

水浸漆器의 保存

Conservation of Lacquer-wares

이용희, 김창석, 정광용, 한성희*

Yi, Yong Hee, Chang Suk Kim, Kwang Yong Jung and Sung Hee Han*

ABSTRACT : In order to study for the production techniques and the materials of using in Korean Lacquer Antiques, we examined the section structure by SEM and Microscope, the qualitative analysis of lacquer layer by XRF and XRD, the qualitative analysis of Golhae layer by XRF and XRD, the qualitative analysis of Golhae by EDS on the lacquer-wares which was excavated from Anapchi Pond Site in Kyungju and Miruksa Temple Site in Iksan.

In the lacquer-wares excavated from Anapchi Pond Site, the lacquer-wares layers made by a cloth attached on the surface of wooden vessel and Golhae—a mixture of clay and lacquer—covered on the cloth and finally finished with the red lacquer, being mixed with pure mercury sulfide(HgS) and lacquer. And raw materials of Golhae made of clay.

The lacquer-wares excavated from Miruksa Temple Site in Iksan, we presumed that the lacquer-wares used fine born grains in place of clay for the raw materials of Golhae. Especially in case of black lacquer-tray, we found that lacquer put on the surface of wooden vessel without cloth attaching and Golhae covering and the production of wooden vessel was used power-driven machine.*1)

1. 서론

漆器란 漆을 사용하여 제작한 모든 종류의 器物을 말하는 것으로 土器나 武器類, 纖維類의 표면에 칠을 입힌 경우도 칠기의 範疇에 속한다고 볼 수 있으나 우리가 일반적으로 접할 수 있는 칠기는 목재를 바탕소재로 하는 木漆器가 主流를 이루고 있다.

우리나라에서는 청동기시대말 유적인 충청남도 아산군 신창면 성남리와 전라남도 함평군 나산면 초포리 등지에서 옷칠의 흔적이 발견된 바 있고 경상남도 의창군 동면 다호리에서 출토된 장방형고배, 통형칠기 등의 목심흑칠기(木心黑漆器), 남태칠기(藍胎漆器), 문방구류인 칠필관(漆筆管), 선병형칠기(扇柄形漆器) 등 다수의 칠기 자료를

* 문화재연구소 보존과학연구실

Laboratory of Conservation Science, National Research Institute of Cultural properties of Korea.

통하여 類推하여 볼 때 이시기(靑銅器時代末~鐵器時代初)에 이미 공예품의 표면에 칠을 칠하여 단장하는 미의식과 함께 중국과는 구별되는 독자적인 칠기문화가 한반도에 존재하였던 것으로 추정된다.¹⁾

칠기시대 이전 부터 우리의 土着文化로 정착되어 있던 칠기문화는 漢郡縣이 설치(BC 108년)된 이후 낙랑의 칠기문화와 融和되어 삼국시대 초기 고구려, 백제, 신라 삼국의 칠기문화 형성의 母體가 되었으며²⁾ 삼국시대를 거치면서 칠공예기술은 더욱 향상 발전되어 儀器와 副葬用品은 물론 일상 생활용구에 이르기 까지 칠기의 사용영역이 확대 되었다.

통일신라시대에는 국가규모의 옷칠 생산과 제조를 관장하는 漆典이라는 관청이 있었으며 경주안압지에서 출토된 화형칠장식(花形漆裝飾), 목심칠연(木心漆硯), 朱漆과 黑漆을 혼용한 목심(木心)칠대접과 漆盒 등의 실용성이 강조된 칠공예품으로 알 수 있듯이 상류사회 계층에서 칠기의 사용이 성행하였던 것으로 생각된다. 고려시대에 와서는 분업화된 작업을 하는 工房을 중심으로 칠기의 양산이 이루어졌고 순옷칠제품 외에도 칠기의 표면에 자개를 상감하는 나전칠기(螺鈿漆器)가 매우 발달하여 11세기인 고려 문종시대에 이미 외국으로 보내어지는 고려의 특산품으로 자리잡았다.³⁾

나전칠기법은 7~10세기에 걸친 통일신라시대에 발생되어 고려에 전하여진 것으로 추정되며 고려의 나전칠기는 조선시대를 거쳐 현재에 이르기 까지 꾸준히 繼承 발전되고 있다. 그러나 이와같이 오랜 역사와 전통을 지니고 있는 우리의 칠기 문화도 古漆器遺物에 대한 研究와 保存이 이루어지지 않는 상태에서는 獨創的인 칠기문화의 존재와 그 역사성을 公認 받을 수 없다. 더우기 고대의 칠기에 관한 文獻資料가 거의 남아있지 않은 상황에서 최근의 발굴조사 결과로 출토된 몇 안되는 칠기유물들은 史料로서의 보존가치가 대단히 높다.

古墳 내부의 多濕한 환경이나 濕地의 토양 속에서 장기간 방치되어 있던 고대의 木漆器遺物들은 칠의 우수한 防水, 防腐性에도 불구하고 水浸木材와 類似한 재질적 특성을 지니게 되며 그 보존처리에 있어서도 일반적인 수침목재의 보존처리법이 그대로 적용되는 예가 많다, 하지만 칠기는 단일 소재로 만들어진 수침목재와는 달리 바탕목재와 칠도막이 異質적인 재료이고 칠기의 제작기법에 따라서 매장 기간 중에 발생한 손상의 형태도 다르기 때문에 칠기의 이러한 재질적 특성을 고려하지 않고 보존처리를 시행할 경우 칠기는 칠도막의 收縮, 剝離, 기형의 변형과 같은 미쳐 예상치 못한 손상을 입게 된다.

따라서 보존처리 과정에서 발생될 수 있는 칠기의 손상을 최소화하고 보다 바람직한 보존처리 결과를 얻기 위하여서는 칠도막의 층상구조 관찰이나 구성 성분분석 등의 자연과학적 조사를 통하여 처리대상 칠기의 재질적 특성을 이해하고 칠기의 손상 원인을 정확히 파악하는 것이 중요하며 그 결과에 따라서 처리대상 칠기에 가장 적합한 보존 처리방법을 선택하여야 한다.

