

# 단양 현곡리 출토 고려시대 섬유류 및 지류 유물에 관한 연구

안춘순\* · 박희현

\*인천대학교 의생활학과 조교수, 서울시립대학교 국사학과 교수

Analyses on Artifacts of Koryo Dynasty Excavated from Hyungok-ni, Danyang

Cheunsoon Ahn\* · Hi-Hyun Park

\*Dept. of Clothing and Textiles, University of Incheon

Dept. of Korean History, University of Seoul

(1999. 5. 28 접수)

## Abstract

This research was aimed to identify the artifact type and their characteristics of the textile related materials excavated from Koryo Dynasty tombs of Hyungok-ni, Danyang. Microscopy, solubility test, energy dispersive X-ray spectroscopy(EDS), and fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), fabric density test were used for the identification and when necessary, standard samples were made in order to compare its characteristics with those of the original artifact. The result indicated that the artifacts included both textile and paper. Artifacts from Burial 14 were comprised of textile fragments. FT-IR and the solubility test conducted on the artifact indicated that the textiles were made with ramie, woven with plain weave technique in a fairly loose fabric density. Rest of the artifacts were all comprised of paper.

**Key words:** Koryo Dynasty burial, artifact analysis, textile artifact, artifact of waxed paper;

고려시대 고분, 유물분석, 섬유질유물, 지류유물

## I. 연구배경

본 연구는 1997년 가을 서울시립대학교 박물관에 의해 충청북도 단양 현곡리의 고려시대 고분군에서 출토된 유물 중 섬유류 및 지류 유물의 분석에 관한 것이다. 전체 고분군 중 일곱 개의 분묘로부터 직물의 외관을 갖는 유물조각들이 자기나 청동 유물 혹은 유골과 함께 출토되었다(서울시립대학교, 1998). 발굴현장에서의 기초적인 외관 조사에 의해 섬유류

유물로 분류된 유물은 1997년 11월과 1998년 9월의 2차에 걸쳐서 필자에게 전달되었다. 일부 시료에 대한 일차적인 현미경분석 결과 대부분의 유물들은 육안으로 관찰되는 외관과는 달리 섬유류 유물이 아님이 판정되었다. 이에 따라 본 연구의 초점은 첫째, 각각의 단양 시료들이 섬유류 유물인가의 여부를 조사하고 둘째, 섬유류 유물인 경우 구체적인 섬유성분과 조직 등에 대해 분석하며 셋째, 섬유류 유물이 아닌 것으로 판정되는 시료는 실제로 어떤 물질인지 분석·조사하는데 있었다.

## II. 연구방법

### 1. 시 료

흙에 붙어 있는 유물조각들은 12개의 살레에 담겨진 상태로 입수되었다. 출토 당시 유물시료들의 분포 내 위치 및 상태는 <표 1>과 같다. 표에서 볼 수 있는 바와 같이 단양 시료들은 자기에 붙어 있거나 청동사, 철사 등을 감은 상태로 발견되었으며 14호분에서 출토된 시료의 경우는 청동허리띠에 부착된 상태로 발견되었다. 시료는 큰 것이 4cm×2cm 정도의 크기로 쪼개진 상태이고 색은 어두운 갈색을 띄고 있었다. 대개의 경우 시료는 흙이 굳은 채로 덮여 있어서 표면의 관찰이 용이하지 않았다. 따라서 현미경 관찰을 원활하게 하기 위해 일부 시료를 증류수에 침지하였는데 상온에서 흙이 제거되지 않는 경우는 끓는 증류수로 처리하였다. 건조상태에서의 시료는 강직하여 핀셋으로 구부렸을 때 매끄럽고 예리한 절단면을 이루며 쉽게 부러졌다. 끓는 물에 침지한 경우와 약품에 의한 용해시험을 실시한 경우에는 유연해져서 자유롭게 구부러졌다.

### 2. 실험방법

본 연구의 실험과정은 섬유유 유물의 분석과 섬유

유류 유물이 아닌 물질의 분석에 해당하는 두 부분으로 나뉘어지며 단계별 분석방법은 먼저 실시된 분석의 결과에 따라 선택되었다. 분석방법으로는 저배율 및 고배율 현미경법, 주사전자현미경법(이하 SEM으로 표기), 용해시험법, Energy Dispersive X-ray Spectroscopy법(이하 EDS로 표기), 푸리에 변환 적외선 분광분석법(이하 FT-IR로 표기), 밀도측정법 등이 이용되었으며 필요에 따라서 연구자에 의해 제작되거나 선택된 표준시료와 비교분석하였다. 시료의 특성과 각각의 분석방법은 다음과 같다.

