

가야시대 철제 마주에 대한 보존처리 (伽倻時代 鐵製 馬冑 保存處理)

李 午 憲

(文化財研究所 保存科學研究室)

- 目次 -

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. 序言 | 1) 馬冑의 保存處理에 대한 基本方針 |
| 2. 合成樹脂를 利用한 遺物收拾 | 2) 保存復原處理前의 狀態 |
| 1) 發泡性 合成樹脂를 利用한 收拾目的 | 3) 保存復原處理 |
| 2) 發泡性 合成樹脂를 利用한 馬冑 收拾 工程 | 4) 保存復原處理後 狀態 |
| 3. 馬冑 保存處理 | 4. 結言 |

1. 서언(序言)

금번(今番) 발굴조사(發掘調査)는 부산직할시(釜山直轄市) 동래구(東萊區) 복천동(福泉洞) 산(山) 50-1 일대를 토지구획정리사업(土地區劃整理事業)의 일환(一環)으로 부산대학교(釜山大學校) 박물관(博物館)이 부산시(釜山市)로부터 지표조사(地表調査)를 의뢰(依賴) 받아 조사(調査)를 하던중 가야시대(伽倻時代)의 고분군(古墳郡)이 군집(群集)되어 있음을 발견(發見)함으로써 본격적(本格的)인 발굴조사(發掘調査)가 시작되었다.

부산대학교(釜山大學校) 발굴조사단(發掘調査團)(단장(團長) 김석희관장(金錫嬉館長))은 34기(基)의 고분군(古墳郡)을 1980.10.23~1981.2.15까지 조사(調査)하여 다종다량(多種多量)의 유물(遺物)을 발굴(發掘)하였다. 이들 유물(遺物) 중 특히 철제(鐵製) 마주(馬冑)(10호분출토(號墳出土))는 학계(學界)에 비상한 관심을 모았으며, 또한 11호분(號墳), 22호분(號墳)은 처녀분(處女墳)이라는데 더욱 관심을 모으게 하였다. 다량(多量)의 철제(鐵製) 출토품(出土品)중 국내(國內)에서 최초(最初)로 출토(出土)된 실전용(實戰用) 철제(鐵製) 마주(馬冑)의 보존(保存)에 대한 중요성(重要性)을 느끼고 있던 차에 필자(筆者)(당시(當時) 계명대학교(啓明大學校) 박물관(博物館) 보존연구실(保存研究室) 근무(勤務))는 부산대학교(釜山大學校) 박물관(博物館)으로부터 보존처리(保存處理)에 대한 의뢰(依賴)를 받고 발굴현장(發掘現場)의 출토상태(出土狀態)에 대한 사전조사(事前調査)를 하였다. 마주(馬冑)는 부식(腐蝕)이 심(甚)하여 보존처리(保存處理) 없이 수습(收拾)하여 보관(保管)하게 되면 수개월(數個月) 수년후(數年後) 형태(形態)를 알아 볼 수 없을 정도로 변형(變形)될 가능성(可能性)이 있어, 마주(馬冑)의 중요성(重要性)을 감안

하여 가장 안정(安定)된 방법(方法)으로 수습(收拾)하여 보존복원처리(保存復原處理)하기로 결정하고, 1980年 11月 20日 마주(馬冑)를 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)로 완전 포장(包裝)하여 보존실(保存處理室)까지 이송(移送)하였다.

본격적(本格的)인 보존복원처리(保存復原處理)는 1980年 11月 21日 ~ 1981年 4月 30日에 걸쳐 실시(實施)하였다. 특히 이번 보존복원처리(保存復原處理)는 마주(馬冑)의 극심(極甚)한 부식상태(腐蝕狀態)를 고려(考慮)하여 현장(現場)에 놓여진 상태(狀態) 그대로 흙과 같이 발포성합성수지(發泡性合成樹脂)로 포장(包裝)하여 파편(破片)의 교란(攪亂)을 방지(防止)하였다.

