

출토 직물의 세탁 방법에 따른 물성 변화

이미식 · 배순화
서울여자대학교 의류학과

Physical Property Change of Old Fabrics Depending on Cleaning Method

Mee-Sik Lee and Soon-Wha Bae
Dept. of Clothing Science, Seoul Women's University

I. 서론

우리나라의 복식 유물 중 큰 부분을 차지하고 있는 출토 직물은 발굴 후 과학적으로 분석하고 적절한 보존처리 과정을 거치게 된다면 우리 민족의 귀중한 문화유산이 될 수 있다. 출토 직물의 세척은 물이나 유기용매 등을 사용하여 가볍게 손세척하는 방법을 주로 사용하여 왔으며, 이러한 방법은 유물에 부착되어 있는 오염물을 효과적으로 제거하는 방법으로 알려져 있다. 본 연구에서는 이러한 방법과 더불어 초음파세척 방법을 직물의 세척에 적용하여 초음파에 의한 직물류 유물의 세척성에 관한 연구를 병행하였다. 이러한 연구를 진행함으로써 보다 다양한 유물의 세척방법을 제시하고, 유물에 손상을 주지 않으면서도 세척성이 우수한 세척 방법을 선택하는데 도움을 주고자 하였다.

II. 실험

1. 시료의 선택

실험에 사용한 견직물은 경북 영주 김흠조 분묘에서 출토된 조선시대 중기의 견직물이었으며, 밀도는 123×105/5cm, 두께는 0.300mm였다. 대마직물은 경기도 양평 연안김씨 분묘에서 출토된 입란 전후의 직물로서 밀도는 75×73/5cm, 두께는 1.022mm였다. 두 직물 모두 평직물이었으며, 오랜 시간에 걸쳐 관내에서 황갈색으로 퇴색하여 본래의 색을 알 수 없었다.

2. 유물의 세척

견직물과 마직물 2종의 유물을 15×15cm로 준비하여 각 2매씩을 손세척과 초음파 세척의 2가지 방법으로 크게 분류하여 세척하였다.

손세척 방법은 상온의 물과 석유계 유기용매인 액솔(호남정유(주))에 각각 유물을 침지시킨 후, 10분 정도에 걸쳐 손으로 유물의 표면을 가볍게 문질러 오염물을 제거하였으며, 동일한 용매를 사용하여 수차례 수세하였다.

초음파 세척방법은 초음파 세척기인 Ultrasonic cleaner 3210(Bransonic)을 이용하여 세척조에 상온의 물을 채운 뒤, 유물을 침지하여 각각 10분, 30분간 초음파를 적용시켜 세척한 후, 물을 채운 비이커에 넣고 핀셋을 이용하여 조심스럽게 흔들어서 2회씩 행구어 건조시켰다. 초음파 건을 사용한 부분초음파 세척은 10분간 전체적으로 초음파 세척조에 침지하여 세척한 후, 초음파건 Sono flash SF-36(多賀電氣(주))을 고품 오염이 남아있는 부분에 3분 정도 작동시켜 부분 세척하였다.

3. 세척 전후 유물의 물리적 성질

세척 전후에 유물의 물리적인 성질 중 두께, 강연도, 강도, 색차, 감량률을 측정하였다. 감량률은 세척 전후에 유물을 20°C, 65% R.H.의 항온항습기에 24시간 이상 컨디셔닝한 후 무게를 측정하여 감량률을 계산하였다. 유물의 두께는 KS K 0506에 준하여 세척 전후에 각 유물의 두께를 5회씩 측정하여 두께의 변화를 관찰하였으며, 강연도는 KS K 0539의 캔티레버 법에 의해 경사방향으로 5회 측정하여 평균하였다. 또한 강도는 KS K 0520의 래블 스트립법에 따라 인장강도 시험기(LLOYD 500, LLOYD instrument Co.)를 사용하여 시료의 경사방향으로 강도를 5회씩 측정하여 평균하였다. 세탁 전후 유물의 색차는 색차계(CR-200, Minolta)를 사용하여 세척 전후의 색도를 4회씩 측정하여 평균한 후, Hunter의 색차식에 의하여 색차(ΔE)를 계산하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 감량률

