

被服材料의 物理的特性과 主觀的着用感과의 關係研究

崔 喆 鎬 · 朴 宇 美

全南大學校 師範大學 家政教育科

A Study on Relationship of Fabric Physical Properties and Subjective Properties for Clothing Comfort

Chul Ho Choi, Woo Mee Park

Dept. of Home Economics Education, Chonnam National University

(1986. 4. 12 접수)

Abstract

The main purpose of the study was to investigate relationships between subjective evaluation of comfort/discomfort and tactile sensation. It was also attempted to analyse physical properties of fabric, hence to find physical factors which have effects on wearing-comfort.

The results were as follows;

1. Polyester fabric B Type ranked the highest on subjective comfort scale of T-shirts.
2. Scratchiness and flexural rigidity among subjective factors were important on overall comfort sensations of the subjects.
3. In winter, subjective factors, such as Soratchiness, Heaviness & Flexural Rigidity, were significantly correlated with objective factors of Scratchiness, Thickness & Weight, Stiffness, respectively.
4. In summer, subjective factors such as warmth, Heaviness, Clammy & Cling Tension, Flexural Rigidity, were significantly correlated with objective factors of Thermal Insulation, Thickness & Weight, Cling Tension and stiffness, respertively.
5. Scratchiness, Weight, Stiffness & Thermal Insulation among objective factors were important on overall comfort sensation of the subjects.

I. 序 論

着用感(overall confort sensation)에 影響을 주는 要因으로는 被服材料의 物理的特性이외에 視感覺에 의한 快·不快와 觸感覺, 溫熱生理的인 快·不快로 나눌 수 있다. 이러한 要素들은 밀접한 상호관련성을 갖고, 또한, 保健衛生上的 측면에서 衣生活뿐 아니라 食, 住

生活에도 큰 影響을 미치고 있다. 그 중에서도 被服材料로 부터 받는 측감각을 中心으로 한 感覺評價量으로 快適感이 측정되고 있는데 이것은 被服材料뿐 아니라 다른 産業製品등의 品質評價에도 많이 使用되고 있다¹⁾.

被服材料는 着用感에 중요한 역할을 하는 要素中の 하나로서 生産者의 입장에서 消費者에게 최대한의 만족감을 줄수 있도록 着用感에 影響을 미치는 要因을 분석하여 품질향상을 꾀하도록 계속 연구되어져야 하

Table 1. Fabric physical properties of T-shirts.

Fabric Item		cotton	C/W	PEA	PEB
Thread Count (JIS 1079)	Warp	123.4(43s)	175.7(30.2s)	46.8	157.7
	Wert	126.7(42s)	168.4(31.6s)	80.8	313.3
Weave			2/2(Twil)	1/1(plain)	
Air Permeability (ASTM D-737) (ft ³ /ft ² min)		29.0	136.0	66.0	152.0
Thickness(mm) (KSKO 506)		0.386	0.286	0.296	0.162
Weight(OZ/yd ²) (KSKO 514)		4.5	3.6	3.9	2.4
Regain(%) (JIS<1079)		4.8	7.3	0.19	0.17
Wickability(cm) (JIS<1079)		8.7	0	1.9	0
Stiffness (JIS<1079)		43.5	33.25	47.5	25.95
Thermal Insulation (cal/cm ² hour °C) (ASTM D-1518-64)		2.2427	2.6587	1.7875	3.8768
Cling Tension(sec) before laundry					
	first laundry	7.2	7.2	200	17.4
	third laundry	7.8	9.6	200	108.0
Scratchiness		8.4	11.0	200	120
		118	100	155	109

졌다.

이에 대해 環境要因에 의한 被服의 快適感研究나 被服材料의 物理的 特性에 관한 研究는 서양이나^{2~6)} 日本^{1,7,8)}에서 많이 研究되어 왔고 우리나라⁹⁾에서도 활발히 연구되고 있는 실정이다. 그러나 主觀的인 特性으로서 觸感覺의 主觀的 着用感의 연구보고는 미비한 상태이다.

