

물세탁과 드라이클리닝의 세탁성능과 형태안정성 비교

곽수경 · 김아리 · 오화원 · 박명자*

한양대학교 대학원 의류학과 박사과정 · 한양대학교 의류학과 교수*

A comparison of detergency and dimensional stability between wet cleaning and dry cleaning

Soo-Kyung Kwak · Ah-Ri Kim · Hwawon Oh · Myung-Ja Park*

Doctoral Course, Dept. of Clothing & Textiles, Graduate School, Hanyang University

Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University**

(2019. 1. 30 접수; 2019. 2. 21 채택)

Abstract

The washability, redeposition, fill power, and fabric damage of wet cleaning and dry cleaning solvents were measured to identify the optimal type of washing that would increase washability while maintaining dimensional stability. The soiled fabric is a polyester cotton blend and the types of soil were wine, blood, make-up and sebum with carbon black. Petroleum and silicone solvents were used in dry cleaning. Results from this study are as follows. First, detergency is significantly influenced by the type of washing and type of soil. Wet cleaning is superior to dry cleaning. Wet cleaning shows a strong washing performance against hydrophilic soils, whereas, dry cleaning is stronger against hydrophobic soils. Second, redeposition is significantly affected by the type of washing, fabrics, and soils. Redeposition occurred little on cotton during wet cleaning, but showed a high rate for nylon. However, when the two types of fabric were dry cleaned, redeposition occurred on both types. Third, the fill power of duck-down is very affected by the type of washing. Resilience is the best in wet cleaning; and in dry cleaning, petroleum solvents showed a higher resilience when as compared to silicone solvents. Last, the level of fabric damage to cotton fabrics is highly influenced by the type of washing. Wet cleaning damages cotton fabrics significantly more than dry cleaning. For dry cleaning, petroleum solvents damage these fabrics slightly more than silicone solvents. In conclusion, the type of soil must initially be identified to determine the optimal type of washing. Special caution is required when textiles with particulate soil and nylon are washed. When considering the resilience of duck-down clothing, wet cleaning is more appropriate than dry cleaning. Dry cleaning, especially when using silicone-based solvents, is more suitable than wet cleaning for maintaining the shape of clothing.

Key Words: dry cleaning(드라이클리닝), detergency(세탁성), fill power(복원력), dimensional stability (형태안정성)

I. 서론

의복을 착용하는 목적은 시간과 장소와 상황에 따라 다양하지만, 기본적으로는 착용자의 건강과 심미성을 추구하고 있으므로, 의복의 세탁성능과 형태유지는 보건성과 심미성에 영향을 미치는 중요한 요소라고 할 수 있다. 그런데 세탁관리에 대한 정보의 부족으로 인하여 잘못된 방식으로 세탁할 경우, 세탁 효율이 낮거나, 의복의 손상 혹은 형태변화를 초래하여 의복의 재 기능을 다하지 못하게 되어 본래의 용도로 착용하지 못하기도 한다. 이 때 경제적 손실이나 소비자불만을 초래할 수 있다.

따라서 의복의 성능을 유지하기 위해서는 적절한 세탁방법이 중요한데, 우선 오염의 종류, 의복의 형태 및 소재, 디자인, 용도에 따라 구별하고 물세탁 혹은 드라이클리닝의 세탁종류를 선택해야 한다. 의복에 부착되어있는 의류관리표기법을 참고하지만, 새로운 의류소재의 개발과 가공법의 발달로 다양한 소재를 구별하기 어려워서 의류생산자나 소비자가 적절한 세탁방법을 선택하는 것은 곤란한 실정이다. 한국소비자원에 접수된 2017년 드라이클리닝 사고 피해사례를 살펴보면(한국소비자원 보도자료, 2018), 세탁업자과실이 666건으로 전체 10.7%를 차지했으며, 세탁방법부적합이 54.2%를 차지하여, 세탁전문업자에게도 적합한 세탁종류를 선정하는 일은 여전히 어려운 일이다.

세탁전문업체에서 사용하고 있는 드라이클리닝 용제로는 석유계용제가 가장 많이 사용되고 있으며, 최근 친환경을 고려한 실리콘용제가 등장하여 사용되고 연구되고 있으나(김천희, 2012; 김천희 2014; 김천희 2017), 주로 한정된 섬유와 오구를 사용하여 세탁효과를 알아보는 것이 대부분이고, 섬유손상도와 형태안정성에 관한 연구는 부족하다.

