

宜寧 全義李氏 出土服飾의 세척방법에 관한 연구

박윤미[†] · 황은경* · 정복남**

경상대학교 공과대학 첨단소재연구소 연구원, 한국견직연구원 선임연구원*,
경상대학교 의류학과 교수**

A Study on the Cleaning Method of Excavated Textiles

Yoon-mee Park[†], Eun-kyung Hwang* and Bok-nam Jeong**

Researcher, Advanced Materials Research Center of Jinju National University
Senior Researcher, Korea Silk Research Institute*

Professor, Dept. of Clothing and Textiles, Gyeongsang National University**
(2003. 9. 30. 접수 : 2003. 11. 15. 채택)

Abstract

The purpose of study is to find out a suitable cleaning method for excavated textiles of Jeon-ui Lee(1570~1647). The textiles were excavated from her tomb in 1997, and her descendents put them in a box without any treatment and kept them in the warehouse since then. We used two kinds of silk as samples, non-dyed and dyed textile. The experiment was performed by 8 kinds of wet cleaning and dry cleaning methods, an ultrasonic cleaner was used in the wet cleaning, decane and perchloroethylene were used as solvents in the dry cleaning. The use of the ultrasonic cleaner in the wet cleaning method did not show any damage to the fibers of the textiles and it not only cleaned well but also was safe for the fugitive dyes. It resulted in more effective cleaning when the detergent was used together. Therefore, it is effective to use the ultrasonic cleaning on the delicate historical textiles and helpful to the operator's safety and environment.

Key words: dry cleaning(건식세척), excavated textile(출토직물), silk(견), ultrasonic cleaner(초음파세척기), wet cleaning(습식세척).

1. 서 론

최근 들어 우리나라에서는 조선시대의 분묘에서 복식류가 상당수 출토되고 있어서 당시의 장례 풍속 뿐만 아니라 수의와 전반적인 복식문화까지도 파악할 수 있는 귀중한 자료가 되고 있다. 이 출토복식은

주로 서기 1500~1700년대의 분묘에서 집중적으로 발굴되는데¹⁾ 이것은 당시의 묘제(墓制)가 회곽묘로서 위기를 차단하는 장법이기 때문에 매장할 때 모습 그대로 출토되기 때문이다²⁾. 이 출토복식들은 시신에 입혀졌든가 혹은 보공용으로 사용되어 수백 년 동안을 지하에서 관내에 있었기 때문에 직물류에는 많은 오염물이 부착되어 있으므로 보존에 앞서 세척

[†] 교신저자 E-mail : yoonmpk@hanmail.net

1) 서울역사박물관, 趙敏墓出土遺衣 (서울, 2003), pp. 130-133.

2) 광주민속박물관, 霞川 高靈 출토유물 (광주, 2000), p. 119.

의 필요성이 요구되었다. 외국에서는 이미 오래된 섬유류의 물리·화학적 분석과 다양한 연구실험을 통하여 복식류의 보존에 관한 과학적이고 체계적인 방법이 제시되고 있으나 우리나라는 발굴되기 전까지의 상황이 외국과는 다르기 때문에 우리나라의 출토 복식의 조건에 맞는 세척과 보존 방법이 필요하게 되었다. 따라서 본고에서 발굴된 실제 직물을 시료로 사용한 실험논문들이 근간에 계속 발표되고 있다. “화성 구포리 출토복식의 섬유 외 물질분석에 관한 소고”³⁾에서는 출토복식의 오염물과 미생물을 분석하였는데 이 논문을 필두로 섬유의 성분과 오염물의 분석에 관한 연구⁴⁾, 세척방법과 오염물의 분석⁵⁾, 미생물과 오염성분에 관한 분석⁶⁾, 세척방법, 세척에 따른 색차와 오염물의 분석⁷⁾에 관한 연구가 발표되었으며, “출토직물 보존에 관한 과학적 연구”⁸⁾에서는 출토직물의 세척방법과 다림질, 미생물과 오염물의 분석 등 다각적인 실험결과를 제시하고 있다. 이러한 실험들은 대개 출토된 후 오랜 시간이 경과하지 않은 직물을 시료로 사용하여 이루어졌었다.

본고에서는 2001년 10월에 경상남도 의령박물관을 통하여 조씨 李氏(전의 이씨)의 출토복식류를 인수하였다. 전의 이씨(1570~1647)는 해남(海南)에서 현감(縣監)을 지낸 박서휘(朴瑞輝)의 무인으로 문중에서 묘를 이장하던 중 파손 정도가 심하지 않은 의복과 직물 몇 점을 수습하여 남겨왔다고 한다. 이 유물을 인수할 당시 이미 출토된 지 3년이 지난 상태였고 문중에서는 출토 후 아무런 조치 없이 종이상자에 넣어서 창고 안에 보관하였다고 한다.

이와 같이 출토된 뒤 오랜 시간이 경과한 후에 세척을 한 예로서는 고운(高雲)의 출토복식⁹⁾이 있는데 출토된 후 14년이 지나서 세척처리를 하게 된 유물

이다. 직물은 면, 마와 견이었으며 세척방법으로는 1, 2차에 걸쳐 계면활성제를 사용하여 습식세척을 하였고 견직물의 경우에는 2차에 건식세척을 하였다. 그러나 전의 이씨의 출토직물은 대부분 견직물이며 고운의 유물과 상태가 같다고 볼 수는 없으므로 기존의 세척방법대로 수행하는 것은 적절하지 않다고 본다. 출토된 후 오래 방치된 직물은 출토되었을 때보다 노화가 상당히 진행되어 있으며 오염물의 흡착이 높아지게 되어 고형오염의 경우에는 쉽게 제거가 되지 않게 되며 염직물의 경우에는 탈염도 예상된다. 본 논문에서는 근간의 선행연구에서 행한 실험방법 이외에 시료를 염직물과 비염직물 두 가지로 구분하여 초음파세척기를 사용한 실험을 하여 결과를 비교·분석하고, 전의 이씨의 출토직물에 가장 적합한 세척방법을 조사한 후 그에 준하여 세척을 하여 유물을 보다 효과적으로 보존하고자 한다.