1) 한국정신문화연구원. 한국민족문화대백과사전. 22권 칠기편

2) 이경미·낙랑고분출토칠기에 대한 일고찰·성균관대학교 대학원 석사학위논문

3) 이철용편·한국나전칠기보호협회. 1980. 10. p6

본고는 향후 칠기유물의 보존처리에 참고가 될 수 있는 전통칠기의 제작공정과 과학적 분석을 통하여 나타난 고칠기유물(慶州雁鴨池出土 漆器 2점, 益山彌勒寺址出土 漆器 3점)들의 재질, 기법 및 보존처리와 관련된 칠기의 손상에 관하여 약술한 것이다.

2. 전통칠기의 제작

가. 채칠

칠은 옷나무과에 속하는 낙엽활엽교목(落葉活葉喬木 *Rhus vernicifere* Urushi)의 수액으로 음력 6~7월 경에 그리 크지않은 옷나무의 표피 부분에 일정한 형태의 흠을 내고 이곳으로 부터 흘러 나오는 끈끈한 옷액을 긁어 모으는 방식으로 생산된다.

칠액은 일년 중 3회에 걸쳐 채취되는데 칠을 내는 순서와 채취 방식에 따라 초칠(初漆), 성칠(盛漆), 지칠(枝漆), 화칠(火漆)로 구분된다. 초칠은 6월말 초복(初伏) 무렵에 채취한 칠로서 수분이 많아 칠의 점도가 낮지만 질이 좋은 편이고 성칠(盛漆)은 초복에서 부터 처서 사이에 채취된 칠로서 가장 질이 좋은 고급의 칠로 취급된다. 지칠(枝漆)은 옷나무 가지에서 채취한 칠이고 그밖에 우리 고유의 채칠법인 화칠(火漆)은 수령 4~5년의 옷나무를 잘라 이것을 물에 일주일간 담가 부풀린 후 그대로 불에 뜸을 들여 칠액을 생산하는 것으로 다른 채칠 방식에 비하여 칠의採取에 功力이 덜들지만 칠의 품질이 떨어지는 것이 흠이다. 옷의 주성분은 옷산(Urushiol)이며 그밖에 고무질과 舍室素物質, 수분 등으로 구성 되어있고 고무질 속에는 칠액의 산경화를 일으키는 산화효소 락카제(Laccase)가 함유되어 있다(표-1 참조).⁴⁾

표-1. 각국산칠(各國產漆)의 구성성분(構成成分)

산지명	등급	옷산(Urushiol)	고무질	합질소물질	수분
한국 産	고급품	83.41	3.82	1.58	11.18
	중급품	72.53	7.87	3.47	16.16
일본 産	고급품	71.64	5.40	1.75	21.22
	중급품	64.93	6.31	1.58	27.18
	하급품	59.78	7.35	2.03	30.84
중국 産	고급품	62.06	8.25	2.13	27.56
	중급품	59.04	8.18	2.41	32.37
	하급품	50.18	9.25	2.41	38.16

4) 정균·옷·1985.9

나. 칠의 정제

정제란 옷액 내에 과다하게 함유된 수분과 불순물을 제거하고 칠의 사용 용도에 따라 적절한 보조재를 첨가하는 작업으로 재래식 정제 방법으로는 큰 그릇에 옷액을 담고 햇빛을 쬐어가며 수분을 증발시키고 망으로 걸러서 짠 후에 쓸 때는 몇번 더 거르고 마지막으로 다시 솜으로 걸러서 사용한다.

정제된 칠액에 油煙, 灰墨, 水酸化鐵($Fe(OH)_2$) 등을 첨가하면 흑색칠이, 石黃(3황화 비소 : As_2S_3)을 첨가하면 황색의 칠이 생성되며 청록색이나, 붉은색의 칠을 만들기 위하여서는 각각 紺靑이나 辰砂(HgS)를 첨가하여야 한다.⁵⁾

다. 백골제작

백골의 소재로는 백송, 홍송, 측백나무, 오동나무, 은행나무, 피나무, 느티나무 등이 쓰이며 나무결이 좋고 잘 건조된 목재를 선택하여야만 칠기가 건조과정에서 변형되거나 터지지 않는다.

라. 제작공정

1) 바탕고르기

바탕고르기는 이음새의 자국이나 옹이의 틈새 또는 상처자국 등을 메꾸는 작업으로 틈메꿈 재료로는 가는 톱밥에 쌀밥옷을 이겨 만든 곡소가 사용된다. 먼저 톱밥과 쌀밥옷을 혼합 덩어리가 남지 않을 때까지 갠 후 이것으로 바탕목기의 이음새나 옹이 부분의 틈을 메운 다음 곡소가 굳어지면 칼로 표면을 긁어 내고 바탕 전체를 돌로 곱게 문지른다.

2) 바탕칠 바르기

바탕표면의 손질이 끝나면 바탕칠 바르기를 한다. 바탕칠은 칠의 용제로 松精油(텔펜유), 松根油 등의 휘발성기름을 섞는데 생칠 80%에 텔펜유(Turpentine Oil) 20%를 잘 섞어서 바탕 전체에 바른 후 칠장 속에 넣고 계절과 온도에 따라 7~8 시간 정도 말리면 바탕이 단단해 지고 나무의 들뜬 틈도 완전히 붙게된다.

3) 천바르기

천바르기는 바탕칠한 백골 표면에 베, 모시, 명주, 종이 등의 섬유질을 옷칠과 찹쌀풀을 배합한 옷풀로 붙이는 작업으로 천을 바를 때 이음새 자국이 나타나게 되며 표면이 터지는 경우가 있으므로 주의 하여야 한다.

이와 같이 천바르기를 한 후에 10시간 정도가 지나 옷풀이 건조되면 이중으로 발라진 곳은 인두로 지져서 붙게하고 들뜬 부분은 칼로 찢어 공기를 빼내어 평평하게 한다.

5) 이철용·칠공연구·한국나전칠기보호협회. 1984.5

4) 천옷칠하기

천옷칠하기를 하는 이유는 백골에 바른 천의 접착력을 높이기 위한 것으로, 약간 묽은 칠을 칠기표면 전체에 충분히 흡수되도록 칠하여 7~8시간 정도 건조한 다음 천눈 메우기를 한다.

