

출토직물의 과학적 보존 처리에 관한 연구 -세탁 방법과 다림질 방법-

배 순화 · 이 미식

서울여자대학교 자연과학대학 의류학과

A Study on the Scientific Conservation of Buried—Fabrics from old Tombs
—cleaning and ironing—

SoonWha Bae · MeeSik Lee

Dept. of Clothing Science, Seoul Women's University
(1999. 3. 31 접수)

Abstract

The purpose of this study was finding out the appropriate cleaning method for buried fabrics from old tombs focusing on the conservation of textiles. Cleaning effects and physical properties change depending on cleaning method have been analysed. The following results were obtained from this study:

1. Wet cleaning showed better effect on the cleaning of fabrics compared to solvent cleaning, which meant more water-soluble soils existed than oily soils.
2. All the cleaning methods used did not cause any distortion or shrinkage to the fabrics because fabrics had been stabilized for a long time.
3. Addition of detergent to cleaning system decreased the friction of fiber during cleaning process so that the damage of fabrics could be minimized.
4. Ironing is an undesirable process because heat remarkably weakened fibers.

Key words: conservation, buried fabric, cleaning, ironing, tensile property;
보존, 출토직물, 세탁, 다림질, 인장성질

I. 서 론

오래된 직물의 보존에 관한 개념은 1950년대에 영국에서 여러 학자들에 의해 처음으로 제기되었다¹⁾. 이후로 각종 직물의 처리작업을 통하여 직물보존에 관한 많은 정보들이 수집되었으며, 직물의 보존과학에 관한 본격적인 연구는 1960년대에 들어서부터 시

작되어 반세기에 걸쳐 꾸준히 연구, 발전되어 왔다. 오래된 염직물의 보존 처리란 유물을 구성하고 있는 섬유소재 및 염료, 안료, 고착제, 가공제 등에 관한 과학적인 분석, 유물의 세탁, 보수, 후처리 가공 등 일련의 과정을 포함한다. 그 중 오랜 시간이 흐르면서 오염된 유물은 세탁 과정을 거침으로써 원 상태로 깨끗하게 보존할 수 있게 된다. 그러나 세탁 방법의 선택에 있어서 적절치 못한 방법으로

세탁한다면 유물에 돌이킬 수 없는 손상을 입히게 되어 귀중한 문화유산을 잃는 결과를 낳을 수도 있다. 따라서 유물을 구성하고 있는 각종 소재들에 관한 분석이 이루어진 후에는 오래된 직물의 손상을 최소화할 수 있는 과학적이고 합리적인 세탁 방법을 선택하는 것이 매우 중요한 일이다. 오염된 염직물의 세탁 작업에 관한 국내, 국외의 연구 동향을 살펴보면 다음과 같다.

국외의 연구로는 미국의 스미소니언 박물관²⁾에서 오래된 직물의 보관방법과 물세탁에 관한 몇 가지 방법의 간략한 정보를 소개하였으며, J. W. Rice^{3~5)}는 오래된 염직물의 세탁에 대한 사례연구를 통하여 체계적인 세탁방법에 대한 이론을 제기하기도 하였다. J. M. Glover⁶⁾와 H. F. Mailand⁷⁾는 박물관에 소장하고 있는 염직물의 보존에 대한 기본적인 이론들을 소개하면서, 세탁에 관한 간략한 지침을 제시하였다. 또한 M. Wentz⁸⁾는 유물에 천연염료로 염색된 고대 직물을 세척할 경우에는 유기용매를 이용한 세척 방법이 물을 이용하는 것보다 바람직하다고 결론지은 바 있다.

이처럼 유물의 세탁에 관한 연구는 양적으로 많지는 않으나 꾸준히 지속되어 왔다. 그러나 국외의 경우에 보존처리 대상이 되는 유물이란 출토복식이 아닌 경우가 대부분이기 때문에 심하게 오염되지 않은 것을 세액에 담가 전체 세탁을 하는 사례는 매우 드물고, 또한 출토복식이 발견된 경우라도 葬墓制의 차이로 인하여 우리나라의 출토 유물처럼 시신과 함께 오랜 시간 손상되어 심하게 오염되어 있는 경우는 거의 없다. 따라서 출토유물의 세탁에 관한 국내의 연구 보고서들을 살펴볼 필요가 있다.

우리나라에서는 각종 유형문화재의 과학적 보존에 관한 전반적인 보고서⁹⁾를 필두로 1970년대에 들어서 보존과학에 관한 연구가 시작되었다. 국내의 경우, 오래된 염직물의 세탁 및 보존처리에 관한 작업 보고서는 비교적 여러 개 발표되어 있으나, 출토복식의 분석 및 세탁, 그리고 후처리 과정 등에 관한 과학적 근거를 둔 연구는 거의 찾아볼 수 없다. 국내에서 발표된 염직물 유물의 세탁 및 보존처리 과정에 관한 연구를 살펴보면, 이태녕 등^{10, 11)}이 출토유물인 16세기 수의의 재료에 관한 과학적 연구