또한 경제력의 향상과 지구의 온난화 현상으로 인해, 다양한 기능성을 갖춘 고가의 의복이 증가함에 따라 의류손상이 더욱 우려되고 있다. 특히 저온현상이 장기화되면서, 보온, 투습발수, 방풍, 방오, 다운프루프 소재성능이 우수한 제품 사용이 급증하여 다운 세탁에 대한 관심도 증가하는 실정이다. 물세탁과 드라이클리닝 후에 구스다운의

끝부분을 확대해서 보면, 미세하게 갈라진 것을 확인할 수 있다. 갈라진 정도는 드라이클리닝 시에 더욱 심하게 나타나 세탁에 따른 마모나 손상이 있어 반복세탁 후 천연충전재의 보온성 감소에 영향을 끼칠 것으로 사료된다고 하였는데(김선영, 2016), 아직 세탁종류에 따른 의복의 충전재 관련 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 첫째, 친수성 및 친유성 오구의 종류별로 세탁의 종류(물세탁과 드라이클리닝 용제별)에 따른 세탁성과 재오염성을 비교하고, 둘째, 세탁종류에 따른 다운의 복원력을 비교하며, 셋째, 세탁종류에 따른 직물의 섬유손상도를 비교하고자 한다. 이를 통하여 의류생산자와 소비자 및 세탁전문업자에게 세탁성능이 우수하고, 형태안정성(섬유손상방지 및 복원력)을 유지하는 적합한 세탁종류에 관한 정보를 제공하여 세탁에 의한 사고, 혹은 불만을 감소시키고자한다.

II. 실험방법

각 성능 실험의 종류에 따라 시료, 시약, 시험기기, 시험편의 준비, 실험방법 및 절차, 평가방법은 다음과 같다.

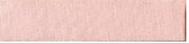
1. 세탁성능 실험

1) 표준인공오염포 및 첨부백포

물세탁 혹은 드라이클리닝 세탁성능을 측정하기 위해, 오염포로는 Netherlands CFT사에서 생산하는 표준인공오염포 중에서 4종을 선정하여 사용하였다. <표 1>에서 보는 바와 같이, 오염포의 섬유조성은 천연섬유와 합성섬유 중에서 의복재료로 가장 많이 사용하며, 물세탁과 드라이클리닝이 가능한 T/C(polyester 65%/cotton 35%)를 선정하였다. 오구의 종류로는 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 오구 중에서 수용성 오구(탄닌계 wine 과 단백질계 blood)와 지용성 오구(make up과 sebum)로 분류하여 선정하였으며, 동일한 오구 중에서도 특히 세탁 시에 제거가 곤란하다는 탄닌계와 찌든(aged) 오구를 사용하였다.

*Corresponding author : Myung-Ja Park
Tel. +82-2-2220-1192
E-mail : mjapark@hanyang.ac.kr

<표 1> 표준인공오염포

오구의 분류	오구의 종류	섬유조성	오염포 이미지
수용성	탄닌계 Wine(aged)	polyester 65% cotton 35%	
	단백질계 Blood(aged)	polyester 65% cotton 35%	
지용성	Make up, fluid	polyester 65% cotton 35%	
	Sebum bey with carbon black	polyester 65% cotton 35%	

물세탁 중에 재오염성을 평가하기 위해, 제1첨부백포로 오염포의 원포를 사용하였고, 제2첨부백포로는 나일론섬유를 사용하였다. 시험편의 준비는 각각 4cm×10cm로 3개씩 잘라 시험편을 제작하고, 제1첨부백포, 오염포, 제2첨부백포를 순서대로 겹쳐서 짧은 한쪽 끝을 봉제하여 실험에 이용하였다.

2) 세제, 드라이클리닝 용제 및 세탁기기

물세탁 실험용 세제는 일반의류세탁용 중에서 시장점유율이 높은 Persil Power Gel을 사용하였으며, 세제액의 농도와 준비는 4g의 세제를 1L의 물에 용해하여 사용하였다. 드라이클리닝에는 세제를 사용하지 않았다.

