

# 직물 소리의 색 변환을 위한 감성분석

이명은, 최순남, 조길수  
연세대학교 의류환경학과

## Analysis of Sensibility for Color Transformation using Apparel Fabric Sound

Myungeun Lee, Soonam Choi, Gilsoo Cho  
Dept. of Clothing and Textiles, Yonsei University

### Abstract

직물의 소리에 의해 유발되는 감성을 토대로 직물의 소리를 색채와 매치시키는 실험을 실시하여 직물의 소리를 색으로 변환해 봄으로써 시각과 청각에 의한 복합감성을 활용한 직물 디자인을 제안해 보고자 하였다. 의류소재 30개의 소리를 녹음하여 군집분석한 후 각 군집별로 섬유 종류를 고려하여 총 6개의 소리를 선택하여 주관적 감성평가와 색 변환실험에 사용하였다. 직물의 소리는 섬유의 구성에 관계없이 주로 Blue, Purple Blue 그리고 무채색으로 표현되었다. 그러나, wool은 Gr(grayish), silk는 Dk(dark), polyester는 Dl(dull), nylon은 Dk(dark)등의 차분하고, 안정되고, 점잖은 느낌의 색조로, cotton과 flax는P(pale)와 Vp(very pale) 같은 부드럽고 가벼운 느낌의 색조로 표현되었다. 따라서 직물의 소리 감성을 설명하는 요소는 색상보다는 색조에 있음을 알 수 있었다.

*Keyword* : 직물의 소리, 감성, 색 변환, 색상(Hue), 색조(Tone)

### 1. 서론

인간의 감성반응은 결코 한 가지 감성에만 의지해서 일어나는 것이 아니며 여러 개의 감성이 동시에 작용해서 일어나게 된다. 즉, 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각인 오감을 통해 사물을 인지하고 이를 바탕으로 반응을 일으키게 되는 것인데, 이중 시각과 청각 자극으로부터 가장 많은 정보를 수용한다. 의류소재에서

시각 자극에 가장 큰 영향을 미치는 것은 소재의 색이며, 청각 자극에 가장 큰 영향을 미치는 것은 소리의 크기이다[1].

최근 직물과 의류 제품에 대한 소비자의 감각적 욕구가 커지면서, 직물에 대한 주관적 감각에 대한 중요성이 부각되고 있다[2]. 또한 여러 가지 감각 속성이 일치할 때 감성이 증폭된다는 것이 일반적인 감성 연구자들의 견해이다.

직물의 소리를 색 변환하여 이를 의류제품

에 응용하고자 하는 시도는 이미 이루어져 왔다[1][7]. 그러나, 이 연구들은 일정한 패턴의 색의 떠나 동심원의 형태로 표현되어 이로부터 느껴지는 색의 감성에 다소 제한된 느낌을 준다.

따라서 본 연구에서는 직물의 소리감성과 어울리는 색을 디자인하기 위해 직물소리의 물리적 특성과 심리음향학적 특성을 분석한 후 군집 분석을 실시하고, 이에 의해 선별된 소리자극물을 이용하여 직물 소리에서 느껴지는 감성을 SD법으로 평가하여 직물소리에 대한 감성평가를 실시하였다. 또한 직물 소리를 듣고 연상되는 색을 선택하게 함으로써 직물의 소리와 연결되는 색을 제시함으로써, 소비자의 감성적 만족을 극대화 할 수 있는 의류제품의 소리와 색 디자인을 제안하고자 하였다.

## 2. 연구방법 및 절차

### 2.1 시료의 소리 녹음 및 정량화

직물의 소리는 선행연구[3]에서 개발된 직물 소리 발생 장치를 이용하여 직물이 서로 스치는 소리를 발생시켜 총 30개 직물의 소리를 녹음하였다.

소리의 분석은 Sound Quality System (Type 7698, B&K)을 이용해 FFT 분석하여 얻은 스펙트럼을 기초로 LPT(Level Pressure of Total Sound)와  $\Delta F$ (Frequency Difference),  $\Delta L$ (Level Range), ARC(Auto Regression Constant)로 나타내지는 물리적 특성과 심리음향학적 특성인 Loudness, Sharpness, Roughness, Fluctuation Strength를 계산하여 음색을 정량화 하였다.