II. 출토복식의 종류

수습된 유물은 병정, 장의 3벌, 보공용 직물 11점과 용도를 알 수 없는 직물 1점으로 유물의 수는 많지 않으나 묘주의 생몰연대가 확실하여 유물이 사용된 시기를 정확하게 알 수 있는 귀중한 자료이다. 인수할 당시 출토 후 많은 시간이 경과한 까닭에 냄새는 많이 나지 않았으나 출토된 이후 그대로 건조된 상태이기 때문에 육안으로 봐서도 확인할 수 있을 정도로 오염물이 심하게 부착되어 있었으며 장의는 발굴 당시 소홀히 다루어져 찢겨져서 형태를 제대로 갖추고 있지 않았다. 출토직물은 대부분 견직물이며 장의는 남색, 짙은 갈색, 그리고 분홍색의 3가지 색상이고 보공용 직물과 명정은 염색을 하지 않은 직

- 3) 안춘순, 조한국, 김정완, “화성 구포리 출토복식의 섬유 외 물질분석에 관한 소고,” 한국복식 14호 (서울: 석주선기념 민속박물관, 1996), pp. 27-48.
- 4) 안춘순, 조한국, “파주 금릉리 출토 경주정씨 유물의 섬유 외 성분에 관한 분석,” 한국복식 16호 (서울: 석주선기념 민속박물관, 1998), pp. 13-29.
- 5) 배상경, “장기 정씨 묘 출토복식에 대한 보존처리,” 포항 내단리 장기 정씨 묘 출토복식 조사보고서, (안동: 안동대학교박물관, 2000), pp. 103-116.
- 6) 백영미, “조선중기 출토복식의 보존처리 및 저고리의 치수분석,” (부산대학교 대학원 박사학위논문, 2001).
- 7) 이미식, 배순화, “출토직물의 보존처리를 위한 기초 연구,” 안동 정상동 일선 분씨와 이용태묘 발굴조사 보고서, (안동: 안동대학교박물관, 2000).
- 8) 배순화, “출토직물 보존에 관한 과학적 연구,” (서울여자대학교 대학원 박사학위논문, 1999).
- 9) 박성실, 유효선, “霞川 高雲 出土服飾의 保存處理,” 조선 중기의 우리 옷, (광주: 광주민속박물관, 2000), pp. 95-99.

물로 여겨지나 색상은 황갈색으로 변하여 있었다. 대부분의 출토직물에서도 비슷한 황갈색으로 변화한 것을 많이 볼 수 있는데 이러한 건직물의 황변을 일으키는 요인은 일광(자외선), 공기(산소), 수분과 피브로인의 아미노기, 페놀성 하이드록실기 등의 반응성기 등 여러 가지가 있다¹⁰⁾.

세척실험에 앞서서 모든 유물은 혼합가스(MB 86% + E.O 14%)에 의한 피복훈증법으로 소독처리를 하였다.

III. 실험방법

본 논문에서는 세척실험을 비염직물과 염직물로 나누어서 습식과 건식세탁에 대한 실험을 하였다. 습식세탁에서 물 단독 용제를 사용하는 방법, 물+계면활성제를 사용하는 방법, 초음파세척기를 이용하여 물을 용제로 사용하는 방법과 물+계면활성제를 사용하는 방법을 병행하였다. 유기용제를 사용한 건식세탁에서는 탄화수소용제로는 테칸을 사용하였고 할로겐화 탄화수소로는 퍼클로로에틸렌을 사용하였으며, 이 두 가지용제에 세척하는 방법과 계면활성제를 첨가하는 차이법 등 모두 8가지의 방법으로 실험하였다.

본 논문에서는 이전의 세척실험에서는 행해지지 않았던 초음파세척기를 사용하여 실험하였는데 초음파란 약 20KHz 이상의 주파수로서 강한 에너지를 가진 음의 진동을 말하며¹¹⁾, 초음파세척은 인간의 귀로서는 들을 수 없는 높은 진동수의 소리 즉 음의 진동을 이용하여 물체를 씻는 것을 말한다. 초음파를 세척액에 연속적으로 방사시켜 분자에 더해지면 분자와 분자간에 순간적인 공간이 생겼다가 곧 없어져 버리는 상태가 되풀이되면서 작은 거품이 계속 생겨나게 된다. 액 중에 공동이 발생했다 소멸됐다 하는 현상(Cavitation)이 반복되는 사이 약 1000기압의 높은 압력을 일으켜 세척물의 이물질을 분리시킬 뿐 아니라 세척액의 교란, 탈지 유효작용이 생겨 세척

효과를 촉진시키며 단시간 내에 세척물의 표면과 내부 깊숙한 곳까지 전혀 손상을 입히지 않으면서 세척이 된다¹²⁾. 이러한 초음파세척기의 원리를 이용하면 직물구조의 내부까지 침투하고 있는 물을 제거시켜 주고, 또 이 적은 진폭의 초음파 진동은 직물과 물과의 격렬한 마찰에 의한 용해작용 뿐만 아니라 세척물질을 함유한 세정수의 신속한 교류작용이 이루어지기 때문에 우수한 수세효과를 가져다 준다¹³⁾. 현재까지 초음파를 세척용으로 이용한 연구는 금속, 반도체, 정밀기계부품 등에서 진행되어 왔으나 직물류에 관한 실험으로는 산업자원부의 주관으로 이루어진 것¹⁴⁾을 제외하고는 현재까지 미진한 상태이며 특히 출토복식의 세척에는 응용되지 않았다.