#### 2-1. 현미경법

**Macroscopy.** Meiji Techno의 EMZ Stereo Microscope을 이용하여 5X~45X에서의 시료의 형태와 특성을 조사하여 시료의 섬유유 유물 여부를 판정하였다. 위의 조사를 위해 필요한 경우 표준시료와 비교분석을 실시하고 섬유유 유물로 판정된 경우 그 조직을 검사하였다.

**Microscopy.** Olympus BX60 System Microscope의 반사 현미경법을 이용하여 400X Differential Interference Contrast(DIC)에서 시료의 광학적 특성 조사를 통하여 섬유유 시료의 구체적인 섬유를 감별하였다. 섬유가 마섬유로 감별된 시료의 경우에는 KS K 0309의 저마섬유 감별방법과 KS K 0319의

<표 1> 분석시료의 출토위치 및 출토상태

수집시기	유구번호	출토위치	출토상태
1차	3호분	두개골 좌측 토기병 아래, 두개골 우측의 청자, 백자대접의 상하부	청자대접의 아래, 백자대접에 부착된 상태 9두세 겹으로 유구의 상단부에 20cm <sup>2</sup> 정도로 분포
2차	3호분	두개골 좌측, 상단부	그릇에 붙은 자국
2차	4호분	두개골 상단부	관목재와 섞임
2차	14호분	허리부분	청동 허리띠에 부착된 상태
1차	19호분	두개골 부분, 상단부	숫이 많이 깔려 있는 상태로 섞임
2차	19호분	두개골 부분	숫과 섞인 상태
1차	29호분-1	허리, 다리부분(유골의 윗쪽)	청동사가 'c'자를 이룬 상태로 유물 사이에서 나타남, 축축하게 젖은 상태
1차	29호분-2		
2차	29호분	두개골 좌측, 상단부	둘에 눌림, 청동사를 감은 상태
1차	30호분	유구 상단부(유물과 유골 사이, 유물 아래)	유물의 아래와 유골 사이에 분포, 철사를 감은 상태
2차	30호분	두개골 상단부	철사를 감은 상태
1차	31호분	유구 상단부	초기에 많이 훼손

대마섬유 감별방법을 토대로 헬즈버어그 시약을 이용하여 마의 종류를 판정하였다.

**주사전자현미경법(SEM).** JEOL JSM-820 Scanning Electron Microscope을 이용하여 각 시료의 삼차원 이미지를 비교분석 하였다.

#### 2-2. 용해시험법

섬유류 유물로 판정된 시료에 대해 90°C의 5% NaOH와 25°C의 70% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액에서의 용해성능을 조사하여 섬유의 종류를 감별하였다.

#### 2-3. EDS법

EDS분석은 샘플을 골드 코팅한 후 JEOL 5410 주사전자현미경과 Oxford ISIS 소프트웨어를 이용하여 실시되었다. 청동 허리띠에 부착되어 있는 상태로 출토된 14호분의 경우 시료 표면에 옅은 녹색의 얼룩이 퍼져 있는데 얼룩과 청동유물과의 관계를 확인하기 위해 EDS분석을 실시하여 얼룩을 이루는 원소들의 종류를 분석하였다. EDS 분석을 위한 시료는 원칙적으로 탄소 코팅하여야 하나 기기의 사양상 골드코팅이 불가피하였고 찾고자 하는 원소가 주로 Cu로 Cu의 피크는 Au피크의 영향을 받지 않으므로 (Blakey & Micklethwaite, 1978; Hardin & Duffield, 1986) 골드코팅을 시행하였다.

#### 2-4. FT-IR법

섬유류 유물인 경우 섬유의 종류를 판정하고 섬유류 유물이 아닌 경우 그 조성성분을 조사하기 위해 FT-IR을 전체 시료에 실시하였다. 소량의 시료를 취하여 적당량을 분쇄하고 KBr pellet을 성형하

였다. 적외선 분광시험에 사용된 기기는 Nicolet Magna-IR560으로 모든 스펙트럼은 4cm<sup>-1</sup> 해상도에서 기록되었다. 섬유류 유물인 경우 FT-IR법으로부터 얻은 스펙트럼을 이미 알려진 섬유들의 IR Spectrum과 비교하여 해당 섬유의 종류를 확인하였다. 섬유류 유물이 아닌 경우는 기타 유기화합물의 IR Spectrum과 비교하거나 제작된 표준시료로부터 IR Spectrum을 얻어 흡수 피크의 크기와 진동수로부터 조성성분을 확인하였다.

