

수침칠기(水浸漆器)의 보존처리(保存處理)

저자(著者) HuJigao

*역자(譯者) 김영철(金英澈)

1. 서언(序言)

1-1 발굴현장(發掘現場)에서의 칠기처리(漆器處理)

1-2 칠기(漆器)의 탈수(脫水), 경화(硬化) 및 복원처리(復元處理)

1) 자연건조처리법(自然乾燥處理法)

2) Alcohol-Ether 치환법(置換法)

가) 칠막(漆膜)에 대한 치환제(置換劑)의 효과실(效果實)

나) 목재내(木材內) Cellulose의 특성(特性)

다) Alcohol-Ether의 효과(效果)

3) 진공동결건조처리법(眞空凍結乾燥處理法) 실험(實驗) 1), 2), 3)

4) 칠기보존처리(漆器保存處理)의 사례(實例) 1), 2), 3) 4)

본고(本考)는 1979년(年) 11월(月) 일본(日本)에서 개최(開催)된 제(第) 3차(次) “문화재(文化財) 보존(保存)을 위한 국제회의(國際會議)”에서 중국인(中國人) HuJigao씨(氏)가 발표(發表)한 내용(內容)을 칠기보존(漆器保存)의 기초적(基礎的)인 자료(資料)로 삼기 위해 발취(拔萃) 요약(要約)한 것이다.

1. 서언(序言)

칠기류(漆器類)들은 유적지(遺蹟地)의 고고학적(考古學的)인 발굴작업(發掘作業)을 통하여 지표하(地表下)에서 종종 발견(發見)되고 있다. 실제로 많은 수(數)의 정교하고 세련된 칠기류(漆器類)가 Henan 지방(地方)의 Chu 왕조고분(王朝古墳)(BC 5C), Hunan 지방(地方)의 고분(古墳)(BC 186~160), Hubei 지방(地方)의 Warring시대(時代)(BC 4C)에 속한 거대한 고분(古墳) 등(等)에서 발견(發見)되었다. 이러한 칠기류(漆器類)들은 섬유질분자(纖維質分子)를 주성분(主成分)으로 하고 있고 오랜 기간동안 물속이나 부식토층(腐植土層)에 있었던 까닭으로 손상(損傷)되거나, 생물학적(生物學的)인 조해요인(沮害要因)을 지니게 된다. 발견당시(發見當時)에 이러한 칠기류(漆器類)에 대한 과학적(科學的)인 조치(措置)가 행해지지 않을 경우, 처음에는 완형(完形)의 것일지라도 수분(水分)이 증발(蒸發)되는 동안 수축(收縮)과 함께 균열(龜裂)이 발생(發生)하여 칠층(漆層)의 이탈현상(離脫現象)으로 본래(本來)의 모습을 잃게 될 것이다. 이러한 사실(事實)은 칠기보존(漆器保存)에 대한 항구적(恒久的)인 문제점(問題點)이 될 뿐만 아니라 미래(未來)에 있어 고고학적(考古學的) 발굴(發掘)과 과학적(科學的)인 연구(研究), 전시(展示)에 있어서 까지 영향(影響)을 미치게 될 것이다. 이러한 것을 감안(勘案)해 볼 때 칠기(漆器)에 대한 보존처리문제(保存處理問題), 즉(卽) 탈수처리(脫水處理), 경화처리(硬化處理), 복원처리(復元處理)에 따른 제반(諸般) 문제점(問題點)들은 문화유적(文化遺蹟)의 과학적(科學的) 보존처리(保存處理)에 있어 중대(重大)한 문제(問題)가 아닐 수 없다.

칠(漆)(Lacquer)은 중국(中國) 고유(固有)의 천연도료(天然塗料)로 천연칠(天然漆), 혹은 가공(加工)된 칠(漆)이 기본적인(基本的)으로 사용(使用)된 후(後) 무늬를 그리거나 상감(象嵌)을 하여 하나의 수공예술품(手工藝術品)이 된다.

지표하(地表下)에서 발견(發見)된 칠기류(漆器類)들은 그 재료(材料)가 ramie (말레이시아산 과목의 일종), 면직물, 대나무, 가죽, 금속(金屬), 도기류(陶器類)에 이르기까지 다양(多樣)하게 나타나고 있다. 칠기류(漆器類)는 혼성(混成)된 조직(組織)으로 표면(表面)과 칠층(漆層)은 본질적(本質的)으로 다른 성질(性質)을 갖고 있다. 사용(使用)되는 재료(材料)와 작업자(作業者)의 기술수준(技術水準)도 칠기(漆器)의 내구성(耐久性)에 중요(重要)한 요인(要因)이 되며, 지표하(地表下)의 환경조건(環境條件)을 포함(包含)한 유물(遺物)의 상태(狀態), 지표하(地表下)에 매장(埋葬)된 기간(期間), 지표하(地表下)에 묻히기 전후(前後)의 보존상태(保存狀態)까지도 보존처리(保存處理)에 중요(重要)한 요인(要因)이 된다. 이러한 이유(理由)로 고고학적(考古學的) 가치(價値)를 지닌 칠기류(漆器類)를 처리(處理)할 시(時) 칠기상태(漆器狀態)에 대한 정확(正確)한 지식(知識)과 분석(分析)을

통한 과학적(科學的) 처리방법(處理方法)을 결정(決定)하여야 한다.

