

이중양면편 스포츠용 소재의 착용쾌적성 평가

Wear Comfort of Double Jersey for Sports Wear

정수경 · 홍경희
충남대학교 의류학과

Jeong, Su Kyung · Hong, Kyunghi
Dept. of Clothing and Textiles, Chungnam National University

Abstract

The purposes of this study were to find out an evaluation scale that could predict wear comfort and to investigate the effect of the skin-contacting fiber type on the subjective sensation and microclimate. Sensorial evaluation was basically followed by the Human Perception Analysis (HPA) interviewing 144 consumers. Sixteen female subjects were participated in the sleeve wear test with and without wearing vapor permeable water repellent outerwear. Experimental sleeves were constructed using the same double knit by turning inside out to control other material effects except the skin-contacting fiber type, hence each different side of double knit, cotton side and the cotton/polypropylene blend side, was next to skin in each trial of the experiment. As results, it was noted that the term representing a combined feeling of thermal and wetness sensation, and muggy appeared to be a powerful language to measure perceptual responses of human subject among five dimensions of evaluation, although the ordinary users did not use the term very often. As for the comfort properties of double knits, it seemed that subjects slightly more preferred polypropylene/cotton blend to cotton as the skin-contacting fiber type when they wore outerwear and their skin were covered with sweat, although the result was not statistically significant and need to be confirmed under higher work load.

Key words: double knit, wear comfort, sports wear, cotton, polypropylene

I. 서론

전세계적으로 성장 가능성이 매우 높은 거대시장으로서 부상되고 있는 스포츠웨어의 착용쾌적성에는 생리적쾌적성, 운동기능성, 내구성 등의 기능이 필수적이다(최정화, 2001). 이에 따라 스포츠용 의류소재는 인체가 외부 착용조건에 잘 적응

할 수 있도록 흡한 속건성, 수분 투과성과 내수성, 보온성과 냉각성, 공기 및 유체에 대한 낮은 저항성, 탄력성, 마찰시의 내구성 등이 지속적으로 복합화, 인텔리젠티화 되어가고 있다(권오경, 고재운, 2002). 스포츠웨어 소재의 복합화의 한 예로 서로 다른 섬유를 혼방하여 편성한 이중 또는 다층 구조 편성물을 들 수 있다. 이러한 이중 편성물은 피부 접촉부위와 외부 노출 부위를 다르게 편성할 수 있는 구조적 장점이 있기 때문에 스포츠용 소재에 요구되는 다양한 성능을 만족시킬 수 있어 발전 가능성이 큰 소재라고 볼 수 있다. 그러나, 아직까지도 다층 구조로 된 의복시스템에 대한 연구는 정립되어 있

Corresponding author: Hong, Kyung Hi
Tel : 042) 821-6828 Fax : 042) 822-8283
E-mail : khhong@cnu.ac.kr

지 못하다.

그것은 환경조건, 인체의 발한 조건등에 따라 소재의 쾌적성능에 관련되는 소비자의 요구 성능이 다르게 나타나고 이에 대한 연구도 많이 진행되어있지 않아서 여러 가지 조건에 대한 세부설계 지침을 세우기 위한 data base가 부족하기 때문이다. 예를 들면 Umbach(1988)는 스포츠웨어나 작업복을 위한 연구 논문에서 발한량이 클 때에는 이중양면편으로 된 면(외면)/폴리프로필렌(내면)이 싱글저지의 면직물보다 우수하다고 밝혔고, 일반적인 상태에서는 싱글저지의 면직물이 이중양면편으로 된 면(외면)/폴리프로필렌(내면)보다 우수하다고 보고하였다. 그리고, P/C 65/35 혼방 직물은 온열생리학적 측면에서는 우수하지만 촉감은 열등하다고 발표하였다. Nakajima (1988)도 겹으로 입었을 때 P/C(폴리에스테르 외면/면 내면)의 경우가 C/P(면 외면/폴리에스테르 내면)의 경우보다 수증기압이 높았다고 보고하였다. 이와는 달리 Tsuchida등(1988)은 면이 피부면에 접한 다층 구조 편성물이 의복기후를 건조하게 유지시킨다고 하였다.

이와 같이 스포츠 의류를 두겹으로 입는 경우에서 나아가 세겹의 의의를 겹쳐 입는 경우는 의복 시스템이 더욱 복잡하여져 한겹, 두겹에서의 쾌적성능이 총체적 의류 시스템에 그대로 반영되지 못하는 예도 발표되고 있다(Hong et al. 1993) 즉, 면과 나일론 편성물을 한겹 입었을 경우에는 면이 피부면에 접한 경우가 의복기후가 건조하였고, 두겹의 경우까지는 피부 접촉면에 면이 오도록 입은 경우 즉, 면이 피부쪽을 향하고 나일론이 외층에 놓여있을 때 의복기후가 건조하게 유지될 수 있었다. 그러나 세겹제의 투습방수포로 된 점퍼를 입었을 경우는 두겹까지 나타난 친수성의 피부 접촉성유 효과가 세겹 의복시스템에서는 나타나지 않았다. 또한 한겹이나 두겹 시스템에서도 친수성 뿐 아니라 표면특성에 따라 착용쾌적성에 다른 결과를 가져왔다. 김정화 등(1997)의 연구에서는 피치스킨 가공이나 크레이프 직물과 같이 특별한 표면효과가 첨가되었을 때 열·수분 전달 현상 및 관련 감각간에 상호 작용이 있어 소수성 섬유와 전형적인 열·수분전달이 달라졌음을 밝혔다. 정연희와 홍경희(2001)의 연구에서도 레이온과 같은 친수성

