

# 직물의 소리와 촉감이 주관적 감각에 미치는 영향\* - 한·미 문화간 비교 -

## Effect of Fabric Sound and Touch on Human Subjective Sensation - Crosscultural Comparison between Korea and U.S.A -

조길수\*\* · 이은주\*\* · 조자영\*\*  
Gilsoo Cho, Eunjou Yi, and Jayoung Cho

요 약 한·미 문화간 비교를 통하여 직물의 소리와 촉감이 주관적 감각에 미치는 영향을 고찰하고자 한국인과 미국인 각각 30명을 대상으로 의미분별척도에 의하여 서로 다른 8개 직물 소리의 주관적 감각(부드러움, 시끄러움, 윤택함, 날카로움, 맑음, 거침, 높음)과 촉감의 주관적 감각(딱딱함, 매끄러움, 성긴, 시원함, 유연함, 까실거림, 무게, 두께)을 측정하였다. 직물 소리의 파라미터로 LPT (level pressure of total sound)와  $\Delta L$  (level range),  $\Delta f$  (frequency differences)를 계산하고, KES (Kawabata Evaluation System)를 이용하여 직물의 역학적 성질을 측정하였다. 직물의 소리에 대하여 '부드러움'의 점수가 높고 '시끄러움'과 '날카로움', '거침'의 점수가 낮은 직물들이 주관적으로 윤택하게 느껴지는 것으로 나타났다. 직물에 따른 소리의 시끄러움과 날카로움, 높음에 대한 주관적 감각은 한·미 간에 유사한 경향을 보였으나, 한국인은 미국인보다 모직물의 소리에 대하여 '부드러움'과 '윤택함'의 점수가 높고, '거침'의 점수는 낮았으며, '맑음'에 대한 직물별 점수가 다양하였다. 직물의 촉감은 직물에 따른 차이가 더 다양하게 나타났다. '딱딱함'과 '매끄러움'의 직물 별 감각은 한·미 간에 유사한 경향을 보였는데, 한국인은 대체로 미국인보다 '성긴'과 '까실거림'을 낮게, '시원함'을 높게 평가하였다. 직물 소리의 파라미터인 LPT와  $\Delta L$ 이 양국인의 소리 감각에 영향을 미쳤는데, 한국인의 감각은 주로 LPT가, 미국인의 감각은 LPT와  $\Delta L$ 이 함께 영향을 미치는 회귀식이 성립하였다. 촉감에서 '딱딱함'과 '매끄러움', '유연함', '까실거림'에 한·미 모두 표면 거칠기가 영향을 미쳤는데, 한국인의 촉감에 대한 회귀식이 더 많이 성립하였고 R2가 높게 나타났다.

핵심어 : 직물의 소리, 촉감, 주관적 감각, 문화 비교, 의미분별척도

### 1. 서 론

21세기에 들어서며 정보 혁명과 디지털 세계의 도

래로 인하여, 지식과 개인을 중시하는 새로운 패러다임으로의 전환이 이미 사회의 모든 분야에 파고들고 있다. 의류 환경은 한 사회의 기술과 지식, 산업이 함께 반영된 총체적 환경으로서, 그 사회의 가치관과 의식이 소재 개발에 중요한 영향을 끼쳐 왔다. 따라서 인간성을 추구하고 개인의 느낌을 우선하는 현대 사회의 흐름에 맞추어, 의류 소재의 생산에서도 심리적 만족과 즐거움을 줄 수 있는 감성 지향 소재의 개

\* 본 연구는 99년도 연세대학교 교내연구지원에 의하여 수행되었음.

\*\* 연세대학교 의류환경학과

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University.

서울시 서대문구 신촌동 134번지 (우: 120-749)

134 Shinchon-Dong, Sudaemun-Gu, Seoul, Korea

Tel. : 02-361-3091

Fax : 02-312-5229

Email : gscho@yonsei.ac.kr

용하여 직물의 소리를 발생시켰다. 소리 발생은 무향실(loudness of background noise = 10dB, cutoff frequency = 63Hz)에서 실시하였으며, 고성능 마이크로폰과 DAT (Digital Audio Tape) recorder로 녹음하였다. 소리 평가에서는 웨이브 파일로 컴퓨터에 저장된 8개 직물의 소리를 각 피험자마다 다른 순서로 랜덤하게 들려주었다.