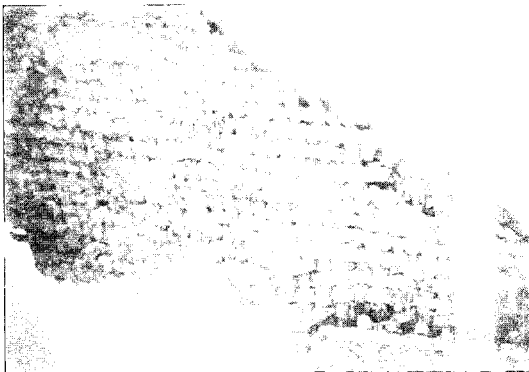
#### 2-5. 밀도측정법

직물분해경을 이용하여 섬유류 유물로 판정된 시료의 양측 방향에서 실의 밀도를 측정하고 이를 5cm당 밀도로 환산하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### I. 섬유류 유물과 비섬유류 유물의 판정

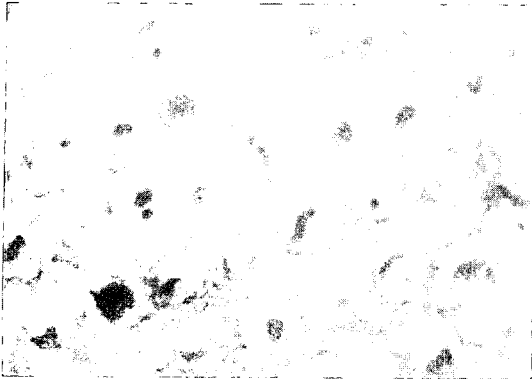
저배율 현미경 분석 결과 14호분 시료만 섬유류 유물인 것으로 확인되었다. 14호분 시료는 5~6개의 작은 직물과편을 포함한다. 시료는 조직이 조밀하고 표면에 밝은 녹색의 얼룩이 덮여 있는 조각들과 조직이 성글고 녹색의 얼룩이 거의 없이 갈색을 띤 조각들의 두 그룹으로 나뉘어 졌다. 14호분 유물조각들은 모두 두 가닥의 실이 서로 직각에 가깝게 교대로 교차하여 만들어졌으며 조각의 손상된 부분의 곳곳에는 표면이 문드러지거나 긴 섬유가 어지럽게 튀어나와 있는 형태를 갖고 있었다[그림 1][그림 2].



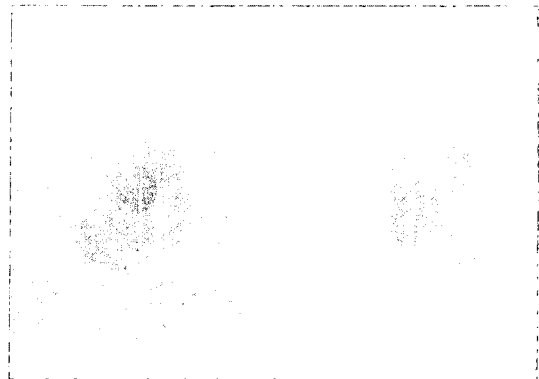
[그림 1] 단양 14호분 시료 중 녹색 얼룩으로 덮여 있는 조각



[그림 2] 단양 14호분 시료, SEM 150X



[그림 3] 단양 3호분 시료의 구멍이 움푹하게 들어간 부위, 25X



[그림 4] 단양 19호분 1차 시료의 구멍부분이 움푹하게 들어간 부위, SEM 100X

나머지 유물들에 대한 저 배율 현미경 분석 결과 이들은 14호분 유물과는 달리 모두 표면에 잔 섬유가 전혀 일어나 있지 않고 매끄러운 질감을 갖고 있음을 확인하였다. [그림 3]은 단양 3호분 시료의 한 면을 25X에서 관찰한 결과이다. 표면에 부착된 흙 등의 이물질들을 제외하면 3호분 시료는 잔섬유의 돌출이 전혀 없고 실과 실이 직각으로 교차하거나 꼬여 있는 형상이 전혀 아닌 매끄러운 표면구조를 갖고 있었다. 또한 전체적으로 규칙적으로 배열된 구멍이 나 있고 [그림 4]와 [그림 5]에서 관찰되는 양쪽면의 구조를 비교해 볼 때 구멍은 무엇인가에 의해 한쪽에서 반대쪽을 향해 뚫려진 것임을 짐작할 수 있었다. 나머지 시료들의 구조도 3호분과 같으며 이와 같은 구조는 [그림 1][그림 2]와 같은 14호분 시료의 외관과 비교하여 볼 때 섬유류 유물의 구조와는 전혀 같지 않음을 알 수 있었다.