최근(最近) 칠기(漆器)에 대한 보존연구(保存研究) 과정(過程)은 이미 전통적(傳統的)인 수공기술(手工技術)과 현대(現代) 과학(科學)과의 비교(比較) 연구(研究)를 통하여 좋은 성과(成果)를 얻고 있다. 다음에 기술(記述)할 내용(內容)은 우리가 실시(實施)한 실험결과(實驗結果)로서 향후(向後) 더 좋은 성과(成果)를 얻을 수 있는 연구(研究)에 기초적(基礎的)인 자료(資料)가 되었으면 하는 바램이다.

1-1 발굴현장(發掘現場)에서의 칠기처리(漆器處理)

칠기(漆器)가 땅속에 있을 동안 지표하(地表下)의 조건(條件)에서 가능(可能)한 건조(乾燥)되지 않는다는 것은 중요(重要)한 사실(事實)이다. 발굴현장(發掘現場)에서 칠기류(漆器類)의 보호수단(保護手段)은 건조(乾燥)와 경화(硬化)됨을 미리 예방하는 조치라고 할 수 있다.

칠기(漆器)가 지표(地表) 밖으로 건져질 때는 나무지지대가 플라스틱지지대를 사용(使用)하여 칠기표면(漆器表面)에 아무런 저항감(抵抗感)이 미치지 않도록 조심스러이 들어올린 후(後) 물에 적신 천이나 기포(氣泡)플라스틱(foam plastic)을 사용(使用)하여 포장을 두세겹 한다. 이는 막(膜)을 형성(形成)시켜 건조(乾燥)를 막기위한 조치다. 발굴(發掘)된 칠기(漆器)들은 태양(太陽)에 노출(露出)되거나 추운 날씨에 동결(凍結)되는 것으로부터 보호(保護)되어야 함은 물론 세심한 주의(注意)를 요(要)하는 세척작업(洗滌作業)은 실내(室內)로 운반(運搬)하여 이루어져야 한다.

운반과정(運搬過程)에 있어 포장된 칠기(漆器)는 가능(可能)한 덮개부분(部分)을 완전(完全)히 밀착시킨 상자에 넣게 된다. 장거리 운반(運搬)을 위한 준비(準備)와 건조(乾燥)에 대한 보호(保護), 충격(衝擊)에 의한 피해(被害)를 감안(勘案)한 준비(準備)가 이루어져야 한다.

실내(室內)로 옮겨진 칠기(漆器)는 다음 처리(處理)를 위해 물통이나 그 밖의 것을 사용(使用)하여 중류수에 침적(沈積)시키는 것이 좋다.

1-2 칠기(漆器)의 탈수(脫水), 경화(硬化) 및 복원처리(復元處理)

매장(埋藏)된 칠기류(漆器類)의 다양성(多樣性)과 그 특성(特性)에 따라 처리방법(處理方法)은 적절(適切)히 선정(選定)되어야 한다.

1) 자연건조처리법(自然乾燥處理法)

일반적(一般的)으로 수분함유량(水分含有量)이 60%미만인 ramie(말레이시아산 관목의 일종), 견직물(silk), 회말라야 삼목(杉木) 등(等)으로 만든 칠기류(漆器類)는 처리(處理) 과정(過程)이 더딘 자연건조법(自然乾燥法)을 이

용(利用)하고 있다.

처리과정(處理過程)은 우선 처리(處理)할 유물(遺物)을 95%의 습도(濕度)를 유지한 유리용기(容器)에 넣어 지하실(地下室)에 둔다. 중량(重量)을 규칙적(規則的)으로 측정(測定)하고, 중량(重量)의 변화(變化)가 없을 시(時)에 지하실(地下室)로부터 실내(室內)로 옮기고 정상적(正常的)인 조건(條件)에 적응(適應)시킬 수 있을 때 까지 점차적(漸次的)으로 습도(濕度)를 낮춘다. 처리중(處理中) 대상(對象)에 따라 수축(收縮)이나 변형(變形)을 방지(防止)하기 위하여 경화처리(硬化處理)를 하거나, 일정한 압력(壓力)을 가(加)하거나, 기술적(技術的)인 안전화처리(安全化處理)도 병행(並行)한다. 우리는 이 방법(方法)을 이용(利用)하여 100여개가 넘는 칠기류(漆器類)를 처리(處理)하였는 바 대부분(大部分)이 본래(本來)의 형태(形態)로 잘 보존(保存)되고 있으며, 예로써 일본(日本)과 필리핀에서 전시(展示)된 바 있는 직경(直徑) 35cm의 칠기(漆器)쟁반을 들 수 있다. <사진1>



자연건조법(自然乾燥法)은 장기간(長期間)의 시간(時間)이 소요(所要)되는 단점(短點)이 있지만 비교적(比較的) 간단하고 쉬운 방법(方法)으로 외부(外部)로부터 영향(影響)을 받지 않는 장점(長點)이 있다.