5) 천눈메우기

천눈메우기는 두 번 하는데 천위에 골해(골분, 토분, 자개가루, 돌가루, 숯가루, 기와가루, 옷찌꺼기)를 개어 주걱으로 천의 눈속에 들어가도록 힘주어 바르고 하루정도 건조한다. 골해가 완전히 굳어지면 솜돌로 갈아 거친면을 곱게 고르고 천메우기를 다시 한 번 더 반복한다.

6) 고래옷칠

천메우기가 끝나면 골해와 천의 접착을 강하게 하기 위하여 약간 묽은 옷칠을 칠하는데 이것을 고래옷칠이라 한다.

7) 고래평면고르기

고래평면고르기는 두 번 실시하는데, 고운 골해를 만들어 거친면에 바르면서 평면을 고르고 충분히 건조한 다음 단단한 숯 또는 돌로 평면이 되도록 갈아낸 뒤 건조한다. 완전히 건조된 표면을 다시 고운 골해로 거친면을 메운 위에 두 번째 고래 평면고르기를 하고 건조시킨다.

8) 고래곱게하기

건조된 표면에 아주 미세한 골해를 만들어 면을 화장하듯이 바른다음 건조시키고 솜으로 갈아 평면을 곱게한다.

9) 고래화장옷칠

묽은 정제옷칠을 발라 고래면의 미세한 구멍을 메우고 칠장에 넣어서 건조한 후 솜으로 갈아서 칠면을 곱게 한다.

10) 밑칠하기

이상의 공정을 거쳐 밑일이 끝난 후 묽은 정제칠로 밑칠을 하고 부드러운 솜으로 갈아서 면을 곱게 한다.

11) 초칠(下塗)하기

칠은 잘 정제된 칠이라 하더라도 칠지를 사용하여 다시 정제하여야 하며 칠을 귀얄로 잘펴서 얇게 바른 뒤 칠장(습도 50%, 온도 20℃)속에서 10시간 정도 충분히 건조 시킨 것을 솜으로 갈아 면을 곱게한다.

12) 중칠(中塗)

건조된 칠기의 면을 깨끗이 한 후 초칠 때와 동일한 정제칠을 사용하여 중칠을 하고 다시 칠장 속에서 건조한다. 칠이 완전히 건조된 후 흠이 있는 곳을 솜으로 갈아서 매끄럽게 한다.

13) 상칠(上塗)

상칠하기는 칠작업의 마지막 단계로서 칠도막의 최외각 표면을 형성하는 과정이므로 정제칠 중에서도 가장 좋은 칠을 사용한다. 칠은 초칠 때 보다 약간 두껍

게 바르고 칠장에서 건조한 후 아주 고운 숫으로 갈아 표면을 매끄럽게 한다.

14) 얼룩갈기

상칠이 건조된 후 고운 토분이나 돌가루, 숫가루에 기름을 섞어 천에 문혀서 칠기면을 문질러 칠면의 얼룩을 없앤다.

15) 광칠하기

생옷칠을 솜에 문혀서 칠기면에 여러번 문질러 칠한 뒤 깨끗한 솜으로 닦아낸다. 그 뒤 다시 기름에 갠 고운 사슴뿔가루를 천에 문혀 가면서 광을 낼 칠면을 문질러 광을 내는 과정을 3회 반복한다.

3. 과학적 조사

가. 조사대상칠기의 상태

1) 경주안압지출토 주칠칠합(朱漆漆器)편

漆器의 器底部로 보이는 칠기편으로 동글납작한 목재 표면에 천을 피복한 후 안쪽에는 주칠을 외부에는 흑색칠을 입혔으며 칠이 박락 되면서 섬유층이 부분적으로 노출되어 있다.

2) 경주안압지출토 대접형칠기

대접모양의 목심칠기로 전나무를 마름모꼴의 줄기처럼 짜개고 다듬어서 틀어 올리는 성형기법으로 만들어졌으며 칠기의 저부가 손실된 상태이다. 칠기내부에는 주칠을 하고 외부에는 흑칠을 하였던 것으로 보이나 칠기 내부의 주칠은 거의 대부분 박리되어 남아있지 않고 목재소지 표면에 입혀진 섬유가 겉으로 드러나 있다(사진1-1참조).

3) 미륵사지출토 칠기항(漆器缸)

미륵사지 칠기항은 배부른 옹기 모양의 칠기로 구연부를 조금 두툼하게 처리하였고 칠기의 저부가 완전히 손실된 상태이다. 탄력성이 좋은 목재를 얇게 가공한 후 동글게 말아 그릇에 몸체를 만들고 그위에 천을 입힌 뒤 옷칠을 하였으며 칠의 색상은 黑褐色이다(사진1-3참조).

4) 미륵사지출토 청동테칠반

원형으로 가공한 목재박판 주위에 얇고 폭이 좁은 나무테를 두르고 그 끝단에 홈이 지게 가공한 청동테를 덧씌워 마무리한 접시 모양의 칠기로 칠기표면에 부분적으로 균열이 발생되어 있고 칠의 색상은 黑褐色이다(사진1-2참조).

5) 미륵사지출토 흑칠칠반(黑漆漆盤)

굽이없는 접시 모양의 칠기로 5개의 크고 작은 편으로 파손된 상태이며 칠의 색상은 黑色이고 칠기표면 전체에 나이트모양의 가공선이 뚜렷이 남아있다(사진 1-4참조).

