

# 출토복식에 나타난 탄화직물의 분석적 研究

백영미 · 권영숙\*

부산대학교 한국전통복식연구소, 부산대학교 의류학과\*

## A Study on Analyzing of Carbonized Fibers in Excavated Cloths

Young-Mee Baek, \*Young-Suk Kwon

*Korean Traditional Costume Research Institute, Pusan National University*

*\*Dept. of Clothing & Textile, Pusan National University*

### Abstract

The purpose of this study lies in analyzing the characteristics of the carbonized textile fabrics and to know the carbonizing mechanism. Samples were Jiyo excavated from the grave of Mrs. Hansan Lee as the wife of Jinju Kang at Daeduk-gu, Daejeon, and black fragments assumed as of the outside material of cotton skirt and black dusts collected out of Jikryung for official dress. The composition and status of the fiber were clarified by means of Microscopic FT-IR and both cross sectional and side parts of the fiber were observed using the technique of scanning electron microscopy(SEM). Finally EDS analysis was carried out to qualitatively analyze inorganic ingredients contained in the carbonized fiber.

As a result of FT-IR measurement, characteristic peak was very strong around  $1625\text{cm}^{-1}$  and could be found even between  $2500$  and  $2300\text{cm}^{-1}$  because of a high-molecule pigmental substance, melanine. When SEM photography was applied to the fractions, the tissues were identified as silk fibroin through the observation of their side and cross sectional parts. SEM-EDS measurement indicated that both the cotton skirt and Jikryung for official dress contained a high proportion of inorganic substances such

as Si, Ca suggesting the existence of silicide and calcium carbonate.

## 1. 서 언

복식유물은 과거 선조들의 복식문화와 아울러 사회, 경제, 문화전반을 알 수 있는 실증적인 자료들이다. 이러한 문화적 가치에도 불구하고 타 문화재에 비해 그 과학적 보존방안은 아직 미흡한 상태이다. 그러므로 보존처리나 보관에 의해 가중될 수 있는 훼손을 막고 복식의 형태나 색, 재질에 대한 정확한 고증이 가능해지도록 유물의 이화학적 성질에 대한 세밀한 분석이 이루어져야 한다. 출토된 유물들의 재질은 매장환경이나 출토 후의 환경변화에 의해 열화가 급속히 진행되어진다. 특히 출토복식 중에는 경사나 위사 중 하나만 남아 있거나 나머지는 삭아버린 것, 경위사가 느슨하게 걸쳐져 있고 중간 중간에 부스러기만 남아 있는 것, 전체가 삭아버린 것 등이 간혹 있다. 이러한 탄화되어 삭아버린 섬유나 직물들은 보존처리 중에 소실되어 버리기 때문에 재질이나 제작에 관한 연구도 어렵다. 이러한 탄화직물은 대부분 교직물로 추정되는데 현재까지 출토복식보고서 등에 교직물로서 발표된 것은 20여점에 이르며 그 외에 탄화되어 경위사중 하나가 없어지거나 천 자체가 없어져 숨만 남은 것도 상당수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 대전 대덕구 용호동에서 출토된 진주 강씨 강절(1542~미상)의 부인인 한산 이씨 복식유물과 대전 대덕구 송촌동에서 출토된 은진 송씨 송문창(1554~1693)의 복식유물 중 탄화직물편으로 보이는 조각을 채취하여 조사하였다. 이러한 탄화직물에 대한 분석을 통해 탄화직물의 특성을 조사하고 탄화 메카니즘을 조사하고자 한다.

## 2. 연구방법

1) 시료 : 조선중기 출토유물 중 한산 이씨 지요에 남아있는 탄화된 위사부분과 대전 대덕구 송촌동에서 출토된 은진 송씨의 출토복식 중 숨치마의 겉감으로 추정되는 과편과 관복형 직령에서 떨어진 탄화된 과편을 분리 채취한 후 사용하였다.

Sample	착용자	유물명	상태
1	한산이씨	지요	위사만 검게 탄화됨
2	은진송씨	숨치마	안감과 숨만 남아있으며 겉감은 삭아서 없어지고 숨 사이사이 검은 파편이 끼여 있음
3	은진송씨	관복형 직령	셀룰로오스계의 경사와 위사가 거즈같이 엉성하게 형성되어 있으며 사이사이 검은 부스러기가 있음

2) 분석법 : 먼저 섬유 조성을 알아보기 위해 Microscopic FT-IR (Perkin Elmer System 2000, USA)을 이용하여 탄화된 섬유의 조성과 상태를 알아보고 섬유의 단면이나 측면은 주사전자현미경(SEM, HITACHI S-4200, Japan)으로 관찰하였으며 EDS분석에 의해 탄화섬유에 포함된 무기성분을 살펴 보았다.