마주(馬冑)의 제작기법(製作技法)과 부식정도(腐蝕程度)를 알기 위하여 X-ray 촬영을 하여 확인하였다.

보존복원처리시(保存復原處理時) 정확한 복원(復原)을 위해 계명대학교(啓明大學校) 김중철(金鍾徹) 박물관장(博物館長), 부산대학교(釜山大學校) 박물관(博物館) 정정원(鄭澄元) 교수(教授), 신경철(申敬澈) 선생(先生)과 고고학적(考古學的)인 입장에 대한 충분한 고증(考證)을 받으며 실시(實施)하였다.

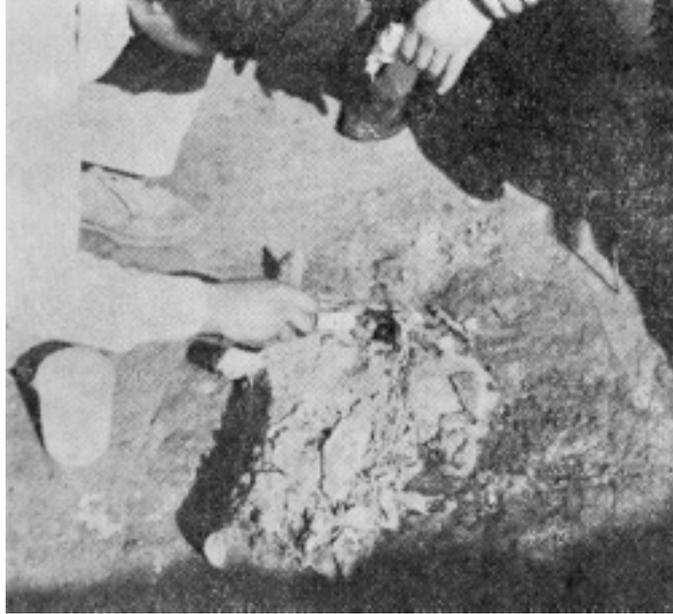
2. 발포성 합성수지를 이용한 유물수습 (遺物收拾 合成樹脂 利用 發泡性)

1) 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)를 이용(利用)한 수습목적(收拾目的)

발굴(發掘)하여 노출(露出)된 유물(遺物)을 교란(攪亂) 없이 수습(收拾)하는 방법(方法)으로 종래(從來)에는 유물(遺物)의 부식상태(腐蝕狀態)에 관계없이 유물상자(遺物箱子)에 그대로 수습(收拾)하였으나 부식(腐蝕)이 심(甚)한 유물(遺物)은 손으로 쉽게 수습(收拾)하기가 불가능(不可能)하였다. 그러나 본처리(本處理)는 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)를 사용하여 매장당시(埋葬當時) 상태(狀態)대로 흙과 같이 떠와 보존처리실(保存處理室)에서 보존처리전(保存處理前)의 유물구조(遺物構造) 및 부식상태(腐蝕狀態) 또는 파편(破片)등에 대하여 정확한 기록 및 스케치를 하여 정확성을 기하면서 처리(處理)할 수 있다. 이 방법(方法)은 유구(遺構)에 나타난 귀중(貴重)한 자료(資料)들을 그대로 떠와 영구적(永久的)인 문화재(文化財)의 자료(資料)로서 가치(價値)를 높일 수 있으며, 또한 박물관(博物館) 전시실(展示室) 이용(利用)함으로 발굴현장(發掘現場)의 생생(生生)한 모습을 보여 줄 수 있어, 교육자료(教育資料)로서도 높이 평가되리라 믿는다.

2) 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)를 이용한 마주(馬) 수습공정(收拾工程)¹⁾

① 균열이 있는 부분(部分) 또는 부식(腐蝕)이 심(甚)하여 손을 댈 수 없는 부분(部分)을 Primal MV2(30%)수지(樹脂)를 주사기로 취약(脆弱)한 부분(部分)을 주입(注入)하여 강화(強化)시켰다.