표-2. 조사대상칠기

번호	유 물 명	출 토 지	제작추정년대	시료채취부위
1	주칠칠합편	경주안압지	통일신라시대	칠기내면주칠
2	대접형칠기	경주안압지	"	칠기외면흑칠
3	칠기항	미륵사지	"	칠기내면
4	청동테칠반	미륵사지	"	칠기바닥
5	흑칠칠반	미륵사지	통일신라~고려초기	칠기바닥

나. 칠도막 단면 시료의 제작

칠도막 단면의 구조를 관찰하기 위하여서는 칠기표면으로 부터 칠도막의 일부를 절취하여 현미경 표본으로 제작하여야 한다. 현미경 표본의 제작 방법은 두가지가 있는데 첫 번째는 채취된 칠도막(4mm×4mm)시료를 에폭시수지로 包埋한 다음 단면을 研磨하여 슬라이드 글라스(Slide Glass)에 부착하고 이것을 다시 10 μ m 이하의 두께로 研磨加工하여 현미경 관찰을 행하는 것이고 또 다른 방법은 생물표본 제작에 사용되는 파라핀(Paraffin) 또는 셀로틴산(Cerotic Acid)으로 칠도막시료를 包埋한 후 마이크로-톰(Micro-tom)으로 절삭가공하여 현미경으로 관찰하는 방법이다. 전자의 방법은 점토광물이나 적색안료를 함유한 경질의 칠도막에 후자는 비교적 두꺼운 칠 도막의 현미경 시료 제작에 이용된다.

경주안압지출토 칠기와 미륵사지출토 칠기의 칠 도막 단면의 현미경(생물현미경) 관찰에 사용된 시료는 전자와 동일한 방법으로 제작하였고 금속현미경, 주사전자현미경을 이용한 칠 도막 단면의 관찰에는 칠 도막을 에폭시 수지로 包埋한 후 5mm의 두께로 연마가공한 시료를 사용하였다.

다. 안료 및 골해층의 성분분석

주칠칠기(경주안압지출토 주칠칠합편)의 적색안료분석에는 X-선현광분석법과 X-선회절분석법을 골해층(경주안압지출토 주칠칠합, 대접형칠기, 미륵사지출토 칠기항, 청동테칠반, 흑칠칠반)의 성분분석에는 에너지분석법(Energy Dispersive Spectroscopy)을 각각 이용하였다.

라. 수종감식

경주안압지와 미륵사지에서 출토된 칠기의 목재 수종감식은 이들 칠기유물의 과

손편으로 부터 소량의 목재 시료를 절취하여 목재조직의 횡단면과 접선단면, 방사 단면의 3개 면을 광학현미경하에서 관찰(40~400배 배율)하고 이것을 표본시료와 비교하는 방식으로 행하였다.

4. 조사결과

가. 칠도막 단면의 현미경관찰

1) 경주안압지출토 주칠칠합편

칠도막의 최하부에는 섬유가 포함된 황갈색의 칠층이 있고 그 위를 입자상의 불순물을 다량 함유한 골해층이 덮고 있다. 골해층에서는 숲의 분말로 추정되는 탄화된 식물의 도관조직이 국부적으로 관찰 되었으며 골해층 위에는 불순물을 함유하지 않은 밝은 황색의 칠층과 투명한 붉은 색의 입자들이 다량 함유된 칠층이 있다. 섬유단면의 직경은 250~300 μm 정도이고 섬유층을 포함한 골해질층의 두께는 600 μm 이며 그위의 흑칠층(현미경하에서는 황색칠층)과 붉은 입자들을 함유하는 주칠층은 각각 20 μm 와 50 μm 의 두께이다(사진2-1,2-2참조).

2) 경주안압지출토 대접형칠기

칠도막의 최하부에는 섬유가 포함된 황갈색의 칠층이 있고 그 상부를 갈색과 황백색의 입자상 불순물들을 함유하고 있는 비교적 두꺼운 골해층이 덮고 있다. 섬유층을 포함한 골해층의 두께는 약 1030 μm 이며 섬유의 단면 직경은 250 μm 정도가 된다. 골해층 상부에는 2개의 얇은 황색칠층(칠층두께 아래:30 μm , 위:80 μm)이 있으며 아래쪽에 있는 칠층의 색상이 최외각의 칠층보다 조금 어둡게 보인다(사진3-1,3-2참조).

3) 미륵사지출토 칠기항

칠도막의 최하부에서 규칙적으로 배열된 섬유의 단면들이 관찰되었고 섬유층 위에는 목탄분으로 추정되는 검은 색상의 입자들을 다량 함유한 골해층이 있으며 비교적 굵은 황백색의 입자들이 국부적으로 분포되어 있다. 섬유층을 포함한 골해층의 두께는 550 μm 정도 이고 골해층 위에는 불순물을 포함하지 않은 황색의 칠층이 있다. 황색의 정제칠층은 3개의 독립된 칠층으로 구성되어 있고 최하부의 칠층과 중간칠층은 밝은 황색의 띠(금속현미경 하에서는 검은색으로 보임)를 경계로, 중간 칠층과 최외각의 칠층은 색상의 明暗으로 구분되며 각칠층의 두께는 35 μm (上), 75 μm (中), 30 μm (下) 정도이다(사진4-1,4-2참조).

4) 미륵사지출토 청동테칠반

칠도막의 최하부에는 황갈색의 칠층이 있고 이 칠층에서 규칙적으로 배열된 섬유단면(단면직경:260 μm)이 관찰되었다. 섬유를 포함한 황갈색의 칠층위에는 입자상 불순물들을 함유하고 있는 골해층이 덮고있고 골해층 위에는 불순물이 함유되지 않은 칠층이 있으며 이 칠층은 밝은 황색의 띠를 경계로 하여 상·중·하의 3개층

으로 나뉘어진다. 섬유층을 포함한 골해층의 두께는 약 680 μm 정도이고 불순물을 함유하지 않은 칠층의 전체 두께는 90 μm 이며 각각의 단위칠층의 두께는 35 μm (上), 20 μm (中), 35 μm (下)이다(사진5-1, 5-2참조).

5) 미륵사지출토 흑칠칠반

목재소지 표면에 접한 칠층의 최하부에는 검고 불투명한 층이 있으며 부분적이기는 하지만 입자상의 불순물들이 관찰되었다. 이 칠층 위에는 밝은 황색의 칠층이 있으며 칠도막 전체의 두께는 75 μm 이고 황색칠층의 두께는 약 55 μm 이다(사진 6-1,6-2참조).