및 세탁실험에 관한 사례 연구가 있었으며, 출토 유물은 아니지만 사명대사의 유품인 襪裟와 長衫의 세탁과정 및 후처리 방법에 대하여도 보고한 바 있다. 안희균 등¹²⁾은 조선시대 중기의 출토유물인 수의류의 세탁과 훈증처리 방법에 대하여 보고하였다. 또한 온양민속박물관^{13, 14)}에서도 출토유물과 불복장물에 대한 광범위한 조사 보고서를 작성하였으며, 배상경^{15~17)}은 오래된 염직물의 세탁 및 보수과정에 대한 실질적인 작업보고서를 발표하였다. 그 외에 단국대학교 부속 석주선 기념 민속박물관에서는 매년 출토복식 연구에 관한 학술세미나와 전시회를 개최함으로써 출토유물이 갖는 학술적이고도 귀중한 문화 유산으로써의 가치를 널리 알리고 있다. 안춘순 등^{18, 19)}은 출토복식의 오구 성분에 대하여 기기 분석법을 도입하여 분석하였는데 이는 우리나라의 복식유물에 분석화학적 방법을 도입한 최초의 논문이다.

이처럼 국내에서도 다양한 작업이 이루어지고 있으나 대부분의 경우, 수습된 출토 유물의 세탁 및 보존처리에 필요한 기초적인 조사가 제대로 이루어지지 않은 채, 섬유 종류 정도의 단편적인 지식만으로 유물을 세탁 처리하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 1997년 3월 영주에서 발굴된 1500년대 초기의 김흠조 분묘와 1998년 안동에서 발굴된 1500년대 후기의 이요신 분묘 이상시 출토된 직물을 이용하였다. 유물의 보존 처리를 위해서는 오구물이 많이 묻은 직물을 세탁하는 것이 첫 번째 과정이므로, 적절한 세탁 방법을 알기 위하여 세액 및 세제의 종류를 달리하여 세탁을 실시하였으며 세탁의 효과를 여러 가지 기기 분석 및 관능 평가를 통하여 검토하였다. 세탁 전·후의 직물의 물성 변화를 또한 분석하였다. 이러한 과정을 통하여 몇백 년 동안 지하에서 열화가 일어난 복식 유물에 적합한 과학적 근거가 뒷받침되는 최적의 세탁 조건을 제시하고자 한다.

II. 실험

1. 시료

세탁 실험용 시료 : 출토 직물 중에서 세탁 실험

에 필요한 충분한 크기를 지닌 두 종류의 견직물을 시료로 선택하였다(Table 1). 16세기 초의 김홍조 분묘에서 출토된 직물(A)은 두께가 매우 얇고, 전체적으로 구김이 많으며, 표준 견직물에 비해 강도 유지율이 약 6% 정도인 매우 손상된 직물로서, 발굴 후 수일간 거풍 후 사용하였다. 이에 비하여 16세기 후기의 이요신 분묘에서 출토된 직물(B) Fig. 1은 발굴 후 거풍하지 않고 젖은 상태 그대로 비닐에 넣고 냉장고에 보관하며 실험에 사용하였다. B 직물은 A 직물에 비하여 두껍고, 구김도 비교적 적었다. 직물의 색은 모두 황갈색으로 퇴색되었으며, 직물표면에 눈에 보일 정도로 오염이 부착되어 있었고 부패된 듯한 냄새가 났다.

Table 1. The specification of buried fabrics

	fabric A	fabric B
source of fabrics	Tomb of Kim HeumJo	Tomb of Lee Yoshin
density (warp × filling/5cm)	202 × 200	115 × 118.5
thickness (mm)	0.0834	0.3280
weave	plain weave	plain weave
color	dark brown	brown



Fig. 1. Silk fabric(B) from old tombs

표준 견직물 : 시료와 비슷한 특성을 지닌 견직물을 선택하여 김홍조 분묘에서 출토된 직물과의 강신도 특성을 비교하는데 이용하였다. 직물은 한국의 류시험검사원에서 구입한 염색견뢰도 시험용 첨부

백포(KS K 0990)로서 밀도가 264×190/5cm이고 두께는 0.065mm이다.

2. 시약

유기용매 세탁용 용제 : 염소계 용제로는 퍼클로로에틸렌 1급 시약(Duksan Pharm. Co., Ltd.)을, 탄화수소계 용제로는 데칸 1급 시약(Junsei Chemical Co., Ltd.)을 각각 사용하였다.

유기용매 세탁용 세제 : 퍼클로로에틸렌용 세제로는 Gembu P-X(Gembu Soap & Chemicals Co. Ltd.)를, 탄화수소계용 세제로는 Dyanite 2000(Adco Inc.)을 각각 사용하였다.

비이온계 계면활성제 : 물세탁에 사용한 비이온계 계면활성제는 Ethoxylated nonylphenol($n=15$) 1급 시약(주) 東京化成工業을 사용하였다.

3. 세탁 실험

세탁용 시험편의 제작 : 시료를 11cm×14cm 크기로 자른 후, 세탁 도중에 올이 빠져나오지 않도록 하기 위하여 직물의 가장자리에서 3mm정도 가량의 올을 미리 풀어두었다. 세탁 액비를 계산하기 위하여 각 시료의 무게를 표준상태에서 측정하였다.