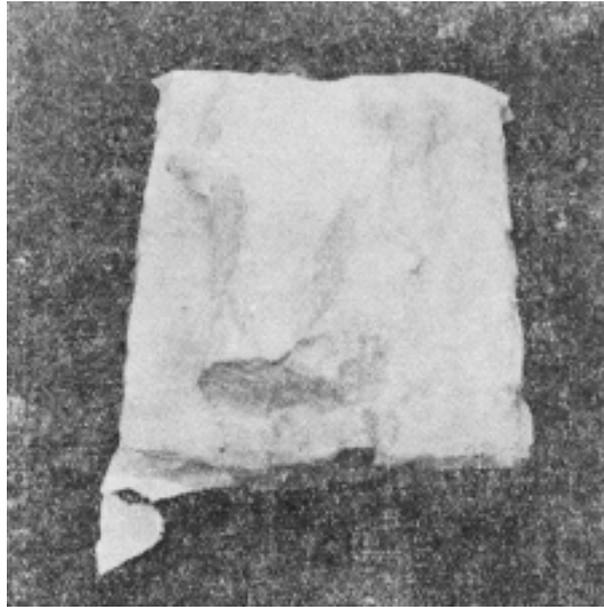
(圖版 1) 발굴현장(發掘現場)에서 수습(收拾)하기 전 취약(脆弱)한 부분(部分)을 합성수지(合成樹脂)로 강화(強化)시키는 모습

②유물(遺物)의 크기에 따라 적당히 주위의 흙을 파내어 마주(馬冑)가 놓여진 흙을 돌출(突出)시켜 들어올리기 편리하게 적당히 파냈다.



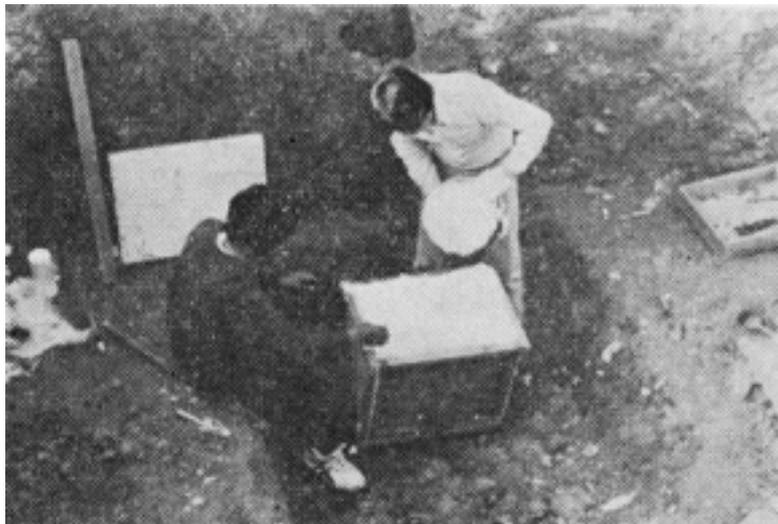
(圖版 2) 마주(馬冑)을 들어올리기 위해 주위의 흙을 파내는 상태(狀態)

③마주(馬冑) 표면(表面)에 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)로 포장(包裝)할 때 수지(樹脂)가 표면(表面)에 스며들지 않도록 하기 위해 화선지(畫宣紙)로 습탁(濕拓)하는 방법(方法)을 부착(附着)시켰다.