소재라 하더라도 그물망 형태가 아니고 일반 평직물 안감으로서 접촉면적이 커지면 소수성 그물망 안감보다 오히려 불쾌한 감각이 커지는 경우도 있었다. 여기에서도 피부접촉 직물 표면의 기하학적 구조는 소재의 친수성과 상호작용을 일으킴을 알 수 있었다.

이와 같이 표면의 구조 특성이 의복의 열·수분 전달과 이에 따르는 쾌적감에 영향을 미치므로 본 연구에서는 표면 구조는 같고 섬유의 종류만을 다르게 한 이중 양면편을 이용하여 이중 양면편의 양면을 각각 피부에 접촉시켜 착용쾌적성을 평가하였다. 이에 따라 편성물의 구조나 두께, 통기성 등은 동일하게 통제된 상태에서 피부에 접촉하는 부위의 섬유의 종류만을 다르게 한 조건에서 평가할 수 있게 하였다. 또한 피험자에게 이러한 양면 편성물 위에 투습발수직물로 된 의의를 입었을 경우와 그렇지 않은 경우를 나누어 착용 쾌적성을 평가하게 하고 소매내의 의복기후를 측정하여 스포츠용 티셔츠를 한겹 입었을 때의 결과가 의의를 겹쳐 입었을 때에도 반영되는가를 검토하였다.

한편, 인간의 주관적 지각에 대한 연구로 Hollies는 의복의 착용평가를 위한 인지실험법(Human perception analysis : HPA)을 개발한 바 있다(Hollies, et al. 1979). HPA에서는 실제 소비자의 인터뷰단계에서 녹음하거나 받아적은 평가 용어를 사용빈도수에 따라 추출하여 인공기후실에서의 착용 실험에 사용하는데 이것은 소비자들의 실제 마음속에 내재해 있는 평가용어를 그대로 선정하여 제품에 대한 소비자의 실질적 평가를 추출한다는 점에서 의의가 있다. 그러나, 소비자가 일상적으로 사용하지 않는 용어라도 전문성이 있거나, 변별력이 있는 용어가 있는지를 검토하여 평가 도구를 만들 때 첨가시킬 필요성이 있다는 점도 직물의 태 평가연구에서 지적된 바 있다(홍경희외, 1994).

이에 본 연구에서는 스포츠용 티셔츠의 착용쾌적성을 향상시키기 위해 친수가공한 폴리프로필렌과 면으로 제작한 이중양면편 소재를 이용하여 다음과 같은 세부 목적을 가지고 연구를 수행하였다. 첫째, 착용쾌적감을 예측하기 위한 평가척도를 구성하는 방법에 따라 평가 언어가 달라지는가를 살펴보고, 둘째로는 한면은 주로 면으로 편성되어 있

고 다른 한면은 면과 폴리프로필렌의 혼방으로된 이중 양면편으로 소재를 만들어 착용실험을 할 때 편성물의 어떠한 면이 피부에 닿도록 착용하는 것이 착용감이 좋은가를 검토하였으며, 마지막으로 투습발수포로 된 외의를 착용함에 따라 이러한 조건이 어떻게 바뀌는가를 단계적으로 알아보려고 하였다.

II. 연구방법

1. 시료의 물리적 특성

소재의 한면은 인터록 스티치를 사용하여 폴리프로필렌을 외측으로 고리를 걸어 편성한 것으로 시료의 한쪽 표면으로 주로 면이 노출되게 조직되어 있고, 다른 한 면은 폴리프로필렌이 면과 혼방

되어 표면에 노출되어있어 폴리프로필렌의 영향은 주로 한면에 집중되어있는 구조이다. 이 때, 폴리프로필렌은 스포츠용으로 친수 가공을 하여 표 1에서와 같은 환경조건에서 수분율이 일반적인 폴리프로필렌의 경우보다 높다. 이중양면편의 표면특성은 KES-FB 시스템으로 3회 측정하여 평균을 내었고 그 결과는 표 2와 같다. 대체적으로 웨일방향은 면측이 표면마찰계수(MIU), 표면 요철의 평균편차(MMD), 마찰계수의 평균 편차(SMD)가 컸고 코스방향은 폴리프로필렌 노출표면의 MIU, SMD, MMD가 면노출 표면의 표면특성치들보다 컸다.