2) Alcohol-Ether 치환법(置換法)

연질(軟質)의 목재(木材)에 칠막(漆膜)이 잘 붙어 있으며 수분함유량(水分含有量)이 60~80%에 달하는 칠기류(漆器類)는 자연건조처리(自然乾燥處理)가 부적당(不適當)하다. Alcohol-Ether법(法)은 비교적(比較的) 작은 유

물(遺物)에 적합(適合)한 것으로 국내외(國內外)에 알려져 있다.

가) 칠막(漆膜)에 대한 치환법(置換法)의 효과실험(效果實驗)

기본목재(基本木材)에 입힌 칠막(漆膜)의 수분(水分)을 치환(置換)시키는 대단히 어려운 일이다. 이는 오랜 기간(期間)동안 화학적(化學的)인 반응(反應)에 의해 침투(浸透)되었고 수분량(水分量)이 큰 유물(遺物)들이 침투(浸透)되었기 때문이다. 또한 침투(浸透)된 용해물질(溶解物質)은 목재내(木材內)에 수분(水分)이 잔존(殘存)하는 한 목재(木材)의 수축(收縮)과 칠막(漆膜)을 부풀게 하거나 비틀리게 하는 원인(原因)이 된다. 우리는 칠막(漆膜)에 아무런 영향(影響)을 미치지 않고 수분(水分)을 치환(置換)할 수 있는 방법(方法)을 찾기 위한 실험(實驗) <표(表),1,2>에서 다음의 사실(事實)을 알게 되었다.

<表 1> 칠막에 대한 置換劑의 效果

置換劑 沈積時間	Ethyl Alcohol	Acetionitrile	Methyl Alcohol	Aceton
26 ℃ 24 시간	약간의 收縮과 氣泡發生	약간의 氣泡 發生	정상(이상없음)	氣泡發生
28 ℃ 72 시간	收縮 氣泡의 增加	收縮	漆膜가장자리의 비틀림, 약간의 收縮	收縮, 氣泡의 擴 大, 漆膜의 비틀 림
28 ℃ 120 시간	심하게 收縮	심하게 收縮, 氣泡크기 擴大	漆膜가장자리의 비틀림, 약간의 收縮	

<表 2>

硬化劑 溶解劑	Mastic Gum (乳香樹脂)	Bees Wax	Paraffin Wax	Resin
Ethyl Alcohol	서서히 溶解됨	약간 溶解됨	약간 溶解됨	溶解됨
Methyl Alcohol	溶解됨	溶解되지않음	약간 溶解됨	溶解됨
Ethyl Ether	溶解됨	溶解됨	溶解되기 전에 부풀음	溶解됨

- Ethyl Alcohol은 칠막(漆膜)을 수축(收縮)케 하며, 또한 막(膜)을 통해서 목재(木材)에 침투(浸透)되기까지 오랜 시간(時間)이 소요(所要)된다.
- Methyl Alcohol은 칠막(漆膜)에 최소한(最小限)의 영향(影響)을 미치긴 하지만 상당한 유해성(有性)을 지니고 있어 이를 사용시(使用時) 환기 시설(換氣施設)을 비롯하여 안전시설(安全施設)이 요구(要求)된다.
- 평균(平均) 0.128mm 두께의 붉은 칠막(漆膜)은 평균(平均) 0.091mm 두께의 검은 칠막(漆膜)에 비해 비틀림이나 일그러짐이 없는 것으로 나타났다.
- 칠막(漆膜)의 두께와 칠막(漆膜)이 목재(木材)에 붙어있는 견고성(堅固性)에 따라 칠막(漆膜)의 일그러짐 상태(狀態)가 다르게 나타난다.
- 칠(漆)의 보호막(保護膜)을 형성(形成)시켜 주는 것으로 bees wax가 좋은 효과(效果)를 나타내긴 하지만 수분(水分)을 치환(置換)시키기엔 적합(適合)치 못한 것으로 나타났다.

나) 목재내(木材內) Cellulose의 특성(特性)

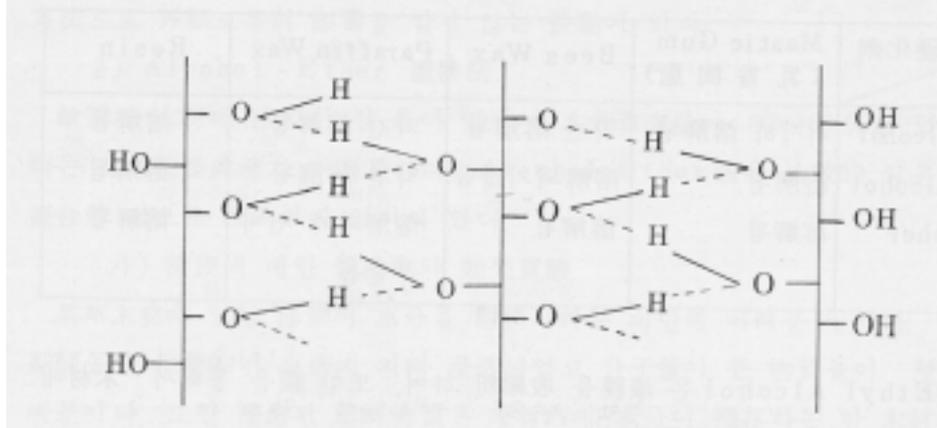
목재세포(木材細胞)의 벽(壁)은 Cellulose, Hemi Cellulose, lignin으로 구성(構成)되었으며 특히 Cellulose는 세포벽(細胞壁)의 골격(骨格)으로 목재(木材)의 성분(成分)중 가장 중요(重要)하다고 할 수 있다.