드라이클리닝 용제로는 석유계용제와 실리콘용제 두 가지를 사용하였다. 석유계용제는 이일화학에서 생산한 제품(ESOL P17)을 그리고 실리콘용제는 (주)한국신에츠에서 제조한 제품(KF-995)을 구입하여 사용하였다.

물세탁 혹은 드라이클리닝 실험기기로는 Launder-O-meter(Labortex, Rapid)를 사용하여 회전수 40±2/min로 시행하였다.

3) 물세탁과 드라이클리닝 방법

적용표준 염색견뢰도 시험(KS K ISO 105-D06 : 2010)에 의거하여 준비한 오염포와 첨부백포 시험편을 넣고, Launder-O-meter로, 물세탁의 경우, 수조의 물 온도 40℃ 상태에서, 드라이클리닝의 경우 상온에서 실시하였다. Stainless bottle에 각각 시험편을 넣고 지름 6mm의 강구(stainless steel ball) 10개와 세제액 또는 드라이클리닝 용제 100ml를 넣고 30분간 시험장치를 작동하였다.

세탁이 끝난 후, 시험편을 시험병에서 꺼내고 40℃의 100ml의 증류수 또는 각 해당 드라이클리닝 용제로 1분 동안 2회 행구고, 자연건조(drip-drying) 하였다.

4) 세탁성 평가방법

분광광도계(Color-eye Macbeth 3000)를 사용하여 광원 D₆₅에서 관측자 각도 10°, 측정 지름 최소 20mm로 원포, 오염포, 세척포의 앞면과 뒷면 네 군데의 표면반사율(Reflectance)을 파장 400mm에서 측정하여 평균값을 구한 후, 쿠벨카 문크(Kubelka-Munk) 식(1)에 의해 K/S값을 구한 후 식(2)에 의해 세탁율(Detergency)을 계산하였다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R} \dots\dots\text{식(1)}$$

$$D = \frac{(K/S)_s - (K/S)_w}{(K/S)_s - (K/S)_o} \times 100 \dots\dots\text{식(2)}$$

- K : 유색분체의 흡광계수
- S : 유색분체의 산란계수
- D : 세탁률
- R : 표면반사율
- (K/S)_o : 오염전 원포(백포)의 K/S값
- (K/S)_s : 세탁 전 오염포의 K/S값
- (K/S)_w : 세탁 후 오염포의 K/S값

5) 재오염성 평가방법

원포, 세탁한 제1첨부백포, 제2첨부백포의 표면

반사율을 측정 한 후 식(3)에 의해 오염의 재오염율(soil redeposition)을 계산하였다.

$$\text{Soil Redeposition}(\%) = \frac{R_o - R_{sr}}{R_o} \times 100 \dots\dots\text{식(3)}$$

R_o : Surface reflectance for original cloth
R_{sr} : Surface reflectance for soil redeposited cloth

2. 복원성능 실험

1) 시료 및 시험편의 제작

상업용 나일론 다운프루프 직물을 30cm×30cm 크기로 자른 후, 다운프루프 봉제를 하고 오리털(duck-down)을 700g씩 넣어 8개의 시료를 제작하였다. 각 시료는 original, 물세탁용, 석유계 용제, 실리콘 용제별 드라이클리닝 실험용 각각 2개씩 총 8개의 시험편을 준비하였다.

2) Fill power 실험방법

오리털 충전재의 복원성능, 혹은 패딩제품의 형태안정성은 fill power로 평가하였다. 오리털의 시험편 8개 중 2개는 original로 아무처리도 하지 않고, 2개는 세탁전문점에서 석유계용제로 일반 세탁물과 함께 드라이클리닝 하였다. 2개는 실리콘용제를 사용하는 드라이클리닝전문점(그린어스)에서 다른 세탁물과 함께 드라이클리닝 하였다. 나머지 2개는 물세탁으로 회전드럼식 세탁기(TROM WD-R100C, LG사)를 사용하여, 일반세탁물 세탁법과 같은 조건으로 일반의류용 세탁세제(Persil Power Gel)를 제시된 표준사용량을 넣고 표준세탁코스(세탁용수 온도 40℃, 행굼 2회, 탈수 800W)로 세탁하였다.