### 3. 결과 및 고찰

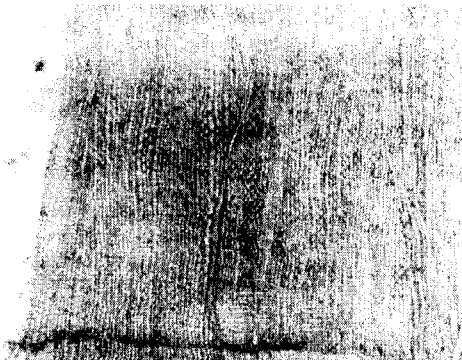
세 시료의 FT-IR 측정결과 모두 carbonyl 3273~3333  $\text{cm}^{-1}$ 에서 1차 및 2차 amine 그리고 amide의 stretching과 bending에 의한 peak, 그리고 1600~1640  $\text{cm}^{-1}$ 에서 amide의 vibration에 의한 carbonyl기의 peak가 나타남으로써 단백질 섬유의 구조 특성인 amide 결합을 확인할 수 있었다. 다만 탄화 섬유의 특성 peak의 경우 1625  $\text{cm}^{-1}$  주변에서 강한 peak가 나타났으며, 2500~2300  $\text{cm}^{-1}$ 에서도 peak가 확인되었다. 건 단백질의 황변 또는 흑갈변의 경우 tyrosine잔기, indol핵을 갖는 소량의 tryptophane잔기 등의 산화에 의하여 고분자색소물질인 melanine이 생성되거나 이들 잔기가 인접한 peptide쇄를 절단하기 때문으로 알려져 있는데<sup>1)</sup>, 1625  $\text{cm}^{-1}$ 는 melanine 색소의 diquinone 구조에 기인하는 peak, 그리고 2350  $\text{cm}^{-1}$ 의 peak는 melanine의 indol-5,6-quinone 중 7-부분의 중합에 의하여 재구성되는 C=N(H)+-에 기인하는 것으로 생각된다.

한편 은진 송씨 숨치마와 관복형 직령 파편의 SEM 촬영결과 탄화되어 형체

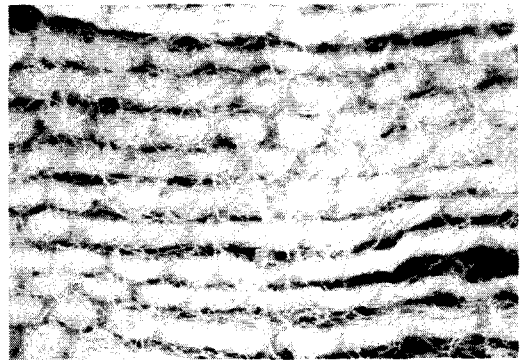
1) 皆川 基, 絹の科學, 關西衣生活研究會, 1981, p.476

를 판단할 수 없는 파편 사이사이 섬유를 관찰 할 수 있었는데 측면과 단면의 모양으로 견 fibroin의 삼각단면을 확인할 수 있었다. SEM-EDS측정결과 무기물질로 Si와 Ca가 소량 검출되었으며 이로써 본 유물은 부분적으로 규소화합물이나 탄산칼슘 등으로 구성된 것으로 추측할 수 있다. 또한 Al도 소량이 일부 검출되었는데 이것이 염색을 위한 매염제로 쓰였던 것인지는 명확하지 않으며 오염에 의한 것일 수도 있다. 관복형 직령의 경우 경위사 모두 마섬유만 남아있고 그 직조상태의 밀도가 느슨한 것으로 볼 때 경사 또는 위사에 견 섬유를 함께 직조하였을 가능성이 있다. 장<sup>2)</sup>의 연구에서 본 시료의 연대와 비슷한 벽진 이씨(1585)의 유물에서 견사 한 올과 면사 한 올을 경사에 쓰고 위사에는 면사를 쓴 유물의 예가 있는 것으로 볼 때 이러한 가능성을 뒷받침해 주고 있다.

이상과 같이 직물의 탄화는 단백질 섬유의 산화에 의한 고분자 색소물질의 생성에 의해서 발생되며 규소화합물이나 탄산칼슘 등의 무기물을 포함하고 있는 것으로 보인다.