Cellulose는 탄소, 수소, 산소로 이루어진 탄수화물이며 d-glucosyl에 의해 만들어진다. 개개의 d-glucosyl은 3개(個)의 수산기(Hydroxies)를 갖고 있으며 수소원자들 사이에 공간(空間)이 생기거나 수산기(Hydroxies)에 이웃하는 산소원자의 길이가 2.8~3Å 보다 적을 때 수소 결합(結合)이 이루어진다.

상대습도(相對濕度)가 상당히 낮을 때 흡수부위(吸水部位)는 결합(結合)되지 않은 수산기(Hydroxy)이고, 상대습도(相對濕度)가 증가(增加)함에 따라 Cellulose 분자(分子)들의 수소결합은 섬유조직(纖維組織)의 팽창(膨脹)에 따라 부서지게 된다. 실제적인 흡수력(吸水力)이 증가(增加)되고, 세포(細胞)들 사이에 수소결합이 이루어지면 이들 세포(細胞)들은 강(強)한 결합력(結合力)을 갖게 된다.

조직내(組織內)의 수분함유량(水分含有量)의 변화(變化)는 조직(組織)을 팽창(膨脹), 수축(收縮)케 한다. 조직(組織)의 흡수력(吸水力)이 포화점(飽和點)에 이르기까지는 서서히 팽창(膨脹)하며, 일단 포화점(飽和點)에 이르게 되면 더 이상(以上)의 증가(增加)가 있을지라도 조직(組織)의 팽창결과(膨脹結果)는 생기지 않게 된다.

< Cellulose 의 수소결합 >



조직(組織)이 액체상의 용액(溶液)으로 치환(置換)될 때 흡수(吸水)정점을 거의 초과할 상태(狀態)의 수분(水分)을 자유수(自由水)(free water) : 화학결합(化學結合)이 이루어지지 않는 상태(狀態)의 물)라 한다. 자유수(自由水)(free water)는 Cellulose와 결합(結合)하지 않고 조직(組織)을 부풀게 하지도 않는다. 단지 조직내(組織內)의 구멍과 세포(細胞)의 빈 곳에 남아 건조시(乾燥時)에 제일 먼저 증발(蒸發)하고, 조직내(組織內)에 영향(影響)을 미치지 않는다. Cellulose의 수산기(Hydroxies) 영향(影響)으로 잔재(殘在)해 있던 수분(水分)은 Cellulose를 부풀게 하고 증발시(蒸發時)에 조직(組織)을 수축(收縮)케 하는 요인(要因)이 된다.

목재(木材)의 팽창(膨脹)은 정점시기(頂點時期)까지 단속(斷續)되고 이와 상반(相反)되는 과정(過程)에서 다시 수축(收縮)하게 된다. 수축(收縮)은 수분(水分)의 감소(減少)에 기인(起因)한 것으로 세포벽내(細胞壁

內)의 hemi Cellular 세포(細胞)들과 big Cellular 세포(細胞)들 사이에 수분(水分)이 감소(減少)할 때 그들 사이의 적은 공간(空間)이 수축(收縮) 원인(原因)이 된다.

조직(組織)의 팽창(膨脹), 수축(收縮)은 병행(並行)시킬 수 없는 것으로 건조시(乾燥時)에 생긴 힘 상태(狀態)는 조직(組織)이 수분(水分)을 재흡수(再吸水)하면서 다시 본래(本來)의 상태(狀態)로 되돌이킬 순 없다. 이러한 사실(事實)은 조직(組織)의 중요(重要)한 특성(特性)이라 할 수 있다.

다) Alcohol-Ether의 효과(效果)

Alcohol-Ether법(法)에 의한 처리시(處理時) 여러 가지 요인(要因)이 수침목재(水浸木材)의 탈수(脫水)와 체적(體積)의 안정화(安定化)에 영향(影響)을 주게된다. 특히 앞에서 언급(言及)된 Cellulose의 수소결합 원리(結合原理)는 치환처리(置換處理)에 있어 중요(重要)한 요인(要因)임을 확실히(確實)하게 믿고 있다. 물이나, Ethyl Alcohol, Ethyl Ether은 목재(木材)의 Cellulose내에서 각각(各各) 다른 다른 양(量)의 수소결합(結合)을 한다.

수산기(Hydroxy)를 지닌 물과 같은 Mono Hydroxy Alcohol일지라도 물보다는 분자량(分子量)이 크고, Cellulose 내에 공간면적(空間面積)을 많이 차지하기 때문에 물에 비해 수소결합(結合)이 활발(活潑)치 못하다. 결과적(結果的)으로 증발(蒸發)에 의한 수축율(收縮率)은 Mono Hydroxy Alcohol이 물에 비해 적다.