각각의 세척방법에 따른 유물의 감량률은 견, 마직물 모두 물로 손세척을 한 경우에 각각 20.75%, 27.35%로 가장 큰 감량률을 나타내었으며, 다음으로는 유기용매로 세척한 유물에서 비교적 큰 감량률(9.02, 16.94)을 나타내었다. 초음파 세척의 경우에는 세척 시간에 관계없이 그다지 감량률이 크게 나타나지 않았다. 즉 각각의 직물에서 물세척한 후의 유물이 가장 오염성분이 많이 제거되어 깨끗해졌으며, 초음파 세척한 유물에서는 세척시간에 관계없

이 표면의 오염성분이 그대로 남아 있었다. 모든 세척방법에서 대마직물의 감량률이 높게 나타났는데, 이는 대마 직물에 부착되어 있던 오염물의 양이 육안으로 보기에 견직물에 비하여 많았기 때문이며, 특히 흰가루와 같은 흰색 가루물질들이 표면에 뽀뽀하게 더께가 씩워져 있는 듯이 두꺼웠던 오염물이 세척 후에 탈락되었기 때문이다.

또한 초음파 세척의 경우 견고한 유물의 표면에 붙어 있는 오염물은 초음파의 미세한 파동으로 제거되지만, 직물은 그들에 비하면 단단하거나 무겁지 않기 때문에 섬유 자체가 초음파의 파동에 같이 흔들려서 직물에 부착되어 있는 오염만을 떨어내기에는 효과적이지 않았던 것으로 생각된다.

다만 초음파세척을 10분간 한 후, 초음파 건으로 부분 세척을 다시 한 유물의 감량률이 10% 내외로 비교적 크게 나타났는데, 이 경우는 초음파와 함께 분사되는 물의 힘이 직물 표면에 동시에 작용함으로써 오염이 심한 부분의 오염물이 제거되기 때문에 효과적인 세척이 가능했던 것으로 생각된다.

그러나 초음파건이 부분적으로 사용된 경우, 적용되는 부위에만 오염물이나 색소성분이 제거됨으로써 그 주위에 걸쳐 둥근 얼룩이 남게 된다는 문제점이 있으며, 초음파 건을 사용하게 되면 집중적으로 적용되는 부위에서 섬유의 약화, 혹은 손상이 일어날 수 있기 때문에, 직물류 유물을 세척할 때에는 초음파건을 이용한 세척 방법은 사용 시에 신중을 기해야 한다.

2. 유물의 두께

세척 전후 유물의 두께 변화를 살펴본 결과는 감량률 측정 결과와 거의 일치한다. 즉, 견, 마 두 가지 모두의 유물에서 감량률이 크게 나타난 물로 손세척한 시료의 두께 유지율이 가장 낮게 나타남으로써 오염물이 가장 많이 제거되었음을 알 수 있으며 10분, 30분간의 초음파세척에 의해서는 거의 세척이 이루어지지 않았기 때문에 두께의 변화가 그다지 크게 나타나지 않았다. 또한 초음파 세척 후 부분적으로 초음파 건을 사용한 세척방법에서는 두께 유지율이 견, 마에서 각각 76%, 72%를 나타냄으로써 물로 손세척한 방법에 비해서는 두께 유지율이 높게 나타났지만, 기타의 세척 방법보다는 오염물이 많이 제거되어 두께가 얇아졌다는 것을 알 수 있다.

3. 강연도

오염성분이 부착된 상태로 건조시킨 세척 전의 유물은 비교적 뽀뽀하게 굳은 형태를 보인다. 그러나 유물이 각각의 세척과정을 거치면서 각종 오염성분이 빠져나옴으로써 세척 전에 비하여 유연해졌다. 특히 견, 대마직물 모두의 경우에서 물을 이용한 방법에 비해 유기용매

로 세척한 유물이 보다 유연해졌다. 이는 유기용매는 섬유를 팽윤시키지 않는데 비하여, 물로 세척을 하면 물의 침투로 인하여 팽윤되었던 섬유가 건조되면서 물이 빠져나와 섬유 사이의 공간이 밀착됨으로써 강직한 상태가 되기 때문이다. 특히 초음파 세척을 한 경우에는 유물에 부착된 오염물이 많이 제거되지 않았기 때문에 건조 후에도 유연도의 변화가 거의 없음을 알 수 있다.