### 2.2 직물소리의 주관적 감성평가

주관적 감성평가를 위해 소리의 물리적 심리음향학적 특성을 가지고 군집분석을 실시하였다. 그 결과 6개의 군집으로 분류되었으며 (Figure 1), 각 집단에서 한 개씩 6개의 직물 소리를 선택하여 주관적 감성평가에 사용하였

다. 선택된 시료의 특성은 Table 1 과 같으며, 이 연구에서는 F1을 S1으로, F24를 S2, F31을 S3, F44를 S4, F51을 S5, F54를 S6으로 명명하였다.

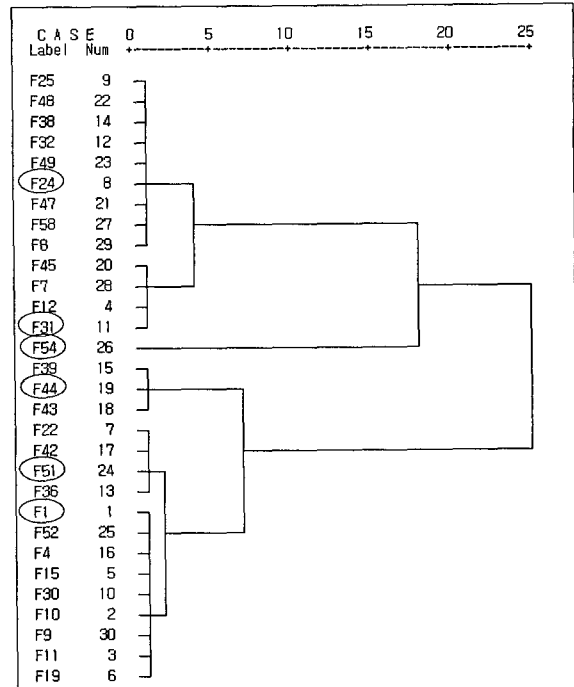


Figure1. Cluster analysis of fabric sound

Table 1. Characteristics of specimens

NO.	Fiber Component	Thickness (mm)	Weight (g/m <sup>2</sup> )	Fabric Name
S1	Wool 100%	0.44	192.4	Worsted
S2	Silk 100%	0.18	65.1	Crepe de chine
S3	Polyester 100%	0.43	134.7	Crepe
S4	Nylon 100%	0.13	80.5	Cotton-like
S5	Cotton 100%	0.19	131.8	Sateen
S6	Flax 100%	0.40	159.5	Beaten

주관적 감성평가는 SD법을 사용하였다. 반대 의미의 형용사 쌍으로 Likert 7점 척도로 설문지를 구성하였으며, 측정에 사용된 형용사는 총 7쌍이었다.

### 2.3 색채 자극물

색채 자극물은 IRI에서 개발된 색 체계 120을 참고로 하였으며, 이와 색상이 가장 흡사하게 표현된 '종이나라'의 색상지를 이용해 직접 색채팔레트를 제작하여 측정하였다.

Table 2. Sound properties of the specimens

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Loudness	6.09	3.12	5.74	11.90	5.54	3.61
Sharpness	3.49	2.86	3.30	3.28	3.40	2.87
Roughness	2.04	2.55	2.07	1.82	1.74	2.09
Fluctuation Strength	1.90	1.41	1.85	2.04	1.80	2.13
LPT	52.30	42.30	50.50	63.00	52.00	43.10
df	8914.87	-4910	473.77	16406.93	11543.87	-15675.6
dL	13.60	13.6	12.8	22.3	13.8	12.7
ARC	0.00	18.61	26.21	29.71	23.46	26.64

## 2.4 실험절차

실험 참여자는 청력에 이상이 없으며, 색맹이나 색약 등 시각적 이상이 없는 20, 30대 여자 대학생 30명을 대상으로 하였다.

실험은 직물의 소리 자극을 10s간 제시 후 색채팔레트에서 연상되는 색채를 선택하게 하고, 다시 자극을 반복 제시 하면서 형용사 평가를 하게 하는 방법으로 진행되었다.

직물소리는 피험자별로 랜덤하게 제시되었으며, 컴퓨터에 웨이브파일의 형태로 저장되어 이어폰을 통해 들려주었다. 색채팔레트는 피험자의 눈으로부터 30cm 떨어진 곳에서 30°가량 비스듬하게 세운 상태로 제시되었다. 이전에 들었던 소리가 뒤에 들리는 소리에 영향을 미치는 것을 피하기 위해 직물소리와 소리 간에는 30s의 간격을 두었다.