수산기가 없는 Ether은 Cellulose와 강(強)한 수소결합(結合)을 하지 못하고, lignin 과 Cellulose사이로 침투(浸透)될 때 빈 공간(空間)에 채워진다. Ethyl-ether 나 petroleum ether 등(等)은 수산기가 없으며, 목재내(木材內)의 Cellulose를 부풀게 하지 않는다.

수침목재(水浸木材)의 치환처리(置換處理)중 Alcohol-ether은 부분적(部分的)으로 잔재(殘在)해 있는 수분(水分)과 분자(分子)들 사이에 치워진 수분(水分)을 수축(收縮)이나 체적(體積)의 감소(減少)없이 치환(置換)시킨다. 이는 목재내(木材內)의 수분(水分)이 Cellulose와 결합(結合)할 수 없기 때문이다.

표면장력(表面張力)은 용액(溶液)의 응집력(凝集力)을 나타내는 것으로 물은 Alcohol 이나 Ether 보다 응집력(凝集力)이 크다. 이는 분자(分子)들 사이의 상호작용(相互作用)이 Alcohol 이나 Ether 보다 강(強)하다는 것을 의미(意味)한다. 표면장력(表面張力)이 낮은 용액(溶液)은 물

보다 쉽게 증발(蒸發)하며 침투력(浸透力)이 강(強)한 성질이 있다. 목재(木材)의 탈수처리(脫水處理)에 있어서도 표면장력(表面張力)은 중요(重要)한 역할(役割)을 하며 앞으로 단순(繼續) 연구(研究)되어야 할 과제(課題)이다.

3) 진공동결건조처리법(眞空凍結乾燥處理法)

진공동결건조처리(眞空凍結乾燥處理)를 하기 위해 실시(實施)된 몇가지 실험(實驗)과, 이들의 실험결과(實驗結果)는 다음과 같다.

<실험(實驗) I >

본(本) 실험(實驗)은 고고학적(考古學的) 가치(價値)를 지닌 목재(木材)의 성분요소(成分要素)와 손상정도(損傷程度)를 밝히기 위함이다. 실험대상(實驗對象)으로는 상자편(片)(오동나무:Paulownia)을 사용(使用)하였고 분석방법(分析方法)은 국립산림과학협회(National Conference of Forestry Science)에 의해 공인(公認)된 표준법(標準法)에 따라 분석(分析)하였다. 분석결과(分析結果) 수분함수량(水分含水量) 1,900%,

- Benzene alcohol에 의한 추출량 13.0%
- 냉수(冷水)에 의한 추출량(抽出量) 5.05%
- 온수(溫水)에 의한 추출량(抽出量) 5.57%
- NaOH 1%에 용해(溶解)된 물질(物質) 19.09%
- Lignin 양(量) 80.4%로 타나났다.

위 분석결과(分析結果)에 따라 다음과 같은 결론(結論)을 얻을 수 있었다.

- (1) Cellulose는 목재(木材)의 체적(體積)에 영향(影響)을 미치며, 보통 목재(木材)의 Cellulose양(量)은 완전건조(完全乾燥)된 목재(木材)의 50~60%에 해당되나, 실험(實驗)에 사용(使用)된 Sample은 10.5%로 많은 양(量)의 Cellulose가 용해(溶解)되었음을 나타내고 있다. Cellulose의 소멸(消滅)은 목재(木材)의 건조(乾燥)시 수축(收縮)의 원인(原因)이 된다.
- (2) 건조목재(乾燥木材)의 수분함유량(水分含有量) 1,900%는 보통 목재(木材)의 수분함유량(水分含有量)에 비(比)하여 10배(倍) 정도(程度)가 된다.
- (3) 보통 목재(木材)의 lignin양(量)은 건조목재(乾燥木材)의 20~30%에 달하며, Sample의 lignin양(量)은 80.4%로 정상조건하(正常條件下)의 목재(木材)에 비해 3~4배(倍)가 되는 것으로 나타났다. lignin의 증가(增加)는 Cellulose와 그밖의 다른 성분(成分)이 파손(破損)됨을 나타낸다.

<실험(實驗) 2>

본(本) 실험(實驗)은 동결온도(凍結溫度)의 차이(差異)에 따른 칠기상태(漆器狀態)와, 동결시간(凍結時間)의 차이(差異)에 따른 칠기상태(漆器狀態)를 알기 위하여 다음과 같은 방법(方法)으로 실험(實驗)을 실시(實施)하였다. (단, Sample의 체적(體積)이 감소(減少)된 후(後)에 실시(實施)되었다.)

<표(表) 3>

〈表 3〉

Sample	凍結方法	凍結時間	凍結溫度	부풀은 정도	凍結後
상자의 나무틀 부분 (개오동나무 : Catalpa)	漸次的으로	4 시간	-40℃	7.6 %	균열발생
"	"	"	-50℃	10.6 %	"
"	"	"	-60℃	7.6 %	"
"	迅速하게	30 분	-40℃	2.7 %	"
兩耳杯 (Poplar)	"	"	-40℃	4.6 %	"

(1) 느린 동결(凍結)

Sample을 냉동실(冷凍室)에 넣고 $-40^{\circ}\text{C} \sim -60^{\circ}\text{C}$ 까지 점차적(漸次的)으로 감소(減少)시키며 체적(體積)의 변화(變化)를 살펴보았다.