세탁액의 준비 : 250ml 삼각 플라스크에 물과 2종류의 유기용매 세탁용 용제(데칸, 퍼클로로에틸렌)에 세제를 첨가하지 않은 것과 세제를 첨가한 것으로 구분하여 모두 6종류의 세탁액을 준비하였다. 물세탁은 2차 중류수²⁰⁾를 사용하였으며, 액비는 100:1 (o.w.f.)로 하였다. 세제의 종류와 농도는 물세탁의 경우 ethoxylated nonylphenol(0.05%)을, 데칸에는 Dyanite 2000(1%)을, 퍼클로로에틸렌에는 Gembu P-X(0.5%)를 첨가하였다. 세제의 농도는 제조회사가 정한 표준사용량(V/V)을 따랐다.

세탁방법 : 항온진탕기에 위에서 준비한 세탁액이 담긴 삼각 플라스크를 고정시킨 후에 25°C에서 세탁액이 항온이 되면 해당 시험편을 넣고 마개로 닫은 후, 30분 동안 100 r.p.m으로 진탕시켜 세탁하였다. 세탁 후에 시험편을 편сет으로 꺼내어 동일한 물 또는 용제를 담은 비이커에서 충분히 헹구고, 흡수지 위에서 물 또는 용제를 제거시키고 자연 건조하였다.

4. 물성 측정

(1) 감량률

세탁 후에 오구의 제거 정도를 정량적으로 분석하기 위해, 세탁 전·후에 표준 상태의 시료 무게를 측정한 후 감량률을 계산하였다. 출토 직물에 부착되어 있는 고형 오구, 수용성 오구, 지용성 오구, 미생물 오구 중에서 본 실험에서는 수용성 오구와 지용성 오구만을 정량적으로 측정하여, 세탁방법에 따른 직물의 오염 제거량(감량률)으로 세척성을 평가하였다.

(2) 수축률

세탁 후에 시료의 형태안정성을 관찰하기 위해, KS K 0600에 따라서 세탁 전·후의 경, 위사 방향으로 시료의 길이를 측정한 후에 수축률을 계산하였다.

(3) 직물의 강연도

세탁 전·후 직물의 유연도를 비교하기 위하여 KS K 0539의 캔터레버 법에 따라 직물의 경사 방향으로 강연도를 측정하였다.

(4) 직물의 강신도

세탁 전·후의 시료의 인장성질을 비교하기 위하여, KS K 0520의 래블 스트립법에 따라, 직물의 경사 방향으로 인장강도 시험기(LLOYD 500, LLOYD instrument Co.)를 사용하여 강신도를 측정하였다.

(5) 색과 색차

Chroma meter(CR-200, Minolta)를 이용하여 각 시료의 색을 L, a, b 값으로 측정하였으며, 세탁 전 후의 색 변화를 알아보기 위하여 색차(ΔE)를 Hunter의 색차식에 따라 계산하였다.

(6) 표면 관찰

세탁 전·후 유물의 표면 상태와 세탁 조건에 따른 오구물의 잔존 정도를 관찰하기 위하여 주사전자현미경(JSM-5200, Jeol)을 이용한 표면관찰을 실시하였다.

5. 닦침

자동온도조절 다리미를 사용하여 온도조절장치에 붙어 있는 견직물용(180°C) 또는 합성섬유용($130\sim140^{\circ}\text{C}$) 온도에 고정시키고, 물을 뿌리거나 건조한

상태로, 덮개를 덮거나 직접 직물 위를 다림질한 뒤, 직물의 강도를 측정하여 다림질 방법에 따른 직물의 손상 정도를 평가하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 세탁방법에 따른 출토직물의 세척성

출토 직물에 부착되어 있는 수용성 오구와 지용성 오구를 정량적으로 측정하여, 세탁방법에 따른 직물의 오염 제거량(감량률)으로 세척성을 평가하였다. 또한 Fig. 2는 세척포의 SEM 사진으로 직물의 표면상을 육안으로 관찰함으로서 세탁방법에 따른 세탁효과를 평가할 수 있다.

(1) 물세탁에 의한 세척성

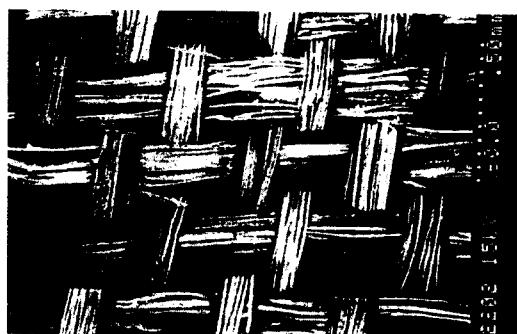
Table 2에서 보면, 물 또는 계면활성제 수용액을 이용한 물세탁의 경우, 세탁과정 중에 물 가용분은 출토 직물 A에서 약 4%, B에서 약 9%가 함유되어 있다. 따라서 유기용매 세탁에 비하여 물세탁시 유물의 세척성이 보다 우수하다는 것을 알 수 있다. 또한 세제를 첨가하지 않은 경우의 물세탁이 첨가한 경우에 비하여 감량률이 더 크게 나타난 것을 볼 수 있는데, 이는 세제를 첨가하면 충분히 수세하였다 하더라도 여분의 남아 있는 계면활성제가 수분을 흡착하는 성질이 있기 때문에 이로 인하여 무게의 감소가 적게 나타난 것으로 생각된다.

