

광주 신창동 출토 칠기칼집 보존처리

金 洙 喆[†] · 李 容 喜

國立中央博物館 保存科學室

Conservation for Pocket of Wooden Dagger Excavated from Sinchang-dong, Gwangju

Soochul Kim[†] and Yonghee Yi

Conservation Lab., The National Museum of Korea

요 약 광주신창동 저습지유적에서 출토된 수침고목재 유물은 재질이 매우 취약하여, 공기 중에 노출되면 건조가 진행되어 곧바로 수축·변형이 일어나게 되므로 전시 및 보존을 위해서는 특별한 보존처리가 필요하다. 특히 칠기칼집과 같이 목재표면에 치밀하게 옷칠이 되어있어 칠기는 처리약제가 잘 침투되지 않고 처리 중 칠막이 부풀거나 탈락될 우려가 높아 보존처리가 매우 까다롭다. 칠기칼집은 낮은 농도의 PEG#4000 40% 수용액(水溶液)에 함침처리 후 동결건조하는 방법을 적용하여 보존처리 하였다.

Abstract The immersed ancient wood relics excavated from the low swampy area of historic site in Shinchang-dong, Gwangju are extremely weak. Since they are quickly dried inducing shrinkage when exposed to air, special preservative treatment is required to exhibit and preserve such items. In the case of the heavily varnished lacquerware such as the lacquered sheaths, in particular, it is extremely difficult to preserve them because chemicals are not easily penetrated and the coating might swell or come off during the process of coating. The lacquer sheaths have been preserved by carrying out freeze-drying after impregnating them in aqueous solution with low concentration of PEG#4000 40%.

[†] Corresponding author : Conservation Science Lab., The National museum of Korea
Tel : 02) 2077-9430 | Fax : 02) 2077-9449 | E-mail : oldforest@museum.go.kr

I. 서론

광주 신창동 저습지 유적에서 무구류(武具類), 제의구(祭儀具), 농구류(農具類) 등 많은 양의 목재유물이 출토되었다¹⁾. 저습지 유적에서 출토된 대부분의 목재유물은 공기가 없는 매장환경으로 인해 목재부후균과 세균에 의한 열화가 더디게 일어나므로 오래 시간이 지난 현재에도 온전한 형태를 갖고 있다²⁾³⁾. 이러한 출토목재의 세포벽은 대부분 분해되어 없어지고 분해된 공극이 물로 포화되어 그 형태를 유지하고있는 수침고목재로 외기에 노출되면 형태를 알아 볼 수 없을 정도로 변형되어 유물로서 가치를 상실하게 된다. 따라서 수침고목재 유물의 보존처리는 취약한 재질을 강화하고 전시 및 수장환경에서 안전하게 보관하기 위해 반드시 필요하다.

수침고목재 보존처리는 수중이나 분해 상태 그리고 처리제의 종류, 건조방법, 함침 농도, 함침기간 등 여러 조건이 알맞게 설정되어야만 완벽한 결과를 얻을 수 있다. 보존처리 방법으로는 PEG함침법, PEG2Step함침법, 슈크로스함침법, PEG-동결건조법, 고급알콜법 등 다양한 방법들이 현재 국내에서 적용되고 있다⁵⁾⁻¹⁰⁾.

따라서 광주 신창동 출토 목재유물에 적합한 처리법을 설정하기 위해 유적지에서 출토된 자연목재(상수리나무, 단풍나무)를 시편으로 예비처리실험을 하고 그 결과 치수 안정성이 가장 우수한 처리방법을 실제 유물적용하며 동일한 수종과 분해상태를 갖은 다른 수침고목재의 보존처리에 적용하고자 하였다.

실험결과 PEG함침법이 치수안정화 효과가 우수하였으며, 자세한 내용은 본 논문의 전회지에 보고되었다.

광주 신창동에서 출토된 칠기칼집은 같이 목재표면에 치밀하게 옷칠이 되어있는 유물은 약제가 잘 침투되지 않고 처리 중 칠막이 부풀거나 탈락될 우려가 높아 보존처리가 매우 까다롭다. 이에 본 내용에서는 칠기칼집의 보존처리과정을 간략하게 소개하고자 한다.

