

# 서산 부장리 백제 금동관모의 제작기술

정광용, 이훈\*, 이수희, 이주현, 유대영  
한국전통문화학교 보존과학과, \*충남역사문화원

## Manufacturing Techniques of a Baekje Gilt -Bronze Cap from Bujang-ri Site in Seosan

Chung Kwang Young, Lee Hoon\*, Yi Su Hee, Lee Ju Hyun, Yoo Dae Young,  
*The Korean National University of Cultural Heritage*  
*Department of Conservation Science, \*Chungnam Institute of History and Culture*

### 1. 서언

서산 부장리 유적은 청동기 시대의 주거지와 수혈유구 33기를 포함 총 220여기의 유적이 확인된 유적이다. 이 유적에서 백제시대 분구묘 13기가 확인되었는데 그 중 5호분에서 나온 공반 유물들 중에 금동관모는 백제시대의 고고학적 자료뿐만 아니라 국제적인 교류의 상관관계를 밝힐 수 있는 중요한 유물이다.

관모 출토 후 보존처리 해 나가는 과정에서 육안 조사와 그 다음 과정으로 현미경 조사, FT-IR조사, 미세조직관찰을 통하여 백제시대 장인들의 제작기술과 기법에 대해 추정해보았다.

육안 조사에서 관모의 대략적인 조립 순서와 문양의 종류에 대해 알아보고 현미경 조사에서 세밀하게 관모에 새겨진 문양과 관모의 단면을 알아보았다. 관모의 단면은 총 5개로 분류할 수 있는데, 분석을 통하여 일부 층과의 상관관계를 추정할 수 있었으며, 특정 층의 구조 및 재질을 확인할 수 있었다. 현미경 조사 결과를 토대로 FT-IR 조사를 이용하여 세밀한 정보를 확인할 수 있었다. 관모 부분별로 미세조직을 관찰하여 도금의 방법과 그 시대 도금기술의 정밀성 정도 및 도금의 성분과 양을 알 수 있었다. 마지막으로 백화수피층의 동정(同定)을 통해 다른 나무일 가능성도 확인하였다.

## 2. 조사방법 및 분석 결과

### 2.1 육안조사

시료를 가지고 분석에 들어가기에 앞서 육안으로 관찰한 결과, 공주 수촌리 관모와 비슷한 형태이다. 그러나 수촌리나 익산의 입점리 1호분과 같이 수발을 세운 흔적은 관찰되지 않는다. 전체적으로 고깔모양을 하고 있으며 전면과 후면에 서로 다른 형태의 입식이 덧대어져 있다.

관모가 수습될 때, 이미 좌측면의 금동판이 이탈된 채로 수습되어 금동판 안쪽에 관모의 전체적인 외형의 모습을 띤 백화수피가 관찰되었다.