Table 2. The weight loss of buried fabrics after cleaning

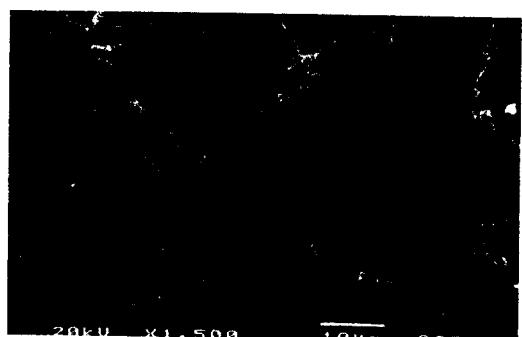
cleaning solvent		weight loss(%)	fabric A	fabric B
wet	water	4.25	10.55	
cleaning	water+detergent	4.03	7.45	
solvent	decane	1.81	1.27	
	decane+detergent	1.97	1.81	
	perchloroethylene	2.03	1.47	
	perchloroethylene +detergent	1.77	1.78	

(2) 유기용매 세탁에 의한 세척성

유기용매 세탁에 의한 직물의 감량은 직물로부터 유기용제 가용분이 제거된 것으로 본다. 감량률은



(a) before cleaning($\times 60$)



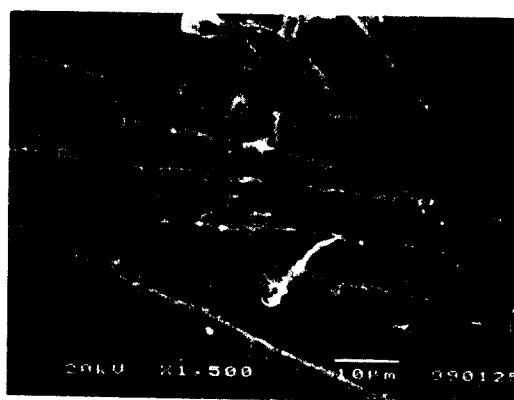
(b) before cleaning($\times 1500$)



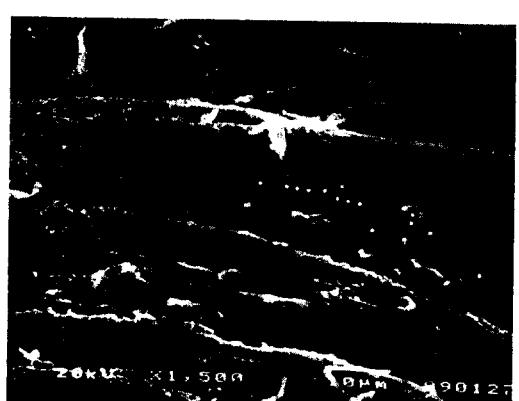
(c) after cleaning(water, $\times 1500$)



(d) after cleaning(water+detergent, $\times 1500$)



(e) after cleaning(decane, $\times 1500$)



(f) after cleaning(decane+detergent, $\times 1500$)

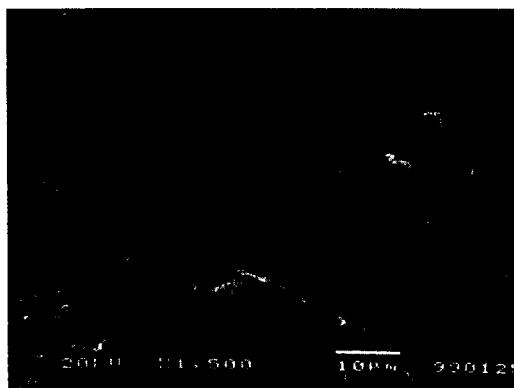
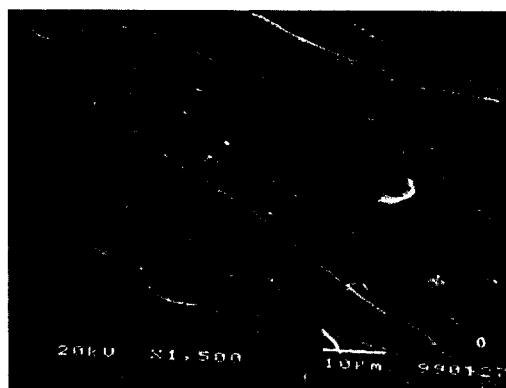
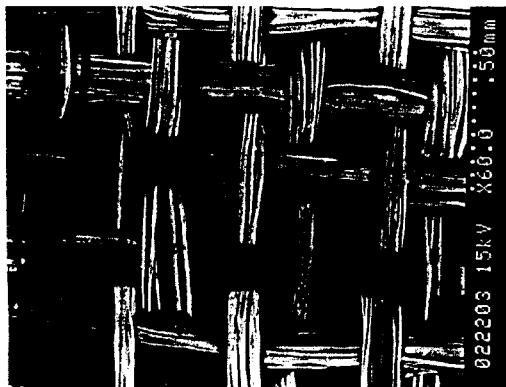
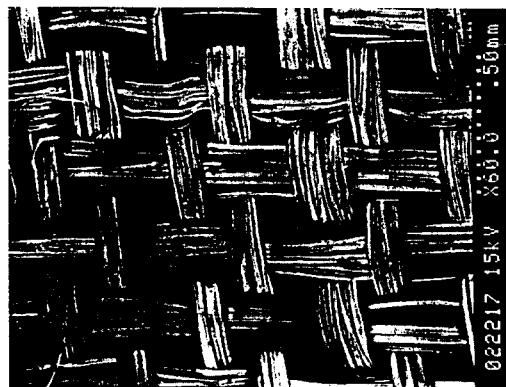
(g) after cleaning(perchloroethylene, $\times 1500$)(h) after cleaning(perchloroethylene+detergent, $\times 1500$)(i) after cleaning(water, $\times 60$)(j) after cleaning(perchloroethylene, $\times 60$)

Fig. 2. Scanning electron micrographs of silk from old tombs

유기용매의 종류에 관계없이 1.27~2.03% 사이에서 비교적 큰 차이 없이 분포함으로써, 유기용매 사용은 두 출토 직물에서 평균 1.7% 정도가 함유되어 있음을 알 수 있다.