3) Fill power 평가방법

Fill power 평가는 표준(IDFB Testing Regulations Part 10-B: 2013, Conditioning Method-Steam)에 근거하여 시행하였다. <Fig. 1>와 <Fig. 2>에서 보는 바와 같이, 물세탁 혹은 드라이클리닝을 마친 다운은 steam pre-conditioning을 한 후, 헤어드라

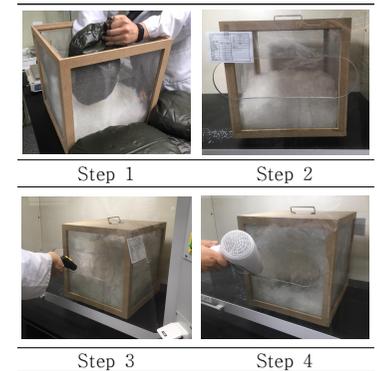
이어(1500Watt)로 건조하고 fill power 컨디셔닝 박스에 담아 72시간 컨디셔닝한 후 Lorch IDFB-FB machine을 사용하여, 실린더에 넣고, 덮개를 닫는다. 다운이 가라앉기 시작하고 더 이상 가라앉지 않으면 덮개를 제거하고 다시 다운이 부풀기 시작하여 더 이상 부풀지 않을 때의 부피를 측정한다. 같은 과정을 총 6번의 실행한 후 복원력을 측정하여 3번 측정의 평균값으로 2세트의 수치를 평가하였다.

Fillling Height = XXX mm

- Pre-Conditioning Method = Steam
- Conditioning Room Time = 72 hours

mm Filling Height Value로 fill power는 다음의 식으로 계산하였다.

Fillling Height in mm x 2.20 = XXX cm³/g (or)
Fillling Height in mm /0.252 = XXX in³/30g



<Fig. 1> Process of IDFB testing.



<Fig. 2> Lorch IDFB-FP machine.

3. 섬유손상성능 실험

1) 시험편

표백하지 않은 평직 면직물(40cm×40cm)에 정교하게 잘려진 동그란 구멍(지름 3.5cm)이 5개 있는 (TIC 5-hole polka dot) 기계력 측정용 표준시험편 (Testfabrics, MA-40)을 구입하여 섬유손상성능 실험에 이용하였으며, 시험편은 총 8장을 준비하였다.

2) 실험방법

의류의 형태안정성은 직물의 섬유손상도로 측정하였다. 실험방법은 시험편 2장은 석유계용제를 사용하는 세탁전문점에서 다량의 일반 세탁물과 함께 세탁기에 넣어 드라이클리닝 하였다. 다른 2장은 실리콘용제를 사용하는 세탁전문점(그린어스)에서 다른 일반 세탁물과 함께 드라이클리닝 하였다. 물세탁은 회전드럼식 세탁기(TROM WD-R100C, LG사)를 사용하여, 나머지 2장은 일반세탁물 세탁법과 같은 조건으로 일반세제(Persil Power Gel)로 표준사용량을 넣고 표준세탁코스(세탁용수 온도 40℃, 회전 2회, 탈수 800W)로 세탁하였다.

3) 섬유손상도 평가방법

섬유손상도 평가방법은 각 세탁종류별로 세탁 후 시료에 뚫려있는 5개의 구멍주위에 닳거나 느슨해져 드러나 있는 경사와 위사의 올 수를 세어 평균을 구하였다.

<표 2> 오구별 물세탁과 드라이클리닝에 따른 세탁성

오구	세탁 종류	물세탁	드라이클리닝				
			석유계용제		실리콘용제		
			세탁성	세탁율 (%)	세탁성	세탁율 (%)	
친수성	Wine(aged)	0.17	67.0	0.5	-12.5	0.5	-10.8
	Blood(aged)	1.38	74.7	5.1	4.6	5.0	6.7
	Make up, fluid	0.64	39.8	0.6	44.0	0.6	43.3
친유성	Sebum bey with carbon black	0.88	35.4	1.0	24.8	0.8	42.3

III. 연구결과 및 고찰

1. 세탁종류에 따른 오구별 세탁성능

1) 세탁성

세탁종류별 세탁성 실험결과는 <표 2>와 같다. 물세탁과 드라이클리닝에 따라 세탁종류별 세탁성능은 물세탁이 드라이클리닝보다 대체로 우수하였으며, 석유계용제와 실리콘용제에 따른 세탁성능은, 용제별로 큰 차이를 보이지 않았다.