목재소지 제작에 동력화된 갈이틀(鑿機)이 사용되었고 소지 표면에 천을 부착하는 과정과 천눈을 골해로 메우는 공정이 생략되었으며 칠의 도포 회수가 줄어 칠도막의 층상구조가 단순해 지고 도막의 두께도 얇아졌다.

나. 안료 및 골해층의 성분분석결과

1) 경주안압지출토 주칠칠합편

X-선회절분석 결과 칠기표면의 주칠층에서는 황화수은(辰砂:HgS)이 검출되었으며 X-선현광 분석에서는 수은(Hg)과 철(Fe)이 각각 검출되었다. 분석결과를 통하여 볼 때 주칠의 제조에 황화수은이 사용된 것은 확실하나 산화 제 2철의 혼용여부는 확인할 수 없었다.

골해층을 EDS로 분석한 결과 규소(Si)와 알루미늄(Al), 나트륨(Na), 칼슘(Ca), 철(Fe), 마그네슘(Mg) 등의 원소들이 검출되었으며 이중 규소(Si)는 입자상의 불순물에서 고밀도로 검출되었다(EDS Mapping 결과). 분석결과를 통하여 볼 때 골해층에 혼입된 입자들은 석영이 주류를 이루고 있는 것으로 판단된다(사진 7-1,8-1참조).

2) 경주안압지출토 대접형칠기

골해층의 EDS 분석에서 검출된 원소의 종류는 안압지출토 주칠칠합과 거의 동일하고 규소(Si)와 알루미늄(Al), 나트륨(Na)이 입자상의 불순물에서 고밀도로 검출되었다(EDS Mapping 결과). 분석결과를 통하여 볼 때 골해층에 혼입된 입자상 불순물은 석영과 장식류로 판단되며 이것은 당시 골해의 제조에 토분이 사용되었다는 것을 의미한다(사진7-2,8-2참조).

3) 미륵사지출토 칠기항

골해층의 EDS분석에서는 규소(Si)와 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 인(P), 철(Fe) 등의 검출되었으며 이중 칼슘과 인은 입자상 불순물에서 고밀도로 검출되었다(EDS Mapping 결과). 분석결과를 통하여 볼 때 골해층에 포함된 입자들은 인산칼슘 [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$]을 주성분으로 하는 골분(骨粉)일 가능성이 높지만 인산칼슘이 뼈의 주성분인 동시에 천연광물로는 인회석(磷灰石)의 형태로 존재하고 토양속에도 널리 분포되어 있는 성분이어서 당시 골해의 재료로 동물의 뼈가루가 사용되었는지

는 확실히 알 수 없었다(사진8-3참조).

4) 미륵사지출토 청동테칠반

EDS분석결과 골해층에서 관찰된 입자상 불순물의 성분은 같은 지역에서 출토된 칠기항과 거의 동일한 것으로 나타났다.

다. 수종감식결과

경주안압지출토 칠합:주목과(Taxaceae), 주목속(Genus taxus), 주목(朱木), 높이 17m, 가슴높이의 둘레가 3~5m에 달하는 상록교목(常綠喬木)으로 변재(邊材)는 백색, 심재(心材)는 붉은색을 띤 갈색재이다. 기건(氣乾)비중 0.51, 압축강도 400kg/cm²이고 고급가구재, 조각재 등으로 이용된다.

미륵사지출토 칠반:층층나무과(Cornaceae), 층층나무속(Genus Cornus), 층층나무(松楊), 낙엽성교목(落葉性喬木)으로 심재, 변재의 구별없이 백색 또는 연한 황백색재이다. 기건비중은 0.65, 압축강도는 450kg/cm²이고 가공이 쉽고 塗裝性이 우수하여 細工, 조각재 등으로 이용된다.

5. 칠기의 손상

가. 칠도막의 구조적 특성

칠기가 다습한 토양내에 장기간 방치된 상태로 있게 되면 목재소지의 부후와 함께 주변토양으로 부터 수분을 서서히 흡수하여 팽윤된 칠도막이 소지표면으로 부터 박리하는 현상이 나타난다. 칠도막의 팽윤, 박리현상은 도막의 층상구조 또는 목재의 부후상태에 따라 손상의 발생 양상이 조금은 다르다. 골해층에 불순물의 혼입이 많은 경주안압지출토 칠기들의 경우 칠도막의 박리 현상이 목재소지 표면에 인접한 섬유층과 칠도막 최상부의 정제칠(上塗:주칠칠합편의 경우에는 주칠층)층에 집중되는 경향을 보이는데 섬유층을 중심으로 발생한 칠도막의 박리현상은 섬유의 재질적 취약성과 섬유조직의 열화에 기인한 것이지만 골해의 제조시 다량의 광물성 불순물을 혼합 사용함으로써 상대적으로 칠의 접착력이 저하되어 골해와 섬유를 포함한 칠층의 접착이 견고하지 못하였던 것도 원인이 되었을 것으로 생각된다. 칠도막 최상부의 정제칠층에서 나타난 칠도막의 박리는 칠기의 제작공정에서 下塗面의 건조가 불충분한 상태에서 칠(上塗)작업을 하였거나 下塗面의 研磨未熟으로 칠층과 칠층의 접착에 결함이 있었기 때문에 발생한 현상으로 보인다.

나. 유기용제에 의한 손상

보존처리 과정에서 수분의 탈수 또는 강화처리의 필요에 의하여 칠기를 유기용

제에 침적시켰을 때 칠도막의 팽윤→박리, 수축이나 목재소지의 변형과 같은 현상이 나타나는 경우가 종종있다. 그것은 에틸알콜(Ethyl Alcohol)이나 에테르(Ether) 등의 유기용제는 물보다 분자량이 크고 목재의 셀룰로오즈(Cellulose) 또는 칠도막 구성물질과의 화학적 결합구조가 다르기 때문이다. 유기용제의 사용에 따른 칠기의 손상은 칠도막내의 유용성 물질(건성유, 밀납)의 잔존여부와 사용되는 용매의 화학적 친화력, 용액의 온도에 따라 손상의 정도와 형태가 다른데 제3부칠알콜(t-Buthanol), 에칠알콜(Ethylalcohol), 메칠알콜(Methyl Aleohol)에서는 흔히 칠도막의 수축 현상이 나타나고 아세톤(Aceton), 아세토니트릴(Acetonitrile)은 칠도막을 팽윤시키는 경향이 있으며 친수성이 없는 키실렌(Xylen)과 에테르(Ether)는 칠도막을 부풀게 할 뿐만 아니라 함유수분의 탈수(에탈올에 의한 치환)가 완결되지 않은 상태에서 재질이 취약한 칠기를 이를 유기용제에 침적시켰을 경우 목재조직 내부에 부분적으로 응력의 불균형이 발생되어 칠기의 기형이 변형되는 손상을 입을 수 있다.

