

## 시판 브라지어 날개 소재의 피로도 및 질감에 관한 연구

한은경 · 신정원 · 홍경희\* · 김은애

연세대학교 생활과학대학 의류환경학과

\*충남대학교 자연과학대학 의류학과

### Fatigue and Sensorial Properties of Commercially Available Brassiere Wing Materials

Eun Geyong Han · Jung won Shin · Kyung Hi Hong\* · Eun Ae Kim

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University

\*Dept. of Clothing & Textiles, Chungnam National University

(2003. 6. 16. 접수)

#### Abstract

In order to design the better brassiere in terms of appearance and functions, various parameters of the materials should be considered; in this study, fatigue properties and subjective sensation of wing materials and its relation to the preference for a brassiere was investigated. After the survey of commercially available products, five elastic fabrics such as cotton, Modal, polyester, nylon, and Tactel, all of which contain 10% polyurethane, were chosen as specimens. Fabric growth were determined to evaluate fatigue properties. Qmax was determined to evaluate the warm-cool feeling. For the sensory test, semantic differential scale which contains 15 adjectives were developed. Fatigue properties were very similar at the 20% elongation irrespective of the duration of tension, but at 40% and 100% elongation, man made fabric showed less growth than cellulose fabrics. The factor analysis showed four factors such as sense of warmth, smoothness, weight and elasticity. Preference of the specimens was ranked in the order of Tactel>Modal>cotton >nylon>polyester.

**Key words:** brassiere, wing, fatigue property, sensorial property, preference; 브라지어, 날개 소재, 피로도, 주관적 감각, 선호도

#### I. 서 론

의복은 어느 아이템이나 용도에 적합한 소재를 이용하여 원하는 디자인의 제품이 생산될 수 있도록 인간공학적 측면을 고려하여 구성·제작되어야 한다. 최근 섬유산업의 발달에 따라 신축성 신소재가 많이 개발되고 있으며 특히 브라지어와 같은 파운데이션 가먼트의 경우는 이들 신축성 소재와 함께 와이어나

같은 보조 재료를 활용하여 여성의 가슴을 받쳐주는 기능 뿐 아니라 처진 가슴을 볼륨감 있게 올려주는 기능, 퍼진 가슴은 모아주고 옆 균살을 제거해 주거나 낮은 가슴을 보정하는 등의 착용 목적(윤혜경, 최석철, 1990; 최혜선, 강여선, 1991a; 최혜선 강여선, 1991b; 최혜선, 손부현, 1996; 하수진, 이경희, 1999a; 하수진, 이경희, 1999b; (주) 비비안)을 갖도록 설계되고 있다.

브라지어에 사용되는 부품은 약 20종에 이르지만 주요 소재는 양쪽 날개(wing)를 이루는 탄성소재, 가슴의 형태를 보정하기 위한 컵(cup) 부위의 패드 소재 및 피부에 직접 밀착되는 안쪽 부위 소재, 가슴의

이 논문은 2000년도 한국학술진흥재단의 협동연구과제(KRF-2000-042-D00129) 지원에 의하여 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

부게를 지탱하여 가슴을 올려주는 어깨 끈(strap) 소재 등 3부위로 이루어져 있다((주) 비비안). 브래지어가 정용(整容)을 목적으로 착용하는 것이기 때문에 탄성소재로 적당한 압력이 부여될 때 인체가 쾌적감을 느낄 수도 있는데, 탄성소재를 장시간 착용하게 되면 혈액 순환에 방해가 되고, 반복 착용에 의하여 탄성이 크게 감소되어 원래의 목적을 저하시킬 수도 있다. 따라서 의복에 가해지는 압력과 반복 사용에 의한 소재의 피로도(fatigue)를 최소화하는 소재의 요건이 제시되어야 한다. 또한 날개 소재는 어떤 파운데이션보다도 피부에 밀착되기 때문에 접촉되는 감각이 소비자의 선호도를 좌우하는 주요 요소이다. 그러나 아직 이러한 브래지어 소재의 물리적 특성 및 주관적 감각에 대한 분석이 이루어지거나, 제시된 바가 없다. 그러므로 본 연구에서는 날개 소재의 반복 착용에 의한 피로도와 주관적 감각을 분석하여 브래지어 디자인에 필요한 소재관련 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 실험

### 1. 시료

본 연구를 위하여 우선 현재 우리나라에서 생산되고 있는 시판 브래지어의 시장조사를 실시하였다. 날개 소재로 사용되는 섬유로는 나일론, 폴리에스테르, 면 순으로 나타났으며 모달이나 타텔과 같은 신소재들도 시판되고 있다. 날개소재의 대부분은 이들 섬유와 폴리우레탄 섬유가 다양한 비율로 혼용된 탄성소재였으며, 망조직이나 트리코 편성물로 구성되어 있다. 본 실험에서는 Table 1과 같이 5개의 탄성소재를 선정하여 실험에 사용하였다.