그러므로 本 研究에서는 合成纖維의 質的 向上을 보기 위해 시중에 많이 나오는 天然·合成의 被服材料를 선택하여 T-셔츠를 제작한 다음 觸感覺에 의한 主觀的 着用感を 調査하고자 한다. 그리고 여름과 겨울의 환경조건에서의 主觀的 着用감과 物理的 特性과의 상관관계를 分析하여 쾌적한 衣生活을 위한 被服材料의 物理的 特性要因을 제시하고자 한다.

II. 實驗方法

1. 被服材料의 선택과 T-셔츠의 제작

被服材料는 일반적으로 사용되는 재료로 合成纖維와 天然纖維의 각각 2종류씩 선택하였다. 天然纖維는 면 100%, 60/40의 c/w 혼방과 合成纖維로는 폴리에스테르 100% A形과 질적일면에서 우수하다고 생각되는 異形斷面型 폴리에스테르 100% B形의 4가지로서 色은 모두 흰색계통으로 통일하였다.

T-셔츠는 위의 선택한 피복재료로 제작하였는데 T-셔츠의 디자인(밴드칼라와 긴소매)와 크기는 모두 동일하게 하였다.

被服材料의 종류와 物理的 特性은(Table 1)에, 나타내었다.

Table 2. Questionnaire Item or wearing Test for Subjective Evaluation.

Factor	Item
Scratchiness (거칠 감)	coarseness (거칠)
	pickiness (꼭꼭쑤심)
	itchiness (가려움)
Warmth (온도 감)	warmth (온도 감)
Heaviness (중량 감)	neaviness (중량 감)
Clammy & Cling Tension (눌러붙음)	clammy (끈적끈적함)
	damp (촉촉함)
	cling (붙어붙음)
Flexural Rigidity (유연 감)	static (안정 감)
	flexibility (유연 성)
Comfort (쾌적 감)	comfort (적체적인 쾌적 감)

Table 3. Experimental Test Design of T-Shirts.

subject	number			
	1	2	3	4
1	C	PEA	PEA	C/W
2	C/W	PEA	C	PEB
3	PEB	C	C/W	PEA
4	PEA	C/W	PEB	C
5	C/W	PEA	C	PEB
6	PEA	C/W	PEB	C
7	PEB	C	PEA	C/W
8	C	PEB	C/W	PEA

* PEA: Polyester A Type
PEB: Polyester B Type

2. 主觀的 實驗

被服材料에 따른 主觀的인 着用感을 調査하기 위해 家政學을 전공한 女學生 4名을 대상으로 2번 반복하여 실시하였다.

時期는 1984年 12月과 1985年 8月의 겨울과 여름의 두차례에 걸쳐 행해졌다. 이때의 환경온도는 겨울은 氣溫이 15°C 습도는 56% RH 이고, 여름은 氣溫이 濕 31°C, 度는 70% RH 이었다.

實驗方法은 대상자에게 T-셔츠를 피부 다음에 입고 앉아서 자유롭게 행동하게 한 다음 30分후에 설문 에 대답하게 하였다. 겨울에는 T-셔츠위에 외투를 입 게하였다. 그리고 T-셔츠의 심미적인 要素는 되도록 무시하게 하고 被服材料의 종류도 모르게하여 질문에

답하게 하였다.

着用感에 대한 調査項目과 要因은 Mehrtens²⁾와 Hollies³⁾이 사용한 측정도구를 참고로하였으며, 이것 을 (Table 2)에 나타내었고 實驗順序는 (Table 3)과 같 이 무작위로 정하여 실시하였다.

쾌적점수를 나타내는 정도는

- 5=매우 쾌적하다
- 4=쾌적하다
- 3=그저 그렇다
- 2=불쾌하다
- 1=매우 불쾌하다로 하였다

3. 객관적인 實驗

衛生學的인 관점에서 쾌적감에 영향을 주는 要因이 라고 생각되는 物理的的特性에 대한 자료를 (Table 1)에 나타내었다.