SPSS 11.0 for windows 패키지를 사용하여 소리에 의해 연상되는 색채 팔레트는 빈도 분석을, 감성형용사의 특성은 요인분석을 실시하여 파악하였다.

## 3. 결과 및 논의

### 3.1 직물소리의 물리적 심리음향학적 특성 분석

주관적 감성 평가를 위해 최종 선택된 6개 시료의 소리 특성은 Table 2와 같다. S1은 가장 날카로운 소리로, S2는 가장 조용한 소리로, S4는 가장 시끄러운 소리로 나타났다.

### 3.2 직물소리의 주관적 감성평가

직물소리의 주관적 감성평가 결과는 Figure 2와 같다. S1(wool)은 거칠고, 날카로우며, 시끄럽고, 매우 불쾌한 소리라고 평가되었으며, S2(silk)는 시끄럽고 거칠며, 둔하고, 탁하며, 낮은 소리라고 평가되었다. S3(polyester)는 딱딱하고, 시끄러우며, 거칠고, 높아 불쾌한 소리로 인지되었다. S4(nylon)의 경우 맑고, 날카로우며, 높고, 시끄러워 불쾌한 소리라고 평가되었다. S5(cotton)는 부드럽고, 다소 조용하며, 거칠고 높지만 불쾌함의 정도는 그리 크지 않은 소리로 평가된 것을 볼 수 있다. 마지막으로 S6(flax)는 부드럽고, 다소 조용하며, 거칠지만 낮고, 둔한 소리로 평가하

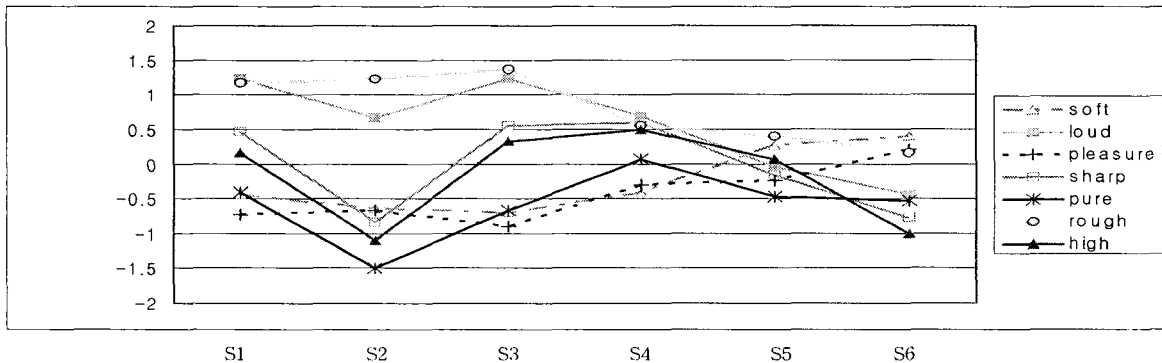


Figure 2. Sound sensation and sensibility

였으며 여섯 개의 직물 소리 중 유일하게 유쾌한 소리로 평가되었다.

위의 결과로 요인분석을 실시한 결과 총 2개의 요인이 추출되었으며, 1요인을 ‘딱딱한-부드러운’ 2요인을 ‘동적인-정적인’으로 명명하였다. 1요인에 해당하는 형용사는 딱딱한-부드러운, 조용한-시끄러운, 불쾌한-유쾌한, 매끄러운-거친 이었으며, 전체 변량의 35.1%를 설명하였다. 2요인에 해당하는 형용사는 둔한-날카로운, 탁한-맑은, 낮은-높은 이었으며, 전체 변량의 63.2%를 설명하였다. 이 두 요인에 대한 전체 변량의 설명력은 98.3%로 상당히 높은 설명력을 가진다고 할 수 있다.

### 3.3 소리로부터 연상되는 색의 분포 및 빈도 분석

직물의 소리로부터 연상되는 색을 선택한 결과는 Figure 3과 같다.