II. 처리전 상태 및 처리방법

1. 처리전 상태

칠기칼집〔塗漆劍鞘〕은 광주 신창동 저습지유적(사



Photo 1. Scene at the time of excavation

적 제375호, 초기철기시대)에서 출토된 목재유물이다(photo 1). 칠기칼집〔塗漆劍鞘〕은 통나무를 깎아 대쪽형태를 갖춘 후 칼집 상부에서 아래마디까지 반으로 쪼개고 그 안쪽을 칼 모양에 맞게 파낸 다음 두 쪽을 맞붙였다. 칼집 하부마디 아래쪽은 좌우로 나누어지지 않은 것으로 상부의 맞붙인 부분과 띠모양의 청동테를 끼워 결합하였다. 칼집상부와 하부 일부는 나무껍질(樹皮)로 촘촘히 감은 뒤 검은옷칠(黑漆)을 하였다.

유물상태는 칼끝이 입구부터 칼집 중앙까지 갈라짐과 균열이 발생되어 있고 상판과 하판이 이어지는 모서리부분에 균열이 생겨 틈이 벌어져 있다. 목질부는 열화(분해)되어 취약하지만 칠(漆)은 잘 남아 있는 상태이다. 유물크기는 470mm, 폭114mm, 두께 48mm이다(photo 2).

2. 조사 및 처리방법

처리 전 상태를 조사하기 위하여 X-ray 촬영과 칠도막 조사를 실시하였다. 처리 방법은 동일한 유적지에서 출토된 자연목재 시편을 가지고 실험한 결과를 토대로 처리방법을 설정하였다.

2.1. X-ray 촬영조사

X-ray 조사는 육안으로 관찰되지 않은 칼집 내부 구조 및 균열·열화정도를 조사하기 위하여 실시하였다. 촬영 조건은 50kVp, 2mA, 18초로 하였다.

2.2. 칠도막 조사

칠기칼집의 칠기법을 조사하여 보존처리에 참고하기 위하여 실시하였다. 조사방법은 칠기칼집에서 이탈된 칠편을 실리콘 고정틀에 고정시킨 후 마운트용 에폭시수지(epofix)로 경화시켰다. 먼저 경화된 시료의 한쪽 면을 연마포(#4000)로 연마한 후 연마된 면을 슬라이드글라스에 에폭시수지로 부착시켜 이를 다시 두께 1mm 정도로 절단 한 후로 연마과정을 거쳐 두께 20~30 μ m로 만들어 편광현미경으로 칠도막을 관찰하였다.

2.3. PEG 수용액 함침처리

동일 유적지에서 출토된 자연목재를 대상으로 예비 실험한 결과 PEG#4000 수용액 함침처리법이 치수안정화가 우수하게 나타났다. 이 결과를 토대로 열화(분해)되어 취약해진 칠기칼집의 목질부를 PEG#4000 수용액을 단계적으로(10% - 20% - 30% - 40%) 농도를 높여가면서 목재 내부의 수분을 치환시켰다.

2.4. 진공동결건조

동결건조방법은 목재가 함유한 수분을 고체인 얼음상태에서 바로 기체로 승화시키기 때문에 건조 중 변형이 적기 때문에 목재표면에 칠이 되어있는 칠기의 건조방법에 적용하고 있다.

PEG함침처리한 칠기칼집이 급격한 동결로 인한 목재 조직의 손상을 방지하고자 단계적으로 예비동결한 후 진공동결건조(眞空凍結乾燥)를 실시하였다. 예비동결온도는 -15 $^{\circ}$ C, -25 $^{\circ}$ C에서 각 24시간, -45 $^{\circ}$ C에서 3일간 하였다.