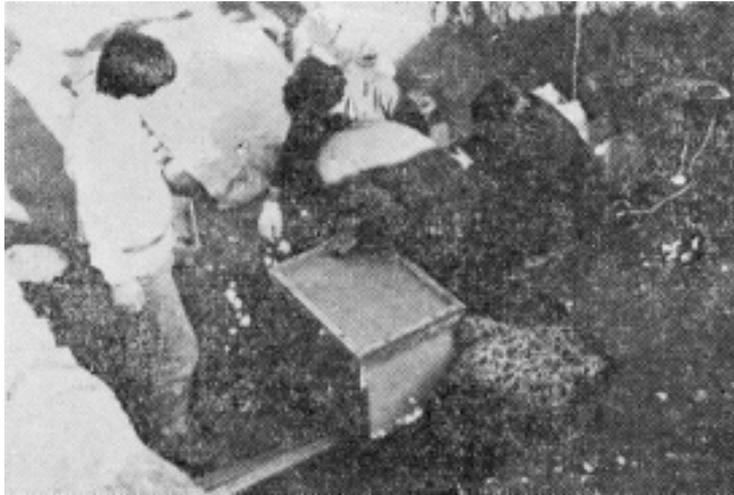
(圖版 3) Urea foam이 표면(表面)에 스며들지 않도록 부착(附着)시킨 화선지(畫宣紙)

④ 운반(運搬)하기 쉽게 외피(外皮)나무상자(箱子)를 제작(製作)하여 돌출(突出)된 부분(部分)에 석위 고정(固定)시킨 후 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)를 상자(箱子) 높이만큼 채워 뚜껑을 닫는다.

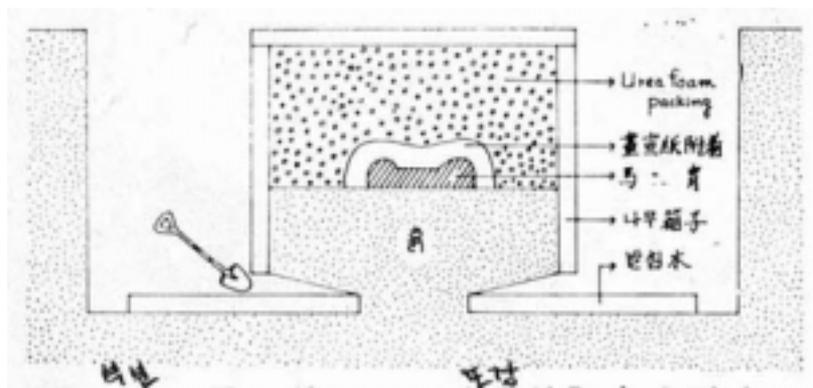


(圖版 4) Urea foam으로 포장(包裝)하고 있는 모습

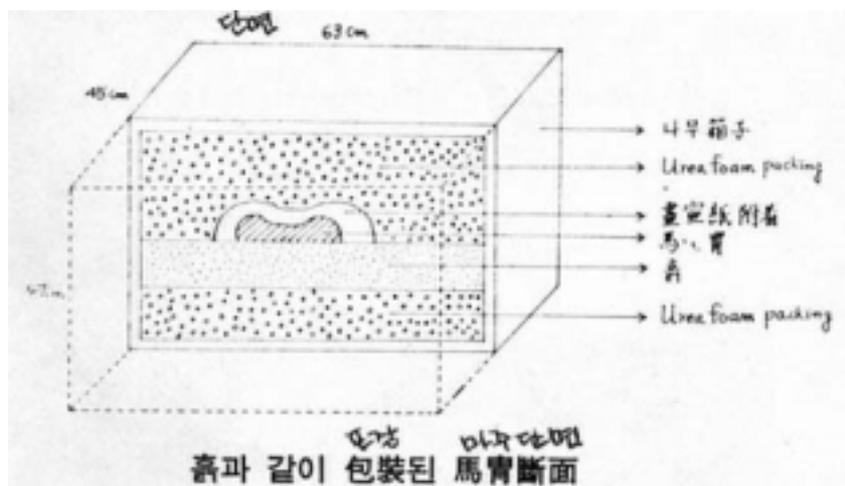
⑤ 밀바닥을 삽, 팽이등으로 파내어 표면(表面)을 바닥쪽으로 180°로 바꾸어 바닥이 윗쪽으로 오게한 후 돌출(突出)된 흙을 적당히 제거(除去)하여 다시 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)를 주입(注入)시켜 완전히 포장(包裝)하여 바닥 뚜껑을 닫아주었다.