(3) 표면 관찰

Fig. 2는 출토 유물 B의 SEM 사진으로써, 물 사용분이 제거되면서 세탁 후 섬유 표면이 깨끗해졌음을 쉽게 관찰할 수 있다. 출토유물 A의 경우도 이와 유사한 결과를 나타내고 있다.

2. 세탁방법에 따른 출토 직물의 물성 변화

오염된 출토 유물의 적절한 세탁 방법이란 직물에 부착한 오구의 완전한 제거 뿐 아니라, 세탁 도

중 직물에 손상이나 변형, 또는 각종 물성의 변화를 일으키지 않는 방법이라야 한다.

(1) 수축률

일반 직물의 경우에는 세탁에 의해, 특히 물세탁에 의해 경사방향의 수축이 일어난다. 이는 직물 제작 시 경사에 가해진 장력이 이완되면서 원래의 길이로 돌아가려는 힘 때문으로, 직물의 수축은 궁극적으로 의복의 변형을 초래하여 형태안정성을 유지하는데 어려움을 준다. 따라서 직물의 수축률에 변화를 주지 않는 세탁방법이 좋은 방법이라고 볼 수 있다.

Table 3은 세탁 방법을 달리하여 출토 직물 A를 세탁한 후 세척포의 수축률을 직물의 경·위사방향

Table 3. The shrinkage of fabrics after cleaning

cleaning solvent	shrinkage (%)	fabric A		fabric B	
		warp direction	filling direction	warp direction	filling direction
wet cleaning	water	0.00	0.00	0.00	0.12
	water + detergent	0.00	1.15	0.00	0.00
	decane	0.00	0.00	0.00	0.03
solvent cleaning	decane + detergent	0.00	0.77	0.00	0.00
	perchloroethylene	0.00	1.54	0.00	0.00
	perchloroethylene + detergent	0.00	0.00	0.00	0.00

으로 측정한 결과이다. 모든 세척포에서 세탁방법과 관계없이 경사방향의 수축이 전혀 일어나지 않았으며, 위사방향 역시 수축률이 1% 내외를 가리켜 수축이 거의 일어나지 않았음을 알 수 있다.

위의 결과는 출토 직물의 경우 일반 직물과 달리 오랜 세월을 습기가 찬 땅 속에 있으면서 직물에 가해졌던 장력이 이미 다 이완되어 안정화 상태에 도달하여, 물이나 용제에 넣고 처리한다 하더라도 더 이상의 수축이 일어나지 않은 것으로 생각된다. 그러므로 본 실험에서 사용한 수축에 대해 안정화된 시료의 경우에는, 어떤 세탁방법이든지 직물변형의 문제는 없었다.

(2) 강연도

Table 4는 각각의 세탁 방법에 따른 출토 유물 B의 강연도를 나타낸 것이다. 출토 유물 A는 시료의 두께가 너무 얇고, 세탁 후에도 구김이 많아 강연도를 측정할 수 없었다. 실험 결과, 세탁 전의 원포에

비하여 물세탁이나 유기용매 세탁에 의한 세탁 후의 직물이 보다 유연해진 것을 알 수 있다. 세탁 전의 유물은 출토 당시의 오구물과 함께 굳어진 채로 건조되어 매우 뻣뻣한 상태의 직물이며, 이러한 유물이 세탁 과정을 거치면서 각종 오구가 빠져 나옴으로써 보다 유연한 상태로 변화하게 된 것이다. 물세탁의 경우 유기용매 사용시보다 덜 유연해 졌는데 이는 물의 침투로 인하여 팽윤되었던 섬유가 건조시 물이 빠져나오면서 생긴 공간이 붕괴(collapse)되어 섬유 사이가 밀착됨으로써 강직한 상태가 된 것으로 사료된다. 이 결과를 Fig. 2 (i), (j)의 SEM 사진으로 고찰하면, 물세탁한 후(i)에는 섬유가 밀착되어 있고, 실 사이의 공간이 넓어졌으며, 퍼클로로 에틸렌으로 세탁한 후(j)에는 실 사이 공간의 밀착 정도가 적게 나타난 것으로 확인할 수 있다. 데칸으로 세탁한 것도 퍼클로로에틸렌으로 세탁한 것과 유사한 경향을 나타내었다.