### 2. 피로도 분석

#### 1) 착용조건 시뮬레이션

브래지어 날개소재의 피로도는 착용조건을 시뮬레이션하여 분석하도록 하였다. 하루 중 수면 시간을 제외하고 18시간동안 브래지어를 착용하는 경우와 수면 중에도 착용하는 습관으로 24시간 동안 착용하는 경우, 장시간 착용하는 경우를 시뮬레이션하기 위하여 실제 착용하는 조건보다 과다한 조건(harsh condition)으로 3가지의 경우로 나누어 탄성소재를 변형시키도록 하였다. 24시간 연속 착용을 시뮬레이션하기 위하여 24시간 연속 신장하였으며, 5일 동안 24시간 연속 착용 후 1시간 이완시키는 과정을 시뮬레이션 하기 위하여 24시간 신장-1시간 이완을 5회 반복하였다. 또한 이완과정을 제거하기 위하여 5일간 연속착용을 시뮬레이션 한다는 가정 하에 5일간 연속 신장시키도록 하였다.

#### 2) 최대 신도

본 소재가 편성물이긴 하나 날개소재가 가슴둘레 방향으로 신장된다는 특성을 감안하여 영구변형이 일어나는 최대 신도를 찾기 위하여 인장 강신도를 측정(ASTM D 1682-64, cut strip method)하여 최대 인장에 의하여 파단이 일어나는 시료의 최대 신도를 구하였다.

#### 3) 피로도 측정

최대 신도를 토대로 가능한 인장 변형율을 20% 신장, 40% 신장, 100% 신장으로 정하고, 각 변형률에 대하여 시료를 인장 강신도기에 걸어 1일간 24시간 연속 신장, 24시간 신장-1시간 이완 5회 반복, 5일간 24시간 연속 신장의 방법으로 경·위사 방향 각각의

Table 1. Characteristics of specimens

Sample No	Fiber contents (%)	Structure	Fabric count (course×wale)/5×5 cm <sup>2</sup>	Thickness (mm)	Weight (g/m <sup>2</sup> )
1	C/PU(90/10)	Single jersey	104×102	0.536	148.41
2	M/PU(90/10)	Single jersey	90×130	0.544	172.40
3	N/PU(90/10)	Power net	134×112	0.615	175.05
4	PET/PU(90/10)	Power net	116×212	0.450	173.11
5	TT/PU(90/10)	Single jersey	140×214	0.400	163.12

C: Cotton, PU: Polyurathane, M: Modal, N: Nylon, PET: Polyester, TT: Tactel

피로도를 조사하였다.

피로도는 ASTM D 2594-72에 의거하여 하중을 적용하기 전의 원래 길이와 규정시간 동안 일정 하중을 적용한 다음 하중을 제거한 후 길이와의 차이로 나타내는 직물 신장후 직물 길이증가(fabric growth, %)로 다음의 식(1)으로부터 구하였다(ASTM D, 1994).

$$\text{Fabric growth, \%} = 100[B-A]/A \quad (1)$$

여기서 A=인장 전 표시구간 거리, B=인장 후 회복된 다음의 표시구간 거리이다.

### 3. 접촉온냉감

브래지어의 경우는 착용시 옷감이 피부에 직접 닿기 때문에 피부 접촉시 느끼는 온냉감의 인체의 착용감각에 영향을 미치는 요인이다. 따라서 옷감의 접촉시 순간적인 열손실량을 측정해 의복의 감각적인 요인을 예측해 보고자 Thermo-Labo II KES-7을 이용하여 접촉 온냉감을 측정하였다. 이때의 접촉시 순간 열손실량은  $Q_{max}(kW/m^2)$ (김은애 외, 1997) 값으로 나타났다.

### 4. 주관적 감각 및 선호도

#### 1) 측정도구

브래지어 원 소재에 대한 주관적 감각 및 선호도 조사 설문지를 작성하기 위하여 30명의 의류학 전공 여자 대학원생을 대상으로 직물의 태를 묘사하는 용어 수집을 실시하였다. 용어 수집을 위한 질문지는 기존의 연구자(유효선 외, 2002)들이 사용한 설문지를 토대로 하여 자유응답 방식 문항을 구성한 다음, 수집된 총 1,631개의 감각용어 중에서 응답 빈도수가 1% 이상인 18개의 형용사를 추출하였다. 이들 형용사중 반대어의 의미가 확실하고, 피험자가 판단하는데 도움이 되는 6개는 양극 형용사로 조합하여 3개의 형용사 쌍으로 하고, 나머지 12개는 긍정-부정의 단일 형용사쌍으로 하여 총 15개의 문항을 제작하였다. 이들 소재의 주관적 감각을 묻는 문항에 직물의 종합적인 촉감과 브라지어 소재로서의 선호도를 묻는 2개의 문항을 첨가하여, 7점 리커트형 척도로 된 본 조사 설문지를 작성하였다.

#### 2) 자료수집 및 분석

자료 수집은 2001년 4월 1일~2001년 6월 15일에

걸쳐 서울에 거주하는 의류관련학과 3, 4학년 및 대학원생, 의류 관련직 종사자 등 총 83명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사된 데이터는 SPSS 10.0을 이용하여 통계분석 하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 피로도 분석

#### 1) 최대 신도

브래지어를 착용했을 때 날개 소재에 가해지는 신장특성을 고려하기 위하여, 직물에 준하는 방법으로 최대 신도를 분석하였으며 그 결과는 Fig. 1과 같다.