(圖版 5) Urea foam으로 포장(包裝)한 후 뚜껑을 닫아 주는 모습

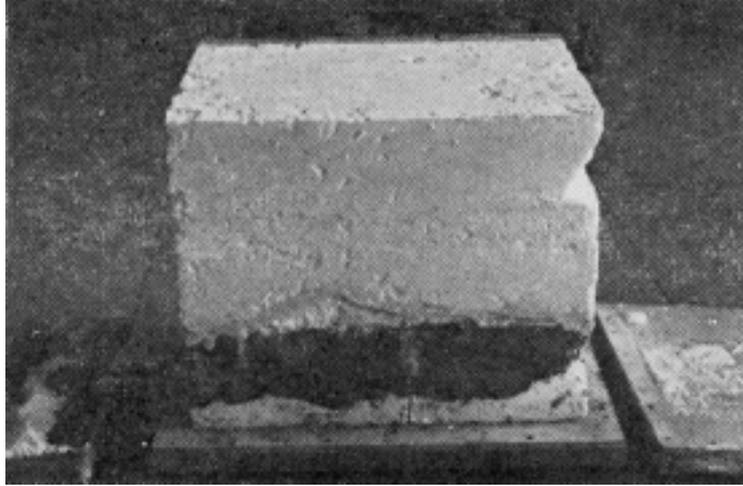


윗 부분(部分)을 Urea foam으로 포장(包裝)한후 흙과 같이 떠 올리는 단면(斷面)



흙과 같이 포장(包裝)된 마주단면(馬胃斷面)

⑥ 보존처리실(保存處理室)로 운반(運搬)된 마주(馬胄)는 외피상자(外皮箱子)를 벗겨내어 포장(包裝)된 발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)를 제거(除去)하였다.



(圖版 6) 보존처리실(保存處理室)에서 외피상자(外皮箱子)를 해체(解體)한 상태(狀態)



(圖版 7) 포장(包裝)된 Urea foam을 벗겨낸 상태(狀態)

⑦ 해체(解體)된 마주(馬胄)의 파편(破片)을 부위별(部位別)로 정리상자(整理箱子)에 분류(分類)하였다.



(圖版 8) 각(各) 부위별(部位別) 파편(破片)을 정리상자(整理箱子)에 정리(整理)한 상태(狀態) (보존처리전(保存處理前) 상태(狀態))

발포성(發泡性) 합성수지(合成樹脂)로는 Poly urethan foam²⁾ 또는 Urea foam³⁾이 있으나 이번 마주(馬冑)에 사용(使用) 발포성수지(發泡性樹脂)는 모두 건축용 단열제(斷熱劑), 방부제(防腐劑), 방수제(防水劑) 등에 사용된다.

3. 마주(馬冑) 보존처리(保存處理)

1) 마주(馬冑)의 보존처리(保存處理)에 대한 기본방침(基本方針)

보존복원처리(保存復原處理)의 방법(方法)은 ①현상(現狀) 보존처리(保存處理), ②복원보존처리(復原保存處理)로 나눌 수 있으나 이번 마주(馬冑)의 보존처리(保存處理)는 후자(後者)인 복원보존처리(復原保存處理)를 하기로 결정하였다.