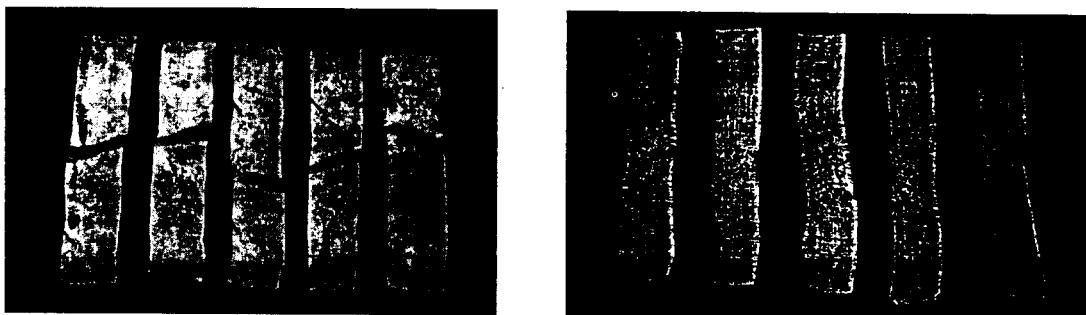
(3) 인장성질

세탁 전 출토직물의 상해 정도를 평가하고, 세탁 후 세탁방법에 따라 세척포의 손상 정도를 비교해 보기 위하여 직물의 강도를 측정하였다. Table 5에는 세탁 방법에 따른 출토 직물의 인장성질을 나타내었으며, Fig. 3은 인장 실험 후 직물의 찢겨진 손상 부위를 보여준다. 유물 A의 경우, 미세탁 시료의 강도는 0.61 kgf로 이 시료와 밀도, 두께가 비슷한 미상해 표준 견직물의 강도 10.12 kgf와 비교시, 강도 유지율이 6%에 지나지 않아, 시료로 사용한 직물이 매우 상해정도가 심함을 알 수 있다. 더구나 Fig. 3에서 보는 바와 같이 직물 A의 절단부위는

Table 4. The drape stiffness of fabric B after cleaning

cleaning solvent	drape stiffness	drape stiffness
		before cleaning
wet cleaning	water	3.47(0.17)
	water + detergent	2.64(0.06)
	decane	2.66(0.26)
solvent cleaning	decane	1.66(0.01)
	decane + detergent	2.07(0.33)
	perchloroethylene	1.82(0.16)
	perchloroethylene + detergent	1.59(0.07)

(), standard deviation



(a) fabric A

(b) fabric B

Fig. 3. Silk fabric A, B broken in a tensile test

Table 5. Tensile properties of buried fabrics after cleaning

tensile properties		fabric A		fabric B	
		stress (kgf)	strain(%)	stress (kgf)	strain (%)
cleaning solvent	before cleaning	0.610 (0.251)	4.4 (1.81)	6.471 (0.799)	13.98 (0.95)
wet cleaning	water	0.823 (0.119)	4.3 (0.19)	3.986 (0.383)	14.70 (1.82)
	water + detergent	0.677 (0.218)	5.2 (1.19)	4.737 (0.538)	11.35 (1.04)
	decane	0.413 (0.229)	4.3 (1.12)	3.871 (0.331)	13.31 (0.99)
solvent cleaning	decane + detergent	0.837 (0.056)	4.2 (0.04)	5.258 (0.253)	12.38 (0.59)
	perchloroethylene	0.218 (0.039)	2.3 (0.22)	5.479 (0.592)	10.99 (0.74)
	perchloroethylene + detergent	0.866 (0.095)	3.9 (0.64)	5.378 (0.872)	13.43 (0.67)
standard silk fabric (undegraded)		10.12 (0.470)	16.06 (2.23)		

(), standard deviation

출토 당시 직물이 접혀 있던 부분으로, 접혀진 부분은 펴진 부분에 비해 장력이 집중된 곳으로 더욱 상해 정도가 심한 것으로 간주된다. 이 결과는 유물을 수세과정을 거친 뒤 수장고에 보관하거나 전시실에 진열할 때에 접히는 부분을 되도록 적게 해야만 유물의 강도 저하를 방지할 수 있음을 시사하는 중요한 결과이다.

따라서 세탁 전·후 유물의 강신도는 접혀진 부분이 거의 없는 출토 직물 B의 실험 결과를 비교하는 것이 보다 바람직한 것으로 생각된다. 직물 B의 세탁 전·후 강신도를 비교해 보면, 모든 경우에 있어서 세탁 후 직물의 강도가 약해진 것을 알 수 있다. 이는 땅속의 미생물에 의하여 섬유 내의 1차 결합인 펩티드 결합이 절단되어 이미 취약해진 직물이 세탁 과정을 거치면서 손상이 가중되었기 때문

으로 생각되며, 따라서 출토 유물을 세탁할 때에는 세탁 방법에 관계없이 직물의 강도 저하가 불가피한 것으로 보인다. 물과 데칸으로 세탁한 직물의 강도가 다른 방법에 비하여 약간 더 저하된 것을 볼 수 있으며, 각각의 경우에 세제를 첨가하면 첨가하지 않았을 때에 비하여 강도 저하가 덜 나타났다. 즉 물세탁 방법과 데칸으로 세탁하였을 때, 출토 직물의 강도는 각각의 방법에서 계면활성제를 첨가하였을 경우 섬유 손상이 적은 것으로 나타났다. 이는 세탁 과정에서 계면활성제가 섬유간의 윤활제 역할을 함으로써 섬유간의 마찰을 감소시켜 주기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 세탁시의 섬유손상을 줄이려면 세제를 첨가한 쌍지법(charge system)이 적절한 방법으로 생각된다.