모든 세척실험은 습식은 KS K 0430과 건식은 KS K 0664 시험법에 준하여 실험하였으며 실험 전에 미온수에 30분간 예침을 하였으며 시료에 심하게 고형오염이 붙어 있는 부분은 비리 붓으로 제거하였다.

1. 시 료

보다 정확한 값을 얻고자 한 종류의 직물을 택하여 시료를 사용하였다. 비염직물은 보공용 직물을 사용하였으며 염직물의 경우는 강의에서 분리되어 있던 갈색의 직물을 사용하였다. 시료는 모두 견직물이며 비염직물의 밀도는 40.9×31.5/cm이고 염직물의 밀도는 44.1×28.3/cm이다.

2. 시 약

세탁용 유기용제로서 탄화수소용제로는 테칸(Junsei Chemical Co., Ltd)을, 할로겐화 탄화수소용제로는 퍼클로로에틸렌(Duksan Pharm. Co., Ltd.)을 사용하였다. 물세탁에 첨가한 비이온계면활성제는 dodecyl sulfate 0.5%를 사용하였고, 테칸에 첨가한 계면활성제는 new NS-solon 1%, 퍼클로로에틸렌에 첨가한 계면활성제는 Hi-tech 0.5% 이었으며, 모든 계면활성제의 농도는 제조회사의 표준사용량에 준하였다.

10) 남중희, 신봉섭, *섬유과학*, (서울: 서울대학교출판부, 1998), pp. 197-195.

11) 전자기술연구회, *초음파응용*, (서울: 기문사, 2003), pp. 12-13, 20-25.

12) 김병은, "초음파의 원리와 피부조직에서의 활용효과," (경원대 교육대학원 석사논문, 2000), p. 13.

13) 산업자원부, *초음파 직물 수세기술의 실용화 시범적용에 관한 최종보고서* (산업자원부, 1998).

14) 산업자원부, *Op. cit.*, pp. 63-64.

3. 측정방법 및 사용기기

1) 두께측정

시료에 사용된 직물은 Kato사의 KES-FB3을 이용하여 5번 측정된 것을 평균하여 값을 구하였다.

2) 감량률 측정

세탁전과 후의 시료의 무게를 측정하여 오염의 제거정도를 측정하기 위한 것으로 <식 1>에 의해 감량률을 계산하였다.

$$\text{감량률} = \frac{\text{세탁 전의 무게} - \text{세탁 후의 무게}}{\text{세탁 전의 무게}} \times 100(\%)$$

.....(식 1)

3) 강·신도 측정

섬유는 주로 길이방향으로 인장력이 작용되어 신장하게 되는데 시료에 일정한 속도로 하중을 가하면 섬유가 신장되며 인상상도와 신도는 <식 2, 3>에 의해 나타낸다¹⁵⁾. 본 실험에서는 세척 전·후의 인장성질을 비교하기 위한 방법으로 KS K 0520의 Cut Strip 법에 준하여 Shimadzu사의 AGS-500A를 사용하여 측정하였다.

$$\text{인장강도} = \frac{\text{절단하중}}{\text{섬도}} (g/d, g/tex) \text{.....(식 2)}$$

$$\text{신도} = \frac{\text{섬유가 절단될 때까지 늘어난 길이}}{\text{섬유의 원래길이}} \times 100(\%)$$

.....(식 3)

4) 수축률 측정

KS K 0601에 준하여 세척전·후의 시료의 길이를 측정하여 <식 4>에 따라 수축률을 계산하였다.

$$\text{수축률}(\%) = \frac{20 - L}{20 \times L} \text{.....(식 4)}$$

L : 세탁 후의 길이

5) 초음파 세척

초음파세척기는 CRFST사의 2800D를 사용하였으며, 용제로 물을 사용하는 방법과 물+비이온계면활성제를 첨가한 두 가지 방법으로 초음파세척기에서 3분간 세척한 후 결과를 측정하였다.

6) 색차측정

세척 전·후의 색변화를 측정하여 세척효과를 알아보기 위한 방법으로 Gretag Macbeth사의 Color-Eye 7000A를 사용하여 ΔE 값을 측정하였다.

7) 표면분석

세척후의 섬유 표면의 오염물제거 정도와 섬유상태의 분석을 위하여 주사전자현미경(Akashi Beam사의 SX-40A와 JEOL사의 JSM-5600)으로 관찰하였다.

IV. 실험결과 및 고찰

1. 비염직물

비염직물의 세척 전·후의 물성변화는 <표 1>과 같다. 세척전·후의 감량률에서는 세척의 방법에 따라 0.05~2.68까지의 차이가 있다. 이것은 출토직물을 세척전에 고정오염물을 붓으로 제거하였으나 섬유에 단단히 부착되어 있는 고정오염물은 남아있게 되고 그러한 오염부분은 시료에 따라 일정하지 않으므로 유물의 오염정도에 따라 감량률의 차이가 있기 때문이다. 또한 세척 후에는 섬유에 잔존하는 계면활성제로 인해 무게가 증가하게 되기 때문에 시험포처럼 오염물의 양이 균일하지 않은 출토섬유에서는 감량률의 값으로 오염제거의 양을 측정하는 것은 정확하지 않다고 여겨진다.