친수성과 친유성 오구의 종류별 세탁성은 세탁종류별로 완전히 반대의 결과를 보였다. 물세탁의 경우에는 친수성 오구인 wine(67.0%)과 blood(74.7%) 경우, 친유성 make up(39.8%)과 sebum(35.4%)에 비해 매우 우수한 세탁성능을 보였다. 반대로 드라이클리닝에서는 친수성 오구인 wine(-12.5%, -10.8%)은 전혀 세탁효과가 없었고, 오히려 더욱 어두어져 마이너스(-) 값을 보였으며, blood 오구 역시 세탁율(4.6%, 6.7%)은 매우 낮았다. 그러나 친유성 오구의 경우, make up(44.0%, 42.3%)과 sebum(24.8%, 42.3%)은 상대적으로 더 우수한 세탁성능을 보였다.

이러한 세탁성 결과는 세탁과정 중에 강구와 세액의 움직임에 의한 물리적인 힘에 의한 제거라기보다는, 친수성 오구는 물에 용해되어 제거되고, 친유성 오구는 용제의 화학적 용해성에 의해 제거된 것으로 사료된다. 또한 세탁성의 수치가 0보다 작은 마이너스 값의 경우는 선행연구에서도 나타났으며, 이는 세탁성이 매우 낮은 것으로 해

<표 3> 오구별 물세탁과 드라이클리닝의 재오염율

오구	세탁종류	물세탁 (%)	드라이클리닝 (%)					
			석유계용제		실리콘용제			
			제1 침부백포	제2 침부백포	제1 침부백포	제2 침부백포		
친수성	Wine(aged)		0.4	2.6	1.1	1.8	0.5	1.5
	Blood(aged)		1.8	6.6	5.5	4.0	9.3	3.7
	Make up, fluid		-0.2	6.6	8.8	10.2	7.9	5.8
친유성	Sebum bey with carbon black		0.8	6.1	2.8	4.4	5.0	3.8

석할 수 있다고 하였다(김천희, 2012; Snell, 1949; Yamamoto, 2002; Gotoh, 2010).

2) 재오염성

세탁의 종류별 재오염성 실험결과는 <표 3>과 같다. 물세탁과 드라이클리닝에 따라 세탁종류별 재오염성은 물세탁과 드라이클리닝에서 다른 양상을 보였다. 물세탁에서는 제1침부백포에는 재오염이 거의 일어나지 않은 반면에 제2침부백포인 나일론에서 재오염율이 높았다. 그러나 드라이클리닝에서는 제1, 제2침부백포 모두에서 재오염이 발생하였다.

이는 물세탁의 경우에는 탈락된 오구가 세제액 중에 함유되어 있는 세제성분에 의해서 분산과 유회에 의해 안정화되어 면섬유에 재부착하지 않았을 것으로 사료된다. 그런데 제2침부백포로 사용된 나일론섬유의 경우, 세탁종류와 상관없이 재오염률이 높게 나타났다. 일반적으로 나일론 섬유는 세탁할 때 다른 직물의 염료를 쉽게 흡착하여 황변(yellowing)이나 회변(graying)이 되기 쉽고, 공기 중에서도 질소화합물에 의해 퇴색(gas fading)한다고 알려져 있다(김성련, 2009). 세탁 중에도 재오염이 되기 쉬운 섬유이므로 세탁 시주의를 요하는 섬유이다.

한편, 오염의 종류별로 재오염성을 살펴보면, wine의 경우에는 세탁종류와 상관없이 2.6% 이하의 낮은 재오염율을 나타내었다. 그러나 wine를 제외한 blood, make up, sebum 등은 드라이클리닝 시 제1침부백포인 면섬유에도 높은 재오염율을 보였다.

이는 blood, make up, sebum 등 세 종류의 오

구 중에 함유된 미세한 고형입자 때문으로 생각되는데, 즉 세탁 시에 탈락한 고형입자는 세제를 사용하지 않은 드라이클리닝 용제 내에서 불안정한 상태이기 때문에 다시 섬유에 재부착되었을 것으로 사료된다.