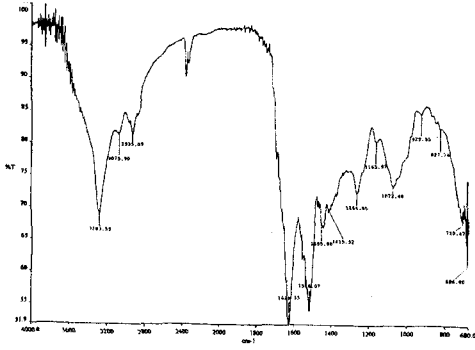


<Fig.1> A part of Sample 1

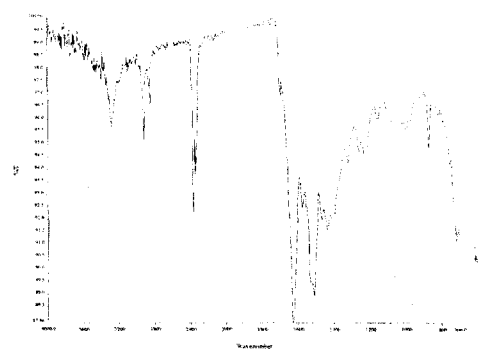


<Fig.2> Microscope photograph of Sample 1

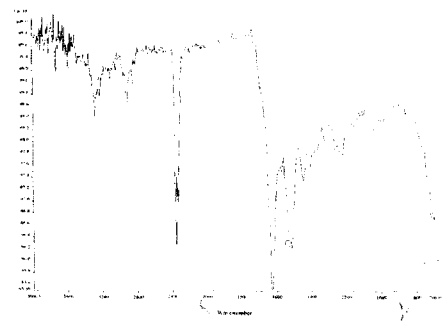
2) 장현주, 조선시대 교직물 연구, 복식 제52권 5호



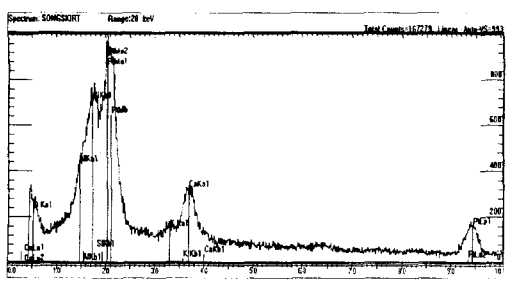
<Fig.3> FT-IR spectrum of Sample1



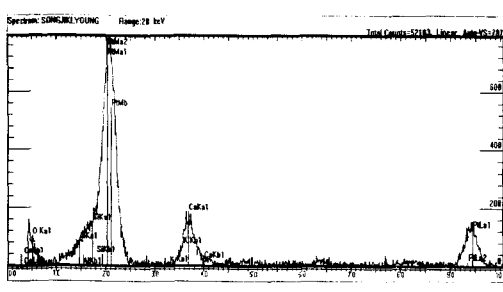
<Fig.4> FT-IR spectrum of Sample2



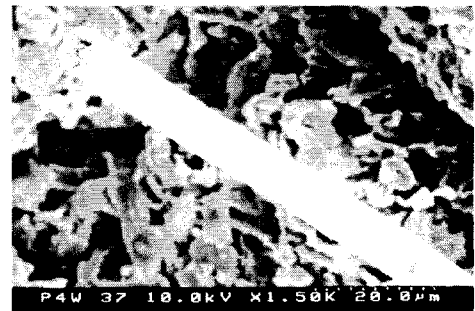
<Fig.5> FT-IR spectrum of Sample3



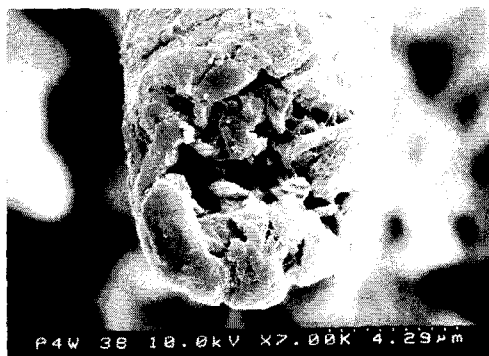
<Fig.6> EDS spectrum of Sample2



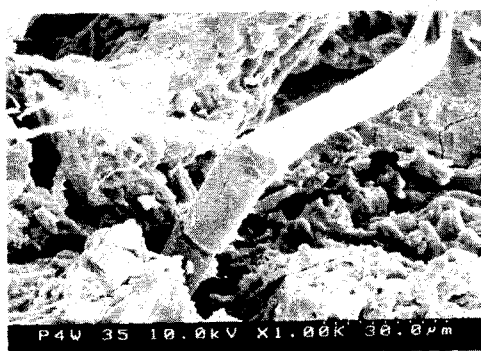
<Fig.7> EDS spectrum of Sample3



<Fig.8> SEM photograph of Sample2



<Fig.9> SEM photograph of Sample2



<Fig.10> SEM photograph of Sample3