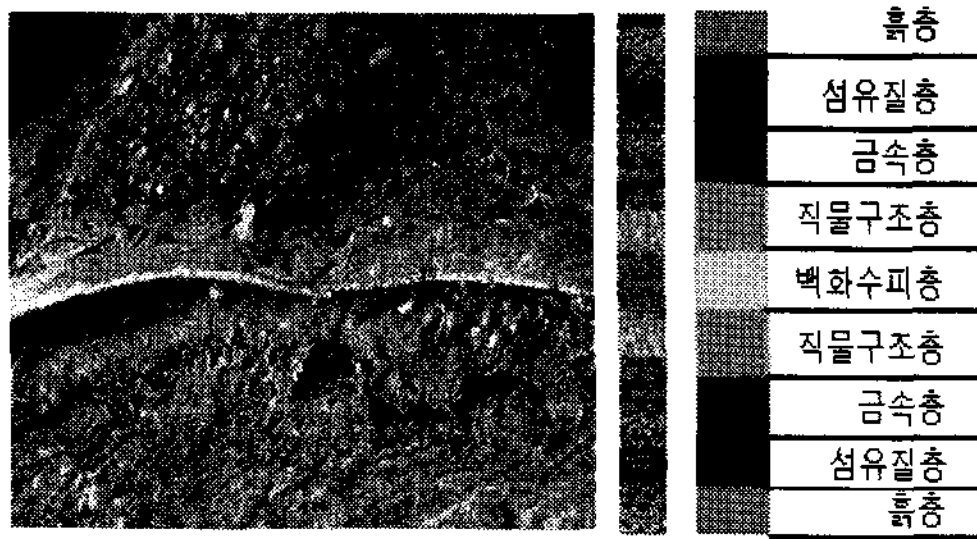
이러한 관찰결과를 토대로 관모의 개괄적인 조립순서를 추정한 결과,

- ① 반타원형의 두 장의 금동판을 마주대고 그 사이에  $\cap$ 형의 테두리를 씌우고, 테두리에 영락을 매달기 위해 구멍을 뚫고 영락을 단다.
- ② 테두리를 씌운 뒤 전면과 후면에 각각의 입식을 부착
- ③ 하단 부에 길고 폭이 좁은 금동판을 "V"자 형으로 접어 반타원형의 금동판 하단에 끼워 결합한다.
- ④ 마무리로 하단 테두리의 양 측면 중앙에 구멍을 뚫어 부착.

### 2.2 현미경조사

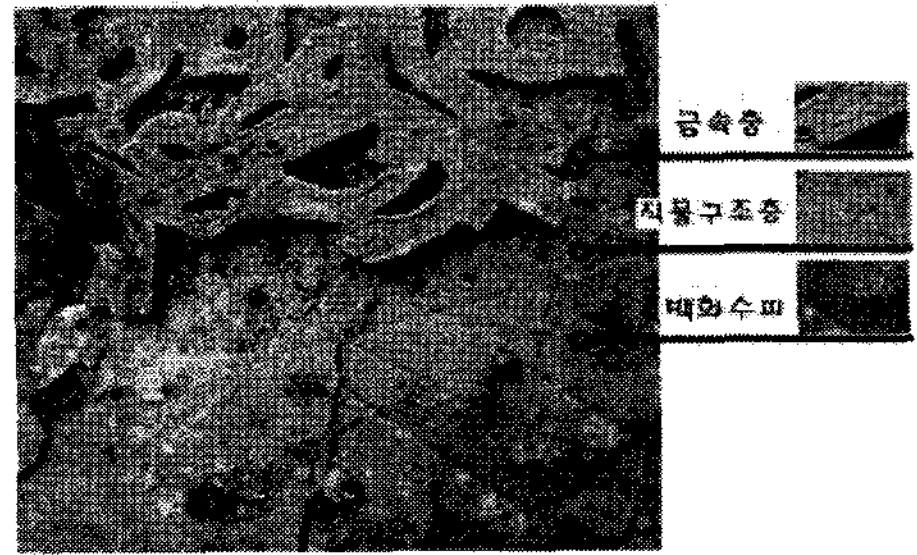
문양이 새겨진 부분을 고배율의 현미경과 고화소 카메라를 이용하여 확인하였다. 확인 결과 사용한 새김정의 모양과 크기를 짐작할 수 있었으며 끌을 사용한 방향을 알아 볼 수 있었다.

관모의 단면은 총 5개의 층으로 분류 할 수 있다. 이 5개의 층 중 백화수피층과 금속층 사이에서 직물구조층을 발견, 산업용 광원장치(Sometech)를 이용하여 200배 촬영한 결과 직물층의 짜임새를 알 수 있었다. 조사 결과 직물층은 모두 평직으로 이루어져 있고, 한 겹으로 되어있음이 밝혀졌다.