### 2.5 직물 촉감 평가를 위한 시료 및 준비

소리 평가와 동일한 직물 8종을 30×30 cm로 준비하여 안이 보이지 않는 pillory box 8개에 각각 1개씩 넣고, 피험자의 손을 집어넣어 직물을 만지면서 설문지에 응답하도록 하는 블라인드 테스트(blind test)를 실시하였다.

### 2.6 설문지

미국 대학생들에게 감각을 표현하는 영어 형용사 쌍들에서 직물의 소리와 촉감을 표현할 수 있는 형용사 쌍을 각각 선택하도록 해서, 가장 많이 응답한 형용사 쌍 중 소리 형용사 7개 쌍과 촉감에 대한 8개 쌍을 확정하였다. 한국 대학생의 설문지를 위하여, 국어학자의 자문을 얻어서 미국 대학생의 설문지에서 사용하였던 형용사 쌍에 해당되는 우리말 형용사 쌍을 추출하였으며, 설문지의 모든 내용을 영어 설문지와 동일하게 우리말로 번역하였다. 설문지에 사용된 직물 소리와 촉감에 대한 형용사 쌍은 각각 Table 2와 Table 3에 제시하였다. 설문지는 의미분별척도의 형식으로 -3에서 +3까지의 척도로 답하도록 하였다.

〈Table 2〉 Descriptors for sound sensation

Sensation	Descriptors	
	-3	+3
S <sub>1</sub>	Hard (딱딱한)	Soft (부드러운)
S <sub>2</sub>	Quiet (조용한)	Loud (시끄러운)
S <sub>3</sub>	Unpleasant (불쾌한)	Pleasant (유쾌한)
S <sub>4</sub>	Dull (둔한)	Sharp (날카로운)
S <sub>5</sub>	Obscure (탁한)	Clear (맑은)
S <sub>6</sub>	Smooth (매끄러운)	Rough (거친)
S <sub>7</sub>	Low (낮은)	High (높은)

〈Table 3〉 Descriptors for touch sensation

Sensation	Descriptors	
	-3	+3
T <sub>1</sub>	Soft (부드러운)	Hard (딱딱한)
T <sub>2</sub>	Harsh (거친)	Smooth (매끄러운)
T <sub>3</sub>	Fine (흡흡한)	Coarse (성글)
T <sub>4</sub>	Warm (따뜻한)	Cool (시원한)
T <sub>5</sub>	Stiff (뻣뻣한)	Pliable (유연한)
T <sub>6</sub>	Limp (흐늘흐늘한)	Crispy (까실까실한)
T <sub>7</sub>	Light (가벼운)	Heavy (무거운)
T <sub>8</sub>	Thin (얇은)	Thick (두꺼운)

### 2.7 직물 소리의 객관화

녹음한 직물의 소리를 FFT (Fast Fourier Transform) 분석하여 얻은 스펙트럼을 기초로 하여, 선행 연구[8]에서 사용한 직물 소리의 파라미터인 LPT (Level Pressure of Total Sound, dB)와 ΔL (Level Ranged, dB), Δf (Frequency Differences, Hz)를 주파수 범위 16~20,000Hz에서 계산하였다.

### 2.8 직물 물성의 객관화

KES(Kawabata Evaluation System)에 의해 표준 조건하에서 인장, 굽힘, 전단, 압축 및 두께와 무게에 대한 17개 직물의 역학적 특성치를 측정하였다.

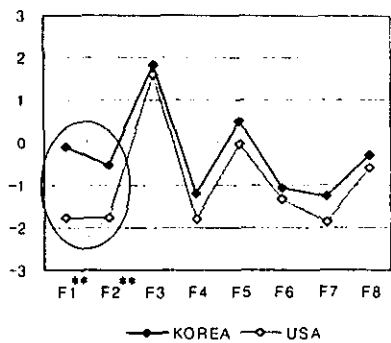
### 2.9 자료 분석

한국인과 미국인의 직물의 소리와 촉감에 대한 주관적 감각을 비교하기 위하여 독립표본 t 검정 (independent-sample t-test)을 실시하였다. 또한 소리 파라미터와 KES의 역학적 특성치들이 주관적 감각에 어떻게 관련되어 있는지를 분석하기 위하여, 단계적 선형 회귀식 (stepwise linear regression)을 구하였다.