4. 유물의 강도

유물 세척전후 강도를 측정한 결과로, 대마 직물은 세척 방법에 관계없이 강도에 큰 변화를 나타내지 않았다. 세척 후의 강도 저하는 2~4% 정도이며, 이 결과는 세척 후 섬유 사이에서 오염물이 빠져나가고 물이 건조되면서 직물 내의 섬유들이 서로 밀착하게 되었기 때문에 강도의 저하가 크게 나타나지 않았다.

견직물의 경우, 초음파로 세척하고 부분초음파 세척을 다시 한 유물에서 강도가 낮아진 것은(강도유지율 88%) 초음파건에 의해 섬유 가까이에서 분사되는 물의 압력때문에 직물 표면의 섬유가 손상되었기 때문이다.

5. 유물의 색차

유물의 색은 오랜 시간 동안 관내에서 황갈색으로 퇴색하여 본래의 색을 알 수 없었으며, 이러한 유물에서 세척 후의 색 변화는 각종 오염성분의 제거로 인하여 유물의 색이 밝아지는 것, 즉 명도값이 높아지는 것을 반영하는 것이다.

실험 결과를 살펴보면 두 가지 직물 모두에서 물로 손세척한 방법(견:ΔE:2.78, 마:ΔE:6.11)이 유기용매를 사용한 것(견:2.17, 마:1.36)에 비하여 색차가 크게 나타났다. 특히 대마직물에서 물세척 후의 색차가 가장 크게(6.11) 나타난 것으로 보아 물세척한 유물의 세척성이 우수하다는 것을 확인할 수 있다. 또한 초음파 세척 후 부분초음파를 이용하여 세척한 유물에서도 색차가 비교적 크게 나타났는데(견:2.81, 마:3.55), 이는 부분적으로 초음파건을 이용한 부위만 색이 밝아진 경우이다. 따라서 전체적인 유물의 상태를 관찰하면 부분적인 초음파 건의 사용으로 인하여 주위에 얼룩이 생긴다. 즉 부분적으로 초음파건을 사용하여 오염물을 제거하는 방법은 오염이 심각한 부위의 오염물을 떨어내는 데에는 효과적이지만 얼룩이 생길 수 있고 섬유의 약화가 유발되기 때문에 사용에 신중을 기해야 한다.

IV. 결론

복식 유물의 세탁방법에 따른 직물물성의 변화를 연구하기 위하여 16세기 무덤에서 출토

된 견직물과 마직물을 이용하여 세척실험을 한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 견, 마직물 모두 물로 손세척한 경우에 가장 큰 감량률을 나타내었고 두께변화도 가장 커 오염이 가장 많이 제거되었다. 또한 견이나 대마 모두 물로 손세탁한 후 강도에 큰 변화를 나타내지 않아 유물세척에 매우 효율적인 세척방법이다. 그러나 물로 손세척한 경우 세척 전후의 색차가 가장 크게 나타나 염색직물의 경우는 탈색의 위험이 있으므로 사전 조사 후 세척을 하는 것이 바람직하다.

- 초음파 세척한 유물은 세척 시간에 관계없이 감량률이 낮았고, 두께 변화도 손세척보다 적었다. 이는 초음파 세척이 직물의 오염제거에 효과적이지 못함을 의미한다. 초음파 세척기로 세척 후, 초음파 견을 사용하여 부분 세척을 다시 한 경우에는 세탁효과가 우수하지만 세탁 후 주위에 얼룩이 남고 분사되는 물에 의하여 섬유가 악화되거나 손상되어 강도가 많이 저하되므로 사용 시 각별한 주의가 요망된다.

- 출토된 후 오염성분이 부착된 상태에서 건조된 뻣뻣한 유물은 세척과정을 거치면서 각종 오염성분이 제거되어 세척 전에 비하여 유연해졌다. 견, 대마직물 모두 유기용매로 세척한 유물이 물로 세척한 경우보다 유연해졌는데, 이는 유기용매는 섬유를 팽윤시키지 않는데 비하여, 물로 세척하면 물의 침투로 인하여 팽윤되었던 섬유가 건조되면서 물이 빠져나와 섬유 사이의 공간이 밀착됨으로써 강직한 상태가 되기 때문이다.