(2) 신속한 동결(凍結)

냉동실내(冷凍室內)에서 -40°C 까지 동결(凍結)시켜 90분간(分間) 넣어둔 다음 부풀음 정도(程度)를 살펴 보았다.

위 실험결과(實驗結果) 동일(同一)한 온도(溫度)에서 신속한 동결(凍結)에 의해 처리(處理)된 것이 느린 동결(凍結)에 의한 처리(處理)보다 부풀음 정도(程度)는 3배(倍)가 덜했으며, 동결처리중(凍結處理中) 물에 적셔진 Sample은 팽창율(膨脹率)이 높고, 균열(龜裂)이 발생(發生)됨에 따라 이를 방지(防止)하기 위해 동결(凍結)시키기 전(前)에 Sample을 PEG 혹은 Tert Butyl Alcohol($(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot \text{OH}$)을 사용(使用)하여 치환처리(置換處理)하는 것이 좋은 것으로 판단(判斷)되었다.

<실험(實驗) 3>

본(本) 실험(實驗)은 Tert Butyl Alcohol($(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot \text{OH}$)을 함유(含有)한 Sample의 팽창율(膨脹率)과 동결(凍結) 후(後) 수분함유량(水分含有量)의 차이(差異)를 밝히기 위한 것으로 실험결과(實驗結果) 동결(凍結)후 Tert Butyl Alcohol을 함유(含有)한 Sample의 팽창율(膨脹率)은 2%, 수분함유량(水分含有量)은 8.7%로 나타났다. 다시 말해서 팽창율(膨脹率)은 수분함유량(水分含有量)의 4.35배(倍)가 낮았고 아무런 균열(龜裂)도 발생(發生)치 않았다.

4) 칠기보존처리(漆器保存處理)의 사례(實例) 1), 2), 3) 4)

<실예(實例) 1>

처리대상(處理對象)으로는 Xinyang의 Chu 왕조(王朝) 고분(古墳)에서 발견(發見)된 칠기잔(漆器盞)으로 발견시(發見時) 잔, 굽, 귀, 세부분으로 분리(分離)된 상태(狀態)로 칠면(漆面)은 부분적(部分的)으로 목재(木材)로부터 분리(分離)되어 있고 진한 갈색(褐色)을 띄고 있으며 실색(失色)의 무늬가 나타나 있었다.

칠기잔(漆器盞)을 분석(分析)한 결과(結果)

- 수분함유량(水分含有量) 824%
- Benzene - Alcohol에 의한 추출물(抽出物) 4.03%

- Lignin 양(量) 71.97%
- Cellulose 양(量) 33.23%
- NaOH 1%에 용해(溶解)된 물질(物質) 22.13%로 나타났다.

본(本) 칠기잔(漆器盞)의 처리과정(處理過程)은 다음과 같다.

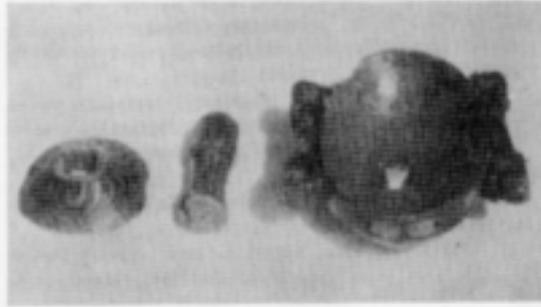
- (1) 목재(木材)의 수분(水分)을 Tert - Butyl Alcohol로 치환처리(置換處理)하고 치환과정중(置換過程中) 용액(溶液)의 비중(比重)을 2~3일 간격(間隔)으로 측정(測定)하고, 사용(使用)된 용액(溶液)은 순수한 Tert Butyl Alcohol로 교환(交換)하였다. 이러한 교환(交換)은 용액비중(溶液比重)이 0.78에 이를 때 까지 되풀이 하였다.
- (2) Tert - Butyl Alcohol에 침적(沈積)된 유물(遺物)을 건져내어 중량(重量)을 측정(測定)하고 -20℃를 유지한 냉동실(冷凍室)에서 신속한 동결처리(凍結處理)를 하였다.
- (3) 동결처리(凍結處理)가 끝난 유물(遺物)은 진공실(眞空室)에서 승화처리(昇華處理)가 되고, 중량(重量)을 잰 다음 동결(凍結)과 승화처리(昇華處理)를 반복(反復)하였다. 엔진가동이 멈추었을 시(時) Tube가 막힐 경우를 감안(勘案)하여 압축기(壓縮機)를 움직여 주었다. 이러한 과정(過程)을 중량변화(重量變化)가 없을 때 까지 계속(繼續)하였는데 이는 중량변화(重量變化)가 없을 때가 탈수처리(脫水處理)가 완전(完全)히 된 때이며, 또한 이 상태(狀態)에서 유물(遺物)은 실내온도(室內溫度)에 적응(適應)할 수 있기 때문이다.
- (4) 분리(分離)된 잔, 굽, 귀, 세 부분(部分)은 처리중(處理中) 아무런 변형(變形)도 없었으며 Lacquer putty, 천연(天然) Lacquer, 아교를 혼합(混合)하여 접착처리(接着處理)하였다. 복원(復元)후 6년이 지난 지금까지 아무런 변화(變化)없이 잘 보존(保存)되고 있다. <표(表)4. 사진2>