외의용소재의 특성은 표 3과 같다.

2. 운동복의 착용시 느껴지는 감각언어 도출

각종 운동복의 평가기준 언어를 찾기 위해

표 1. 소매용 시료의 특성

성분	폴리프로필렌 28%	면72%
섬도	폴리프로필렌 Nm 52's	면 CM Ne 30's
조직	이중양면편	
무게	569 g/m ²	
공기투과도	186 ft ³ /ft ² .min	
수분율	12 % (75% RH, 25℃)	

표 2. 이중양면편 시료의 표면특성

표면특성(노출면)	MIU	MMD	SMD
면	wale: 0.316	wale: 0.037	wale:7.692
	course: 0.267	course: 0.014	course:3.450
폴리프로필렌/면	wale: 0.295	wale: 0.011	wale:3.330
	course:0.367	course: 0.028	course:13.640

MIU : 마찰계수의 평균, MMD:마찰계수의 평균편차, SMD:표면거칠기의 평균편차

표 3. 투습발수용 외의의 특성

시료	조직	밀도 (경사×위사)/inch	두께 (mm)	공기투과도 (cm/cm ² .sec)	수분율 (%)
PU코팅지	평직	114 × 110	0.12	> 0.2	2.3

의복기후 측정용 data logger 기록시간(70분)

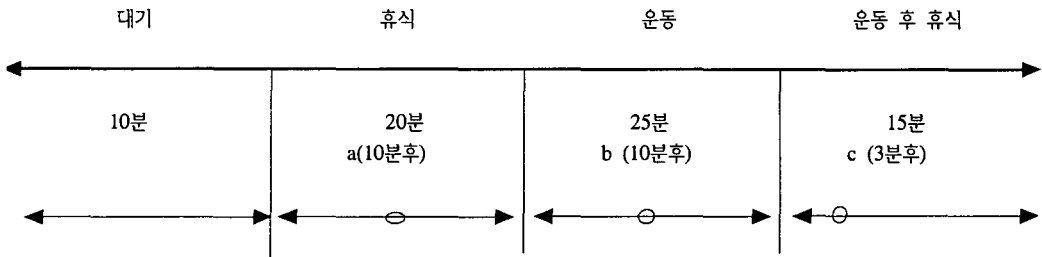


그림 1. 착용 실험의 프로토콜

20-30대 여성: 144명에 대한 면접조사를 실시하였다. 운동복, 테니스복, 에어로빅복, 청바지, 민소매 티셔츠 가운데 본인이 익숙한 아이템에 대하여 해당하는 운동복을 착용하였을 때 느끼는 감각언어를 먼저 자유롭게 기술하게 하였으며 후반부에서는 무게감, 땀발생에 대한 감각, 피부와의 접촉감, 체온의 상승과 관련된 감각, 동작의 용이성에 대한 감각, 찢는, 피로도등의 7가지 영역별로 기술하게 하여 각각의 감각언어에 대한 빈도수를 도출하였다.

3. 착용실험

1) 실험복

본 실험에서는 표 1에서와 같은 이중양면편을 안팎으로 뒤집은 상태로 소매를 만들어 양쪽 팔에 각각 다른 소매를 착용하게 하였다. 피험자는 브래지어와 라운드 넥라인의 100% 면 반소매 티셔츠, 팬티와 트레이닝복(100% 폴리에스테르)를 공동으로 착용하였으며 각기 다른 시험용 소매를 양팔에 끼고 실험에 임하였다. 외의 착용실험에서는 위와 같은 상태에서 표 3에 제시한 특성의 투습발수포로 제작한 긴팔의 점퍼를 착용하게 하였다.

2) 의복기후 측정

착용실험은 16명의 피험자로 28 °C, 75%RH 항온항습실에서, 운동은 자전거 에르고미터로 경노동을 실시하였고, 연구변인은 피부접촉섭유와 (면과

폴리프로필렌) 투습발수용 외의착용여부에 따른 주관적 인지조사와 객관적 의복기후를 측정하였다. 두 번의 예비실험을 실시하여 평범하지 않은 반응을 보이거나 감각이 둔한 피험자를 탈락시키고 12명의 피험자를 반복(2회)이 있는 Randomized Complete Design으로 실험하여 총사례수 288개를 통계처리하였다(피험자12명 x 운동전·중·후(3회) x 외의착용유무(2) x 피부인접섭유(2) x 반복(2)). 의복기후는 피험자 좌우 아랫팔 외측에 운습도 센서(Shinyei Co.)를 각각 부착하고 data logger와 IBM PC Computer를 이용하여 30초마다 데이터를 입력하였다. 총 70분간의 실험절차에 따라 의복기후와 인지조사를 동시에 측정했다.