퍼플로로에틸렌의 경우, 출토 유물 B를 세탁하였

을 때에는 강도의 저하가 다른 방법에 비하여 덜 나타났지만, 직물 A와 같은 섬세하고 상해 정도가 심한 견직물을 세탁할 때에는 용매의 용해력과 비중이 너무 커서 유물의 강도손실률이 크게 나타나, 유물 세탁에는 부적절한 것으로 나타났다.

(4) 색과 색차

세탁방법에 따라 유물의 색과 색차를 측정하고 Table 6에 결과를 표시하였다. 세탁 전의 시료의 색은 유물 본래의 색을 추정하기 힘들 정도로 변색 또는 퇴색되어 황갈색을 띠고 있었다. 따라서 염직물이었다 하더라도 땅속에서 산소, 습기, 미생물에 의하여 색소가 산화하여 화학적 구조가 변화하였을 것으로 생각된다.

유물을 세탁한 후의 색차는 물세탁을 한 경우에 가장 크게 나타났다. 이러한 색차의 변화는 직물의 명도를 나타내는 L값의 증가에 기인하는 것으로서, 오염이 제거됨에 따라 직물의 색이 밝아지는 것을 의미하는 것이며, 또한 이 결과는 유물 세탁후 오구물의 탈락으로 인하여 물세탁 후에 감량률이 가장 크게 나타나는 것과도 일치하고 있음을 알 수 있다. 적·녹·황·청을 나타내는 a, b값의 변화는 매우 미미하게 나타났다.

세탁실험 후 유물의 색차를 N.B.S.²¹⁾ 단위로 나타내면(Table 7) 유물 A의 경우, 물세탁과 유기용매 세탁 모두에서 '눈에 띌 정도(noticeable)'로 색차의 변화가 생겼음을 알 수 있다. 특히 유물 B의 경우에는 물세탁 후, '감지할 정도(appreciable)'의 색차를 나타내었고, 계면활성제를 첨가한 물세탁 후에는 색차가 '많이(much)' 나타나 직물 표면이 깨끗해진 것을 육안으로도 쉽게 확인할 수 있었다.

염직물을 세탁할 경우 세탁에 의한 색차 변화가

Table 6. The color difference(ΔE) of buried fabrics after cleaning

cleaning solvent	fabric	fabric A	fabric B
wet cleaning	water	2.0	5.4
solvent cleaning	water + detergent	0.3	7.0
	decane	1.5	0.6
	decane + detergent	0.8	3.3
	perchloroethylene	2.4	1.7
	perchloroethylene + detergent	1.0	2.1

Table 7. The sensible expressions of color difference

N.B.S. unit	The sensible expressions of color difference
0~0.5	Trace
0.5~1.5	Slight
1.5~3.0	Noticeable
3.0~6.0	Appreciable
6.0~12.0	Much
over 12.0	Very much

적을수록 적절한 세탁방법으로 간주된다. 따라서 직물 내부의 염료성분이 번지거나 탈락될 우려가 있을 때에는 물세탁 방법을 피하는 것이 바람직하다. 그러나 본 실험에서 사용한 유물과 같이 염색되지 않은 소색 직물이 황갈색으로 변색된 직물을 세척할 때에는 물세탁 방법을 이용하는 것이 적절한 방법인 것으로 사료된다.

3. 닦질이 출토 직물의 손상에 미치는 영향

출토 당시의 직물은 매우 구겨진 상태이고, 세탁과 건조과정을 거치면서도 퍼지지 않는 경우가 많

Table 8. The tensile properties of buried fabrics after ironing

No	ironing method				tensile properties	
	ironing	temperature	moisturizing	covelet	stress(gf)	strain(%)
1	×	—	—	—	610 (251)	4,397 (1,814)
2	○	high temp. (for silk)	○	×	318 (126)	2,225 (0.141)
3		low temp. (for synthetic fiber)	×	○	433 (148)	3,130 (1.047)

(), standard deviation

으로 보수과정에서 유물 본래의 원형을 유지하고자 할 경우 구김을 펴야하는데 그 한가지 방법으로 다림질을 들 수 있다. 그러나 일반적으로 다리미는 무게가 0.8~1.2kg 정도이며 1000~1600W의 열량을 가지므로, 다림질 과정에서 직물에 가해지는 열과 압력으로 직물의 손상을 초래할 수 있다. 이때 다리미의 정확한 표면 온도는 사용하는 다리미의 압력, 다림질 시간, 속도, 수분의 양, 덮개의 두께에 따라 다르므로 정확하게 나타내기는 어려운 실정이다.

본 실험에서는 세탁하지 않은 직물 A를 이용하여 자동온도조절 다리미로 견직물용(180°C) 또는 합성 섬유용(130~140°C) 온도에 고정시키고, 물을 뿌리거나 건조한 상태로, 덮개를 덮거나 직접 직물 위를 다림질한 뒤, 직물의 강도를 측정하여 직물의 손상 정도를 평가하였다. 사용한 덮개천은 한국의류시험검사원에서 제작한 두께 0.192mm의 표준 면포를 사용하였으며, 주름을 완전히 편다기보다는 전체적으로 직물이 평골한 외관을 보일 수 있는 정도로만 다림질하였다.