동결건조 조건은 쿨드트랩의 온도 -80 $^{\circ}$ C, 선반의 온도



Photo 2. Lacquered sheaths prior to treatment

-15 $^{\circ}$ C로 설정하고 진공도는 30m torr로 설정하여 건조하였으며 건조시간은 1주일 단위로 중량을 측정하여 중량감소변화가 없을 때까지 건조를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. X-ray촬영 조사

X-ray촬영 결과 (photo 3)에서처럼 칼집의 상부에서 중심부까지의 내부 균열을 확인 할 수 있었고 칼집의 상판과 하판을 결합한 금속부분과 칼을 꽂는 곳이 사진 상 구분되어 진다. 또한 칼집내부의 크기는 최대길이 322mm (칼부분 212mm, 자루부분 110mm), 자루끝부분의 폭37mm

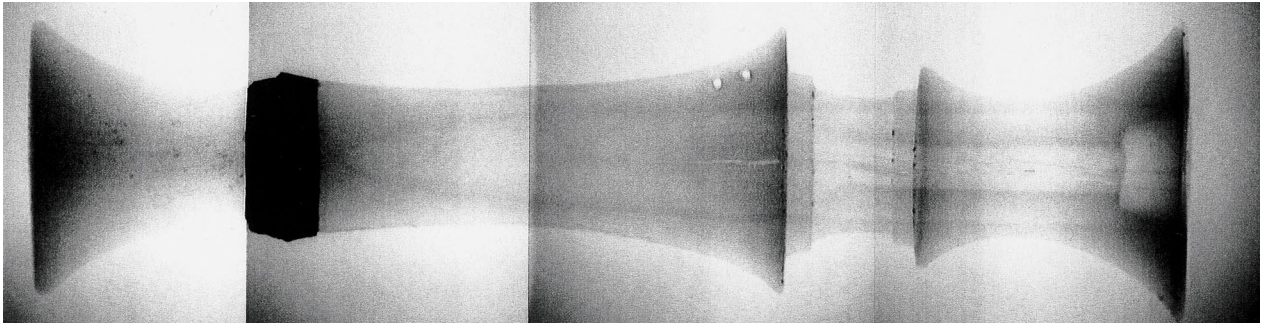


Photo 3. Radiograph of lacquered sheaths

로 칼의 크기를 추정 할 수 있다.

2. 칠도막조사

(photo 4)에서처럼 목재의 종류는 활엽수 중 산공재이며 조사결과 골분이나 광물질 등의 여러 층으로 형성되어 있지 않고 목재 표면에서 한 층으로만 형성되어져 있다. 이는 옷을 목재표면에 직접 칠한 것으로 도관 및 목섬유에 옷칠이 스며든 것을 확인할 수 있다. 단 칠도막조사 칠편은 이탈된 칠도막을 조사대상으로 한 결과이므로 부위별로 차이가 있을 수 있다.

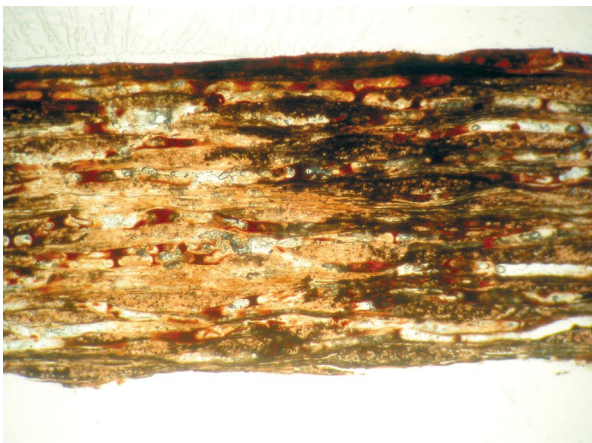


Photo 4. The micrograph of the lacquer layer

3. 보존처리

처리는 치수안정화 효과가 우수한 PEG#4000 수용액함

침법을 적용하였으며, 세부처리과정은 고분자 PEG#4000 함침처리 전 약제의 침투성을 향상시키기 위하여 PentoumII 5%의 수용액처리를 4주간 상온에서 함침처리 한 후 고분자량의 PEG#4000으로 10%, 20%, 30%,



Photo 5. Lacquered sheaths after treatment

40%의 수용액에서 각각 4주간 상온에서 총 20주 동안 함침처리를 하였다. 함침 중 용액 상층과 하층의 농도차를 줄이기 위하여 1일 1회씩 유물을 뒤집어 놓았으며 함침용기는 플라스틱용기를 사용하였다.