2. 섬유류 유물의 분석

2-1. 직물조직과 밀도

14호분의 섬유류 유물은 모두 직물로 두 방향의 실이 교대로 직각으로 교차된 평직의 조직을 갖는

다. 유물에서는 실들의 조직점이 직각보다는 약간 어긋나 있는 것을 볼 수 있다. 시료의 양 쪽 그룹(녹색 얼룩이 덮여 있는 조각과 얼룩이 없는 갈색 조각)의 직물들 중 크기가 가장 큰 직물조각을 하나씩 선정하여 측정된 밀도는 <표 2>와 같다. 두 조각은 대체로 밀도가 유사한 것으로 보이나 녹색 얼룩이 있는 조각이 얼룩이 없는 갈색조각보다 직물 양방향의 밀도 차이가 크고 조밀한 경향을 보인다.

2-2. 녹색 얼룩의 EDS 분석

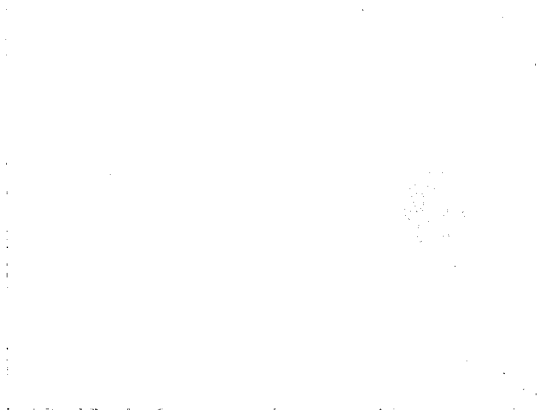
일부 시료를 덮고 있는 녹색 얼룩이 시료가 부착되어 있던 청동유물과 관계가있는지의 여부를 확인하기 위하여 EDS를 이용한 원소의 정성분석을 모든 시료에 실시하였다. 14호분의 경우에는 녹색 얼룩이 있는 조각과 얼룩이 없거나 얼룩의 양이 적은 조각 모두에 실시하였다.

[그림 6]은 얼룩이 있는 14호분 시료의 EDS spot analysis 결과이다. 스펙트럼에서 볼 수 있는 바와 같이 이 조각은 샘플 코팅에 사용되었던 Au와 산소의 피크를 제외한다면 Cu가 검출된 모든 원소들 중 가장 높은 비율 검출되었다. 얼룩의 부위 중 무작위로 선정한 나머지 두 spot과 얼룩 전체에 대한 분석

<표 2> 단양 14호분 출토 직물조각의 밀도

조각특성	크 기	밀 도*
녹색 얼룩이 있는 조각	3.75cm×1.25cm	51×76
얼룩 없이 갈색 조각	1.5cm×1.25cm	66×64

\*유물의 경위 방향을 확인하기 어려우므로 밀도는 A방향 울 수/5cm×B방향 울 수/5cm로 한다.



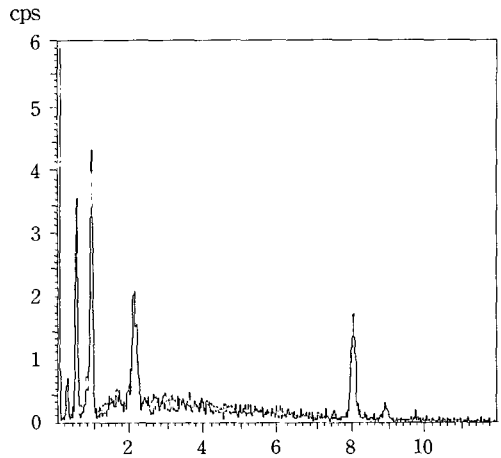
[그림 5] 단양 29-1호분 1차 시료의 구멍부분이 평평한 부위, SEM 100X

결과도 [그림 6]과 유사하였다.

2-3. 섬유감별

섬유감별 시험은 섬유류 유물로 확인된 14호분 시료에 실시하였다. 14호분의 직물조각들은 25°C의 70% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액에서 완전히 용해되었으며 이로써 시료가 셀룰로오스 섬유인 면이나 마섬유로 이루어져 있음을 알게 되었다. 추가적으로 실시된 FT-IR 분석은 용해시험의 결과를 재확인해 주었다. [그림 7]은 14호분 시료의 FT-IR 분석의 결과인데 시료의 적외 스펙트럼은 3400cm<sup>-1</sup>, 2900cm<sup>-1</sup>, 1630cm<sup>-1</sup>, 1430cm<sup>-1</sup>, 1370cm<sup>-1</sup>, 1000cm<sup>-1</sup>, 600cm<sup>-1</sup> 영역에서 흡수를 나타내며 이는 셀룰로오스 섬유의 적외 스펙트럼과 일치한다(한국원사직물시험연구원). 용해시험에서와 마찬가지로 FT-IR분석의 결과로 화학적으로 조성이 같은 면섬유와 마섬유 간의 구별은 매우 어렵다고 하겠다.