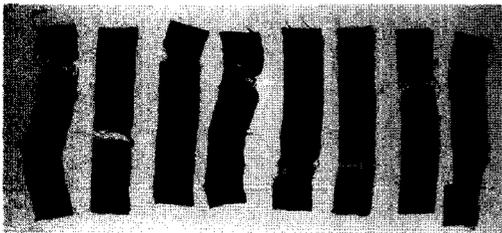
세척후의 강도는 테칸에 계면활성제를 첨가하여 세척한 직물에서 가장 높았으며 퍼클로로에틸렌에서만 세척한 직물이 가장 낮은 강도를 보였다. 또한 습식세척에서 초음파세척기에 세척하지 않은 ①과 ②의 세척방법을 제외하고 대체로 계면활성제를 첨가하였을 때에 강도가 높아졌다. 신도는 물에서만 세척했을 때에 가장 높았고 퍼클로로에틸렌만 사용하여 세척하였을 때 가장 낮았다.

<그림 1>은 강도 실험후의 시료의 상태로서 원

15) 안영무, 섬유학, (서울: 교문사, 1997), pp. 52-53.

〈표 1〉 비염직물의 세척 전·후의 물성변화

	두께 (mm)	감량률 (%)	강도 (g/d)	신도 (%)	수축률		ΔE	
					경사	위사		
습식 세척	① 물	0.31	2.68	2.41	7.25	변 화	변 화	4.63
	② 물 + 계면활성제	0.24	2.26	2.06	6.67			4.10
	③ 물 (초음파세척기에 세척)	0.29	1.77	1.34	6.65			5.01
	④ 물 + 계면활성제 (초음파세척기에 세척)	0.31	2.06	1.42	6.65			3.38
건식 세척	⑤ 태칸	0.26	1.07	1.37	5.77	없 음	없 음	5.99
	⑥ 태칸 + 계면활성제	0.26	1.52	2.57	6.54			10.19
	⑦ 퍼클로로에틸렌	0.26	2.08	1.30	5.07			6.57
	⑧ 퍼클로로에틸렌 + 계면활성제	0.26	0.05	1.36	6.88			9.43



〈그림 1〉 비염직물의 강도 실험후의 상태.

쪽부터 시료의 번호 순서대로 배치한 것이다. 이 그림에서 절단부위가 급격히 절단되지 않고 섬유가 늘어지면서 절단된 것을 보여주는데 이것은 실험 전에 이미 섬유가 많이 손상되어 있기 때문으로 여겨진다.

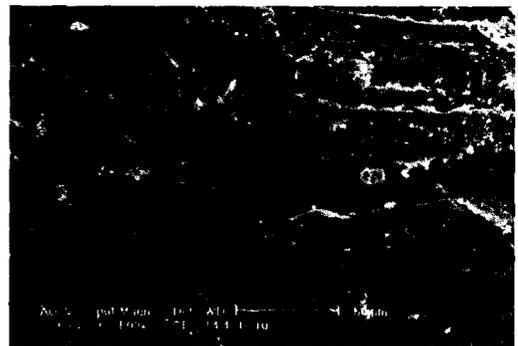
수축률은 모든 세척방법에서 변화가 없는 것으로 나타났다. 건직물은 비교적 흡습성이 높아 형태변화가 쉬워¹⁶⁾ 습기 찬 땅 속에서 약 350년을 지나면서 수축이 다 이루어진 상태이기 때문인 것으로 여겨진다. 이같은 사실은 다른 연구결과에서도 같은 실험 결과가 보고되었다¹⁷⁾.

세척 전과 후의 색차를 비교해 보면 유기용제에 계면활성제를 첨가하여 세척한 ⑥과 ⑧의 용제에서 10.19와 9.43으로 높게 나타났으며, 초음파세척기를

이용한 ④의 방법에서 3.38로 가장 낮게 나타났다. 대체로 습식세척처리를 한 것이 건식세척을 한 것보다 색차가 적게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다.

비염직물의 세척후의 표면상태를 비교해 보면 다음과 같다. 〈그림 2〉는 세척하기 전의 섬유의 상태로 상당히 많은 양의 오염물이 부착되어 있는 것을 볼 수 있다.

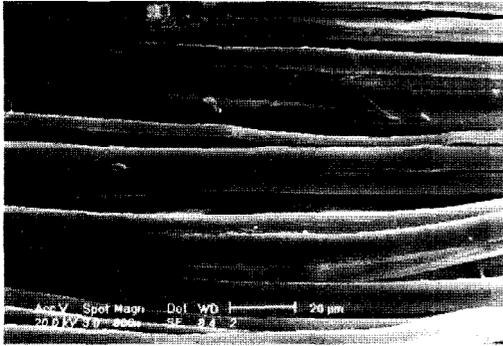
습식세척에서는 물에 계면활성제를 첨가하여 세척한 것보다는 물로만 세척한 것이 섬유의 표면이 상하지 않았다는 것을 알 수 있는데 (그림 3, 4), 이



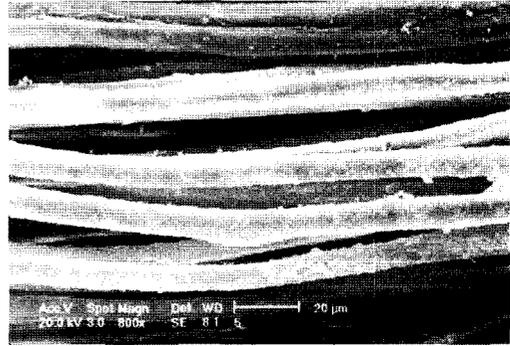
〈그림 2〉 세척전의 상태(×500).