Fig. 1은 5개 브라지어 소재의 웨일과 코스 방향의 절단 신도를 나타낸 것이다. 신도는 웨일 방향으로는 118.6~373.3%, 코스방향으로는 237.9~325.9%의 분포를 나타냈으며 웨일 방향에 비해 코스 방향의 신도 차이가 비교적 적게 나타났다. 각 시료의 폴리우레탄 성분이 10%로 동일하다는 점을 감안하여 웨일/코스 방향의 신도를 평균한 값을 비교해 보았을 때 셀룰로오스 섬유인 면과 모달시료에 비해 합성섬유인 나일론, 폴리에스테르, 탁텔의 신도가 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 면, 모달, 탁텔의 편성구조가 싱글 저지인데 비해 폴리에스테르, 나일론은 트리코 조직이라는 점을 감안하여도 셀룰로오스 섬유로 구성된 시료보다는 합성섬유의 인장성질이 더 큰 것이 확인되었다. 이러한 결과는 인체에 의한 작은 응력이 반복되어 적용되는 브라지어의 내구성 및 수명 평가에 고려해야 할 사항이다.

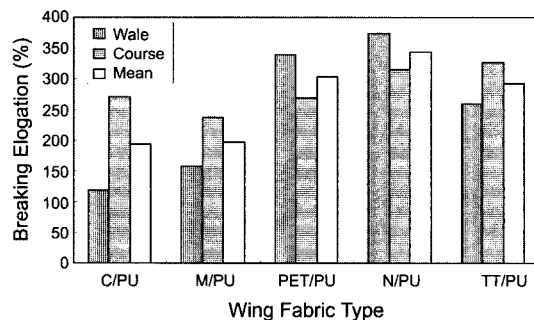


Fig. 1. Breaking elongation of knitted fabrics for brassiere.

#### 2) 피로도

직물의 피로란, 파괴 응력보다도 작은 응력이 반복

해서 가해진다든가, 장시간에 걸쳐 작용했을 때에 생기는 변형 내지 파괴 응력의 저하라고 정의된다. 피로 현상을 초래하는 외력의 형식으로는 인장, 굴곡, 뒤틀림 및 전단, 두께 방향의 압축, 마찰, 이들 외력의 복합된 변형 양식 등 여섯 가지 경우가 가능하다(김애린, 2001). 브래지어 날개소재의 피로도 평가 시 인체에 의한 최대 응력 기준이 되는 신도는 각 시료 중 절단 신도가 가장 낮은 값을 기준으로 결정하였다. 직물은 파괴되지 않아도 외력에 의하여 변형과 치수 변화를 일으켜 영구히 회복되지 않는 수도 있다. 이 외력이 직물의 탄성 한계 내의 크기라도 섬유 재료의 역학적 성질과 직물의 조직 구조에 기인되어 반복 횟수가 많

아 몇 번씩 되풀이되든가 횟수는 한번이라도 장시간에 걸쳐 있을 때에는 영구 변형이 생긴다. 따라서 브래지어에 주어지는 반복되는 응력 값의 기준을 신도에 의한 의복용도를 기준으로 하여, 본 연구에서는 인체에 의해 브래지어에 반복되는 응력의 조건을 20%, 40%, 100% 3가지 조건으로 나누어 평가하였다.

Fig. 2~4는 시료의 길이 증가 비율이 다르지만 시간적인 요소와 신장 조건에 따른 차이를 동시에 비교하기 위하여 100% 신장조건에 맞추어 같은 스케일로 나타낸 그래프이다. 이 세 개의 그래프들에 나타난 바와 같이, 웨일·코스 방향에 상관없이 착용으로 발생하는 인장변형률이 클수록 원래 상태로 복원되기 어렵다는

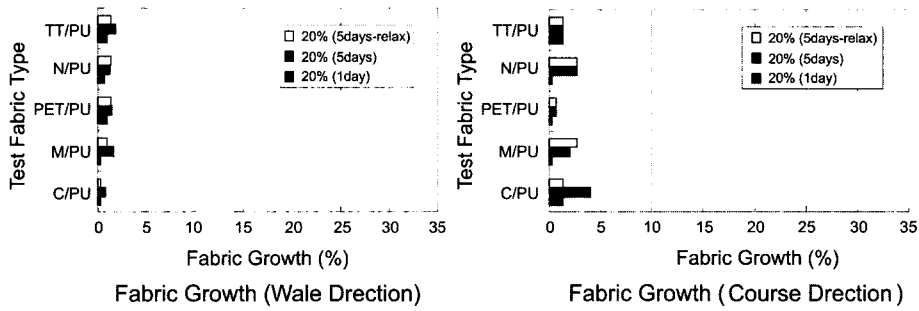


Fig. 2. Fabric growths of 5 knitted fabrics by 20% elongation to original length.

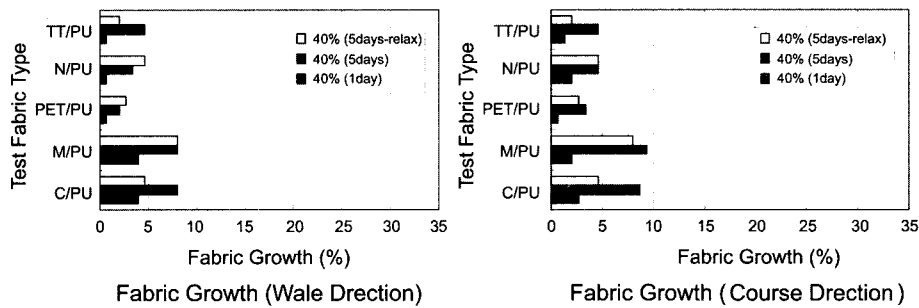


Fig. 3. Fabric growths of 5 knitted fabrics by 40% elongation to original length.