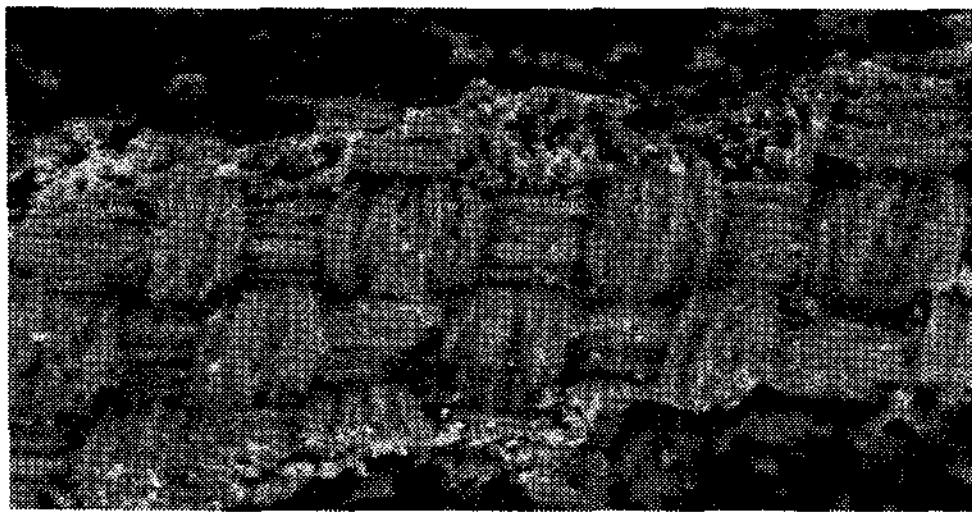


[그림 1] 관모 단면

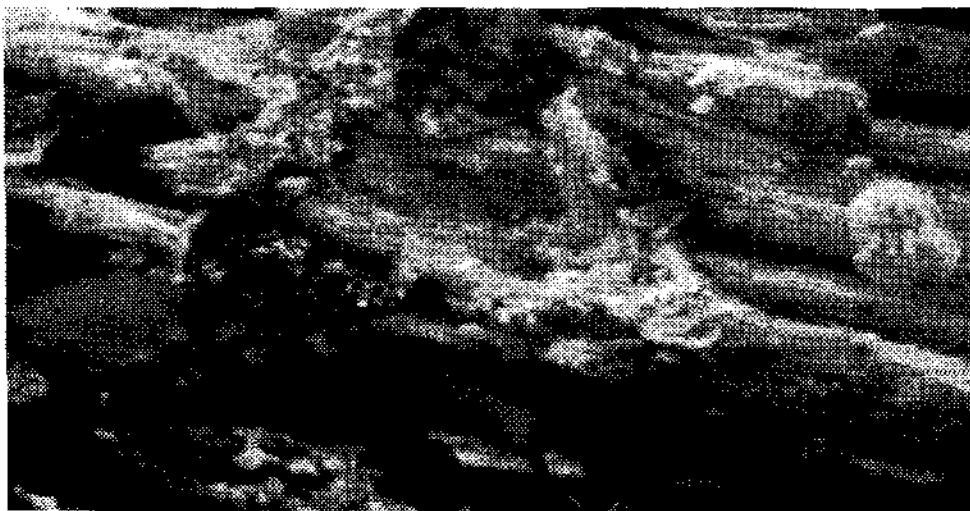
금속표면을 둘러싸고 있던 검은 섬유질을 대상으로 현미경 촬영을 실시하였다. 망쳐져 있던 시료 중에서 몇 가닥을 대상으로 이 또한 마찬가지로 산업용 광원장치로 200배 촬영한 결과, 육안으로 보이지 않던 시료의 꼬임, 미세조직을 확인하였고, 한 종류로 구성된 것이 아니라 두 세 개의 섬유가 혼재되었다는 것을 알 수 있었다. 조직의 꼬임, 미세조직 구조상 마, 면, 견 등의 직물로 추정 할 수 있었다.