實驗方法으로서 흡수성은 바이텍法으로 JIS<1079에 의해서 측정하였고 통기성은 ASTM D-737에 의해, 경 직성은 JIS<1079에 의해 측정하였다. 그리고 保溫性 은 시료의 크기를 40 cm×40 cm 로 하여 ASTM D-151864에 의해 측정하였다. 정전기는 20°C 43% RH 의 환경조건에서 세탁전과 세탁 1회 후, 세탁 3회 후 의 3번을 측정하였다. 세탁조건은 40±1°C에서 일반 세탁기에 하이타이 35g/20l 로 12分세탁, 행굼을 3分으 로 하였다. 거칠(Scratchiness)의 측정方法은 얇은 등 판을 직각형으로 구부러서 카트리지바늘과 접촉시켜 놓는다. 그리고 턴테이블 위에 놓여진 Sample 위에 이 것을 놓고 일정한 속도로 돌아가게 한다음, 증폭기로 증폭하여 나온 음신신호를 교류용 볼트미터로 체크하 여 값을 취한다. 이 값을 4개의 Sample 에 대해 상대

Table 4. Analysis of Variance of Subjective Comfort Ratings by Fabric of T-Shirt

Factor	F value	
	winter	summer
Overall comfort	18.000***	4.444*
Scratchiness	19.518***	10.165*
Warmth	16.529***	3.36*
Heaviness	7.357***	3.129
Clammy & cling tension	5.774**	1.291***
Flexural rigidity	13.038***	5.343*

*: p<.05 **: p<.01 ***: p<.001

Table 5. Correlation coefficients among subjective Evaluation

		summer					
Factor		Scratchiness	Warmth	Heaviness	Clammy & Cling Tension	Flexural Rigidity	Comfort
winter	Scratchiness		.78127***	.67338***	.41085*	.77640***	.76897***
	Warmth	.46429*		.64656***	.50996***	.66510***	.72166***
	Heaviness	.75807***	.38823*		.57590***	.77686***	.69912***
	Clammy & Cling tension	.50125***	.66010***	.56904***		.61486***	.61850***
	Flexural Rigidity	.82917***	.47455**	.81473***	.60356***		.73406***
	Comfort	.86634***	.50829	.77859***	.66712***	.82091***	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

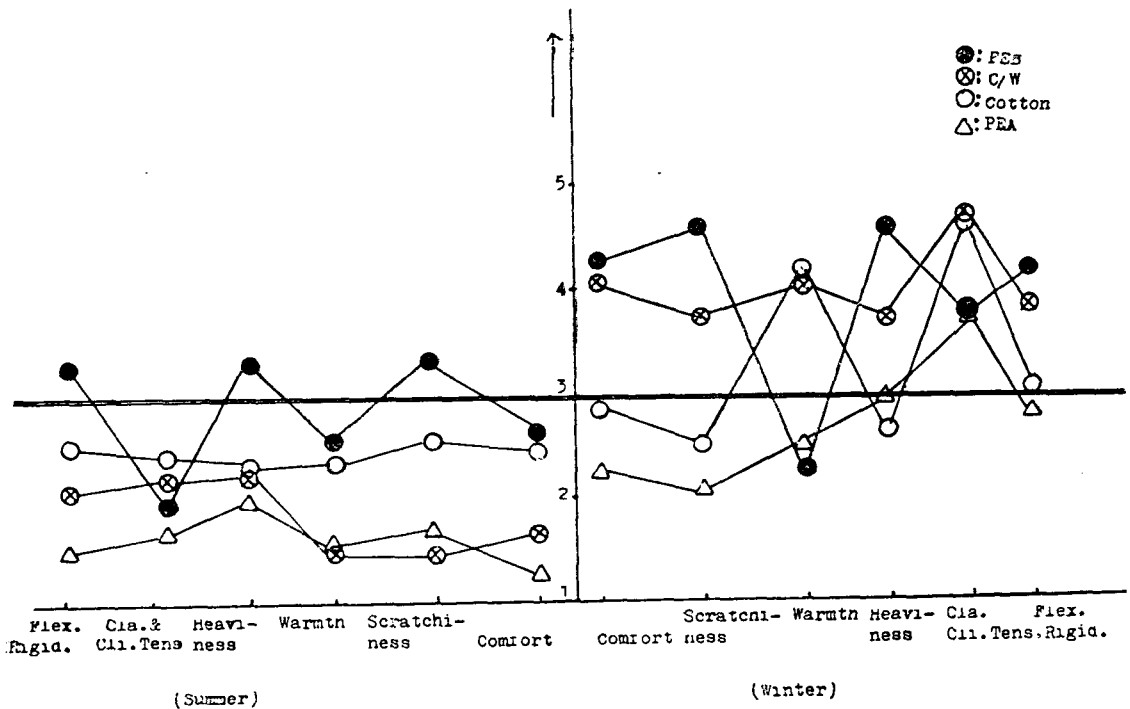


Fig. 1. Wearing Comfort Rating Difference Due to Fabric of T-Shirts.