섬유의 구체적인 감별은 현미경분석으로 가능하였는데 Olympus 현미경 400X에서 관찰한 결과 14호분 시료를 이루는 섬유는 표면의 마디구조로 인해 마섬유인 것으로 확인되었다. 마의 종류를 판정하기 위해 헬즈버어그 시약으로 착색하여 시험한 결과 특정 색상으로의 판단이 어려웠으나 비교적 적회색·적홍색에 가까운 색상으로 염색되어 저마족 모시일 것으로 추정되었다. 위와 같은 결과를 종합하여 볼때 단양 14호분의 섬유류 유물은 비교적 성근 평직의 조직을 갖는 저포(紵布)(민족문화추진



[그림 6] 단양 14호분 시료 중 녹색 얼룩이 있는 조각의 EDS Spectrum.

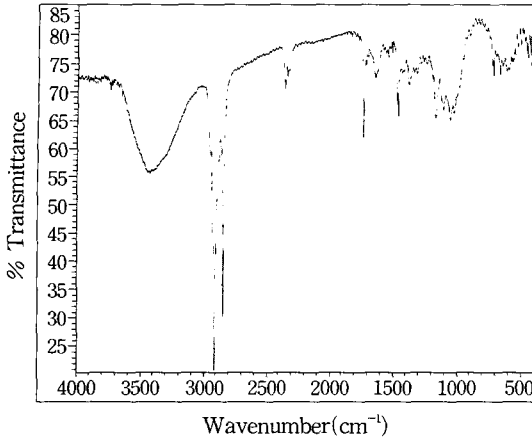
회, 1966; 민길자·이순미, 1984)인 것으로 사료되었다.

3. 지류 유물의 분석

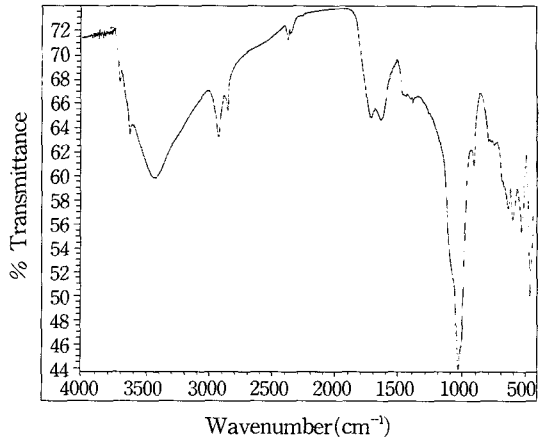
3-1. 성분분석 및 지류유물의 확인

14호분 시료를 제외한 나머지 시료들에 대해 FT-IR 분석을 실시한 결과 모든 시료는 [그림 8]과 같은 적외 흡수 스펙트럼을 나타내었다. 이 중 3400cm<sup>-1</sup>, 2900cm<sup>-1</sup>, 1630cm<sup>-1</sup>, 1420cm<sup>-1</sup>, 1370cm<sup>-1</sup>, 1000cm<sup>-1</sup>, 600cm<sup>-1</sup> 위치에서의 흡수는 시료의 주성분이 셀룰로오스임을 시사해 준다(한국원사직물시험연구원; 최세천·장향동, 1983). 그러나 그 밖에 1740cm<sup>-1</sup>, 2860cm<sup>-1</sup> 영역에서 보여지는 흡수 피크는 셀룰로오스 성분과는 무관하다. Nicolet Magna IR-560 FT-IR 분석기의 컴퓨터에 내장된 화합물 정보 데이터 베이스를 검색한 결과 위의 두 영역에서의 흡수 피크는 지방족 탄화수소의 특정 흡수 피크, 그 중 특히 지방산(R-COOH)의 적외 흡수 피크로 확인되었다.

지방산은 천연상태에서 그 자체가 유리되어 존재하지 않고 글리세린에스테르나 고급1가(또는 2가) 알코올에스테르 즉, 지방이나 왁스(蜜)의 상태로 동식물의 체내에 존재한다(한메소프트, 1988). 따라서 동식물로부터 채취된 기름이나 고체지방 혹은 왁스



[그림 7] 단양 14호분 섬유질유물의 FT-IR Spectrum.



[그림 8] 단양 19-1호분 2차 시료의 FT-IR Spectrum.

가 가수분해되거나 산화·변질되면 지방산이 생성된다. 기름이나 왁스는 그 종류가 다양하나 어떤 것이든 간에 오랜 시간이 지나 변질되면 지방산으로 산화되는 공통점을 지닌다. 이와 같은 배경 하에서 단양 시료 중 14호분 시료를 제외한 나머지 시료들은 셀룰로오스를 주성분으로 하는 종이이며 여기에 기름이나 왁스를 도포한 형태일 것으로 판단되었다. 이를 확인하기 위해 한지를 원료로 하여 표준시료를 제작하였다. 한지와 도포제의 재료는 문헌조사에 따라 선택되었다.