3) 인지조사

인지조사는 피험자에게 소매의 종류를 알려주지 않고, 왼쪽, 오른쪽에 각기 다른 소매의 종류를 실험계획에 따라 주고 착용하게 한 뒤 그림 1과 같은 실험프로토콜에 의해 실시하였다. 그림 1에서와 같이 휴식중 10분시에(a지점), 운동중 10분 경과 후에(b지점), 운동직후 3분 후(c지점)에서 세차례, 질문지를 작성하게 했다.

질문지는 실제 인터뷰에서 추출한 감각언어 중 빈도수가 높은 것을 전문가의 타당성 검증을 거쳐 선정한 21개의 감각언어에, 종합적 온열감, 종합적 쾌적감 및 기타 사항을 첨가하여 구성하였다. 감각언어는 7점 Likert형 척도를 사용하였는데, 점수가 클수록 해당하는 감각언어에 대해 아주 그렇다

표 4. 감각언어에 대한 빈도수 조사

감각언어조사결과	(총 144명에 대한 빈도수)				
1. 무게	가볍다(84)	무겁다(46)	가뿐하다(15)	산뜻하다(3)	
2. 땀발생에 대한 감각	끈적거린다(35)	찝찝하다(41)	촉촉하다(38)	달라붙는다(19)	
	땀흡수가 안된다(22)		흡수가 빠르다(7)		
3. 피로도	피로하다(7)	짜증난다(9)	불쾌하다(27)	쾌적하다(5)	
4. 피부와접촉관계	부드럽다(42)	밀착된다(7)	까실까실하다(13)	불쾌하다(27)	
5. 체온의 상승과 관련된 감각	덥다(48)	후덥지근하다(9)	답답하다(17)	촉촉하다(16)	상쾌하다(25)
6. 동작의 용이성과 관련된 감각	동작이 편안하다(80)	동작이 불편하다(44)	활동적이다(19)		
	자유롭다(20)				
7.지수	작다(22)	넉넉하다(10)	헐렁하다(15)	크다(19)	알맞다(19)

표 5. 착용실험에 대한 인지분석 결과

인자	인자적재값	전체변량(%)	공통변량(%)	고유값
인자1: 온열감	18.51	28.53	3.80	(18.51)
D16 후덥지근하다	0.75206			
D15 답답하다	0.74351			
D14 덥다	0.70416			
D10 불쾌하다	0.60358			
D17 상쾌하다	-0.55583			
D6 찝찝하다	0.54001			
D5 땀이난다	0.52082			
인자2:발한에관련된접촉감	15.89	24.50	3.44	(34.40)
D4 촉촉하다	0.71829			
D5 땀이난다	0.64219			
D7 달라붙는다	0.62729			
D3 끈적거린다	0.61256			
D6 찝찝하다	0.60084			
D8 땀흡수가 안된다	0.51267			
인자3:치수적합성	0.62	16.37	2.23	(45.02)
D21 넉넉하다	0.73524			
D20 작다	-0.51267			
인자4:무게	10.22	15.76	2.15	(55.24)
D2 가뿐하다	0.69584			
D1 가볍다	0.69433			
D11 부드럽다	0.52917			
인자5:활동성	9.63	14.85	2.02	(64.87)
D19 활동적이다	0.76967			
D18 동작이 편안하다	0.71122			

* 괄호안의 숫자는 누적변량임.

에 동의하는 것이다. 마찬가지로 종합적 온열감과 종합적 쾌적감은 7로 갈수록 아주 쾌적하다는 데 동의한 것이다.

III. 결과 및 고찰

1. 예비조사: 인터뷰를 통한 감각언어도출

예비조사에서 144명에게 기술하게한 7가지 영역 별 감각언어를 빈도수에 따라 추출하였다. 표 4를 보면 '땀발생'에 대한 감각으로는 '찻찻하다', '축축하다'가, 체온의 상승과 관련된 감각으로는 '덥다'가 빈도수가 큰 것을 알 수 있다.

2. 주관적 인지 조사

SAS 패키지를 이용하여 주인자 분석을 실시하

였고, Varimax회전법을 사용하여 인자분석한 결과를 표 5에 요약하였다.

그 결과 5개의 인자가 추출되었는데 첫째가 온열감이고, 둘째는 발한에 의한 접촉감 이었다. 온열감을 구성하는 척도로는 '후덥지근하다'가 인자 적재값이 가장 컸고, 발한에 의한 접촉감에서는 '축축하다'의 인자적재값이 가장 컸다. 인자 3은 치수적합성, 인자 4는 무게, 인자 5는 활동성으로 추출되었다. 총 5개 인자에 대한 누적변량의 백분율은 64.87%였다.

표 6은 소비자 144명에 대한 예비조사시 도출된 용어에 대한 빈도수를 착용실험에 따른 인자 분석 시 그의 구성용어에 대한 인자 적재값 순위와 비교하기 위해 작성한 표이다.

그 결과, 인자분석결과 추출된 변인의 인자적재값과 감각언어 빈도수 또는 백분율은 일관성 있는 관련이 없다는 것을 알 수 있었다. 예를 들면 '후덥지근하다'는 빈도수가 아홉번으로 '후덥지근하다'라는 용어는 '덥다' 만큼 빈번히 사용하지 않고 있으나 온열감에 대한 인자적재값은 '덥다'보다 컸다.