마주(馬冑)는 손으로 댈 수 없을 정도로 부식(腐蝕)이 극심(極甚)하여 결손부분(缺損部分)이 많고 금속성(金屬性)을 거의 잃은 상태(狀態)이어서 마주(馬冑) 자체(自體)에 대한 강화처리(強化處理)는 진공함침법(眞空含浸法)으로 처리(處理)하였으며, 유물(遺物)의 형태(形態)를 정확히 살리기 위하여 복원(復原)을 하였는데 복원작업시(復原作業時) 당초(當初)의 제작자(製作者)와 주관(主觀)이 일치(一致)하기는 극히 불가능(不可能)하나 잘못 복원(復原)되었을 경우 이차적(二次的)인 형태(形態)로 변(變)할 위험성을 막기 위해 고고학전문가(考古學專門家)의 의견(意見)을 기초(基礎)로 하였으며, 출토당시(出土當時)의 실측도(實測圖), 사진(寫眞)과 외국(外國)에서 출토(出土)된 마주(馬冑)⁴⁾를 참고(參考)로 복원(復原)하여 고고학적(考古學的) 자료(資料)로서 가치(價值)를 살리기 위해 노력하였다.

2) 보존복원처리전(保存復原處理前)의 상태(狀態)

말(馬)머리를 보호(保護)하기 위해 사용했던 말의 투구로서 후단(後端)은 수직(垂直)으로 쉹이 달려있다. 양옆에는 귀가 달려있으나 좌측(左側) 귀는 결손(缺損)되었다. 수직(垂直)으로 된 쉹은 발굴후(發掘後) 급작스러운 환경변화로 인해 절손(折損)되었다. 우측(右側) 마주(馬冑)의 형태(形態)는 잘 유지(維持)되어 있으나 좌측(左側)은 부식(腐

蝕)이 심(甚)하여 형태(形態)를 거의 알 수 없으며, 우측(右側) 안공(眼孔) 전단(前端)에는 돌(石)이 부착(附着)되어 있고 좌측(左側) 안공(眼孔) 상부(上部)에 말고빠가 고착(固着)되어 있었다. 중앙(中央)에는 철판대(鐵板帶)가 이마에서 코부분까지 연결(連結)되어 중심점(中心點)을 이루고 있으며, 군데군데 균열이 심하여 그대로 수습(收拾)하면 마주(馬冑)의 파편(破片)이 교란(攪亂)될 가능성이 있어 보존처리(保存處理)에 어려움이 따를 것으로 보여진다.

3) 보존복원처리(保存復原處理)

수습당시(收拾當時) 취약화(脆弱化)된 부분(部分)을 Acryl Emulsion Primal MV2수지(樹脂)를 강화(強化)할 때 수지(樹脂)가 경화(硬化)되면서 표면(表面)에 묻은 흙이 단단히 고착(固着)되었다. 이를 Aceton용액에 담그어 Primal MV2수지(樹脂)를 용해(溶解)시키면서, 철솔, 치과용소도구, AIRBRASIVE(정밀분사가공기(精密噴射加工機))로 제거(除去)하여 깨끗이 크리닝하였다. 한편 포장(包裝)할 때 Urea foam이 완전히 교반(攪拌)되지 않아 Urea foam액(掖) 화선지(畫宣紙)속으로 스며들면서 표면(表面)에 백색결정(白色結晶)이 약간 형성(形成)되었으나, AIRBRASIVE로 유물(遺物)에 손상없이 간단히 제거(除去)할 수 있었다. 마주(馬冑)의 금속성(金屬性)을 확인하기 위하여 자석(磁石)으로 테스트하였으나 자성(磁性)은 거의 없는 것으로 판단되었다. 또한 X-ray필름상(像)에도 철심(鐵芯)이 거의 없는 것으로 판독되어 탈염처리(脫鹽處理)는 하지 않았다. 다시 말해서 금속(金屬)은 자연계(自然界)에서 가장 안정(安定)된 상태(狀態)로 있는 광물(鑛物)을 강제(強制)로 환원(還元)하여 얻어진 것으로 녹을 생성(生成)하여 원래의 안정(安定)된 광물질(鑛物質)로 돌아가는 것은 당연하다고 볼 수 있다. 그리하여 마주(馬冑)의 형태(形態)만 잘 유지(維持)된다면 더 이상 산화(酸化)될 금속(金屬)이 없기 때문에 가장 안정(安定)된 상태(狀態)라고 할 수 있다. 그러므로 합성수지(合成樹脂)를 이용하여 형태(形態)를 단단히 보강(補強)시키는 것이 급선무라 판단되어, Acryl Emulsion Primal MV2 수지(樹脂)를 이용하여 진공함침기(眞空含浸機)속에서 20mm/Hg로 진공(眞空含浸)에 의한 방법(方法)으로 3회(回)에 걸쳐 강화처리(強化處理)를 실시(實施)하였다. 강화처리(強化處理)된 파편(破片)은 Epoxy계(系) 접착제(接着劑) Araldite와 Microballoon⁵⁾을 혼합물(混合物)로 한 것과 Cyano Acrylate계(系) 순간미립접착제로 접합(接合)하였다. 출토당시(出土當時)에 발견(發見)하지 못했던 양(兩)불가리개는 파편(破片) 접합(接合) 도중(途中) 찾아내었다. 우측(右側) 불가리개는 완형(完形)이었고 좌측(左側) 불가리개는 반파(半破)된 상태(狀態)로 접합(接合)되었다. 결손(缺損)된 부분(部分)(코우측(右側), 좌측하대(左側下帶), 좌측안공(左側眼孔), 후단좌측(後端左側) 귀부분(部分), 좌측(左側) 불가리개)은 Araldite XN 1023, XN1024⁶⁾로 복원(復原)하였고 코부분(部分) 좌측하대(左側下帶) 좌측(左側) 귀부분은 Kent지(紙)로 각(各) 결손부위별(缺損部位別)로 재단(裁斷)하여 Isocyanate 계수지(系樹脂) PSNY-6으로 강도(強度)를 높인 후 그 위에 Araldite XN1023, XN1024로 보강(補強)하여 이차적(二次的)인 파편(破片)으로 복원(復原)하였다. 복원(復原)된 부분(部分)은 칼, 치과용 드릴로 정형(整形)하였고 정형(整形)된 부분(部分)은 주위의 색과 비슷하게 색맞춤을 하였다.