3-2. 표준시료의 제작

고려시대에 사용되었던 종이나 그 제지기술에 대한 자료는 단 몇 편에 불과하며 그것들도 매우 단편적인 정보만을 제공해 주었다. 민족문화추진회가 번역한 서구의 『宣和奉使高麗圖經』에 의하면 고려시대에는 “종이는 전혀 닳나무만을 써서 만들지 않고 닳나무를 간간히 섞어 만들되, 다듬이질을 하여 다 매끈하며, 좋고 낮은 것의 몇 등급이 있다”(p. 142)고 기록되어 있다. 또, 『高麗史』 「食貨志」 仁宗 23(1145)년 5월條와 明宗 18(1188)년 3월條에서 닳나무(楮)를 심을 것을 장려하는 기록을 찾을 수 있다. 고려의 제지업은 조선시대에 접어들어서 더 발달하였다고 하는데 이광린(1958)은 조선 초기의 제지업에 대해 “제반 수공업 중 제지업은 가장 발달된 부문의 하나였다”(p. 1)고 설명하고 있다.

조선 초기에는 특히 국산 닳나무로 만든 종이가

무겁고 털이 잘 일어난다고 하여 좋은 종이를 만들기 위해 일본으로부터 닳나무를 수입하여 품질개량하고 닳나무의 부족함을 메우기 위해 다른 여러 종류의 나무를 섞어서 사용하였다고 한다(이광린, 1958). 종이를 만들기 위해 부수적으로 사용된 재료는 뽕나무, 소나무, 버드나무, 마, 목화 등이며 이들을 닳나무에 섞어서 사용하였다는 기록이 있다(장보공, 1986). 종이는 식물의 세포막을 구성하는 셀룰로오스를 주성분으로 하여 만들어지나 제지공정에서 완전히 제거되지 못한 헤미셀룰로오스나 리그닌, 왁스와 같은 물질이 종이에 따라 어느 정도 함유되어지고 있다(한메소프트, 1998).

동식물의 기름에는 여러 종류가 있는데 우리 조상들은 종이에 기름을 먹이기 위해 콩기름, 들기름, 잣기름, 고추기름 등 다양한 종류의 식물성기름을 사용하였음을 문헌을 통해 알 수 있다(장보공, 1986; 장홍숙, 1988). 왁스에는 상온에서 액체인 것과 고체인 것이 있다. 대부분의 왁스는 고체왁스이며 동물성 고체왁스가 주류를 이룬다. 여기에는 고래기름에서 얻어지는 경랍, 꿀벌의 집을 이루는 밀랍, 백랍벌레가 분비하는 백랍, 그리고 면양의 원모로부터 추출되는 양모지 등이 있다(한메소프트, 1998).

문헌조사에 따라 한지는 닳나무를 주재료로 한 것을 구입하고(徐兢, 1966; 장보공, 1986; 호세희, 1987; 장홍숙, 1988; 한국정신문화연구원, 1991), 기름은 기름종이의 원료로 가장 많이 언급된 들깨기

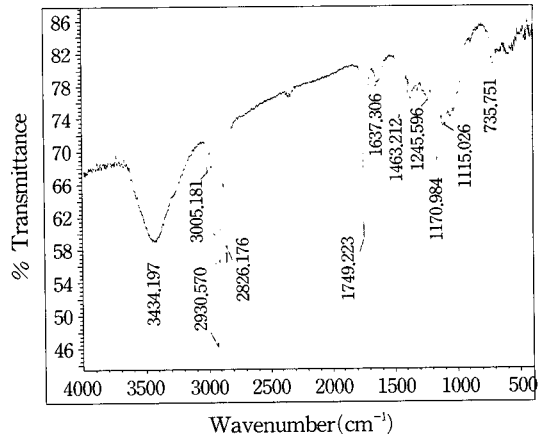
름(장보공, 1986; 호세희, 1987; 장홍숙, 1988)을 시중에서 구입하였다. 왁스는 화공약품상에서 밀랍을 구입하여 표준시료의 재료로 사용하였다. 밀랍은 꿀벌의 배에 있는 납샘에서 분비되는 것으로 벌집에서 꿀을 채취하고 남은 찌꺼기에 열을 가해 눌러 짜내거나 용제추출하여 얻어지며 상온에서 암적색 또는 암갈색의 고체이다. 밀랍은 에스테르가 약 70%, 유리지방산이 15%, 유리알코올이 1%, 탄화수소가 10% 정도 함유되어 있다(한메소프트, 1998). 이 중 에스테르는 가수분해되면 지방산과 글리세롤을 생성한다.

