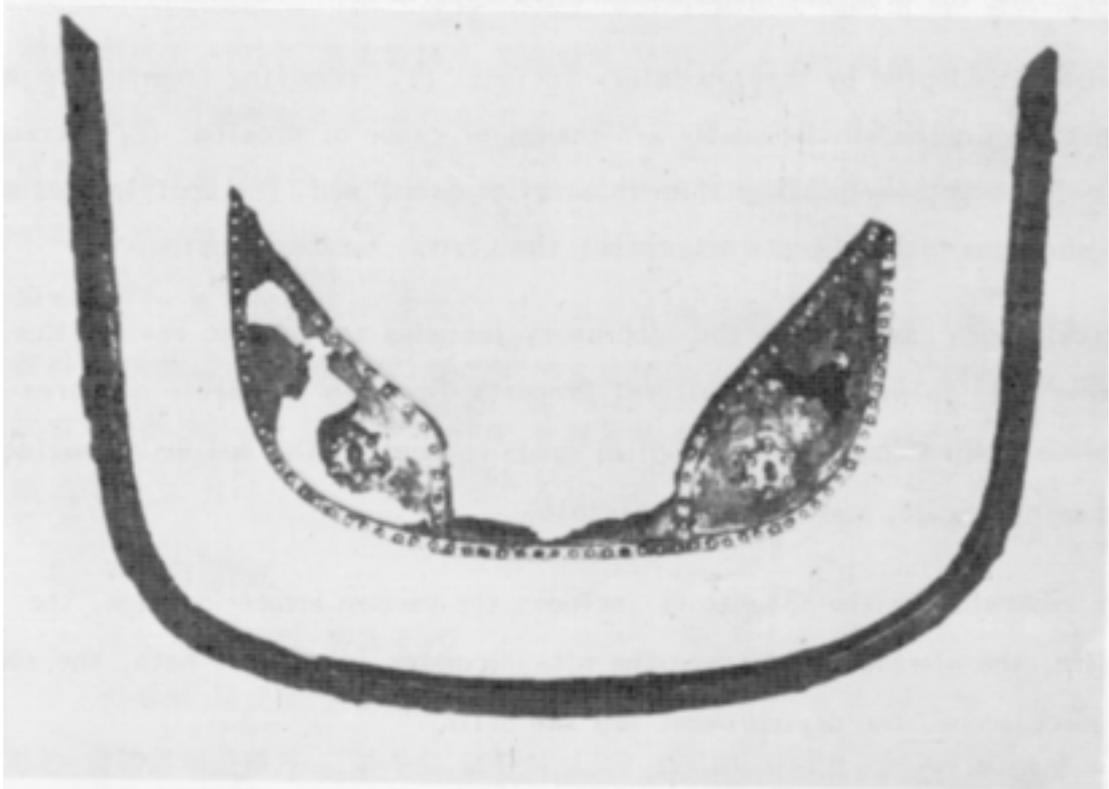
〈사진 5〉 최근 설치된
自動式眞空含浸機



〈사진 6〉 철제유물접합장면



〈 사진 7 〉 保存處理前의 金銅鞍輪 (池山洞 45 號墳出土)



〈 사진 8 〉 保存處理後의 金銅鞍輪

Conservation Laboratory of Keimyung University Museum

Kim, Byung Ju

(Curator ; Keimyung Univ. Museum)

Conservation laboratory was attached to Keimyung University Museum in March 1980 and ever since it has been devoted mainly to the processing and conservation of metal objects. A number of objects have been processed in this laboratory during the period, including those already in the collection of the Museum, those which were discovered during the three major excavations of Kaya tombs conducted by the Museum, and those processed on commission from other museums in the country,

The activities of this laboratory include: (1) conserving the objects against further erosion; (2) raising the archaeological value of the objects by revealing the structure of such parts of the objects as concealed under rust; and (3) recovering the original shape of damaged objects.

The methods adopted by the laboratory include: (1) removing from the objects the ionized chlorine which usually are the major cause of erosion; (2) strengthening the objects by soaking them in acrylic resins; and (3) applying resins to the surface of the objects to protect them from further erosion.

Chemicals much employed by the laboratory includes the acrylic resin (Russhot; developed jointly by the Cultural Property Research Institute of Korea and Samwha Paint Company), the sodium sesquicarbonate, the sodium hydroxide, the lithium hydroxide, and the benzotriazole.

Major apparatus in the laboratory includes the vacuum immersion tank, the airbrasive, the ultrasonic cleaner, the pH-ion meter, the water bath, the zoom stereo microscope, the drying oven, and the drill.