〈表4〉

兩耳杯

	楡	귀(耳)	잔(盞)
· 적셔진 상태의 重量	123 gm	92.4 gm	413 gm
· T/Butyl Alcohol 置換後 重量	105 "	75 "	356 "
· 乾燥時 重量	17 "	10 "	93.5 "
· 水分含有量	644 %	824 %	361 %
· 昇化處理時間	88 시간	80 시간	288 시간
· 眞空度(mm Hg)	1 mm Hg	1 mm Hg	1 mm Hg

< 사진 2 >



處 理 前



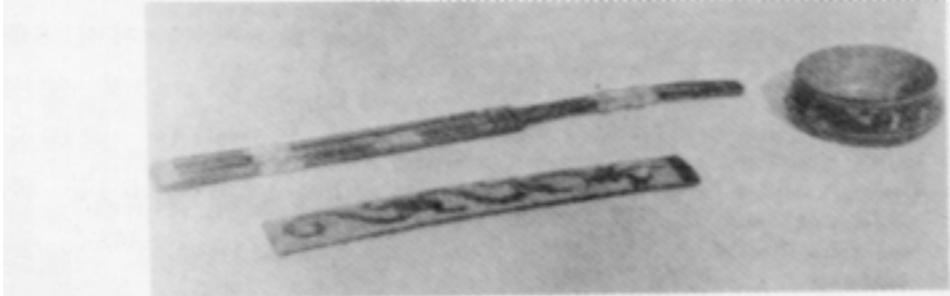
處 理 後

< Chang Taiguan, Xinyang 의 Chu 王朝 古墳出土 >

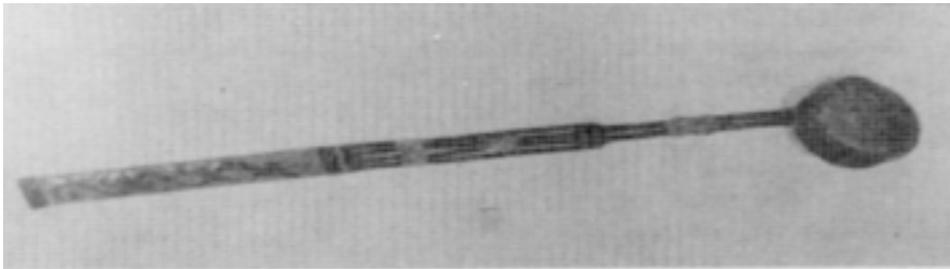
< 실예(實例) 2 >

- 처리대상(處理對象)으로는 Mawangdui의 Han 왕조(王朝) 고분(古墳)에서 발견(發見)된 칠기(漆器)슬가락으로 본(本) 유물(遺物)은 3부분(部分)으로 분리(分離)된 상태(狀態)로 손잡이에 용(龍)무늬가 양각(陽刻)되었고 물에 흠뻑 적셔져 물든 상태(狀態)이며 목질(木質)은 Phylles-Tachy sp.에 속하는 대나무였다.
- 처리과정(處理過程)으로는 Potassium Aluminium Sulfate (alum)을 사용(使用)하여 탈수처리(脫水處理)하였고, Gelatin으로 경화처리(硬化處理)하였다. 분리(分離)된 3부분(部分)은 아교와 Epoxy수지(樹脂)를 사용(使用)하여 접합처리(接合處理)를 하였고 잃어버린 색채(色彩)는 천연(天然) Lacquer를 사용(使用)하여 살려주었다. 현재(現在)까지 아무런 변형(變形)없이 잘 보존(保存)되고 있다. <사진 3>

< 사진 3 >



處 理 前



處 理 後

< Mawangudi 의 Han 王朝 古墳出土 >

<실예(實例) 3>

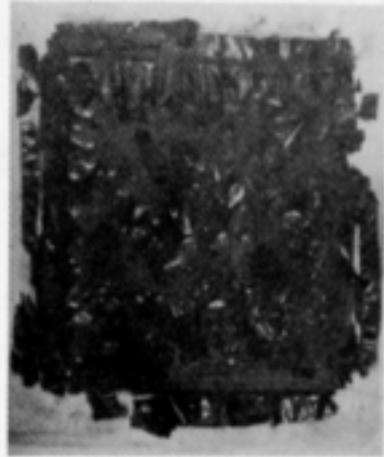
처리대상(處理對象)으로는 Mawangdui의 Han 왕조(王朝) 제(第)3고분(古墳)에서 발견(發見)된 “LuBo 놀이상자”로 당초에는 원형(原形)을 알 수 없을 정도(程度)로 칠(漆)이 붙은 목재(木材)가 분리(分離)되었으며, 규모(規模)가 좀 큰 것으로 상자덮개, 바닥면(面), 기둥, 놀이판은 목질(木質)을 각기 달리한 목재(木材)로 만들어졌음이 밝혀져 처리방법(處理方法) 역시 재질(材質)에 따라 다르게 결정(決定)되었다.