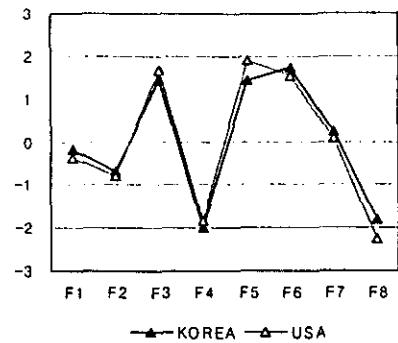
## 3. 결과 및 논의

### 3.1 직물의 소리에 대한 주관적 감각 비교

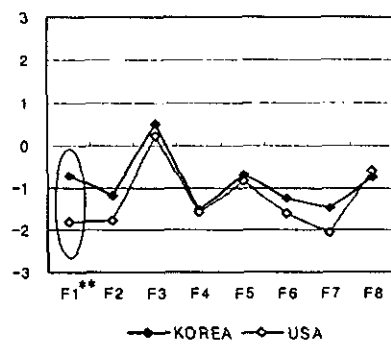
8개 직물의 소리에 대한 주관적 감각에 대하여 한국인과 미국인 각각 30명의 평균값을 직물별로 제시한 결과는 Fig. 1~Fig. 3에 나타나 있다.



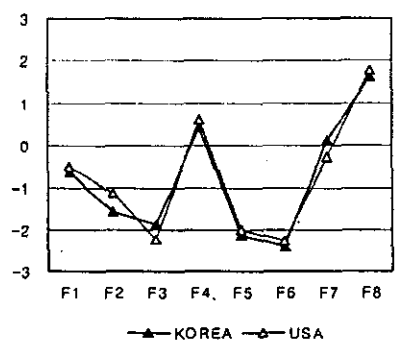
(a) Softness



(b) Smoothness



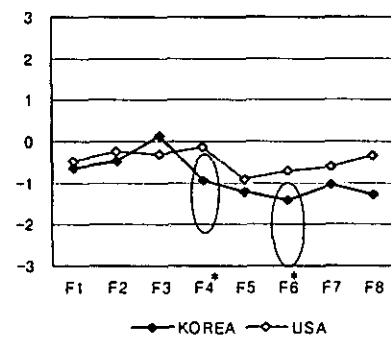
(b) Pleasantness



(a) Hardness

\*\* means  $p < 0.01$  in t-test  
 Fig. 2. Comparison of subjective softness and pleasantness in sound sensation between Korean and American.

Fig. 4. Comparison of subjective hardness and smoothness in touch sensation between Korean and American.

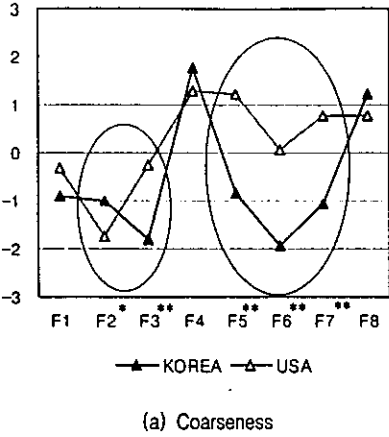


\* means  $p < 0.05$  in t-test

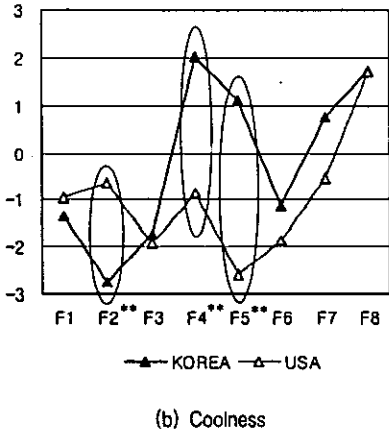
Fig. 3. Comparison of subjective clearness in sound sensation between Korean and American.

### 3.1.2 '부드러움', '유쾌함' 비교

Fig. 2(a)에 의하면, 소리의 '부드러움'에 대하여 폴리에스터, 울트라스웨이드(F3)는 2에 가까운 점수로 소리가 부드럽다고 평가받은 반면, 나머지 직물들은 모두 소리가 딱딱한 편으로 인지되었다. 또한 폴리에스터, 울트라스웨이드(F3)는 Fig. 2(b)의 '유쾌함'에서도 유쾌한 편으로 평가받았으며, 나머지 직물들은 소리가 불쾌한 쪽에 가까웠다. 이와 같은 결과를 소리의 '시끄러움'과 '날카로움', '거침', '높음'과 비교할 때, 폴리에스터, 울트라스웨이드(F3)와 같이 소리가 조용하고 둔하며 매끄럽고 낮은 소리를 유쾌하게 평가하며, 폴리에스터, 레노(F4)와 폴리에스터, 태피터(F7)와 같이 소리가 시끄럽고 날카로우며 거칠고 높은 소리를 불쾌하게 인지하는 것으로 해석된다.