[그림 2] 관모 내부 구조



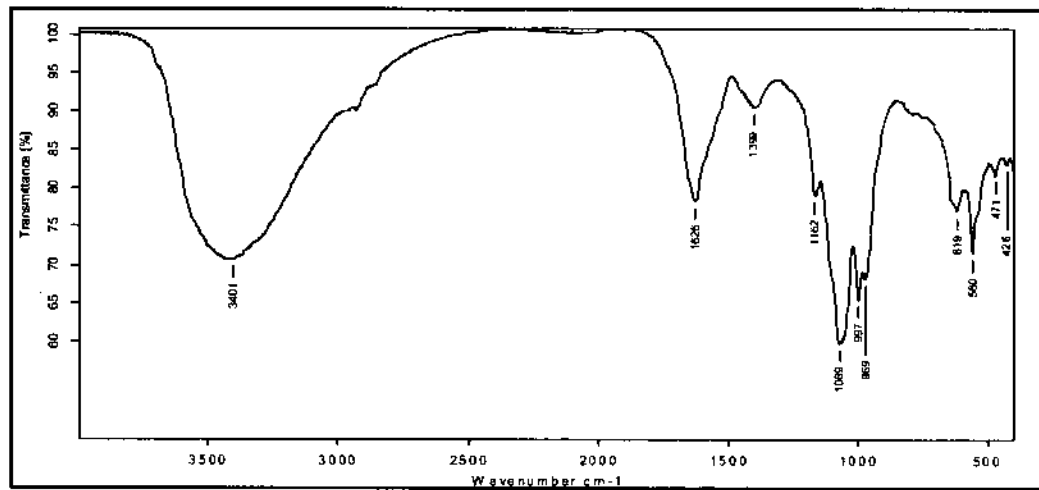
[그림 3] 직물구조(×200)



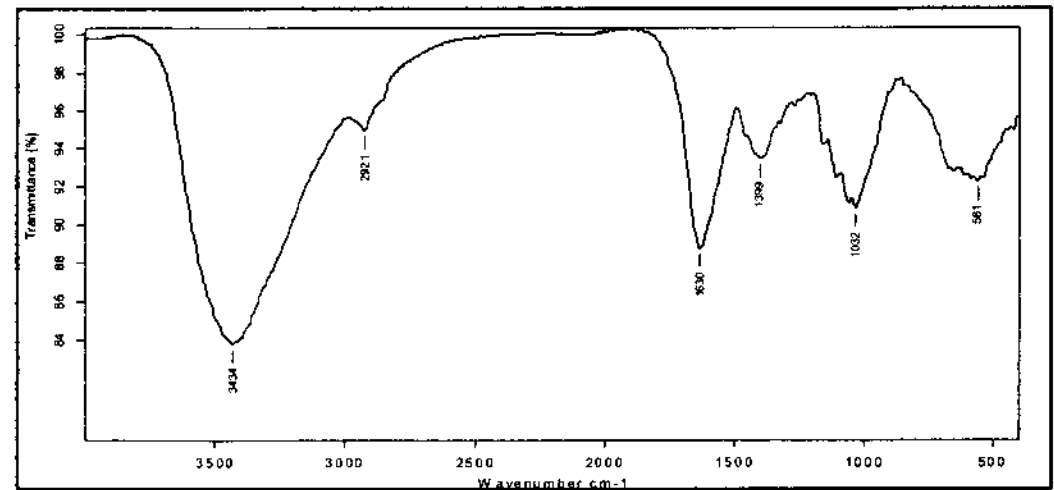
[그림 4] 혼합층(×200)