2. 세탁종류에 따른 의류의 형태안정성

1) Duck-down 충전재의 복원력

다운은 깃털 사이에 많은 공기를 함유해 공기층을 형성하기 때문에 외부와 내부의 열전도를 차단하는 효과를 가져와 보온력을 높여준다(이용대, 2010). 그런데 세탁 후 다운집합체의 뭉침 현상과 같은 형태변화는 보온력에 영향을 줄 수 있다. 세탁 후 다운집합체가 뭉침 현상 없이 복원하는 힘은 fill power(혹은 filling power)로 평가하였다. fill power란 다운 1온스가 정해진 시간에 압축한 후 압축을 풀었을 때 얼마나 부풀어 오르는지를 측정하는 복원력을 말하며(KS K 0820, 최진영, 2009), 다운의 품질을 표시하는 척도로서, fill power가 높을수록 가볍고 보온력이 좋다. 일반적으로 캐주얼 브랜드 제품은 fill power 600(in3) 정도이며, 아웃도어제품은 700-900정도도 알려져 있다(김선영, 2016).

<표 4>는 fill power 측정을 위해, 물세탁과 드라이클리닝을 한 후, 자연건조 후 실험을 위해 아무처리도 하지 않은 상태로, steaming-conditioning 처리를 하기 전 상자 안에 넣어둔 모습이다. 육안으로 보았을 때, original 시험편에 비하여 실리콘용제와 석유계용제를 이용하여 드라이클리닝 후 down의 깃털 부분이 동그랗게 뭉쳐 구슬과 같은

<표 4> 세탁 전후 세탁 종류에 따른 Duck-down 충전제의 모습

세탁종류	세탁 전		세탁 후	
	Sample 1	Sample 2	Sample 1	Sample 2
Original				
물세탁				
석유계용제				
드라이클리닝				
실리콘용제				

형태를 확인 할 수 있었다. <표 5>에서 보는 바와 같이, 오리털의 복원력 측정을 위해 fill power(in3)를 측정 한 결과, 손으로 느끼는 촉감과 육안으로 보이는 형태와 유사하게, 물세탁(687.5) 후 복원력이 가장 우수하였다. 드라이클리닝 후에는 석유계용제(675.0)가 실리콘용제(668.5)보다 복원력이 우수하였다. 그러나 세탁 전 original(693.0)보다는 모두 fill power가 감소하였다.

Fill power의 수치가 높으면, 적은 양의 down으로 부피를 크게 만들어 공기함유량을 높일 수 있으므로 열전도가 없는 공기로 외부공기를 차단하고 내부공기를 유지하게 하여 단열 효과를 높일 수 있다(최진영, 2009). 따라서 fill power가 높을수록 가볍고 보온력이 좋다.

그런데 드라이클리닝은 오리털에 잔존하는 기름성분을 용해시켜 오리털의 모질을 거칠게 만들고 부피감을 감소시켜, 드라이클리닝 후 몽침 현상이 나타나고 나아가 탄성이 낮아지게 하는 역할을 하는 것으로 생각된다. 따라서 고가의 다운제품이라도 다운의 복원력을 고려한다면 물세탁이 드라이클리닝 보다 적합한 세탁방법이라고 생각된다.

<표 5> 세탁 후 세탁종류에 따른 fill power

구분	세탁종류	fill power (in ³)
세탁 전	Original	693.0
	물세탁	687.5
세탁 후	드라이 석유계용제	675.0
	클리닝 실리콘용제	668.5

2) 면직물의 섬유손상도

세탁종류별로 세탁 후 면직물의 형태안정성은 섬유손상도로 평가하였다. 그 결과는 <Fig. 3>과 <표 6>과 같다. <Fig. 3>에서 보는 바와 같이, 드라이클리닝의 실리콘 용제와 석유계 용제를 사용한 직물에는 잘라진 원형의 모양이 명확히 보이는 반면, 물세탁을 한 직물의 경우 원형의 외곽선 형태가 명확하지 않고, 풀려나온 실에 의해 원의 넓이도 줄어들었다. <표 6>에서 보는 바와 같이, 물세탁(16개)의 경우에는 드라이클리닝에 비해 느슨해진 경위사 울 수는 4배 이상 커서 섬유손상이 매우 큼을 알 수 있다. 드라이클리닝의 경우에는, 실리콘용제(3.5개)보다 석유계용제(4.0개)에서

섬유손상이 다소 크게 나타났다.