(a) Coarseness



(b) Coolness

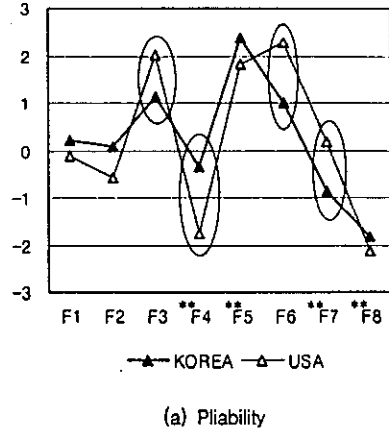
\* means  $p < 0.05$  and \*\* means  $p < 0.01$  in t-test

Fig. 5. Comparison of subjective coarseness and coolness between Korean and American.

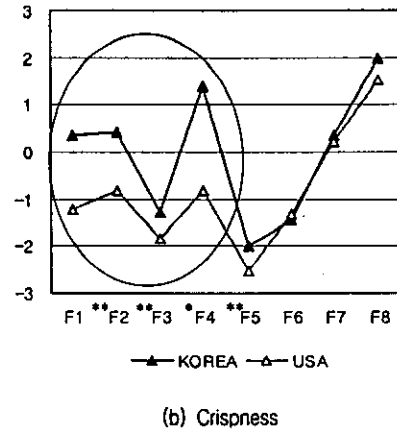
### 3.2.3 '유연함', '까실거림' 비교

직물 촉감의 '유연함'과 '까실거림'에 대한 한·미 대학생의 평가는 각각 Fig. 6(a), Fig. 6(b)와 같다. 폴리에스테르, 울트라스웨이드(F3)와 견직물, 크레이프 드 신(F5), 폴리에스테르, 수려(F6)은 촉감이 유연하고 호늘거리는 것으로 평가받았으며, 마직물(F8)은 촉감이 뻣뻣하고 까실거리는 것으로 느껴졌다. Fig. 6(a)에서 '유연함'은 직물에 따른 한·미의 전체

적인 경향이 비슷하여, F8을 가장 뻣뻣한 촉감을 지닌다고 느꼈다. 그러나 가장 유연하다고 평가한 직물은 한국의 경우, F5였으며, 미국은 F6였다. 직물 별 점수의 차이는 F3( $t = -3.415$ )와 F4( $t = 3.891$ ), F6( $t = -4.129$ ), F7( $t = -2.657$ )에서 유의하게 나타났는데, 미국 대학생이 F3와 F5, F6의 촉감을 더 유연하게 느끼는 것으로 해석되었다.



(a) Pliability



(b) Crispness

\* means  $p < 0.05$  and \*\* means  $p < 0.01$  in t-test

Fig. 6. Comparison of subjective pliability and crispness between Korean and American.

'까실거림'의 평가는 Fig. 6(b)에서 알 수 있듯이 한국이 미국보다 전반적으로 직물의 촉감을 더 까실 거린다고 느끼는 것으로 나타났다. 그러나 직물의 종류에 따른 전체적인 경향은 한·미가 유사해서 마직

(Table 4) Regression Model for Sound Sensation

Y	Korean		American	
	Regression Model	R <sup>2</sup> *	Regression Model	R <sup>2</sup> *
softness	Y=-0.114LPT+5.689	0.656	Y=0.045ΔL-0.106LPT+3.092	0.847
loudness	Y=-0.066ΔL+0.129LPT-3.913	0.916	Y=-0.059ΔL+0.108LPT-2.919	0.879
pleasantness	Y=-0.073LPT+2.930	0.650	Y=0.021ΔL-0.080LPT+2.228	0.912
sharpness	Y=-0.069ΔL+2.302	0.895	Y=-0.054ΔL+2.014	0.747
clearness	No variables met the 0.05 significance level for entry into the model.	.	No variable met the 0.05 significance level for entry into the model.	.
roughness	Y=0.115LPT-5.186	0.861	Y=0.088LPT-3.356	0.687
highness	Y=-0.077ΔL+2.915	0.840	Y=0.049LPT-0.052ΔL-0.815	0.868