표 6. 추출된 감각언어 변인과 감각언어의 빈도수와의 관계

인자	인자적재값	빈도수(명)	백분율(%)
인자1:온열감			
D16 후덥지근하다	0.75206	9	6.3
D15 답답하다	0.74351	17	11.8
D14 덥다	0.70416	48	33.3
D10 불쾌하다	0.60358	27	18.8
D17 상쾌하다	-0.55583	5	3.5
인자2: 발한에관련된접촉감			
D4 축축하다	0.71829	38	26.4
D5 땀이난다	0.64219	25	17.4
D7 달라붙는다	0.62729	19	13.2
D3 끈적거린다	0.61256	35	24.3
D6 찻찻하다	0.60084	41	28.5
D8 땀흡수가 안된다	0.51267	22	15.3
인자3:치수적합성			
D21 넉넉하다	0.73524	25	17.4
D20 작다	-0.57611	10	6.9
인자4 : 무게			
D2 가벼운하다	0.69584	15	10.4
D1 가볍다	0.69433	84	58.3
D11 부드럽다	0.52917	42	29.2
인자5 : 활동성			
D19 활동적이다	0.76967	19	13.2
D18 동작이 편안하다	0.71122	80	55.6

표 7. 감각언어 변인에 의한 스포츠웨어용 소재의 쾌적성 평가: 투습발수직물로 제작된 외의의 효과

인자	투습발수외의(유)	투습발수외의(무)
인자1:온열감		
D16 후덥지근하다	5.55	4.65
D15 답답하다	5.63	4.82
D14 덥다	5.70	4.81
D10 불쾌하다	5.17	4.12
(-)D17 상쾌하다	5.06	4.30
인자2: 발한에 관련된 접촉감		
D4 축축하다	4.60	3.94
D5 땀이난다	5.06	4.30
D7 달라붙는다	4.81	4.01
D3 끈적거린다	4.28	3.80
D6 찝찝하다	4.99	4.01
D8 땀흡수가 안된다	4.16	3.53
인자3:치수적합성		
D21 넉넉하다	1.94	2.39
(-)D20 작다	2.37	3.13
인자4 : 무게		
D2 가벼운다	3.49	4.15
D1 가볍다	4.00	4.85
D11 부드럽다	3.47	4.41
인자5 : 활동성		
D19 활동적이다	2.95	4.46
D18 동작이 편안하다	3.01	5.01

‘찝찝하다’는 빈도수는 크나 인자적재값이 작았다. 이 결과는 종래의 HPA에서 지각언어 사용빈도수만으로 측정변인을 선정하는 것에 약간의 문제점이 있음을 시사하고 있다. 즉, 소비자가 현장에서 의복을 착용하지 않고 과거의 경험에 의거해서 마음속에 기억하는 용어의 빈도수 만에 의하여 척도를 구성하는 것 이외에, 실제 착용 현장에서 추출한 용어를 전문가에 의하여 삽입하고 인자 분석등을 통하여 용어를 재검토하는 것이 필요함을 알 수 있다.

다음 표 7은 투습발수용 외의를 착용한 경우와 그렇지 않은 경우에 대한 인지조사 결과의 평균점수(7점 만점)를 비교한 것이다. 외의를 입느냐 아니냐에 따른 용어별 평가는 차이가 크게 나타나 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의차가 인정되었다. 투습발수용 외의를 입은 경우가 발한에 따른 접촉감이 컸고, 무겁게 느껴졌으며, 활동성은 나쁘다는 것을 알 수 있으므로, 운동을 하여 땀이 발생할 때는 투습발수포라 할지라도 쾌적감이 많이 감소함을 알 수 있다.

표 8은 투습방수외의를 착용한 경우에 피부에

접촉하는 이중양면편의 종류에 따르는 쾌적성 평가를 평균점수(7점 만점)로 제시한 것이다. 운동전, 운동중, 운동후 전체평가시점에서 각 변인에 대한 이중양면편의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나 감각언어 값 중 유리한 방향에 음영표시를 해 보았다(인자 1과 2에서 작은 값이 쾌적성에는 유리한 방향임). 그 결과 외의를 입은 경우에는 폴리프로필렌이 피부면에 접촉했을 때 면보다는 적어도 불쾌하지 않고 다소 유리한 경향이 보였다. 실제 한 피험자의 의복기후 데이터를 그림 2에 제시하였다. 이 피험자의 의복기후는 폴리프로필렌의 경우 다소 건조하고 온도도 낮은 경향이 있었으나, 유의차는 없었다.

외의를 착용하지 않은 경우에는 전반적으로는 쾌적감이 좋아졌으나, 피부에 닿는 섬유에 따른 착용쾌적감에는 통계적 유의차가 없었고, 표 9에서와 같이 유리한 감각언어 값에 음영을 표시해 본 결과 섬유소재에 따른 착용감이 차이가 더욱 없어짐을 알 수 있었다.