### 2.3 FT-IR(Fourier Transform Infared Spectroscopy) 조사

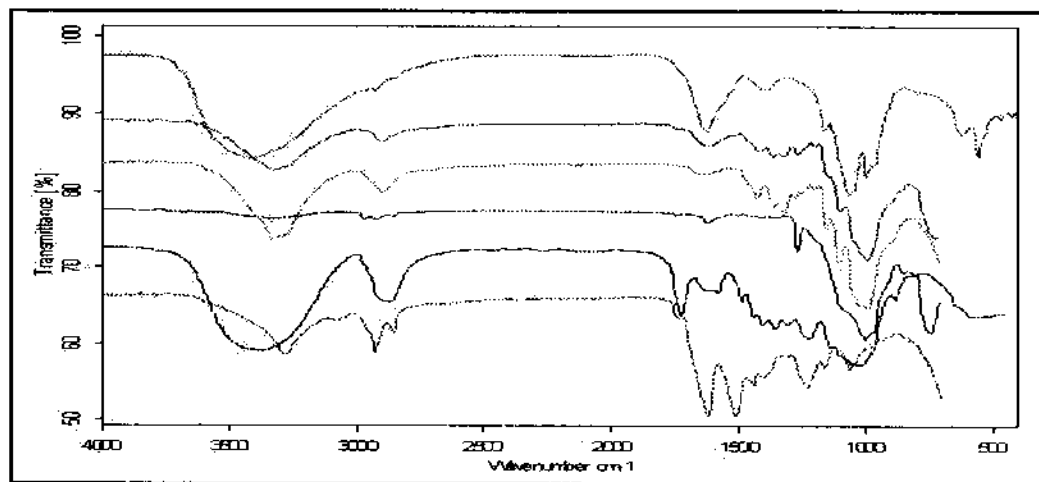
앞서 행한 현미경 조사를 기반으로 더 확실한 정보를 알아내기 위해 식물층과 혼합층의 시료를 서울역사박물관 보존처리과 분석연구팀에 의뢰하였다. 앞서 조직의 꼬임, 미세조직의 구조로 예측한 몇 가지의 직물을 표준 시료로 하여 분석을 하였다. 분석 결과, 비록 시료가 오랜 세월을 거쳐 열화가 되어 정확히 일치하지는 않지만, 식물층의 스펙트럼은 마의 스펙트럼과 근접한 peak를 보여준다. 혼합층 역시 식물층의 스펙트럼과 유사하여, 혼합층 역시 마섬유를 포함하고 있다고 추정된다.



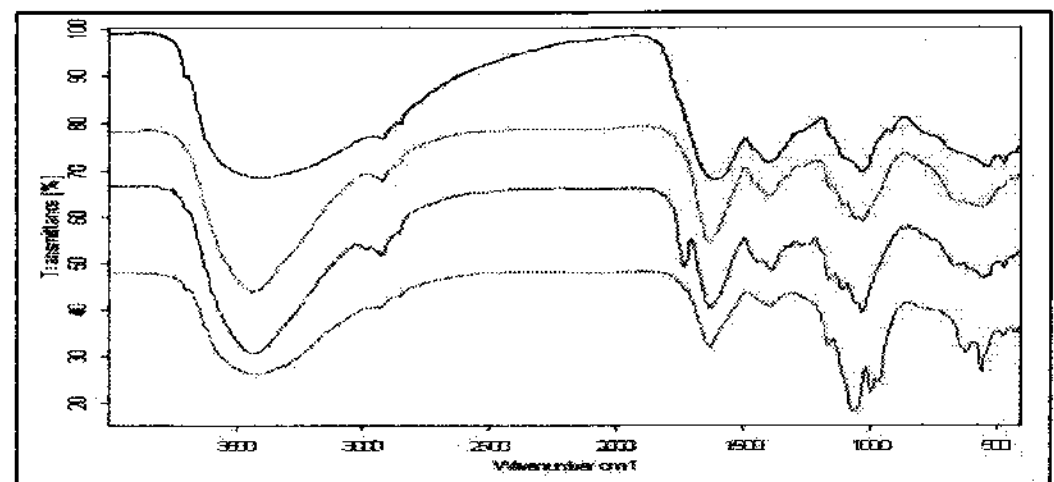
[표 1] 식물 FT-IR 스펙트럼



[표 2] 혼합층 FT-IR 스펙트럼



[표 3] 섬유 레퍼런스와 식물 FT-IR 스펙트럼  
(직물 - 대마 - 저마 - 아마 - 황마 - 견)