- (1)삼목(杉木)(Cedar)으로 만들어진 상자의 바닥면은 자연건조법(自然乾燥法)에 의해 처리(處理)하였다.
- (2)개오동나무류(類)(Catalpa sp.)로 만들어진 상자의 기둥은 Alcohol Ether법(法)에 의한 처리(處理)를 하였다.
- (3)오동나무(Paulownia sp.)를 사용(使用)한 상자의 덮개와 바닥면의 가장자리는 기본목재(基本木材)가 남아있는 것에 한해서 Alcohol-Ether 유향수지(乳香樹脂)(Mastic gum)를 사용(使用)하여 탈수(脫水), 경화처리(硬化處理)를 하였고, 없어진 부분(部分)은 신재(新材)인 오동나무(Paulownia)를 대체(代替)하였다.
- (4)기본목재(基本木材)로부터 분리(分離)된 칠면(漆面)과 빨모자익 같은 모양의 무늬가 새겨진 6개(個)의 판(板)으로 된 기본목재(基本木材)는 Potassium Aluminium Sulfate (alum)을 사용(使用)하여 탈수처리(脫水處理)를 하였고, 보호조치(保護措置)로 Gelatin을 사용(使用)하여 Coating 처리(處理)를 하였다. 약화(弱化)되고, 비틀림이 심한 빨모자익은 식초용기(容器)(Vinegar bath)를 사용(使用)하여 유연성(柔軟性)있게 만든 다음 본래(本來)의 형태(形態)대로 복원(復元)시켰다. 처리결과(處理結果) 유물(遺物)은 파편(破片)으로 떨어지는 상태(狀態)가 호전(好轉)되어 성공적(成功的)으로 복원처리(復元處理)되었다. (사진 4)

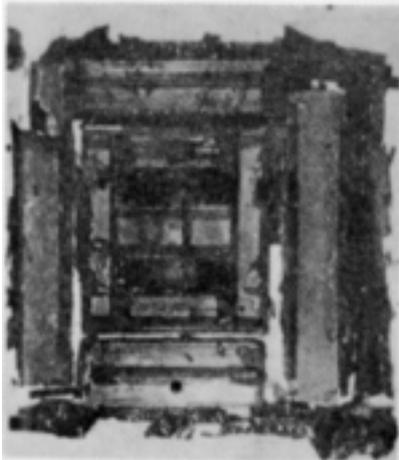
< 사진 4 >



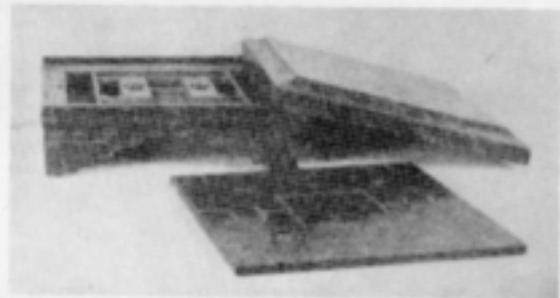
處理前 (A)



處理前 (B)



處理前 (C)



處理完了狀態 (D)

< Mawangdui 의 Han 王朝 古墳出土 >

<실예(實例) 4>

- 처리대상(處理對象)으로는 북 wei 왕조(王朝) Sima Jinlong 고분(古墳)에서 발견(發見)된 목판칠기(木板漆器)로 발굴자(發掘者)에 의해 우리에게 넘겨진 유물(遺物)은 이들의 경험부족(經驗不足)으로 인하여 칠(漆)의 상태(狀態)가 불안정(不安定)하였다. 목재(木材)에 입힌 칠(漆)은 약화(弱化)되어 휘말리고, 떨어지려는 상태(狀態)였고, 목재(木材)의 하단부(下端部)는 완전(完全)히 부식(腐蝕)된 상태(狀態)였다.
- 처리과정(處理過程)은 다음과 같다.

- (1)약화(弱化)된 목질(木質)을 강화(強化)시키기 위하여 Polymethyl methacrylate와 Polybutyl methacrylate를 혼합(混合)하여 침투(浸透)시키고 부식(腐蝕)된 하단부(下端部)는 동일종류(同一種類)의 목재(木材)를 사용(使用)하여 교체(交替)하였다.
- (2)휘말리고 약화(弱化)된 칠면(漆面)은 증기(蒸氣)에 의한 열처리(熱處理)를 하여 유연(柔軟)하게 만들었고 정제(精製)된 Paraffin wax와 유향수지(乳香樹脂)(mastic gum)를 사용(使用)하여 원래(原來)대로 목재(木材)에 접착(接着)시켰다.
- (3)칠표면(漆表面)의 얼룩은 Aceton과 Ethyl Alcohol을 사용(使用)하여 제거(除去)하였다. 이상(以上)의 처리결과(處理結果) 아무런 변형(變形)없이 잘 보존(保存)되고 있다. <사진5>

< 사진 5 >



處 理 前 狀 態



處 理 完 了 된 狀 態

< Datong 의 Northern Wei 王朝 Sima Jinlong 古墳 出土 >