16) 김성연, *피복재료학*, (서울: 교문사, 1982), p. 114.

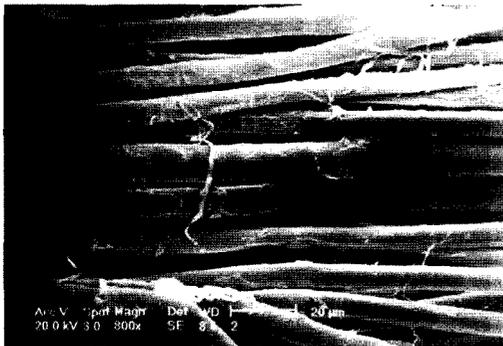
17) 배순화, *Op. cit.*, p. 66.



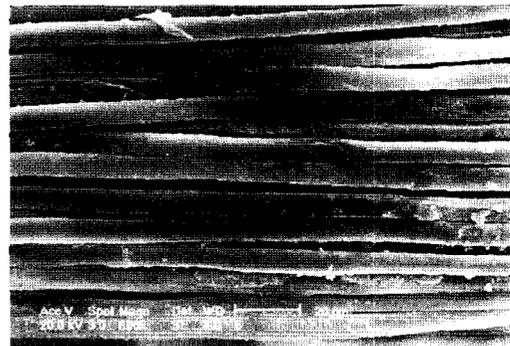
〈그림 3〉 물(×800).



〈그림 5〉 초음파세척, 물(×800).



〈그림 4〉 물+계면활성제(×800).

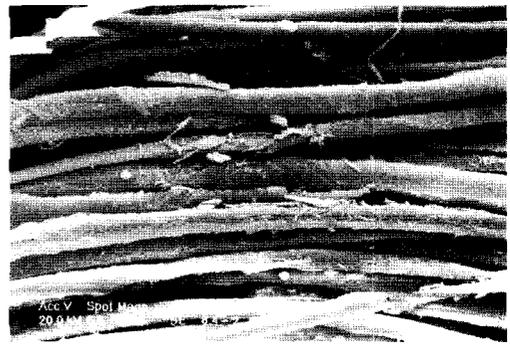


〈그림 6〉 초음파세척, 물+계면활성제(×800).

와 유사한 연구결과로서 습식세척이 건식세척보다 오염제거율이 높아 세탁효과가 좋게 나타났으므로 울도유물의 세척에는 습식세척이 가장 적절하다고 제시하고 있다¹⁸⁾. 본 실험에서는 비염직물은 습식세척 가운데서도 초음파세척기를 사용하여 물+계면활성제에 세척한 것이 물만 사용한 것보다는 섬유 표면이 상하지도 않고 오염물이 비교적 깨끗하게 제거된 것을 알 수 있다(그림 5, 6)

건식세척으로는 데칸을 사용하여 세척한 직물은 모두 섬유의 표면이 손상된 것을 볼 수 있으며(그림 7, 8), 퍼클로로에틸렌을 사용한 것은 계면활성제를 첨가하여 차아지법에 의해 세척한 것이 퍼클로로에틸렌만으로 세척한 것보다 표면의 상태가 양호하다.(그림 9, 10)

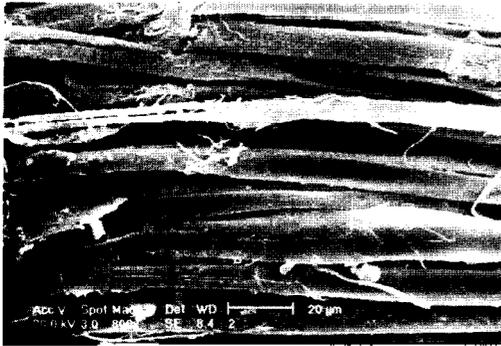
2. 염직물



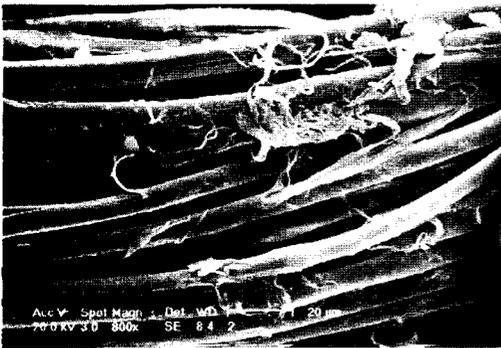
〈그림 7〉 데칸(×800).

염직물의 세척 후의 감량률은 비염직물에 비해 적은데 그것은 비염직물의 시료에 더 많은 고정오염물이 부착되었었기 때문으로 사료된다. 앞에서 언급하였듯이 실험의 정확한 결과를 위하여 한 종류의

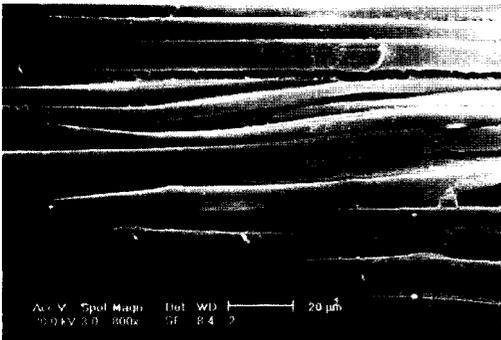
18) 이미식, “金欽祖 墳墓 出土 織物의 物理·化學·生物學의 分析”, 判決事 金欽祖先生 合葬墓 發掘調査 報告書, (영주: 영주시, 1998), p. 204.



〈그림 8〉 테칸+계면활성제(×800).



〈그림 9〉 퍼클로로에틸렌(×800).