표 10은 착의실험시 피험자에게 단일 용어로 평

표 8. 외의를 입은 상태에서 피부접촉섬유에 따른 감각언어별 평가

인자	폴리프로필렌	면
인자1:온열감		
D16 후덥지근하다	5.54	5.56
D15 답답하다	5.61	5.64
D14 덥다	5.64	5.76
D10 불쾌하다	5.17	5.18
(-)D17 상쾌하다	5.06	5.06
인자2 : 발한에 관련된 접촉감		
D4 축축하다	4.58	4.61
D5:땀이난다	5.06	5.06
D7 달라붙는다	4.72	4.90
D3:끈적거린다	4.22	4.35
D6:찝찝하다	4.99	5.00
D8 땀흡수가 안된다	4.14	4.18
인자3 : 치수적합성		
D21 넉넉하다	1.92	1.97
D20: 작다	2.42	2.32
인자4 : 무게		
D22:가볍다	3.39	3.60
D1:가볍다	3.97	4.03
D11 부드럽다	3.44	3.50
인자5 : 활동성		
D19: 활동적이다	3.04	2.86
D18 동작이 편안하다	3.01	3.00

*음영 표시는 해당용어에서 우수한 감각을 나타내는 섬유쪽에 표시한 것이다.

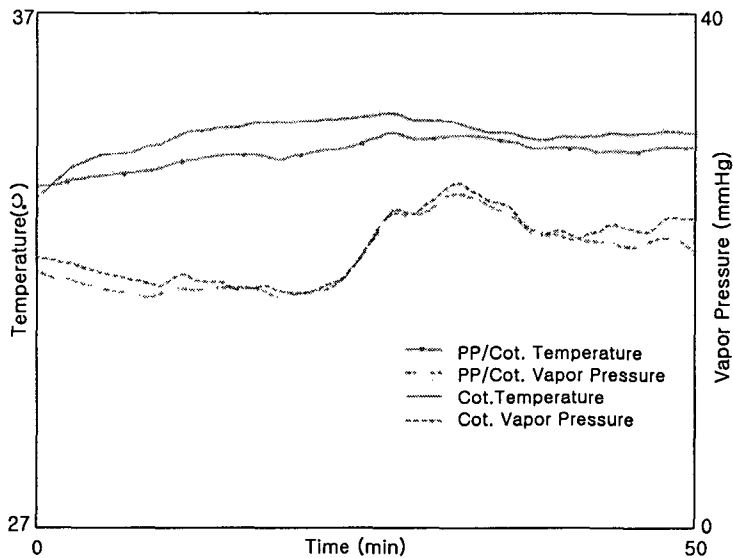


그림 2. 면과 폴리프로필렌으로 구성된 이중양면편 소매의 의복기후

표 9. 의의를 입지않은 상태에서 피부접촉섬유에 따른 감각언어별 평가

인자	폴리프로필렌	면
인자1:온열감		
D16 후덥지근하다	4.65	4.64
D15 답답하다	4.78	4.86
D14 답다	4.79	4.83
D10 불쾌하다	4.10	4.14
D17 상쾌하다	4.26	4.33
인자2:발한에 관련된 접촉감		
D4 촉촉하다	3.87	4.01
D5 땀이난다	4.26	4.33
D7 달라붙는다	4.04	3.97
D3 끈적거린다	3.82	3.78
D6 짝짝하다	4.08	3.94
D8 땀흡수가 안된다	3.51	3.54
인자3:치수적합성		
D21 넉넉하다	2.50	2.28
(-)D20 작다	3.08	3.18
인자4 : 무게		
D2 가볍다	4.19	4.11
D1 가법다	4.85	4.85
D11 부드럽다	4.33	4.49
인자5 : 활동성		
D19 활동적이다	4.40	4.51
D18 동작이 편안하다	4.96	5.07

* 음영표시는 해당감각언어 중 우수한 감각을 나타내는 섬유에 표시한 것이다.

표 10. 이중양면편 착용시 종합적 온열감 및 쾌적감 평가

	폴리프로필렌		면	
	온열감	쾌적감	온열감	쾌적감
전체평가	3.37	3.34	3.19	3.25
외의 (유)	2.96	2.89	2.79	2.76
외의 (무)	3.74	3.79	3.60	3.79

해서 조사한 결과이다. 섬유 소재의 효과에 대한 유의차가 역시 없었으나 평균으로 비교한 결과 종합적 온열감 점수(점수가 클수록 만족)와 종합적 쾌적감 점수(점수가 클수록 만족) 모두에서 피험자들은 의의를 착용한 경우에 면보다 폴리프로필렌이 피부에 인접했을 때 더 우수하다고 평가하는 경향이 있었다.