알콜, 에테르(or 크실렌)수지법은 처리공정상 부득이 유기용제에 의한 함침처리 과정을 거치게 되고 이 경우 칠기는 칠도막이 팽윤, 박리 등의 손상을 입게 되기 때문에 고칠기유물의 보존처리에는 부적합한 것으로 생각되지만 칠도막의 두께가 두껍고 칠도막과 목재소지의 접착 상태가 견고한 경우에는 팽윤이나 박리 등 유기용제에 의한 손상의 발생 정도가 심하지 않은 편이어서 보존상태가 비교적 양호한 소형 칠기유물의 보존처리에는 선별적으로 이용할 수 있다.

다. 가온함침처리에서의 손상

칠도막과 목재는 그 구성물질이 다르듯이 온도변화에 대한 수축이나 팽창율이 서로 다르기 때문에 P.E.G.(Poethylene Glycol)함침처리와 같이 처리공정상 장기간의 가온처리가 필요한 보존처리에서는 칠도막과 목재소지의 수축, 팽창율 차이로 인하여 발생하는 칠도막의 박리현상이 문제가 된다.

P.E.G.(P.E.G.-4,000)의 특성상 50%이상의 고농도 처리에서는 함침용액의 온도를 45~50℃ 정도로 유지시켜 주어야 하고 이때 온도변화에 대한 팽창율이 목재보다 상대적으로 작은 칠도막은 목재소지의 부피변화(P.E.G.가 흡착된 목재조직은 가온함침 상태에서 좀더 팽창됨)에 적응하지 못하고 목재소지 표면으로 부터 박리하게 된다. P.E.G. 함침처리 과정에서 나타나는 이와같은 유형의 손상은 용액의 온도가 높을수록 심화되는 경향이 있고 특히 고칠기유물의 경우 칠도막 자체의 열화나 목재소지의 부후로 인하여 칠도막과 목재소지의 결속력이 대단히 약화된 상태이기 때문에 P.E.G. 수용액의 溫度過昇은 칠도막의 박리를 촉진시키는 원인이 된다.

라. 過度乾燥로 인한 손상

부후가 거의 되지않은 건전한 목재라 할지라도 목재조직을 지탱하는데 필요한 최소량(12%내·외) 수분을 함유하고 있고 또 건전한 목재에 함유된 이와 같은 수분은 셀룰로오스(cellulose) 또는 헤미셀룰로오스(hemicellulose)의 수산기(OH⁻)와 결합(수소결합)된 상태로 목재조직 내에 잔류한다. 칠기나 목재유물의 경우에도 목재 자체가 기본적으로 함유하고 있던 일정량의 수분은 칠기의 보존에 아무런 영향을 미치지 않을뿐 아니라 이것을 강제적으로 제거 할 경우 오히려 균열이나 수축, 변형 등의 손상을 초래하게 되지만 진공동결건조와 같은 기계적인 건조과정에서는 잔류수분의 양을 적절히 조절하는 것이 대단히 어렵기 때문에 간혹 과도건조로 인한 손상이 발생하는 경우가 있다.

6. 결론

가. 칠기의 제작기법

조사결과에서 알 수 있듯이 경주안압지출토 칠기들은 목재소지 표면에 천을 피복한후 토분과 숯가루 칠찌기 등을 혼합한 골해를 발라 천의 눈을 메우고 그위에 정제칠을 두벌입혀 마감하는 기법으로 제작되었으며 붉은 색의 칠을 제조하기 위하여 천연광물의 형태로 산출되는 진사[辰砂:황화수은(HgS)]를 사용하였던 것으로 판단된다.

미륵사지에서 출토된 칠기항의 경우 목재소지 표면에 천을 부착 시킨후 골해바르기를 한 것은 안압지출토 칠기와 거의 동일하지만 골해의 제조에 동물의 뼈나 혹은 이와 유사한 성분으로 구성된 물질(예:燐灰石)이 숯가루와 함께 혼합 사용되었던 것으로 추정된다.

미륵사지출토 청동테칠반은 같은 지역에서 출토된 칠기항과 거의 유사한 기법으로 제작된 것으로 보이며 정제칠층을 구성하는 각 단위칠층의 두께가 35~25 μ m 정도로 상당히 얇은 데도 불구하고 두께가 균일하고 칠층과 칠층의 결합상태가 치밀한 것으로 보아 칠표면의 연마와 칠의 도포 등 칠기의 제작공정에 있어서 상당한 기술적 향상이 있었던 것으로 생각된다. 미륵사지출토 흑칠칠반은 목재표면에 천을 피복하거나 골해를 바르지 않고 밀칠을 한 후에 바로 정제칠을 한 번만 도포한 것으로 보이며 칠기표면에 남아있는 나이테 모양의 가공선으로 알수 있듯이 목재소지의 제작에 동력화된 갈이틀이 사용되었다.

경주안압지출토 주칠칠합과 미륵사지출토 흑칠칠반의 바탕소지로 사용된 목재의 수종을 감식한 결과 경주안압지출토 주칠칠합은 주목(Korean yew, *Taxus cuspidata*)이, 미륵사지출토 흑칠칠반은 층층나무(Cornel, *Cornus controversa*)가 각각 사용된 것으로 나타났다.

나. 칠기의 손상

에테르(Ether)나 크실렌(Xylen)과 같은 유기용제는 칠도막의 팽윤과 박리를 일으키고 탈수가 완결되지 않은 상태에서 재질이 취약한 칠기를 이들 유기용제에 침적시킬 경우 목재조직 내부에 응력의 불균형이 발생되어 칠기가 수축, 변형될 우려가 있으므로 칠기의 보존처리에 있어서 유기용제의 사용은 제한적이어야 한다.