적인 지수로 산출하였다. Sample 은 직경 25 cm 로 하여 中心에서 10 cm 떨어진 위치에서 회전시켰고 이때 움직이는 속도는 모두 일정하게 약 34.9 cm/sec 였다. 이 자료를 위한 실험은 코오롱 기술연구소에서 행해졌다.

4. 資料分析

主觀的 着用感의 各 要因에 대한 평균을 구하고 유의도검증을 위해 二元分散分析을 하였다. 主觀的着用

感과 物理的特性과의 상관은 pearson 적출상관계수를 계산하였다. 이를 위한 computer 처리는 全南大 계산소를 이용하였다.

III. 結果 및 考察

1. 主觀的 着用感

(Table 4)는 各 要因의 쾌적점수에 대한 유의도검증 결과를 나타낸 것인데 여름의 重量感을 제외하고는 多

Table 6. Correlation Coefficients between Subjective evaluation and Fabric Physical Properties in Winter.

Factor	Objective Factor							
	Scratchiness	Thickness	Weight	Wickability	Stiffness	Cling Tension	Thermal Insulation	Air Permeability
Subjective Factor								
Scratchiness	-.34216*	-.42822**	-.47066**	-.16779	-.50819**	-.16496	.56272**	.36705*
Warmth	-.25094	.17719	.13435	.21434	-.54906	-.34354*	.03385	-.07816
Heaviness	-.23044	-.44801**	-.46635**	-.28997	-.44078**	-.02609	.46580**	.39852*
Clermy & Cling Tension	-.18217	-.11418	.08840	.09342	-.04000	-.23299	.00758	-.01668
Flexural Rigidity	-.34358*	-.41961*	-.45338**	-.025659	-.49408**	-.15239	.50575**	.41562*
Comfort	-.33082*	-.26388	-.30256*	-.12136	-.38630*	-.21578	.39475*	.28427

*p<.05 **p<.01

— | 33 | —

Table 7. Correlation Coefficients between Subjective evaluation and Fabric Physical Properties in Summer.

Factor	Objective Factor							
	Scratchiness	Thickness	Weight	Wickability	Stiffness	Cling Tension	Thermal Insulation	Air Permeability
Subjective Factor								
Scratchiness	-.20081	-.32443*	-.37225*	.11012	-.38189*	-.11254	.52600**	.11929
Warmth	-.18848	-.22208	-.26159	.08304	-.28717*	-.12846	.38870*	.09762
Heaviness	-.21410	-.36762*	-.39777*	-.11054	-.38983*	-.0994	-.46284**	.26422
Clermy & Cling Tension	-.22037	-.20501	.16691	.21407	-.01004	-.32303*	-.01249	-.09875
Flexural Rigidity	-.36343	-.34707*	-.40047*	-.04362	-.47472**	-.23549	.54720**	.27905
Comfort	-.22272	-.10264	-.15221	.19796	-.23310	-.22231	-.33077*	.00804

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

夏 모두 각 要因에 대해 T-셔츠 사이에 유의한 차가 있는 것으로 나타났다.

(Fig. 1)는 T-셔츠의 피복재료별로 각 要因에 대한 着用感의 점수를 나타낸 것이다. 전반적인 쾌적감을 보면 겨울, 여름 모두 폴리에스테르 B形이 가장 쾌적하다고 하였고 다음으로는 겨울에 c/w 혼방>면>폴리에스테르 A形이고 여름은 c>c/w 혼방>폴리에스테르 A形의 順으로 쾌적점수가 낮았다. 이것은 合成纖維가 대체로 天然纖維에 비해 착용감이 나쁘다고 한 理論에 대한 異意를 제기하였는데 이는 폴리테스테르의 減量 研究結果^{10,11)}로 인해 合成纖維의 質이 向上되었고 또한 着用感도 향상되었다고 사료된다.