가하게 한 종합적 온열감과 종합적 쾌적감 점수를 운동여부에 관계없이 통합하고 투습발수포 외의를 입을 경우, 안 입을 경우, 두 경우를 합한 경우에 대

3. 의복기후 분석

표 11은 운동전의 의복 기후에 대하여, 표 12는 운동 중의 의복기후에 대하여 외의의 착용여부와 피

표 11. 운동전의 의복기후

외의착용여부	섬유	온도 (. C)	상대습도(%RH)	수증기압(mmHg)
투습방수포(유)	면	34.4	54.4	22.1
	P.P	34.3	54.2	22.1
투습방수포(무)	면	33.9	47.8	19.0
	P.P	33.8	47.6	18.9

표 12. 운동중의 의복기후

의의착용여부	섬유	온도 (. C)	상대습도(%RH)	수증기압(mmHg)
착용	면	34.6	63.7	26.2
	P.P	34.4	63.6	26.0
미착용	면	34.0	56.0	22.4
	P.P	34.1	56.0	22.5

부접촉섬유 종류가 온도, 상대습도, 수증기압에 미치는 영향을 평균으로 나타낸 표이다. 투습발수용 의의를 입었을 경우가 입지않았을 때보다 $\alpha=0.05$ 수준에서 온도, 습도, 수증기압이 유의하게 높았다. 그러나 피부접촉섬유에 따른 유의차는 없었다. 이것은 폴리프로필렌 노출 측면이 100% 폴리프로필렌이 아니며 친수가공이 되어 있고 면도 상당량 혼방되어있으며, 소매이기 때문에 피복면적이 작고, 또 한번에 서로 다른 소매를 실험하여 생리적인 변별력이 떨어졌기 때문으로 보인다. 운동 후에도 약 1-2 % RH 만 상승하여 그다지 불편한 의복기후가 아니었고, 운동 중과 큰 차이가 없어서 제시하지 않았다. 즉, 주위환경에 대비하여 운동 강도가 낮아 전반적으로 발한이 많이 일어나지 않았다.

본 실험은 스포츠용 티셔츠 소재로 개발한 복합형 이중양면편으로 된 소매를 더운기후(28 °C, 75% RH)에서 약한 운동을 하는 일상 생활시 착용할 경우에 어떠한 소재가 피부면에 닿도록 하는 것이 적합한가에 대한 자료제공에 중점을 둔 연구로써, 이러한 착용조건아래에서는 의복기후의 측면에서 면이나 폴리프로필렌에 따른 차이가 없음이 밝혀졌다. 다만, 착용감각의 측면에서는 의의를 입으면 폴리프로필렌이 착용감각상 유리한 경향이 있음을 알 수 있었으며, 이것은 선행 연구중 Umbach (1988)의 연구 결과와 일맥 상통하였다. 즉, 통념적으로 면이 피부면에 닿은 것이 쾌적하다고 소비자들은 생각하고 있지만, 폴리프로필렌에 친수가공을 하면 폴리프로필렌이 혼방되어도 쾌적성은 전혀 감소되지 않음을 알 수 있었다. 오히려, 표 10에서 보이는 바와 같이 피험자들의 종합적 온열감과 쾌적성은 의의를 입은 경우 폴리프로필렌이 일관되게 유리하였다. 피험자의 개인차에 비하여 실험에 참가한 인원이 충분히 많지 않아 통계적 유의차는 없었으나 의복기후를 습도센서로 측정된 결과 (표 11, 12) 보다 표 10에서의 주관적 평가는 일정한 경향성이 보였다. 아직까지도 습도 센서의 경우는 정확도가

$\pm 2\sim 3\%$ RH 수준이어서 작은 차이에는 유의차가 나지 않는 데 비하여 인체의 감각은 HPA를 이용하여 실험할 경우 실험 변인에 대한 변별력이 보다 향상될 수 있음을 시사한다고도 하겠다. 이러한 결과는 4% 의 수분율의 차이만 있어도 소비자들은 착용감각의 차이를 인지할 수 있다는 Hollies의 주장(Hollies, 1971; Hollies, 1989)을 지지하는 방향이었다.

본 실험에서는 스포츠 의류용품에 대한 착용패적성을 측정하기 위하여 티셔츠용 소재를 피복면적이 작은 소매로 제작하여 실험하여 보았기 때문에 의복기후나 착용패적성에 미치는 소재의 효과가 뚜렷하게 나타나지 않았다. 앞으로 티셔츠로 확장한 착용실험을 실시할 필요가 있다고 하겠다. 한편, 의의없이 소매만 착용한 실험결과가 의의를 착용함으로써 달라질 수 있음을 볼 수 있었는데 이 사실은 의복의 착용 패적성의 실험에서는 1단계의 피부 모형 실험에서부터 단계적 실험(홍경희, 홍성애, 1998) 을 거쳐야 실용적인 의복의 착용 방법에 대한 대안이 나올 수 있음도 시사하고 있다고 하겠다.