P.E.G. 함침처리와 같이 처리공정상 가온처리가 필요한 보존처리에서는 함침용액의 온도가 과승(50℃ 이상)되거나 온도 편차가 커질 경우 용액의 온도변화에 대한 칠도막과 목재소지의 수축, 팽창을 차이로 인하여 칠도막의 박리현상이 발생할 수 있으므로 함침용액의 온도조절에 세심한 주의를 기울여야 한다.

진공동결건조에서 이론상 건조 종료의 시점은 피건조물과 건조실의 온도가 일치하기 직전 이지만 칠기나 소형 목재유물의 경우 건조실에 놓여있는 피건조물 조직 내부의 온도 측정이 곤란하고 또 단순한 온도측정치 만을 가지고는 목재조직 내 수분의 잔류 상태를 정확히 파악할 수 없다. 따라서 과도 건조로 인한 균열이나 수축, 변형 등의 손상을 방지하기 위하여서는 부득이 건조가 진행되는 중간 중간에 유물의 상태를 관찰하여 손상의 발생 여부를 확인하고 적절한 시점에서 건조작업을 종료하여야 한다.

7. 參考文獻

1. 정명호 : 한국 전통공예의 세계시장화를 위한 연구, 한국문화예술진흥원(1991. 12)
2. 정균 : 옷(漆)(1985. 9)
3. 이경미 : 樂浪古墳出土漆器에 대한 一考察, 성균관대학교 대학원 석사학위 논문(1991)
4. 이철용 : 칠공연구(漆工研究), 韓國螺細漆器保護育成會(1984. 5)
5. 이철용 : 칠공예(漆工藝), 한국나전칠기보호협회(1980. 10)
6. 岡田文男, 成瀬正化, 中川正人 : 松原內湖遺跡出土漆塗り 木製品の 材質と 技法, 滋賀縣文化財保護協會(1992. 3)
7. 상기남, 김동학, 이동진 : 한국의 광물, 자원개발연구소(1977)
8. 著者 : HuJigao, 譯者 : 김영철, 수침칠기의 보존처리 -中國-, 보존과학연구 제4집
9. 한국정신문화연구원편, 한국민족문화대백과사전, 22권, 칠기편



사진 1-1 대접형칠기(경주안압지)



사진 1-2 청동테칠반(미륵사지)

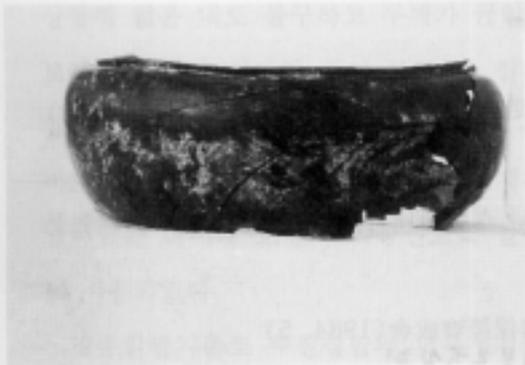


사진 1-3 칠기항(미륵사지)

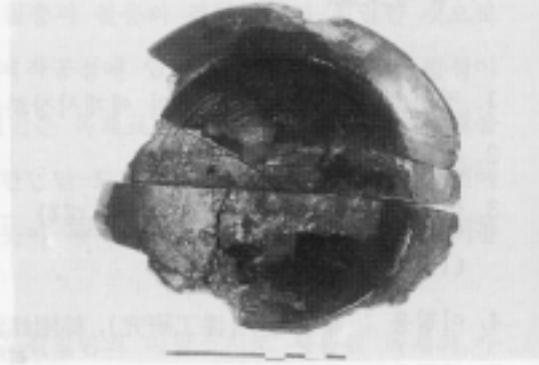
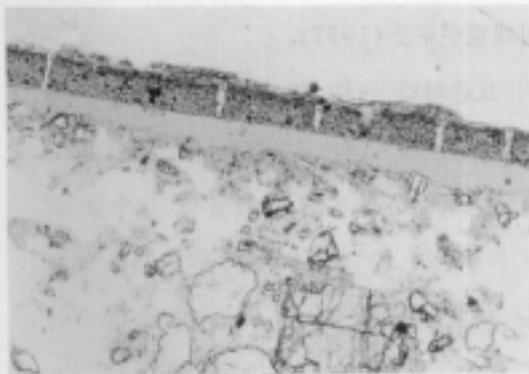
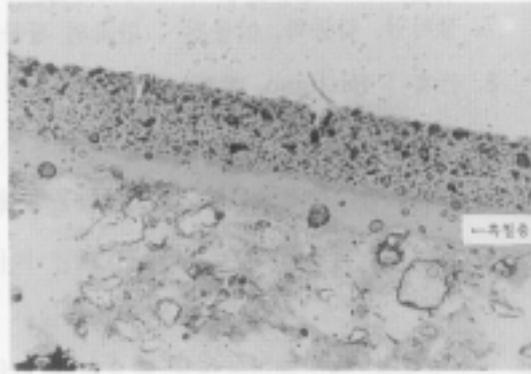


사진 1-4 흑칠칠반(미륵사지)



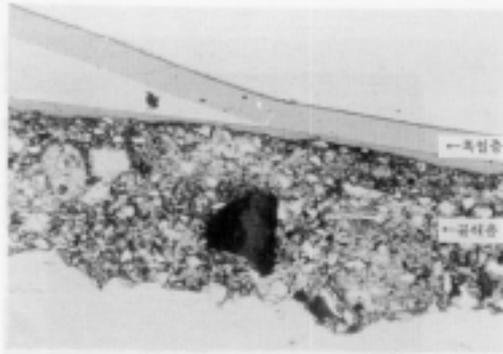
칠막단면 × 100

사진 2-1 주칠칠기합(경주안압지)