季節別로는 여름이 겨울보다 전반적으로 쾌적점수가 낮은 걸로 보아 겨울보다 온인 여름이 더 불쾌감을 느낀다는 것을 알 수 있다.

(Table 5)는 快適感에 영향을 주는 要因을 分析하기 위해 主觀的 着用感간의 상관계수를 나타낸 것이다. 겨울의 경우를 보면 快適感和 主觀的 要因간에 유의적 상관을 보여 主觀的 要因의 모두가 快適感에 영향을 주는 요인으로 나타났다. 그중에서도 거침감과 유연감의 要因도 높은 상관을 보여 快適感에 크게 영향을 주는 要因임을 알 수 있다. 여름도 모두 높은 상관을 보였는데 거침감과 유연감의 要因이 다른 要因과 더불어 높은 상관을 보였다. 이로서 겨울, 여름 모두 공통적인 결과로 모두 다 快適感和 상관관계가 있지만 그중에서도 거침감과 유연감의 主觀的 要因도 快適感에 중요한 要因으로 작용함을 알 수 있다. 이것은 Hollies²⁾와 Mehrtens²⁾의 섬유표면의 거침이 불쾌감을 일으키는 중요한 요인이라고 한 研究結果와 일치한다.

각 要因別 相關을 보면 겨울, 여름 모두 서로간에 높은 상관을 보여 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다. 그 중에서도 重量感和 거침감사이에 0.1%수준에서 높은 상관을 보였는데 이는 PEAK³⁾의 研究結果와 일치한다. 그리고 着用感에 영향을 주는 要因간의 상관이 겨울, 여름 모두 비슷한 현상을 보인 것은 계절적 요인이 크게 작용하지 않음을 알 수 있다.

2. 主觀的 着用感和 物理的 特性과의 관계

(Table 6, 7)은 T-셔츠의 被服材料에 대한 物理的 特性과 主觀的 着用感과의 상관계수를 나타낸 것이다. 快適感和 物理的 特性과의 관계를 보면 (Table 6)의 겨울은 主觀的 要因인 거침감과 物理的 要因의 거침이 0.5% 수준에서 否의 상관을 보였고 重量감은 무게 두께와의 사이에 0.1%수준에서 否의 상관, 그리고 保溫性과

의 사이에 0.1%수준에서 正의 상관을 보였다. 또 주관적인 들러붙음은 정전기와의 사이에 유의적인 상관이 없었고 유연감은 경직성과의 사이에 0.1%수준에서 否의 상관을 보였다. 이로서 主觀的 要因의 거침감과 重量感 柔軟感이 각각 物理的 要因의 거침과 무게, 두께와 保溫性 그리고 경직성과의 사이에 서로 밀접한 관계가 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 대체로 Mehrtens²⁾의 研究結果와 일치한다. 그리고 무게, 두께가 溫度感보다는 重量感에 더 영향이 깊다는 것을 알 수 있는데 이는 PEAK³⁾의 研究結果와 일치한다.

(Table 7)의 여름의 경우를 보면 主觀的인 거침감과 物理的 要因의 거침사이에 유의적 상관을 보이지 않았고 溫度感은 保溫性과의 사이에 0.5%수준에서 正의 상관을 보였다. 重量感은 무게·두께와의 사이에 0.5%수준에서 들러붙음은 정전기와의 사이에 0.5%수준에서 否의 상관을 보였다. 그리고 重量감과 保溫性과의 사이에 0.1%수준에서 正의 상관을 보였고 柔軟感은 경직성과의 사이에 0.1%수준에서 否의 상관을 보였다. 이로서 溫度感和 保溫性, 重量감과 무게, 두께 保溫性 들러붙음과 정전기, 유연감과 경직성의 사이에는 서로 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

이는 겨울과 거의 비슷한 현상을 보였으나 다른점은 들러붙음과 정전기, 온도감과 保溫性이 여름에는 서로 밀접한 관계가 있다는 것이다. 이것은 高溫의 環境의 要因이 작용한 것으로 사료된다.