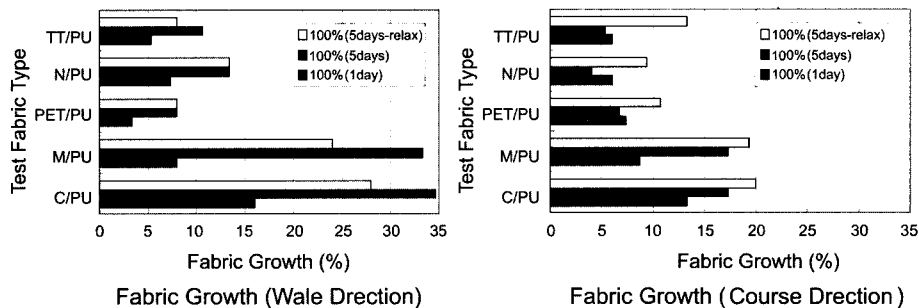


Fig. 4. Fabric growths of 5 knitted fabrics by 100% elongation to original length.

것을 알 수 있다. 연속신장 보다는 신장과 이완을 반복하는 것의 피로도가 적고, 섬유 종류별로는 면과 모달 같은 셀룰로오스 섬유는 20%신장 (Fig. 2)에서는 합성섬유와 큰 차이가 없으나, 40% (Fig. 3)와 100% (Fig. 4)에서는 피로도가 현저히 큰 것을 알 수 있다.

또한 20%, 40% 신장 조건에서는 코스 방향의 변형률이 웨일 방향의 변형률보다 훨씬 큰 것에 비해 100%까지 신장·변형된 경우는 오히려 코스 방향보다는 웨일 방향의 변형이 더 큰 것으로 나타났다. 이는 Fig. 1의 결과에 비추어 볼 때, 웨일 방향의 변형을 절단 시까지의 최대 응력에 가까운 100% 인장을 부여함으로써 코스방향보다 더 많은 변형을 유발시켰기 때문에 나타난 결과라 사료된다. 특히 면섬유와 모달섬유의 경우는 변형률 증가가 큰 것으로 나타났는데, 이는 면이나 모달의 경우는 섬유자체의 탄성이 작기 때문에 인장 변형에 대한 잔존 응력이 커서 미회복 신장으로 인하여 영구 변형이 일어난 것이라 판단된다.

이와 같은 결과들은 브래지어 제품 설계시 인장이 클수록 소재의 피로도가 증가되므로 이를 고려하여 여유량이 설정되어야 함을 시사한다.

2. 접촉온냉감

Fig. 5는 브래지어의 피부 접촉시 느끼는 온냉감을 순간 열손실량  $Q_{max}(kW/m^2)$  값을 Wing 소재별로 나타낸 것이다. 접촉 온냉감은 옷감의 표면 특성에 따라 영향을 받기 쉬우며 객관적 온냉감을 나타내는 열손실량은 그 값이 클수록 냉감이 느껴짐을 의미한다.

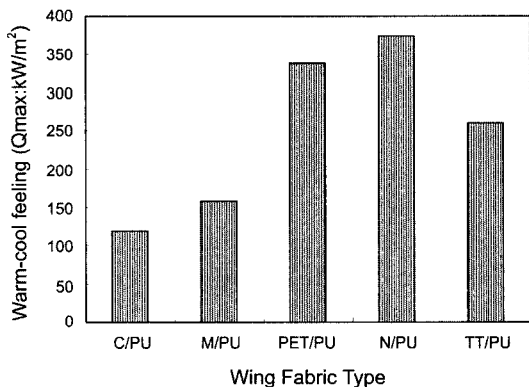


Fig. 5. Warm-cool feeling of 5 knitted fabrics for brassiere.

날개소재별 열손실량은  $N/PU > PET/PU > TT/PU > M/PU > C/PU$  순이며 이는 브래지어 착용시 순간 느끼는 접촉감이 나일론소재는 냉감이, 그리고 면소재는 온감이 큰 것을 의미한다. 따라서 착용시 순간적으로 느끼는 온냉감에 따라 소비자들이 계절에 따라 선호하는 날개소재가 달라질 수 있음을 알 수 있다. 이를 알아보기 위해서는 일정한 환경 조건하에서 착용평가가 반드시 수반되어야 한다.

3. 주관적 감각 및 선호도

1) 주관적 감각

자유 응답식 문항을 사용하여 수집한 1681개의 어휘로부터 빈도를 바탕으로 도출한 15개의 평가 척도를 가지고 시료의 주관적 감각을 평가하고, 이들 척도에 대하여 주성분 분석(principal component analysis)을 실시하여 요인을 추출한 결과, Table 2와 같이 4개의 요인이 도출되었다. Table 2는 추출된 요인별 척도, 요인 적재값, 인자 부하량을 나타낸 것이다. 브래지어가 사계절 인체에 밀착되어 착용된다는 점을 감안할 때 온열감이나 접촉 온냉감, 피부에 닿았을 때의 표면 촉감, 무게나 두께감, 신축성 및 회복성 등이 브래지어의 착용시 감각을 유도하는 주요인자라는 사실을 알 수 있었다. 누적 분산값이 큰 순서로 요인을 나누어 보면, 온냉감>평활감>무게감>탄력감으로 나타났다. 본 연구에 사용된 소재가 대부분 탄성 소재임에도 불구하고 다른 직물과는 달리, 탄성 관련 성질인 신축성 및 회복성 인자는 요인 부하량이 가장 적게 나타난 것은 기본적으로 신축성이 다른 직물보다 우수한 소재이기 때문에 피험자가 소재의 여러 감각 특성을 판단할 때 다른 시료들의 특성들을 서로 비교하여 판단하였기 때문이라고 사료된다.