Table 8에서 보면 다림질한 직물이 다림질하지 않은 직물에 비해 강도가 크게 저하됨을 알 수 있고 특히 다림질 온도가 높은 경우에 더욱 손상정도가 심하게 나타났다. 또한 덮개를 덮지 않고 다림질하면 덮개를 덮고 다림질하는 것에 비하여 인장강도와 신도가 더욱 저하된 것을 볼 수 있다. 이는 유물의 표면에 직접적으로 열이 가해지면 유물에 더 큰 손상을 줄 수 있다는 것을 의미한다.

위의 결과를 보면 손상을 입은 출토 유물의 구김 회복을 위해서는 다림질과 같은 열처리 방법보다는 열을 가하지 않는 수작업을 선택하는 것이 바람직하다고 생각된다.

IV. 결 론

본 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 세탁실험 결과, 출토 유물의 오구 성분은 유기 용매 가용분에 비하여 물 가용분의 성분이 많이 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 유기용매 세탁에 비하여 물세탁시 유물의 세척성이 보다 우수하게 나타났다.

- 출토 유물의 경우 오랜 세월을 습기 찬 땅 속에 있으면서 직물에 가해졌던 장력이 모두 이완된 안정화 상태이기 때문에, 어떤 세탁 방법이든 직물의 변형 및 수축은 나타나지 않았다.

- 출토 유물을 세탁할 때에는 세탁 방법에 관계 없이 유물의 강도 저하가 불가피하게 나타나지만, 세제를 첨가한 경우에는 강도 저하가 덜 나타났다. 따라서 세탁시의 섬유 손상을 줄이려면 세제를 첨가한 쳐지법(charge system)을 사용하는 것이 적절한 방법이다.

- 유물의 세척 전·후 색차는 물세탁을 한 경우에 가장 크게 나타났다. 이 색차의 변화는 직물의 명도를 나타내는 L 값의 변화에 기인하는 것으로서, 세탁 후 직물 표면이 깨끗해졌음을 의미한다. 따라서 염색되지 않은 유물을 세척할 때에는 물세탁 방법을 사용하는 것이 적절하다.

- 출토 유물을 다림질하는 경우, 직물의 강도가 저하되며, 특히 다림질 온도가 높은 경우에 손상이 심하게 나타났다. 따라서 손상을 입은 출토 유물의 구김 회복을 위해서는 열처리 방법보다는 기타 수작업을 선택하는 것이 바람직하다.

감사의 글

본 연구는 한국 학술진흥재단의 '97 신진연구인력 연구장려금 지원의 일환으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- Timar-Balazsy, A., Eastop, D., *Chemical Principles of Textile Conservation*, Butterworth, 1998.
- An introduction to textile conservation, Smithsonian Institution, 1972.
- Rice, J. W., *Principles of textile conservation science*, Textile Museum Journal, 1966.
- Rice, J. W., *The Lincoln Assassination Garment : A case study in cleaning*, Museum news, 47(6), 1969.

- 5) Rice, J. W., Principles of fragile textile cleaning, *Textile conservation*, Butterworth, 1972.
- 6) Glover, J. M., *Textiles : their care and protection in museums*, Handbook published by the Museums Association, London, 1973.
- 7) Mailand, H. F., *Considerations for the care of textiles and costumes*, Indianapolis Museum of Art, 1980.
- 8) Wentz, M., *Experimental studies on the effect of aqueous and nonaqueous treatments on historic textiles*, Historic textile and paper material (H.L. Needles, S.H. Zeronian ed.), ACS, 1986.
- 9) 문화재의 과학적 보존에 관한 연구(I), 원자력 연구소, 1972.
- 10) 이태녕, 직물 및 지류 문화재, 문화재의 과학적 보존에 관한 연구(I), 과학기술처, 1972.
- 11) 이태녕·배상경, "밀양 표충사 소장 사명대사 유품 가사와 장삼의 보존처리에 관하여", 보존과학연구, Vol. 5, 문화재 연구소, 1984.
- 12) 안희균·한성희·정희진·김기섭, "중요 민속자료 제 112호 장홍임씨 수의류의 보존처리", 보존과학연구, Vol. 6, 문화재 연구소, 1985
- 13) 온양민속박물관, 안동김씨 분묘 발굴 조사보고서, 1989.
- 14) 온양민속박물관, 1302년 아미타불복장물의 조사연구, 1991.
- 15) 배상경, "동래 정씨 홍곡공묘 출토 유의 보존처리 보고서", 경기향토사료집 5집 1992.
- 16) 배상경, "정충신 장군 갑옷과 울산 이휴정 소장 봉황 문단 직령포에 실시한 보존처리 연구", 보존과학회지, 3(1), 1994.
- 17) 배상경, "외제 이단하 부인 대례복(원삼)에 대한 연구", 보존과학회지, 5(2), 1996.
- 18) 안춘순·조한국·김정완, 화성 구포리 출토복식의 섬유의 물질 분석에 관한 소고, 한국복식 14, 석주선 기념 민속박물관, 1996.
- 19) 안춘순·조한국, 파주금릉리 출토 경주 정씨 유물의 섬유의 성분에 관한 분석, 한국복식 16, 석주선 기념 민속박물관, 1998.
- 20) A. Timar-Balazsy, D. Eastop, *Chemical principles of textile conservation*, Butterworth, 1998.
- 21) National Bureau of Standard Unit, *The sensible expressions of color difference*