〈그림 10〉 퍼클로로에틸렌+계면활성제(×800).

직물을 시료로 택하였는데 전반적으로 염직물이 비염직물에 비해 고형오염물이 덜 부착되었던 것으로 여겨진다.

강도는 모든 세척방법에서 큰 차이를 보이지 않았으나 퍼클로로에틸렌에 세척한 것이 가장 낮았으며 물에 세척한 것이 가장 높았다. 신도는 물로만, 그리고 물 + 계면활성제에 세척한 것이 낮았으며 초음

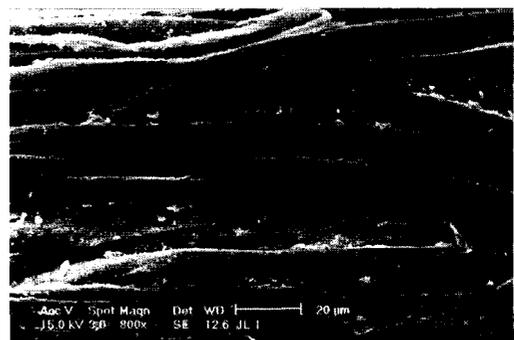
파세척기를 사용하여 세척한 것이 높은 수치를 보여주고 있다. 〈그림 12〉는 강도 실험후의 시료의 상태로 비염직물과 유사하게 섬유가 늘어지면서 절단된 것을 보여주고 있는데 역시 섬유가 심하게 노화되었기 때문으로 여겨진다.

수축률은 비염직물과 마찬가지로 모든 세척방법에 변화가 없었다.

세척전·후의 색차는 습식세척에서는 물만 사용하였을 때가 계면활성제를 첨가하여 사용했을 때보다 크게 나타나고 있으며, 건식세척에서는 계면활성제를 첨가한 용제에 색차가 더 크게 나타났다. ④의 물 + 계면활성제의 용제에 초음파세척기를 사용하여 세척한 것이 1.28로 가장 색차가 작았고, 물에만 세척했을 때가 3.57로 가장 높았다. 그러나 색차가 대부분 4.0 미만으로 비염직물에 비해 작게 나타나고 있는데 이것은 〈그림 2〉와 〈그림 13〉에서 알 수 있듯이 비염직물의 시료가 염직물보다도 훨씬 많은 고행오구가 붙어 있다가 세척 후에 오구가 떨어져 나가면서 직물의 색상이 밝아졌기 때문으로 여겨진다. 세척후의 섬유표면 상태를 살펴보면 다음과 같다. 〈그림 13〉은 세척전의 섬유의 모습인데 〈그림 2〉



〈그림 11〉 염직물의 강도 실험후의 상태.



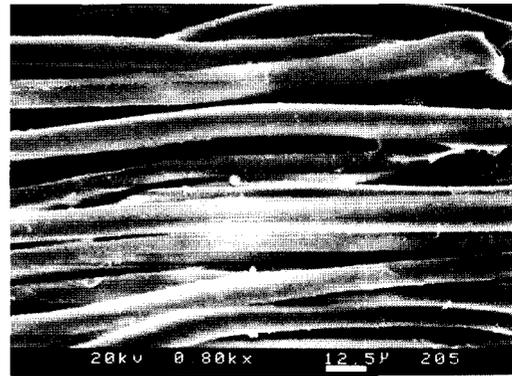
〈그림 12〉 세척전의 시료(×800).

〈표 2〉 염직물의 세척전·후의 변화

		두께(mm)	감량률(%)	강도(g/d)	신도(%)	수축률		ΔE
						경사	위사	
습식 세척	① 물	0.23	0.35	3.97	4.06	변 화 없 음	변 화 없 음	3.57
	② 물 + 계면활성제	0.20	0.12	3.74	4.94			2.79
	③ 물 (초음파세척기에 세척)	0.24	0.29	3.78	6.22			3.37
	④ 물 + 계면활성제 (초음파세척기에 세척)	0.27	0.09	3.94	6.14			1.28
건식 세척	⑤ 데칸	0.20	0.60	3.64	6.09			1.84
	⑥ 데칸 + 계면활성제	0.22	0.36	3.91	5.85			3.12
	⑦ 퍼클로로에틸렌	0.35	0.31	2.56	5.39			1.32
	⑧ 퍼클로로에틸렌 + 계면활성제	0.29	0.30	3.09	4.36			3.36

비염직물의 세척전의 시료와 비교해 보면 오염의 정도가 심하지는 않으나 여전히 섬유 사이에 오염이 부착되어 있는 것을 볼 수 있다.

표면의 상태는 습식세척방법 가운데 물로 세척한 것이 물+계면활성제를 첨가하여 세척한 것보다 오구제거가 잘 된 것으로 나타나고 있으며, 초음파세척기를 사용한 것으로는 계면활성제를 첨가한 용제에 세척한 섬유의 표면이 상하지 않고 비교적 깨끗하게 오염이 제거된 것을 볼 수 있다. 건식세척에서는 차이지법에 의해 세척한 시료가 유기용제에만 세척한 것보다는 섬유의 표면이 상한 것으로 나타나고 있으며 데칸에서만 세척한 것이 가장 오염제거가 안 되었다는 것을 알 수 있다. 선행연구에서는 유기용제를 이용하여 세탁할 때에는 세제를 첨가한 차이지법이 적절하다고 제시하고 있으며¹⁹⁾ 차이지법을 사용하면 유기용제에 물이 가용화되면서 수용성 오구를 제거하는데 보다 효과적이라고 한다²⁰⁾. 그러나 본 실험결과 차이지법으로 세척할 경우 강도 저하는 덜 일어날 수는 있으나 특히 염직물의 경우에는 섬유의 표면에 많은 손해가 생긴다는 것으로 나타났다. 그러므로 전의 이색 출토직물의 경우처럼 상해 정도가



〈그림 13〉 물(×800).