시험편들은 모두 일반 세탁물과 함께 세탁하였으므로, 세탁물들과의 마찰력과 세탁조의 회전 시에 발생하는 수류 혹은 시험편의 낙하로 인해 물리적인 힘이 가해졌을 것으로 생각된다. 그런데 물세탁 중에 섬유손상이 가장 크게 증가한 것으로 보아, 세탁 중에 마찰, 수류, 낙하 등과 같은 물리적인 힘보다는, 친수성 면섬유가 물을 흡수하여 섬유팽윤에 의한 영향이 더 큰 요인으로 사료된다. 따라서 의류제품의 외관을 유지하기 위해서는 물세탁 보다는 드라이클리닝 특히 실리콘용제에 의한 세탁이 가장 적합함을 알 수 있다.

IV. 결 론

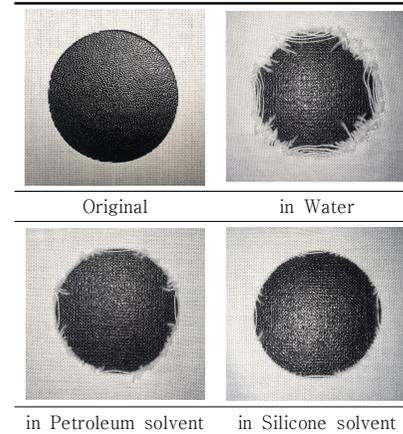
의류제품의 세탁성은 항상과 형태안정성 유지를 위해 적합한 세탁종류를 알아보기 위해, 세탁종류별 물세탁과 드라이클리닝 용제에 따른, 오염포의 세탁성, 침부백포의 재오염성, 오리털의 복원력, 면직물의 섬유손상도를 측정하였다. 오염포는 T/C 혼방섬유이고, 오구종류로는 wine, blood, make up, sebum 4종을 선정하여 세탁실험을 시행하였다. 이상의 연구결과로부터 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 세탁성은 세탁종류와 오구종류에 크게 영향을 받는다. 평균적으로는 물세탁이 드라이클리닝보다 우수하며, 특히 물세탁에서는 친수성 오구가 우수한 반면, 드라이클리닝에서는 친유성 오구의 세탁성이 우수하다. 이는 물 또는 드라이클리닝 용제에 의한 각 오구의 용해력이 세탁성에 매우 큰 영향을 끼치는 것을 알 수 있다. 따라서 세탁종류를 선택하기 위해서는 먼저 세탁물의 오구종류를 분석해야 한다.

둘째, 재오염성은 세탁종류, 섬유종류, 오염종류에 크게 영향을 받는다. 물세탁에서는 면백포에 재오염이 거의 일어나지 않은 반면에 나일론 백포에는 재오염율이 높다. 그러나 드라이클리닝에서는 면과 나일론 모두에서 재오염이 발생한다. 이는 탈락된 오구가 물과 용제에서의 불안정화에 의한 것으로 미세고형입자를 함유하는 오구의 세탁과 나일론의 경우 재오염 발생이 쉬우므로, 세탁 시 특히 주의가 필요로 한다.

셋째, 오리털 충전제의 fill power는 세탁종류에 크게 영향을 받는다. 물세탁 시 복원력이 가장 우수하며, 드라이클리닝의 경우 석유계용제가 실리콘용제 보다 복원력이 우수하다. 따라서 다운제품의 복원력을 고려한다면 물세탁이 드라이클리닝 보다 적합한 세탁방법이다.

넷째, 면직물의 섬유손상도는 세탁종류에 크게 영향을 받는다. 물세탁의 경우에는 드라이클리닝에 비해 면직물의 손상이 매우 크며, 드라이클리닝의 경우에는, 실리콘용제에서보다 석유계용제에서 섬유손상이 다소 크다. 이는 세탁 중에 발생하는 수류나 마찰에 의한 물리적인 힘에 의한 영향 보다는 용수나 용제에 의한 섬유의 팽윤성이 더 큰 요인이다. 따라서 의류제품의 외관을 유지



<Fig. 3> Images of fabric damage in wet cleaning and dry cleaning.

<표 6> 세탁 후 세탁종류에 따른 섬유손상도

구분	세탁종류	느슨해진 경위사 울 수
세탁 전	Original	0
	물세탁	16.0
세탁 후	드라이 석유계용제	4.0
	클리닝 실리콘용제	3.5

하기 위한 형태안정을 위해서는 물세탁 보다는 드라이클리닝 특히 실리콘용제에 의한 세탁이 가장 적합함을 알 수 있다.