첫 번째 요인은 따뜻하고 차가운 느낌이나 포근한 느낌을 포함하고 있어 온냉감으로 명명하였다. 두 번째 고유 값이 큰 요인으로는 부드러움, 까실까실함, 매끄러움, 거칠음을 나타내는 형용사로 구성되어 있어 평활감으로 명명하였다. 세 번째 요인으로는 두께 및 중량과 관련된 것이었다. 마지막으로 추출된 요인은 탄성소재의 기본 특성인 신축성 및 회복성과 관련된 인자인데, 탄력이 있다, 구김이 간다, 늘어난다가 포함되었다. 이 4가지 요인으로 설명되는 누적 분산값은 62.22%였다. 주관적 감각 평가시 사람들이 가장 이해하기 어렵다고 지적한 문항은 미끄럽다/미끄

**Table 2. Rotated component matrix and rotation sums of squared loadings**

Component	Scale	Component loadings	Rotation Sums of Squared Loadings		
			Total	% of Variance	Cumulative %
온냉감	포근하다/포근하지않다	0.825	3.10	20.68	20.68
	차갑다/차갑지않다	-0.776			
	따뜻하다/시원하다	0.735			
	폭신하다/폭신하지않다	0.708			
	미끄럽다/미끄럽지않다	-0.579			
평활감	딱딱하다/딱딱하지않다	-0.494	2.90	19.33	40.01
	부드럽다/부드럽지않다	0.801			
	까실까실하다/까실까실하지않다	-0.776			
	거칠다/거칠지않다	-0.775			
무게감	매끄럽다/매끄럽지않다	0.706	1.92	12.77	52.78
	무겁다/가볍다	0.886			
탄력감	두껍다/얇다	0.874	1.42	9.44	62.22
	탄력이 있다/탄력이 없다	0.675			
	구김이 간다/구김이 가지않는다	-0.610			
	늘어난다/늘어나지 않는다	0.520			

**Table 3. Correlation matrix of subjective hand evaluation values**

		부드 럽다	탄력 있다	매끄 럽다	미끄 럽다	구김 간다	까실 까실	거칠 다	늘어 난다	폭신 하다	차갑 다	포근 하다	딱딱 하다	따뜻 하다	무겁 다	두껍 다
Correlation	부드럽다	1.000	.255	.527	.303	.014	-.526	-.535	.193	.150	.057	.117	-.151	-.048	-.189	-.290
	탄력있다	.555	1.000	.309	.227	.069	-.086	-.153	.246	.063	.096	-.029	-.155	-.114	-.030	-.008
	매끄럽다	.527	.309	1.000	.670	.118	-.379	-.472	.207	-.127	.343	-.226	.006	-.309	-.083	-.184
	미끄럽다	.303	.227	.670	1.000	.122	-.224	-.278	.132	-.198	.536	-.394	.101	-.420	-.022	-.087
	구김간다	.014	-.069	-.122	-.122	1.000	.027	.099	-.038	.034	-.051	.120	.039	.183	-.011	-.015
	까실까실	-.526	-.086	-.224	-.224	.027	1.000	.742	-.155	-.064	-.057	-.065	.280	.037	.271	.301
	거칠다	-.535	-.153	-.278	-.278	.099	.742	1.000	-.237	-.055	-.099	-.023	.247	.133	.289	.368
	늘어난다	.193	.246	.132	.132	.038	-.155	-.237	1.000	.054	.030	.037	-.118	-.005	-.044	-.079
	폭신하다	.150	.063	-.198	-.198	.034	-.064	-.055	.054	1.000	-.404	.583	-.243	.381	-.005	-.132
	차갑다	.057	.096	.536	.536	.051	-.057	-.099	.030	-.404	1.000	-.542	.318	-.523	.099	-.031
	포근하다	.117	-.029	-.394	-.394	.120	-.065	-.023	.037	.583	-.542	1.000	.318	-.310	.507	-.106
	딱딱하다	-.151	-.155	.101	.101	.039	.280	.247	-.118	-.243	.318	-.310	1.000	-.209	.211	.141
	따뜻하다	-.048	-.144	-.420	-.420	.183	.037	.133	-.005	.381	-.523	.507	-.209	1.000	.107	.212
	무겁다	-.189	-.030	-.022	-.022	.011	.271	.289	-.044	-.005	.099	-.106	.211	.107	1.000	.752
	두껍다	-.290	-.008	-.087	-.087	.015	.301	.368	-.079	.132	-.031	.049	.141	.212	.752	1.000
	Sig. (1-tail)	부드럽다		.000	.000	.000	.388	.000	.000	.001	.122	.009	.001	.166	.000	.000
탄력있다		.000		.000	.000	.082	.041	.000	.101	.026	.276	.001	.010	.270	.438	
매끄럽다		.000	.000		.000	.009	.000	.000	.005	.000	.000	.449	.000	.047	.000	
미끄럽다		.000	.000	.000		.007	.000	.000	.004	.000	.020	.000	.020	.000	.326	
구김간다		.388	.082	.009	.007		.289	.223	.244	.151	.007	.215	.000	.410	.378	
까실까실		.000	.041	.000	.000	.289		.001	.001	.098	.125	.094	.000	.225	.000	
거칠다		.000	.001	.000	.000	.023	.000		.000	.131	.022	.319	.000	.004	.000	
늘어난다		.000	.000	.000	.004	.223	.001	.000		.137	.274	.228	.009	.456	.189	
폭신하다		.001	.101	.005	.000	.244	.098	.137	.137		.000	.000	.000	.000	.457	
차갑다		.122	.026	.000	.000	.151	.125	.274	.274	.000		.000	.000	.000	.022	
포근하다		.009	.276	.000	.000	.007	.094	.228	.228	.000	.000		.000	.000	.016	
딱딱하다		.001	.001	.449	.020	.215	.000	.009	.009	.000	.000	.000		.000	.000	
따뜻하다		.166	.010	.000	.000	.000	.225	.456	.456	.000	.000	.000	.000		.015	
무겁다		.000	.270	.047	.326	.410	.000	.189	.189	.157	.022	.016	.000	.015		
두껍다		.000	.438	.000	.040	.378	.000	.055	.055	.004	.269	.159	.002	.000	.000	