심한 염직물의 세척에는 건식세척보다는 습식세척이 효과적이라고 사료된다.

또한 유기용제 가운데 데칸은 석유계용제에 비해 안전하지만 값이 비싸고 퍼클로로에틸렌은 독성이 크고 폐수처리 등 환경오염에 문제가 되고 있으며²¹⁾ 이러한 유기용제를 사용할 때의 중독이나 피해사례가 계속적으로 밝혀지고 있으므로^{22,23)} 가급적 사용을 자제하도록 하는 것이 좋다고 여겨진다. 반면에 습

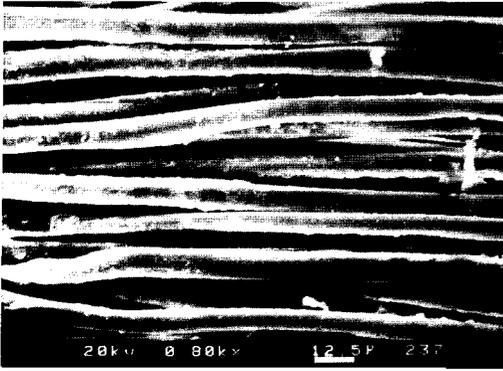
19) 배순화, *Op. cit.*, p. 70.

20) 김성련, *세재와 세탁의 과학*, (서울: 교문사, 1998), pp. 263-264.

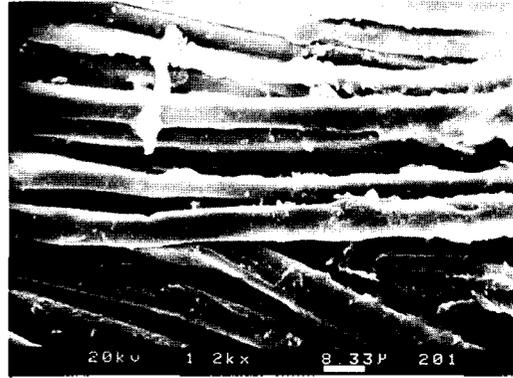
21) 김성련, *Op. cit.*, (서울: 교문사, 1998), pp. 260-261.

22) 정호근, "유기용제 중독에 대하여," *근로복지* 49호 (서울: 근로복지공사, 1990), pp. 34-35.

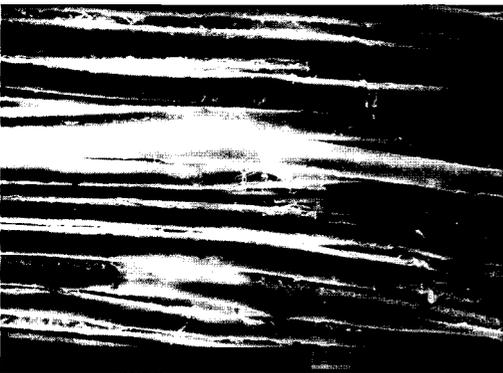
23) 김현영, "유기용제의 피부흡수 연구," *근로복지* 49호 (서울: 근로복지공사, 1990), pp. 107-116.



<그림 14> 물+계면활성제(×800).



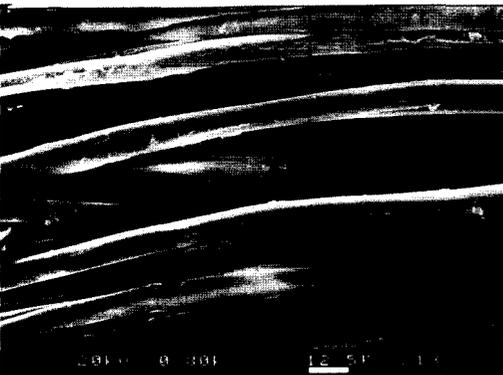
<그림 17> 데칸(×800).



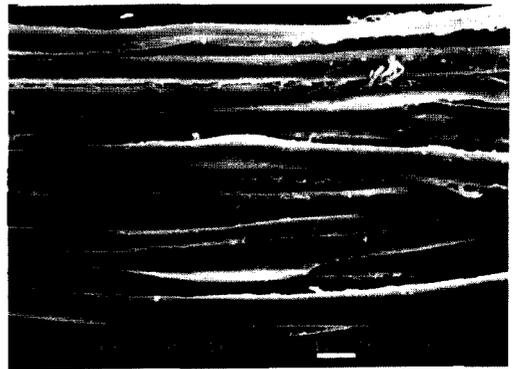
<그림 15> 초음파세척, 물(×800).



<그림 18> 데칸+계면활성제 (×800).



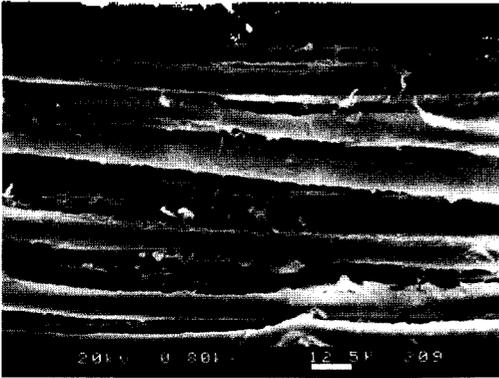
<그림 16> 초음파세척, 물+계면활성제(×800).



<그림 19> 퍼클로로에틸렌(×800).