함침완료 된 칠기칼집의 표면에 여액을 제거한 후 알루미늄을 호일로 쌓은 후 예비동결을 하였다. 예비동결 중 급격한 온도 강하에 따른 칠도막의 손상 및 예비동결기에서 동결건조기 챔버로의 이동시 발생하는 온도편차를 방지하기 위하여 -15°C (일반냉동고)에서 24시간, -25°C 에서 24시간, -40°C 에서 52시간동안 예비동결하였다.

진동동결건조는 동결건조과정 중 목재유물이 용해되는 것을 방지하기 위하여 챔버의 선반을 -15°C 로 유지되도록 설정하였다. PEG#4000 수용액40%의 동결된 물질이 녹기 시작하는 온도가 약 -15°C 부터 녹기 시작한다. 건조시간은 1주일 간격으로 단위로 칼집의 중량을 측정하여 무게변화가 없을 때 건조를 종료하였으며 건조 총 시간은 30일 동안 건조하였다. 건조 후 상대습도 70%가 유지되는 항온항습기에 넣어 1주일간 안정화시키고 들뜬 칠도막은 아교, 칠, 풀등을 사용하여 접합시켜 보존처리를 완료하였다(photo 5).

IV. 결론

광주 신창동 저습지에서 출토된 칠기칼집처리방법을 설정하기 위하여 같은 유적지에서 출토된 자연목인 수침고목재(최대함수율 : 443%)의 다양한 처리방법으로 처리 한 실험결과 PEG수용액함침법이 치수안정성 우수하게 나타났다. 따라서 칠기칼집과 같이 목재표면에 치밀하게 옷칠이 되어있어 처리 중 칠막이 부풀거나 탈락될 우려가 높으므로 저농도의 PEG#4000 40% 수용액(水溶液)에 함침처리 후 동결건조하는 방법을 적용하여 보존처리 하였다. 또한 수침고목재유물의 보존처리에 있어서 출토지, 수종, 분해상태 등 다양한 조건들에 의한 예비처리 실험을 기초로 보존처리방법 설정에 있어 보다 안전하고 효과적인 처리가 될 것이다. 향후 보존처리에 관련된 지속적인 연구의 필요성을 제시하고 있다.(photo 5)

참고문헌

1. 국립광주박물관, 『광주 신창동 저습지 유적 I』, 국립광주박물관학술보고, 33, pp.120-129 (1997).
2. 신동소, 안세희, 『목재보존학』, 서울대출판사 (1996)
3. 박상진·강애경·김유정, 「출토고목재의 수종과 조직구조에 관한 연구(Ⅰ)」, 보존과학회지, 2(2), pp.3-14 (1993).
4. 이용희, 「저습지 출토 목재유물의 보존과 현황」, 보존과학회지, 6(2), pp.126-140 (1997).
5. 김병호, 정형균, 「안압지 출토목선의 보존처리」, 보존과학연구, 5, pp.109-132 (1986).
6. 최광남, 「신안침물선체의 구조적 특징과 과학적인 보존처리」, 보존과학연구, 5, pp.140-145 (1986).
7. 김익주, 「진도통나무배의 재질특성과 보존처리」, 진도벽파리 통나무배 발굴조사 보고서, 목포해양유물보존처리소, pp.121-131 (1993).
8. 강애경, 박상진, 「수침출토목재의 PEG4000과 Sucrose처리에 따른 변화」, 보존과학회지, 5(2), pp.3-14 (1996).
9. 김수철, 박원규, 이용희, 「고함수율 수침고목재의 동결건조를 위한 PEG 전처리농도 및 용매설정」, 보존과학회지, 9(1), pp.40-47 (2000).
10. 김경수, 이용희, 「수침목재의 동결건조 시험보고」, 박물관보존과학, 1, pp.27-36, (1999).
11. 이효선, 강애경, 박상진, 「수침목재의 PEG, 락티톨, 슈크로오스 처리에 의한 치수안정화 효과」, 보존과학회지, 8, pp.28-32 (1999).
12. 박상진, 이종윤, 조남석, 조병목, 『목재과학실험서』, 광일문화사 (1993).