3-3. 표준시료 및 유물시료의 FT-IR 스펙트럼 비교

표준시료를 제작한 후 닳나무 한지와 일반 종이, 들기름과 밀랍을 바른 한지 각각에 대해 현미경 분석과 FT-IR 분석을 실시하였다. 일반 종이의 분석은 일반종이에 대해 한지의 IR 흡수 거동의 차이가 없음을 확인하기 위해 실시되었다. 일반 종이로는 상용되는 복사지가 사용되었다.

다나무 한지의 적외 흡수 스펙트럼은 일반 종이의 적외 흡수 스펙트럼과 같은 흡수 거동을 나타내었다. 즉, 두 종이류는 모두 셀룰로오스 고유의 적외 흡수 스펙트럼을 나타내었으며 이는 위에서 언급한 [그림 8]의 7개 위치에서의 적외선 흡수 피크와 일치한다. 들기름을 바른 한지와 밀랍을 바른 한지 각각에 대해 FT-IR 분석을 실시한 결과 [그림 9]와 같은 적외 흡수 스펙트럼을 보여 주었다. 즉, 한지에 기름을 바른 경우나 밀랍을 바른 경우 모두 같은 파장 영역에서 적외선 흡수가 일어났다. [그림 9]에서 셀룰로오스의 표준 흡수 피크를 제외시키고 남은 두 피크(1740cm<sup>-1</sup>과 2860cm<sup>-1</sup> 영역)에 대해 기기의 화합물 정보 데이터 베이스로 검색한 결과 지방산의 적외 흡수 피크로 판정되었다. [그림 9]를 앞의 [그림 8]의 단양 시료의 적외 흡수 스펙트럼과 비교해 보면 두 그림은 KBr pellet 상의 시료의 양이나 수분 함량의 차이에 따른 피크별 흡수 강도의 차이가 있을 뿐(최석철·이형현·천태일, 1992) 기본적으로 같은 화합물을 나타내는 IR 스펙트럼임을 알 수 있다.

FT-IR 분석의 결과로 14호분을 제외한 단양 시



[그림 9] 기름을 바른 한지의 FT-IR Spectrum.

료들은 종이에 기름 혹은 왁스가 도포된 것임을 확인할 수 있었으며 기름이나 왁스성분은 오랜 기간 시료가 관속에 매장되어 있는 동안 지방산으로 변질된 것으로 보인다. 그러나 기름과 왁스의 조성 성분이나 산화경로가 유사하므로 이를 바탕으로 한 FT-IR 분석으로는 단양 유물에 도포된 물질이 들 중 어느 것인지 판정하기 어렵다. 보다 구체적인 해답을 얻기 위해 다음 단계로 저배율 현미경법을 사용하여 표준시료와 단양 시료의 외관을 비교하였다.

3-4. 현미경상의 외관 비교

Stereo microscope으로 관찰한 결과 닳나무 한지와 일반종이는 모두 표면에 잔털이 일어나 있었으며 종이 그 자체만으로는 단양 시료와 같은 외관을 지닐 수 없음을 확인할 수 있었다. 한지에 들기름을 바른 표준시료의 경우에도 들기름이 한지 표면의 잔털을 덮어 주지 않았으며 들기름 처리 전의 한지와 같은 외관을 지녔다. 그러나 밀랍을 녹여 바른 표준시료는 표면구조가 밀랍에 의해 완전히 코팅된 상태이므로 단양 시료와 마찬가지로 비교적 매끄럽고 평평한 외관을 지니고 있었다. 단양 유물의 외관에 가깝게 표준시료를 제작하기 위해서는 한지의 앞뒷면 모두에 밀랍을 발라야 했다. 이와 같은 결과로 미루어 볼 때 단양 유물들은 종이에 밀랍과 같은 왁스를 앞뒷면 모두 코팅한 물질인 것으로 사료되며 종이의 재질은 문헌상의 기록과 같이 닳나무를 단독 혹은 기타의 나무와 혼합하여 사용하였을 것

으로 추측할 수 있다.