식세척은 물을 풍부하게 사용하고 버릴 수 있어 행구기도 충분히 할 수 있으나 오염물질이 완전히 제거될 수는 없으며 다량의 폐수도 환경보호 측면에서

도 문제가 된다. 산업자원부에서는 염색이나 가공공정 전에 효과적인 수세는 섬유 품질향상을 도모하게 되고 에너지 절약뿐만 아니라 경제적, 환경적인



〈그림 20〉 퍼클로로에틸렌+계면활성제(×800).

요인을 들어서 초음파 수세기술의 중요성을 제시하고 있다²⁴⁾. 그러므로 습식세척 가운데서도 초음파세척기를 사용한 세척방법이 환경보호, 비용절감 그리고 작업자의 건강 면에서도 안전하고 세척효과가 높다고 사료된다.

V. 결론 및 제언

본 논문은 출토된 후 별다른 조치를 취하지 않고 3년간 방치해 두었던 전의 이씨의 출토복식에 적합한 세척방법을 알아보기 위한 것으로 본 실험에서 비염직물과 염직물 두 종류를 습식과 건식세탁방법으로 실험한 결과는 다음과 같다.

- 1) 세척후의 감량률은 비염직물이나 염직물 모두에서 많은 차이가 났는데 이것은 출토직물의 특성상 오염이 균일하게 부착되어 있는 것이 아니기 때문에 유물의 오염정도에 따라 감량률에 차이가 난다. 그러므로 출토직물에서는 감량률로 오염제거의 정도를 측정하는 것은 적절하지 않다고 사료된다.
- 2) 강도는 비염직물과 염직물 모두 습식세척에서 ①과 ②의 방법을 제외하고 모든 세척방법에서 계면활성제를 첨가하였을 때에 높아졌다.
- 3) 수축률은 비염직물과 염직물 모두 모든 세척방법에서 변화가 없었다.
- 4) 비염직물과 염직물 모두 물 + 계면활성제를 사용하여 초음파세척기에서 세척한 ④의 방법에서

서 가장 색차가 낮게 측정되어서 초음파세척이 탈색에도 안전하다는 것을 알 수 있었다.

- 5) 습식세척에서는 비염직물이나 염직물 모두 초음파세척기를 사용하여 물 + 계면활성제에 세척한 것이 가장 세척효과가 높은 것으로 나타났다.
- 6) 건식세척에서는 테칸을 사용하여 세척한 것은 모두 섬유에 많은 손상이 있었다. 퍼클로로에틸렌은 비염직물에서 차지법으로 세척한 것이 섬유의 손상이 덜 갔으며 염직물에서는 퍼클로로에틸렌에서만 세척한 것이 섬유의 상태가 좋은 것으로 나타났다.

본 실험에서는 초음파세척기에서 세척한 직물이 섬유가 상하지 않고도 오염이 깨끗이 제거되며 탈색에도 안전하다는 결과가 나왔으며 특히 계면활성제를 첨가하여 세척할 경우에는 더욱 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 그러므로 전의 이씨 출토직물과 같이 출토된 후 많은 시간이 경과된 후 세척을 해야 하는 직물의 경우에는 초음파세척기에 세척하는 것이 효과적일 뿐만 아니라 작업자의 안전과 환경도 보호될 수 있다고 사료된다.

참고문헌

- 광주민속박물관 (2000). 霞川 高雲 출토유물, 광주: 광주민속박물관.
- 김령은 (2000). "초음파의 원리와 피부조직에서의 활용효과." 경원대학교육대학원 석사논문.
- 김성련 (1982). *피부재료학*. 서울: 교문사.
- 김성련 (1998). *세제와 세탁의 과학*. 서울: 교문사.
- 김현영 (1990). "유기용제의 피부흡수 연구." 근로복지 49호. 서울: 근로복지공사.
- 남중희, 신봉섭 (1998). *실크과학*. 서울: 서울대학교 출판부.
- 박성실, 유효선 (2000). "霞川 高雲 出土服飾의 保存 處理." *조선 중기의 우리 옷*. 광주: 광주민속박물관.
- 배상경 (2000). "장기 정씨 묘 출토복식에 대한 보존 처리." *포항 내단리 장기 정씨 묘 출토복식 조사*

24) 산업자원부, *Op. cit.*, p. 59.

- 보고서. 안동: 안동대학교박물관.
- 백영미 (2001). "조선중기 출토복식의 보존처리 및 저고리의 치수분석." 부산대학교대학원 박사학위논문.
- 산업자원부 (1998). *초음파 직물 수세기술의 실용화 시범적용에 관한 최종보고서*.
- 서울역사박물관 (2003). *趙獻墓出土遺衣*. 서울: 서울역사박물관.
- 안영무 (1997). *섬유학*. 서울: 교문사.
- 안춘순, 조한국, 김정완 (1996). "화성 구포리 출토복식의 섬유외 물질분석에 관한 소고." *한국복식* 14호.
- 안춘순, 조한국 (1998). "과주 금릉리 출토 경주정씨 유물의 섬유외 성분에 관한 분석." *한국복식* 16호.
- 이미식 (1998), "金欽祖 墳墓 出土 織物의 物理·化學·生物學的 分析", *判決事 金欽祖先生 合葬墓 發掘 調査報告書*. 영주: 영주시.
- 이미식, 배순화 (2000). "출토직물의 보존처리를 위한 기초 연구." *안동 정상동 일선 문씨와 이응태묘 발굴조사 보고서*. 안동: 안동대학교박물관.
- 전자기술연구회 (2003). *초음파응용*. 서울: 기문사.
- 정호근 (1990). "유기용제 중독에 대하여". *근로복지* 49호. 서울: 근로복지공사.