[표 4] 유기물과 식물 FT-IR 스펙트럼  
(유기물1-2-3-직물)

### 2.4 미세조직 관찰

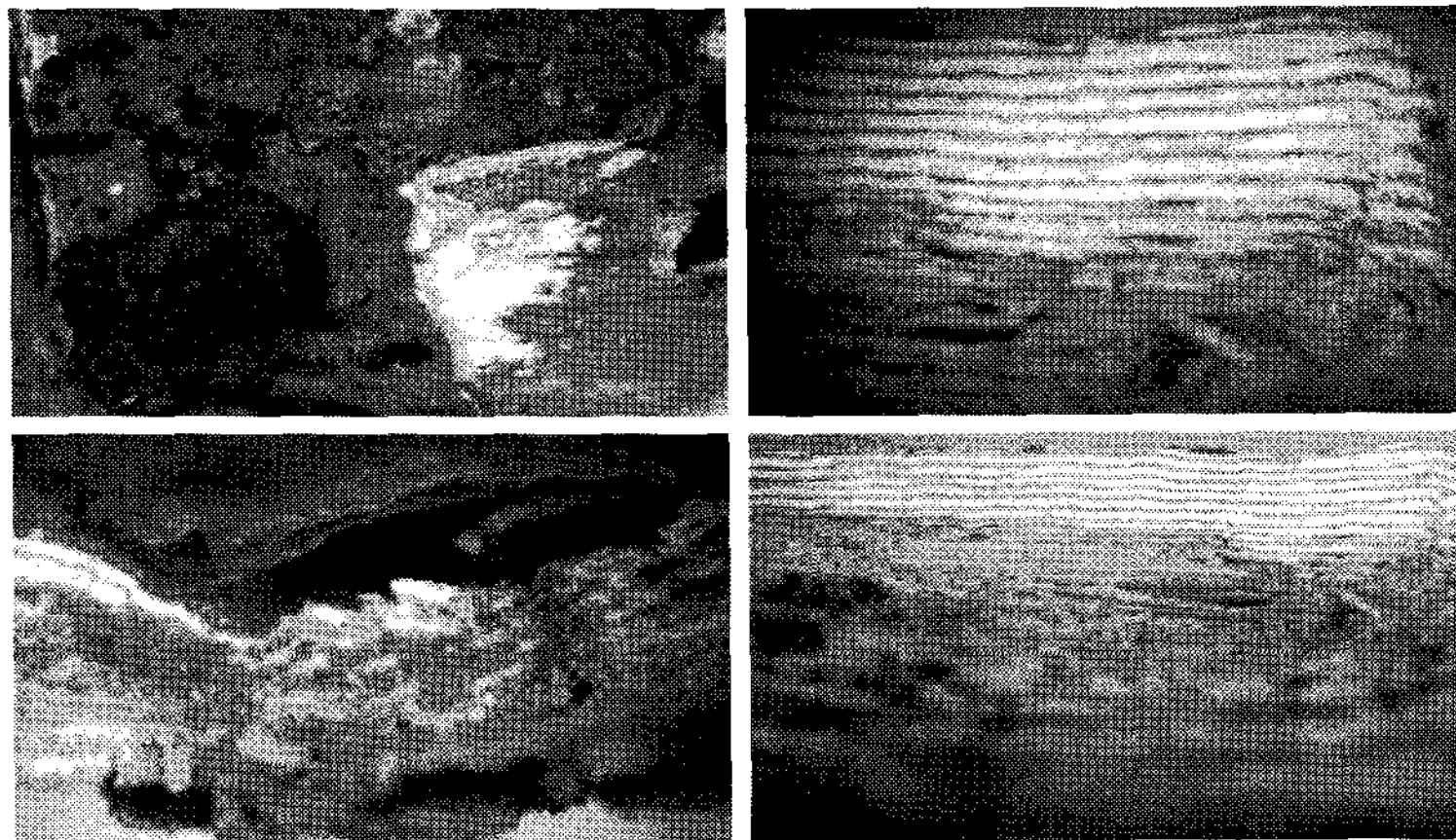
관모의 각 부분별로 원형 복원이 불가능한 시편을 미량 채취하여 금동판, 투조장식, 영락고리, 영락을 분석대상으로 금속현미경과 주사전자현미경(SEM, JSM 5410)을 이용하여 미세조직을 관찰하였다. 또한 각각 시료의 조성과 도금층의 두께, 금의 순도 분석은 파장분산형X선분석기(WDS)를 이용하였다. 분석결과, 도금층의 두께는 최소 1.72 $\mu$ m부터 최대 8.67 $\mu$ m로 나타났으며, 도금에 사용된 금의 순도는 평균 금(Au)이 98%이고, 1% 이내의 은(Ag)이 함유되어 있다.