a. Determinant=3.266E-03

렵지 않다와 매끄럽다/매끄럽지 않다라는 항목이었다. 이러한 결과는 요인분석 결과를 통해서도 확인할 수 있었는데, 미끄럽다/미끄럽지 않다는 온냉감 특성으로 분류되었는데(요인 부하값: -0.579) 동시에 표면특성 항목인 평활감에도 포함되어 요인 부하값이 0.510이었다. 이것은 미끄럽다/미끄럽지 않다는 온냉감에도 영향을 주어 미끄럽다라고 생각되는 소재는 포근하지 않고 따뜻하지 않게 생각하고 있으며 동시에 표면의 거친 정도와도 관련지어 이해하고 있다는 것을 알 수 있었다.

각 주관적 감각간의 상관관계를 살펴보기 위하여 Pearson의 상관계수를 Table 3에 제시하였다. 부드럽다와 매끄럽다는 0.527의 정상관을 나타내며, 부드럽다와 까실까실하다 및 거칠다는 역상관을 나타냈다. 매끄럽다와 미끄럽다는 높은 정상관을 나타냈으며, 미끄럽다와 차갑다는 정상관, 까실까실하다와 거칠다는 0.742의 높은 정상관을, 폭신하다와 포근하다는 정상관, 차갑다와 포근하다 및 따뜻하다는 역상관, 포근하다와 따뜻하다는 정상관, 그리고 무겁다와 두껍다는 0.752의 높은 정상관을 나타내고 있다. 즉 부드러운 태를 갖는 소재는 매끄럽고 까실까실하지 않으며 거칠지 않다고 판단함을 알 수 있다.

사람들은 미끄럽다와 매끄럽다를 혼동할 수 있으며, 미끄러운 소재는 차갑다라고 느낀다. 까실까실한 소재는 거칠다라고 느끼며, 폭신한 소재는 포근하다와 유사한 느낌을 가지며, 포근한 소재는 따뜻하다고 느끼며, 두꺼운 소재는 무겁다라고 느낀다는 것을 위 결과로부터 판단할 수 있었다. 탄력감과 관련된 탄력이 있다, 구김이 간다, 늘어난다는 높은 상관을 나타내는 형용사가 없어 고유한 성질임을 알 수 있다. 온열감 및 평활감은 실제 브래지어 착용시 피부에서 느

끼지는 주관적 감각과 상당히 관련되어 있으므로 차후 실험 브래지어 제작후 착용 실험에서 좀 더 구체적으로 파악하고자 한다.

2) 선호도

Table 4는 본 연구에서 사용된 브래지어 날개 소재의 종합적 촉감 및 브래지어의 날개 소재로서의 선호도에 대하여 나타낸 것이다. 날개 소재의 종합적 촉감이 가장 좋은 것으로는 탁텔>모달>면>나일론>폴리에스테르 순으로 나타났다. 브래지어 소재로 가장 선호되는 것도 탁텔이었으며 모달>나일론>면>폴리에스테르 순으로 나타나 날개 소재의 종합적 촉감과 브래지어 소재로서의 선호도와 상당히 관련되어 있음을 알 수 있었다. 이를 확인하기 위하여 종합적 촉감과 브래지어 선호도와의 상관관계를 살펴본 결과, 유의수준 0.01에서 0.759의 높은 상관관계를 나타내었다. Table 5 이러한 결과는 소비자들이 브래지어를 구입할 때, 브래지어를 선택하는 고려 사항으로 소재의 종합적 촉감을 주요 조건으로 포함할 수 있다는 점을 시사한다.

위의 결과로부터 실제 브래지어 소재를 선택할 때 소비자들이 선호할 만한 특성이 어떤 것인지를 주관적인 감각 용어와 종합적인 촉감, 브래지어 날개 소재로서의 선호도와의 상관관계를 통하여 살펴보았다.