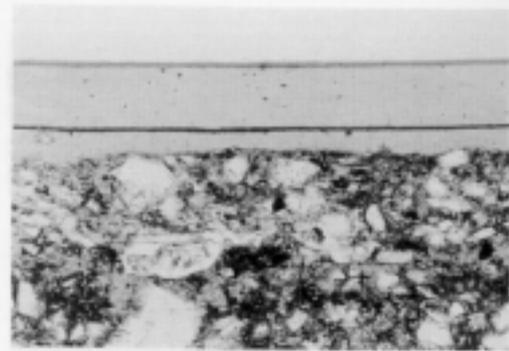
칠막단면 × 200

사진 2-2 주칠칠기합(경주안압지)



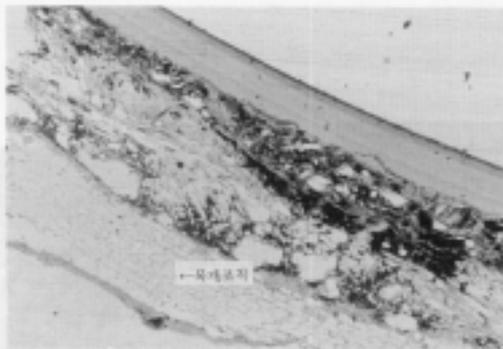
철막단면 × 100

사진 3-1 대접형철기(경주안압지)



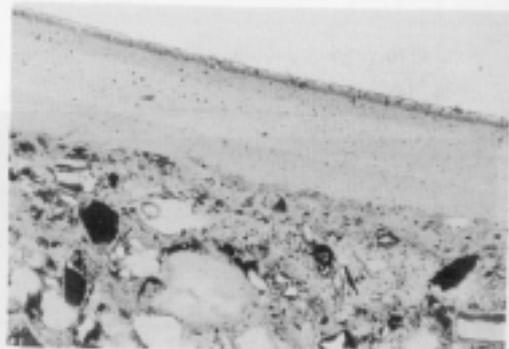
철막단면 × 100

사진 3-2 대접형철기(경주안압지)



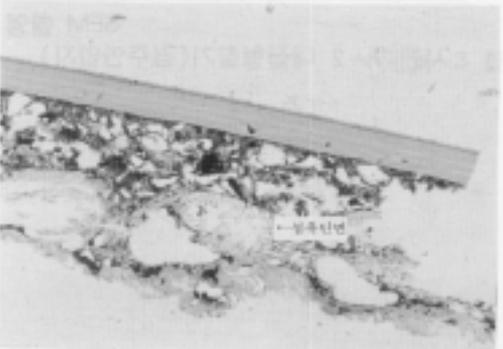
철막단면 × 40

사진 4-1 철기항(미륵사지)



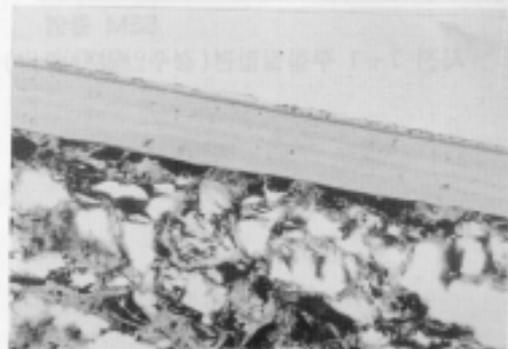
철막단면 × 100

사진 4-2 철기항(미륵사지)



철막단면 × 40

사진 5-1 청동테철반(미륵사지)



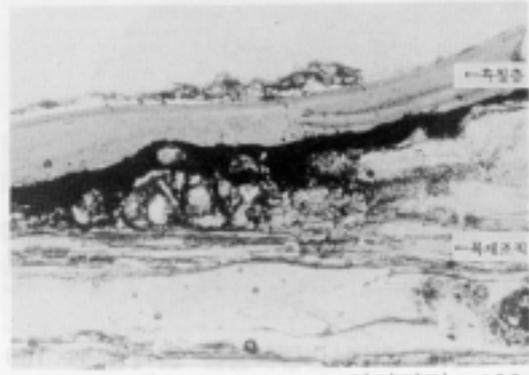
철막단면 × 100

사진 5-2 청동테철반(미륵사지)



칠막단면 × 40

사진 6-1 흑칠칠반(미륵사지)



칠막단면 × 100

사진 6-2 흑칠칠반(미륵사지)



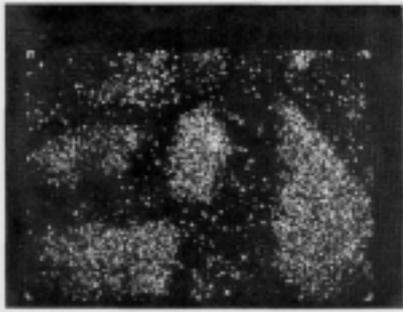
SEM 촬영

사진 7-1 주칠칠합편(경주안압지)

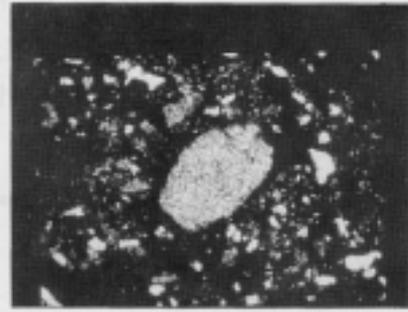


SEM 촬영

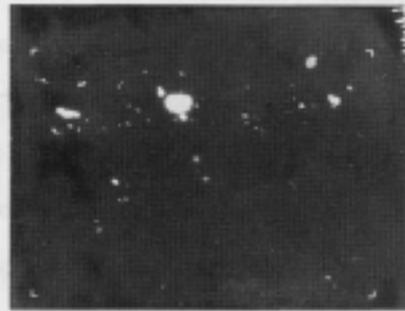
사진 7-2 대점형칠기(경주안압지)



골해층의 EDS Mapping(Si, Al, Fe)
 사진 8-1 주칠칠합편(경주안압지)



골해층의 EDS Mapping(Si, Al, Na)
 사진 8-2 대접형칠기(경주안압지)



골해층의 EDS Mapping(Ca, P)

사진 8-3 칠기항(미륵사지)