이상에서와 같이, 각종 오구제거에 중점을 두거나, 다운제품의 fill power를 유지하고 싶을 경우, 드라이클리닝보다는 물세탁을 선택이 우선시 되지만, 의복의 형태와 소재종류, 의복의 가치와 가격 등 다양한 사항을 고려하여 섬유손상을 우려한다면, 물세탁보다는 드라이클리닝을 적용해야 한다. 이와 같은 결과는 의류의 생산자와 전문세탁업자, 그리고 소비자 모두에게 세탁종류와 방법에 대한 선택의 기준을 제시하여, 의복의 세탁 성능을 향상시키고, 섬유손상을 감소시켜서 의복의 유지와 관리가 장기간 가능하게 되어 경제성을 향상시키고, 세탁불만이나 세탁사고를 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김선영. (2016). *아웃도어 스포츠의류 충전재의 종류와 세탁에 따른 보존성 및 형태 변화*. 연세대학교 의류환경대학원 석사학위논문.
- 김성린. (2007). *세탁의 과학*. (개정판) 서울: 교문사.
- 김성린. (2009). *피복재료학*. (제3 개정증보판) 파주: 교문사.
- 김영빈, 장원, 김기림, 김시연, 백윤정, 이주영. (2015). 공기주입형 의복의 보존력 측정 및 다운재킷의 보존력과의 비교. *한국의류학회지*, 39(1), 39-46.
- 김옥경, 송병호. (2002). 국내 스포츠웨어 패션화 경향에 따른 다운의류 생산기술. *섬유기술과 산업*, 6(3/4), 206-217.
- 김천희. (2012). 친환경 실리콘계 드라이클리닝용제 (Decamethylcyclopentasiloxane) 에서 모직물의 세탁성과 재오염성. *한국염색가공학회지*, 24(2), 138-144.
- 김천희. (2014). 친환경 실리콘계 드라이클리닝용제 (Decamethylcyclopentasiloxane, D5) 의 모직물 세탁성 향상을 위한 드라이클리닝세제용 계면활성제 연구. *한국염색가공학회지*, 26(3), 209-217.
- 김천희. (2017). 실리콘계 용제 (Decamethylcyclopentasiloxane, D5) 와 실리콘계 계면활성제에 의한 면직물과 Polyester/Cotton(65/35) 직물의 친환경 드라이클리닝 효과 향상. *한국생활과학회지*, 26(2), 121-132.
- 노의경, 김은애. (2018). 세탁조건에 따른 폴리에스터/스판덱스 편성물의 형태안정성과 역학적 특성 변화. *한국의류산업학회지*, 20(1), 93-100.
- 손원교, 조정미. (1999). 의복의 소재 및 형태가 보존력에 미치는 영향. *한국의류학회지*, 23(8), 1098-1109.
- 이영주, 이은옥. (2011). 아웃도어 스포츠웨어 구매행동에 관한 질적 연구-기능성 인지수준과 추구 혜택을 중심으로. *복식문화연구*, 19(5), 1088-1101.
- 이용대. (2010). *등산상식사전*. 서울: 해냄.
- 최진영. (2009). *아웃도어 여성용 다운재킷 패턴연구*. 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 최혜운, 차옥선. (1993). 시판 의류제품에 관련된 소비자 불만에 관한 연구-YWCA 소비자 고발자료를 중심으로. *한국의류학회지*, 17(4), 550-564.
- 한국소비자원. (2016. 12. 26). *다운 이불 품질비교 시험 결과*, 한국소비자원 2016년 기획시험, p. 25. 자료출처 <http://www.kca.go.kr>
- 한국소비자원. (2018. 6. 14). *의류제품 소비자분쟁, 절반 이상이 사업자 책임*, 한국소비자원 보도자료, p. 8. 자료출처 <http://www.kca.go.kr>
- Imaizumi, A., & Yoshizumi, K. (2006). Fading characteristics of a disperse dye on cellulose triacetate, polyester and nylon under monochromatic light radiation. *Coloration Technology*, 122(2), 86-92.
- Yamanoto, N., & Tsunoda, T. (2002). Detergency of oily soil from cotton by photo-catalytic action with titanium dioxide. *Journal of Oleo Science*, 51(9), 607-613.