## 2.5 식물재료의 동정

대부분의 나무껍질은 거북 등처럼 갈라지거나 골이 패이고 갈색~흑색을 띤다. 그러나 자작나무류(자작나무, 거제수나무, 사스레나무)는 색깔이 하얗고 표면이 매끄럽다.

금동관모 내 목질은 15겹 이상의 얇은 식물질(수피)이 석회 또는 호분(胡粉)으로 추정되는 물질은 매개로 겹쳐 있다. 목질이 남아있지 않아 목재조직의 미세형태적 특징을 통한 수종식별은 불가 하였으나, 현생(現生) 백화수피를 비교재료로 관찰한 것과 대조한 결과, 유사성이 많은 것으로 미루어 같은 재료일 가능성이 높다.

다만 하얗고 매끄러운 환상수피를 생산하는 나무는 자작나무 외에 산 뱃나무 등도 있으므로 이의 가능성을 배제할 수는 없다. 이는 우리의 선조들이 자작나무와 뱃나무를 한꺼번에 화목(樺木)으로 기록하고 있었으며, 이는 주로 자작나무로 만들어진 것으로 알려진 팔만대장경을 목재조직학적으로 조사한 결과 산 뱃나무가 대부분이었던 것에서도 확인된 바 있다.



[그림 5] 부장리 금동관모내 자작나무류

## 3. 결론

육안조사, 현미경 조사, FT-IR 조사, 미세조직관찰, 식물재료 동정을 통해서 서산 부장리 금동관모 제작기술에 대해 조금이나마 접근해보았다. 부장리 금동관모의 특징으로는 백제에서 유일하게 관모 내에 백화수피가 발견되었다는 것이다. 이 백화수피

는 향후 신라와 백제의 교류, 혹은 백제와 북방의 교류관계를 이해할 수 있는 결정적인 실마리가 될 것이다.

최근에 출토된 공주 수촌리, 전남 고흥 그리고 그 이전의 출토된 것들 또한 이러한 분석을 통해 종합하여 백제 시대 관모에 대해 종합해 볼 필요성이 있을 것이다.

더 나아가 이러한 연구를 토대로 제작 과정의 다양한 기술적 측면도 연구하여 제작 기술에 대해서도 고찰해보아야 할 것이다.

#### 참고문헌

1. 충남역사문화원, 2005, 「瑞山 富長里 遺蹟」 현장설명회 자료
2. 정광용·이수희, 2006, 「서산 부장리 출토 금동관모의 보존」 『한성에서 웅진으로』 충청남도역사문화원·국립공주박물관
3. 李浩官, 1997, 「韓國의 金屬工藝」, 文藝出版社
4. 권영숙, 2000, 「신라시대 천마총 출토 직물의 유형과 특성」, 한국복식학회, 복식 제50 권 7호
5. 이한상, 2004, 『황금의 나라 신라』, 김영사
6. 요시미즈 츠네오, 2002, 『로마 문화왕국, 신라』, 씨앗을 뿌리는 사람