대개의 단양 시료들은 표면에 구멍이 한 쪽에서 다른 쪽으로 완전히 혹은 부분적으로 뚫린 상태였으며 구멍들은 서로 바둑판 모양으로 배열되어 있었다. 구멍의 크기나 배열, 뚫린 모양은 시료에 따라 차이가 있는데 구멍이 한 쪽 면에만 뚫려 있는 경우, 구멍의 크기가 일정하고 규칙적으로 배열되어 있는 경우, 구멍의 크기가 일정하지 않고 앞뒤로 완전히 뚫리지 않은 구멍들이 섞여 있는 경우 등이 있었다. 구멍과 구멍 사이의 수평 혹은 수직 간격은 0.1cm 미만이었다. 전체적으로 볼 때 단양 시료들은 왁스를 바른 종이에 바둑판 배열로 구멍을 뚫어 놓은 상태의 유물들이며 이와 같은 구조로 인해 육안으로 관찰하였을 때 섬유류 유물과 유사한 외관을 지니는 것으로 보여졌다. 과거 우리 나라의 제지기술이나 종이의 사용을 언급한 문헌들 중에서 이와 같은 구조를 갖는 종이에 대한 정보는 전혀 찾아 볼 수 없으며 따라서 단양 유물의 제작시 구멍을 뚫기 위해 사용한 방법은 차후의 연구에서 표준시료의 제작을 바탕으로 그리고 중국이나 일본의 자료들을 참고로 하여 면밀히 검토되어야 할 문제라고 사료된다.

#### IV. 결 론

본 연구에서는 단양 현곡리의 고려시대의 출토유물 중 섬유류 및 지류 유물에 대해 그 형태와 조성 성분을 분석하였다. 단양 시료 중 14호분만이 섬유류 유물로 판정되었으며 이 유물은 마섬유로 짜여진 비교적 성근 평직물이었다. 14호분 시료는 구체적으로 마섬유 중 모시로 만든 저포(紵布)(민길자, 1990) 일 것으로 사료되었다. 14호분 시료를 제외한 나머지 시료들은 모두 지류유물로 판정되었다. 종이의 재료는 문헌에 따라 닥나무를 주재료로 한 한지일 것으로 여겨지며, FT-IR과 현미경 분석 결과 종이의 표면은 밀랍과 같은 왁스류로 코팅한 것임을 알 수 있었다. 또 왁스 코팅제는 장기간에 걸친 관내(棺內) 'burial' 상태에 의해 변질되었음을 확인할 수 있었다. 지류유물의 바둑판식 구멍구조에 대해서는 또 다른 각도에서의 연구가 보다 심도 있게

이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구에서 취급한 단양 시료들은 섬유류 유물과 지류 유물 모두에게 있어서 고려인(高麗人)들의 생활사에 대한 실증적인 정보를 제공해 주는 매우 귀중한 자료이다. 섬유류 유물의 경우 고려시대에 사용된 직물류나 그 제작기술을 언급한 문헌은 『고려도경』이나 『高麗史』를 들 수 있다. 그러나 실존유물을 이용한 고찰은 극소수에 불과하며 특히 발굴작업에 의해 수습된 출토유물이라는 점에서 단양 섬유류 유물은 큰 의미를 지닌다고 하겠다. 더욱이 섬유류 유물과 함께 다량 발굴된 지류유물은 학계의 큰 반향을 불러 일으킬만하다. 화학적인 성분조사에 의해 실증된 왁스류의 코팅, 그리고 유물 전체에 규칙적으로 구성된 구멍구조는 이것이 고려인의 제작품이라면 이제까지 문헌에서 찾아 볼 수 없었던 선조들의 새로운 종이제작법을 알려주는 귀중한 학문적 자료로 활용될 수 있을 것으로 보인다.

#### 참 고 문 헌

- 『高麗史』 「食貨志」 農桑條.
- 민길자(1990). 한국전통문직물의 조직에 관한 고찰 I, 교육논총(국민대), 10집, 97-122.
- 徐兢(1966). 국역 고려도경. (민족문화추진회, 고전국역총서 119).
- 서울시립대학교(1998). 丹陽 玄谷里 高麗古墳群.
- 이광린(1958). 이조초기의 제지업. 역사학보 10, 1-38.
- 장보공(1986). 조선조 종이 함에 관한 연구. 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 장홍숙(1988). 조선조 종이가구에 관한 연구. 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 최석철·이형헌·천태일(1994). 섬유측정법. 수학사.
- 최세천·장향동(1983). 유기분석의 이론과 실제. 대학도서.
- 한국원사직물시험연구원. 섬유시험방법. 한국원사직물시험연구원.
- 한국정신문화연구원(1991). 한국민족문화대백과사전, 20.
- 한메소프트(1998). 한메 디지털 대백과 사전. 한메소프트.
- 호세희(1987). 우리 나라 전통 종이작업에 관한 작품 제작 연구. 성신여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 홍영근(1996). 섬유고분자화학. 경춘사.



Blakey, P. R. & Micklethwaite, B.(1978). Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis. In F. Happy (Ed.), *Applied fibre science*, **1**, 349–380. Academic Press: London

Hardin, I. R. & Duffield, F. J.(1986). Characterization of metallic yarns in historic Persian textiles by

microanalysis. In H. L. Needles & S. H. Zeronian (Eds.), *Historic textile and paper materials* (*Advances in Chemistry Series 212*), 231–252. American Chemical Society.