Table 5. Pearson correlation of tactile sensation and preference for brassiere (n=415)

	General Tactile Sensation	Preference for Brassiere
General Tactile Sensation	-	0.759**

\*\*p<0.01

Table 4. General tactile sensation and preference for brassiere

Specimen	General Tactile Sensation		Preference for Brassiere	
	Mean	SD*	Mean	SD*
C/PU	4.37	1.17	4.07	1.39
M/PU	5.25	1.10	4.70	1.31
PET/PU	4.02	1.37	3.84	1.53
N/PU	4.08	1.29	4.08	1.48
TT/PU	5.55	1.03	5.35	1.34
Total	4.66	1.35	4.41	1.51

\*SD: standard deviation

**Table 6. Correlations of general tactile sensation and preference for brassiere for brassiere between hand-related adjectives and fabric types**

Adjectives	C/PU		M/PU		PET/PU		N/PU		TT/PU		Total	
	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P
부드럽다	0.298**	0.325**			0.441**	0.301**	0.535**	0.476**	0.428**	0.302**	0.498**	0.424**
탄력이 있다					0.229*							0.127**
매끄럽다							0.492**	0.544**	0.344**	0.254*	0.260**	0.281**
미끄럽다												0.109*
구김이 간다						-0.219*				-0.221*	0.106*	
까실까실하다	-0.225*				-0.277*		-0.369**	-0.342**	-0.251**		-0.369**	-0.281**
거칠다	-0.345**	-0.350**			-0.440**	-0.411**	-0.441**	-0.373**			-0.412**	-0.356**
늘어난다		0.220*			0.285**	0.303**		0.309**			0.122*	0.178**
폭신하다				0.286**							0.115*	
차갑다												
포근하다				0.274*						-0.235*	0.182**	
딱딱하다							-0.298**			0.221*	-0.129**	
따뜻하다												
무겁다					-0.323**	-0.335**	-0.299**				-0.290**	-0.257**
두껍다					-0.396**	-0.369**	-0.360**	-0.239**	-0.275*	-0.377**	-0.368**	-0.347**

G: General Tactile Sensation, P: Preference for Brassiere

\*\*Correlation is significant at the 0.01 level(2 tailed)

\*Correlation is significant at the 0.05 level(2 tailed)

Table 6에서 보는 바와 같이 면소재의 경우, 종합적 촉감과 부드럽다, 까실까실하다, 거칠다는 상관성이 크며, 선호도와는 부드럽다, 거칠다가 관련이 컸다. 이와 같은 결과는 면소재를 선호하는 이유는 부드럽고 거칠지 않은 소재이기 때문인 것으로 판단된다. 모달의 경우, 종합적 촉감과 상관성이 큰 감각용어는 없었으며 단지 선호도는 폭신하고 포근한 시료인 점과 관련성이 있었다. 폴리에스테르는 종합적 촉감과 부드럽다, 탄력이 있다, 까실까실하다, 거칠다, 늘어난다, 무겁다, 두껍다와 관련성이 있었으며, 선호도는 부드럽고 구김이 가지 않으며 거칠지 않고 잘 늘어나고 가볍고, 두께가 얇은 점과 유의한 상관성이 있었다. 나일론의 경우는 좀 더 복잡한 결과를 나타냈다. 종합적 촉감과 부드럽다, 매끄럽다, 까실까실하다, 거칠다, 딱딱하다, 무겁다, 두껍다 가 관련이 있었으며, 선호도와는 부드럽고, 매끄러우며 거칠거나 까슬거리지 않고 잘 늘어나고 얇은 특성이 유의적인 상관성이 있었다. 탁텔의 경우는 종합적 촉감은 부드럽다, 매끄럽다, 까실까실하다, 두껍다와, 선호도는 부드럽고, 매끄러우며 구김이 안가고 포근하지 않고 딱딱하고 얇은 특성과 상관성이 있었다. 즉, 종합적

촉감에 상관성이 있는 평가용어로는 부드럽다, 거칠다, 두껍다 등이 나타났으며, 선호도에는 부드럽다, 거칠다, 두껍다 등이 상관이 있어 종합적인 촉감이 결국 브래지어 선호도에도 영향을 주는 것임을 확인할 수 있었다.

또한 폴리에스테르, 나일론, 탁텔과 같은 소재는 가볍고 신축성이 좋으며 구김이 가지 않는다는 관리적 성질이 선호도와 관련이 깊다는 결과를 보이고 있다는 점이 주목할만하다.

이상의 결과로부터 브래지어 날개 소재의 주관적 태 감각을 조사한 결과, 부드럽고 얇은 표면이 거칠지 않은 소재가 선호되었으며, 특히 모달과 탁텔이 수집된 시료 중 신소재에 대한 선호도를 확인할 수 있었다. 모달과 탁텔은 가장 선호된 시료로 나타난데 반해 Table 6의 선호도와 상관이 있는 형용사 도출 결과와는 다른 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 인간의 주관적 감각이 비선형적임을 고려할 때 여기서 선형성을 가정하고 도출해 낸 상관계수이므로 나타난 것이 아닌가 생각된다. 따라서 후속 연구에서는 비선형성을 가정하고 뉴럴네트워크 같은 방법으로 분석하는 연구가 필요하다.