\* : Adjusted R<sup>2</sup>

(Table 5) Regression Model for Touch Sensation

Y	Korean		American	
	Regression Model	R <sup>2</sup> *	Regression Model	R <sup>2</sup> *
hardness	Y=1.487SMD-2.272	0.905	Y=1.509SMD-2.316	0.879
smoothness	Y=-5.088T-0.999SMD+2.964	0.944	Y=-5.076T-1.157SMD+3.120	0.917
coarseness	Y=-1.5052HG+1.501SMD-1.162	0.954	No variable met the 0.05 significance level for entry into the model.	.
coolness	Y=1.257SMD-1.134	0.555	Y=0.755WC-1.559	0.696
pliability	Y=0.143EM-1.187SMD+0.604	0.930	Y=-1.706SMD+2.166	0.836
crispness	Y=2.3212HB+0.134W+0.840SMD-3.350	0.994	Y=0.629SMD+0.9052HG5-2.883	0.932
heaviness	No variable met the 0.05 significance level for entry into the model.	.	No variable met the 0.05 significance level for entry into the model.	.
thickness	Y=-0.245EM+1.308	0.539	Y=-0.200EM+0.427	0.552

\* : Adjusted R<sup>2</sup>

### 3.4. 직물의 역학적 특성과 주관적 감각 간의 관계에서 살펴본 한·미 차이

직물의 역학적 특성이 촉감의 주관적 감각에 미치는 영향을 파악하기 위하여 단계적 선형 회귀식을 세운 결과, Table 5와 같이 한국 대학생의 경우 '무거움'을 제외한 모든 감각의 예측식이 성립하였으며, 미국 대학생은 '성금'과 '무거움'을 제외한 6개 감각에 대한 예측식이 세워졌다. 직물 촉감의 '딱딱함'은 한국과 미국 모두 표면 특성인 표면 거칠기(SMD)에 의하여 예측되는 것으로 나타났다. 즉 직물표면의 요철이 심하여 SMD 값이 높을수록, 주관적으로 '딱딱한' 느낌이 강해진다고 할 수 있다. 선행 연구(8)에서

마직물(F8)은 SMD가 2.47micron으로 직물 중에서 표면의 요철이 심하였으며, 폴리에스테르, 수리(F6)는 0.16micron으로 표면의 요철이 적어서 가장 매끄러운 것으로 보고되었다. 본 연구에서 마직물(F8)은 촉감이 가장 딱딱하다고 판단되었으며, 폴리에스테르, 수리(F6)는 촉감이 가장 부드러웠다고 인지되었다. 반면 '매끄러움'은 한국과 미국 모두 SMD로부터 부정적 영향을, 두께(T)로부터 부정적 영향을 받는 것으로 나타났다. 촉감이 가장 매끄럽다고 판단된 폴리에스테르, 울트라스웨이드(F3)와 견직물, 크레이프 드 신(F5), 폴리에스테르, 수리(F6)는 SMD가 각각 0.26, 0.31, 0.16micron으로서 폴리에스테르, 레노(F4, 2.15micron)와 마직물(F8, 2.47micron)보다 매우

- (2) Walker, R. (1987). "The Effect of Culture, Environment, Age, and Musical Training on Choice of Visual Methaphor for Sound". Perception & Psychophysics, Vol. 42, No.5, pp.491-502.
- (3) Mahar, T. J., and Postle, R. (1990). "Measuring and Interpreting Low-Stress Fabric Mechanical and Surface Properties : Part IV: Fabric Handle Attributes and Quality Descriptors". Textile Research Journal, Vol. 60, No.12, pp. 7-13 .
- (4) Mahar, T. J., and Postle, R. (1985). "Fabric Handle Equations for Australia, New Zealand, India and U.S.A". Journal of Textile Machinery Society of Japan, Vol. 31, No. 2, pp. 134-141.
- (5) Kim, H., and Winaker, G. (1996). "Fabric Hand as Perceived by U.S. and Korean Male and Female". Clothing and Textile Research Journal, Vol. 14, No.2, pp.133-144.
- (6) Morill, J. C. (1984). "Audiometric Instrumentation: Equipment Choices, Techniques". Occupational Health and Safety, Vol. 53, No. 10, pp. 78-84.
- (7) 이은주, 조길수 (1999). "직물이 스치는 소리의 특징 파라미터와 직물의 역학적 성질간의 관계". 한국섬유공학회지, Vol. 36, No. 5, pp.406-410.
- (8) Cho, G., and Casali, J. G. (1999). "Sensory Evaluation of Fabric Sound and Touch by Free Modulus Magnitude Estimation". the 5th Proceedings of Asian Textile Conferences, pp. 307-310.