4) 보존처리후(保存處理後) 상태(狀態)

처리전사진(處理前寫眞)(도판(圖版)8)과 처리후사진(處理後寫眞)(도판(圖版)9, 10)



(圖版 9) 보존처리후(保存處理後) 정면(正面)



(圖版10) 보존처리후(保存處理後) 측면(側面)

과 같이 발굴(發掘當時)에는 알 수 없었던 양(兩)불가리개를 접합도중(接合途中) 찾아냄으로써 마주(馬冑)의 원형(原形)을 완전히 살렸다고 볼 수 있다. (복원후(復原後) 장(長) 51cm, 광폭(廣幅) 24cm) 마주(馬冑)를 제작(製作)하기 위하여 대소(大小) 철판(鐵板)을

각(各) 부위(部位)모양별로 재단(裁斷)하여 15장(杖)의 철판(鐵板)과 약(約) 99개의 철제 도형원두정(鐵製圖形頭釘)을 사용하여 서로 겹치게 한 후 철못(철제도형원두정(鐵製圖形頭釘))으로 고정시켜 마주(馬冑)를 제작(製作)하였다.

4. 결론(結言)

취약된(脆弱化)된 재질(材質)을 강화(強化)하기 위하여 방창용(防鏽用) Acryl Emulsion Primal MV2수지(樹脂)를 이용하여 진공함침법(眞空含浸法)으로 강화(強化)하였고 진공함침후(眞空含浸後) 결손부분(缺損部分)에는 Araldite XN1023, XN1024, 로 복원(復原)하여 대체로 소기(所期)의 목적(目的)을 달성(達成)하였다고 본다. 그러나 위 보존처리방법(保存處理方法)은 절대적인 방법(方法)은 아니며 각(各) 나라의 역사적(歷史的) 문화적(文化的) 배경(背景)에 따라 보존과학기술(保存科學技術) 또는 처리자(處理者)에 의해 서로 다른 처리방법(處理方法)이 있을 수 있으며 앞으로의 연구성과(研究成果)에 따라 얼마든지 바뀌어질 수 있다. 그리하여 필자(筆者)는 차후(次後) 철제유물(鐵製遺物)의 보존(保存)에 적당한 합성수지(合成樹脂)가 개발(開發)된 것을 감안(勘案)하여 용제(溶劑)에 쉽게 용해(溶解)될 수 있는 합성수지(合成樹脂)(Primal MV2)를 선택하였다.