#### IV. 결론 및 제언

인체 유형별 동작에 적합한 최적 브라지어의 소재 선정 파라미터를 추출하고 브라지어 제품의 표준화를 위한 기초 자료를 제공하기 위하여 브라지어 날개 소재의 물리적 특성 분석 및 착용실험에 의한 온열 특성 및 내구성을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 브라지어 날개 소재의 최대 신도를 분석한 결과, 절단시 신도는 118.6~373.3% 범위의 탄성을 갖고 있었다.

2. 파괴 응력보다 작은 20%, 40%, 100%의 인장 변형을 브라지어 날개 소재에 가했을 때 응력 부하 시간에 따른 직물의 피로도를 고찰한 결과, 경·위사 방향에 관계없이 인장변형률이 클수록 피로도가 증가하였으며 응력 부하 시간에 따라 5일 연속 신장>5일간 신장-이완 반복>24시간 연속 신장 순으로 피로도가 증가함으로써 브라지어 연속 착용은 브라지어에 부하되는 변형 응력에 대한 내구성 및 브라지어의 수명을 저하시키는 요인으로 파악되었다.

4. 브라지어가 인체에 밀착되는 의복이라는 특성을 감안하여 접촉 온냉감 특성을 측정된 결과, N/PU>PET/PU>TT/PU>M/PU>C/PU순으로 나타났으며, 접촉 온냉감이 날개 소재의 주요 요인이므로 계절별로 이를 고려한 제품개발이 필요할 것으로 판단된다.

5. 브라지어 날개 소재의 태 주관적 감각 및 선호도를 조사한 결과, 주관적 감각에 차이를 나타내는 요인으로는 온냉감, 평활감, 무게감, 탄력감으로 나타났으며 주관적 감각에 의해 선호되는 소재 특성 용어로는 ‘부드럽다’, ‘거칠다’, ‘두껍다’로 나타났다.

6. 날개 소재의 종합적 촉감 및 브라지어 소재로서의 선호도를 조사한 결과, 탁텔>모달>면>나일론>폴리에스테르 순으로 나타나 브라지어를 선택하는 중요한 고려사항으로 소재의 촉감이라는 사실을 확인할 수 있었다.

위의 결과로부터 동일한 브라지어 디자인이라고 하더라도 브라지어의 날개 소재 및 패드 소재에 따라 주관적 착용감이 달라질 수 있음을 확인할 수 있었으며, 무엇보다도 소재의 쾌·불쾌 또는 선호도를 결정하는 소재 특성으로는 소재를 만질 때의 촉감이 종합적 쾌적감에 크게 영향을 준다는 사실을 파악하였다. 그러나 피로도도 불쾌는 모달이나 면 소재는 반복 사

용에 따라 늘어날 가능성이 크기 때문에 제작시 적정 여유량 설정으로 착용 중 어느 한 부분이 과도하게 신장되는 일이 없도록 해야 함을 알 수 있었다.

본 연구를 통하여 시판되고 있는 대표적인 날개 소재의 기본 성질인 피로도와 접촉에 의한 주관적 감각을 비교 분석하였다. 실제로는 패드소재 등과 결합해서 형태적인 요소가 완성되었을 때의 착용감이 더 중요하므로 이에 대한 후속 연구를 진행 중이다. 단, 본 연구에서는 같은 섬유로 되어 있으면서 실의 굵기나 밀도 등이 다른 여러 가지를 사용하지 않았기 때문에 섬유 이름으로 시료를 구분하여 비교한데에는 제한점이 있다. 앞으로는 같은 섬유라도 다양한 구조적 특성을 갖는 시료로 평가해 보는 것이 필요하다고 본다.

#### 참고문헌

- 김애린. (2001). 스트레치소재의 의류패턴 개발에 관한 연구 I-20대 여성의 스트레치소재 의류 실태조사-. *성균관대학교 생활과학회지*, 4, 28-35
- 김은애, 박명자, 신혜원, 오경화. (1997). *의류소재의 이해와 평가*. 교문사.
- 유효선, 김은애, 김종준, 이미식, 오경화. (2002, 5. 17). 의류 소재의 주관적 태를 측정하는 용어추출에 관한 연구. *한국감성과학회*, 2002 춘계 학술대회 및 한일 국제 감성공학 심포지움 논문집, 300-304.
- 윤혜경, 최석철. (1990). Brassiere의 적합성에 관한 연구. *한국의류학회지*, 14(2), 117-128.
- (주)비비안. (1999). *판매사원 교육용 교재*. 주식회사 비비안.
- 최혜선, 강여선. (1991). 기능적 Brassiere 개발에 관한 연구 (I)-착용실태 조사를 중심으로. *한국의류학회지*, 15(2), 189-198.
- 최혜선, 강여선. (1991). 기능적 Brassiere 개발에 관한 연구 (II)-bust up 기능을 중심으로. *한국의류학회지*, 15(3), 229-238.
- 최혜선, 손부현. (1996). 기능적 Sports-brassiere 개발에 관한 연구. *한국의류학회지*, 20(3), 452-466.
- 하수진, 이경희. (1999). 브라지어 디자인에 대한 시각적 감성연구(제1보). *한국의류학회지*, 23(5), 635-644.
- 하수진, 이경희. (1999). 브라지어 디자인에 대한 시각적 감성연구(제2보). *한국의류학회지*, 23(6), 767-775.
- ASTM D2594-87. (1994). ASTM Standard test method for stretch properties of knitted fabric having low power, *ASTM*, 640-643.