그리고 快適感和 物理的 特性과의 관계를 보면 (Table 6)의 겨울의 경우, 거침, 무게, 경직성과의 사이에 0.5%수준에서 否의 상관을 보였고 保溫性과의 사이에 0.1%수준에서 正의 상관을 보였다. 이로서 거침이 적을수록 무게, 경직성이 적을수록 그리고 保溫性이 클수록 快適感이 높다는 것을 알 수 있다.

(Table 7)의 여름을 보면 보온성과의 사이에서만 0.5%수준에서 否의 상관을 보여 保溫性이 적을수록 快適感이 높다는 것을 알 수 있다.

다시 말해서 겨울의 경우 거침, 무게 경직성과 保溫性의 物理的 要因이 快適感에 중요한 要因으로 작용하고 여름에는 保溫性이 快適感에 큰 영향을 미친다고 할 수 있다.

IV. 結 論

本 研究에서는 시중에서 흔히 나오는 피복재료를 선택하여 T-셔츠를 제작한 다음 觸感覺에 의한 主觀的 着用感을 調査하고 物理的 特性과의 상관관계로 着用感

에 영향을 주는 要因을 分析하고자, T-셔츠를 착용실험한 결과는 다음과 같다.

1. 被服材料에 따른 觸感覺의 主觀的 着用感은 폴리에스테르 B形이 가장 좋았다.
2. 快適感에 중요한 要因으로 작용하는 것중에 거친감과 유연감, 들러붙음이 포함된다.
3. 主觀的 着用感和 物理的特性과의 關係를 보던 겨울은 主觀的 要因의 거친감과 重量感, 柔軟感이 각각 物理的 要因의 거칠기와 무게, 경직성과 서로 關係가 깊다는 것을 알 수 있었다.
여름의 경우는 겨울과 거의 비슷하나 다른점은 主觀的 要因의 거친감과 物理的 要因의 거칠기는 유의적 상관관이 없었고 들러붙음과 정전기, 溫度感和 保溫性 사이에 깊은 關係가 있음을 알 수 있었다.
4. 快適感和 物理的特性과의 상관關係를 분석한 결과 겨울에는 거칠기, 무게, 경직성이 적을수록 보온성이 클수록 쾌적감이 높다는 것을 알 수 있었고 여름은 保溫성이 적을수록 쾌적감이 높다는 것을 알 수 있었다. 이로써 物理的 要因의 거칠기와 무게, 경직성 보온성이 快適感에 중요한 영향을 끼친다고 할 수 있다.

參 考 文 獻

- 1) 弓削治, 保健衛生的機能性と快適性, 織消誌, Vol 25, No 8, pp 16~20, (1984)
- 2) David G. Mehrkens 1 Fiber Properties Responsible for Garment Comfort, *Tex. Res. J.*, Vol 32 Aug pp 658~665, (1962)
- 3) Soae L. Peak, An Analysis of Sensory Hands as Identified by Selected Consumers, *Tex. Res. Inst.*, Vol 70, Dec, pp698~704, (1979)
- 4) Norman R.S Hollis & Ralph F Goldman, Clothing Comfort, Ann Arbor Science Publisher, pp121~130.
- 5) N.R.S. Hollies, Investigation of the factors Influencing Comfort in Cotton Apparel Fabrics, Hollies research Laboratories, Inc. pp1~42, (1966)
- 6) Jane E. Werden 25, Thermal Comforts of Clothing of Varying Fiber Content, *Tex. Res. J.*, Vol. 29 Aug. pp640~651 (1959)
- 7) 登倉尋實, 寒さと人間, 織消誌, Vol 24, No 9, pp4~9, (1983)
- 8) 風間健, Comfort, 織消誌, Vol. 25, No. 11 pp 22~37, (1984)
- 9) 金奉勳, 織物の保濕性に 관한 研究, 韓國衣類學會誌, Vol 8 No 1, pp95~106, (1984)
- 10) M.E. Carter, Essential Fibre Chemistry, Mar-ael Dekker, New York, p 206, (1971)
- 11) N.T. Lilljemark & H. Asnes, *Tex. Res. J.*, Vol 41, pp 732~736, (1971)
- 12) L. Fourt & M Harris, Diffusion of Water Vapor Through Textiles, *Tex. Res. J.*, 17 pp 256~263, (1947)