실전용(實戰用)으로 사용(使用)되었던 마주(馬冑)는 우리나라에서 최초(最初)로 발굴(發掘)되었으며, 일본(日本)의 경우는 대곡고분(大谷古墳)에서 출토(出土)된 바 있다. 이러한 귀중(貴重)한 자료(資料)를 발굴(發掘)과 동시에 보존복원처리(保存復原處理)함으로써 마주(馬冑)의 형상(形狀)을 최대(最大)한으로 살릴 수 있었다고 본다.

이 마주(馬冑)는 부산대학교(釜山大學校) 박물관(博物館) 발굴조사단(發掘調査團)에 의해 발굴(發掘)된 유물(遺物)이므로 필자(筆者)는 부산(釜山大學校)의 승낙(承諾)을 받아 보존처리(保存處理)에 대한 것만 본고(本稿)에서 언급(言及)하였다. 마주(馬冑)에 대한 자세한 내용(內容)은 추후(追後) 간행(刊行)되는 발굴보고서(發掘報告書)를 참고(參考)하기 바란다.

이번 보존처리(保存處理)에 끝까지 도와준 계명대학교(啓明大學校) 박물관(博物館) 보존연구실(保存研究室) 김병주씨(金秉柱氏)와 아직 발표(發表)되지 않은 마주(馬冑)를 우선 보존처리(保存處理)에 대한 약보고(略報告)를 발표(發表)케하여 준 부산대학교(釜山大學校) 박물관(博物館)에 진심(眞心)으로 감사(感謝)드린다.

<註>

- 1) 發泡性 合成樹脂를 이용하여 遺構를 떠오는 方法은 筆者가 東京國立文化財研究所에서 研修時, 東京都 小金井市에 所在하는 繩文時代의 遺構인 礫燒 Pit를 들어 올린 經驗을 바탕으로 실시하였다.
- 2) Poly urethan foam은 遺構를 들어올릴 때 包裝補強용으로 사용되는 것으로 主劑와 硬化劑를 攪拌하면 CO₂가 發生하면서 發泡體로 된다. 軟質과 硬質이 있다.
- 3) Urea foam은 요소(Urea)와 포르마린(Formaldehyde)으로 製造된 樹脂로 主劑와 硬化劑를 1:1로 倍合하여 攪拌하면 發泡體로 된다.(주식회사 대룡 生産品)
- 4) 「大谷古墳」 pp. 97~100. 京都大學 文學部 考古學 研究室, 昭和 34年
- 5) Microballoon은 中空미소구이며, Glass 또는 Phenol수지에서 얻어진 것이 있다. Glass제는 보통평균지경 50μ전 후하며, Phenol계는 발포제를 첨가한 후 액상수지를 분무하면서 가열하면 구형으로 제조됨.

6) Araldite XN1023, XN1024 · Swiss CYBAGEIGY 生産品으로, Epoxy계 接着劑에 Galss microballoon을 混合하여 製造된 것임. 主劑와 硬化劑를 10:1로 倍合하여 사용되며, 20°C에서 30分내에 硬化되는 人工合成樹脂이다.

參考文獻

- 1) “京都大學 文學部 考古學研究室” 「大谷古墳」昭和 34年 3月 31日 發刊.
- 2) 樋口清治, 青木繁夫, 「遺構の 取り 上げ 保存」 pp.88~100 保存科學 第5號.
- 3) ‘澤田正昭’ 「遺物, 遺構の 取りあげ 工法」埋葬文化財 ニュース 16, 1978.10