IV. 요약 및 결론

소비자를 직접 인터뷰하여 추출된 용어로 평가 척도를 작성하여, 피부접촉섬유를 다르게 한 이중양면편 소매를 제작하여, 착용패적성을 평가한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 감각언어 21개 항에 대한 점수를 인자분석을 한 결과 5개의 인자가 추출되었다. 약간 덥고 습도가 높은 환경에서 일상적인 동작을 할 경우에 이중양면편의 착용패적성에 가장 중요한 차원은 온열감과 발한에 관련된 접촉감이었다.

2. 각 인자에서 인자 적재값이 가장 높은 감각언어 변인이 반드시 빈도수가 높은 감각언어는 아니었으므로 소비자가 즐겨 사용하는 용어만으로 평가하기 보다는 실험실에서 착용실험을 실시한 후 분석 도출된 용어를 찾아내야 함이 밝혀졌다. 그러한 예로는 '후덥지근하다'가 있었다.
3. 투습 발수용 직물이라 하여도 외의를 착용하면 $\alpha = 0.05$ 수준에서 외의를 착용하지 않은 경우 보다 온열감이 높았고, 접촉감각은 나빴으며, 작고, 무겁고, 활동성이 유의하게 나빴다.
4. 전체적으로 피부 인접섬유에 따른 감각점수는 통계적으로 유의차가 없었으나 외의착용여부에 따라 나누어서 평균값을 비교해본 결과, 외의를 입은 경우에는 친수가공을 한 폴리프로필렌 섬유의 경우가 온열감, 발汗에 의한 접촉감각이 우수한 경향이 있었다.
5. 의복기후인 온도와 습도를 분석한 결과 외의 착용유무에 대한 의복기후는 통계적 유의차가 있으나 면과 친수가공한 폴리프로필렌의 경우 두 섬유간에 유의차가 발견되지 않았다. 섬유 종류에 대한 의복기후를 온습도 센서로 객관적으로 측정된 결과, 통계적으로 유의한 경향을 보이지 않았는데, 인간의 감각 용어를 체계적으로 추출하고, 인공기후실에서 가외변인을 통제해 가며 HPA 방법에 따라 주관적 감각을 실험할 경우 객관적 실험에 비하여 오차의 변동이 더 크지는 않았다.

주제어 : 이중양면편, 착용쾌적성, 스포츠웨어, 면, 폴리프로필렌

참고문헌

권오경, 고재운(2002). 고기능성 섬유와 스포츠 웨어, 한국의류학산업학회지, 4(5), 421-431.
 김정화, 홍경희, 조승식 (1997). 고온다습한 환경에서의 주관적 착용쾌적감과 관련 물성 변인, 한국의류학회지, 21(6), 1021-1030.
 정연희, 홍경희(2001). 스포츠 용품에 사용하는 그물망 안감의 종류가 의복의 미세기후 및 접촉감각에 미치는 영향, 한국생활환경학회

지, 8(2), 179-188.
 최정화 (2001). 스포츠 의류, 한국생활환경학회지, 8(2), 146-151.
 홍경희, 김재숙, 박춘순, 박길순, 이영선, 김재임 (1994). 여성용 춘추복지의 태에 대한 연구 (제 1보) -태의 주관적 평가척도개발을 중심으로, 한국의류학회지, 18(3), 327-338.
 홍경희, 김정화(1996). 섬유종류와 편직물의 배열접수 및 순서에 따른 온열쾌적성, 한국섬유공학학회지, 33, 343-352.
 홍경희, 홍성애(1998). 쾌적성의 측정과 응용, 섬유기술과 산업, 2(4), 451-469.
 Hollies, N.R.S.(1971). *The comfort characteristics of next-to-skin garments including shirts*. pp. 1-12. Shirley International Seminar on Textiles for Comfort.
 Hollies, N.R.S.(1989). Visual and tactile perception of textile quality. *J. Text. Inst.*, 80, 1-18.
 Hollies, N.R.S., Custer, A.G., Morin, C.J. and Howard, M.E.(1979). A human perception analysis approach to clothing comfort. *Textile Research J.*, 49, 557-564.
 Hong, K.H., Sun, O.J., Chi, D.S., Park, C.B., Kim, S.T., Woo, S.B. & Kang, H.R.(1993). Dynamic heat and moisture transfer through multiple clothing layers, 18, 435-438.
 Nakajima, T.(1988). *Effect of fiber difference on heat and moisture transport by wearing clothing one over another*. pp. 245-256. Proc. of Int. Sym. on Clothing Comfort Studies. Mt. Fuji, Japan.
 Tsuchida, K. & Harada, T.(1988). *Simulation equipment for micro-climate within clothing and its application in product design planning*. pp. 123~149. Pro. of Int. Sym. on Clothing Comfort Studies. Mt. Fuji, Japan.
 Umbach, K.H.(1988). *Physiological optimization of textile for sportswear and workwear*. Proc. of Int. Sym. on Clothing Comfort Studies. Mt. Fuji, Japan.
 (2003. 3. 17 접수; 2003. 5. 19 채택)