직물의 소리를 듣고 색으로 평가한 결과를 분석한 결과 대부분의 직물소리에서 가장 빈도수가 높게 선택된 색상은 B(blue)와 PB(purple blue)계열의 색상이었으며, S2의 경

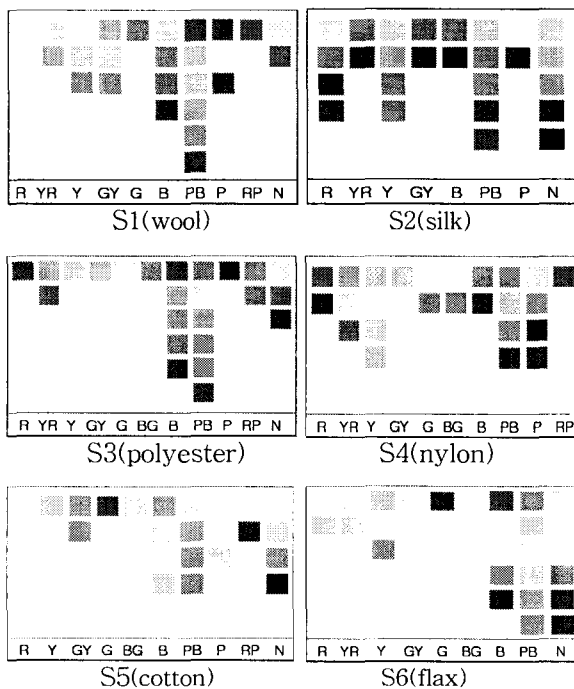


Figure 3. Distribution chart of color

우 PB계열과 함께 N(neutral)계열의 무채색이 빈도수가 높게 나타났다(Table 3).

Table 3. Frequency Analysis of Hue

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
R	3.3	13.3	3.3	6.7	10	6.7
YR	6.7	6.7	6.7	10	0	10
Y	10	13.3	3.3	16.7	6.7	10
GY	10	6.7	3.3	3.3	6.7	3.3
G	3.3	0	3.3	6.7	3.3	3.3
BG	0	0	3.3	6.7	10	3.3
B	13.3	13.3	26.7	6.7	13.3	16.7
PB	30	20	26.7	26.7	16.7	26.7
P	10	6.7	3.3	13.3	13.3	0
RP	6.7	0	6.7	3.3	6.7	0
N	6.7	20	13.3	0	13.3	20

그러나 색상과는 달리 색조에 있어서는 직물소리별로 각각 다른 특징을 보였는데 그 결과는 다음과 같다. 선택된 색상의 색조 단계를 보면, S1(wool)의 경우 Gr(grayish), S2(silk)의 경우 Dk(dark), S3(polyester)의 경우 Dl(dull), S4(nylon)의 경우 Dk(dark)등 저명도, 저채도의 색상이 많이 선택되었다. 반면에 S5(cotton)와 S6(flax)의 경우 P(pale)와 Vp(very pale) 같은 색조가 많이 선택된 것을 볼 수 있다. Table 4에 색조단계에 대한 빈도 분석 결과를 제시하였다.

Table 4. Frequency Analysis of Tone

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
V	10.0	3.3	6.7	0	3.3	6.7
S	6.7	0	13.3	16.7	10.0	13.3
B	13.3	0	6.7	3.3	0	10.0
P	3.3	6.7	10.0	3.3	23.3	16.7
Vp	10.0	6.7	0	13.3	23.3	10.0
Lgr	10.0	6.7	3.3	10.0	10.0	13.3
L	10.0	3.3	13.3	3.3	3.3	6.7
Gr	16.7	16.7	13.3	16.7	10.0	10.0
Dl	3.3	16.7	16.7	3.3	6.7	3.3
Dp	6.7	10.0	10.0	16.7	3.3	0
Dk	10.0	30.0	6.7	30.0	6.6	10.0

## 4. 결론 및 제언

본 연구에서는 직물의 색 디자인을 위해 직물소리에 대한 피험자들의 주관적 감성을 색채팔레트와 감성 형용사로 측정하여 이들

간의 관계를 살펴보았다.

대부분의 직물소리에서 가장 빈도수가 높게 선택된 색상은 B(blue)와 PB(purple blue) 계열의 색상이었으며, silk의 경우 PB계열과 함께 N(neutral)계열의 무채색이 빈도수가 높게 나타났다.

색조의 경우 wool은 Gr(grayish), silk는 Dk(dark), polyester는 Dl(dull), nylon은 Dk(dark)등의 차분하고, 안정되고, 점잖은 느낌의 저명도, 저채도의 색조가 많이 선택되었다. 반면에 cotton과 flax의 경우 P(pale)와 Vp(very pale) 같은 부드럽고 가벼운 느낌의 색조가 많이 선택되었다.

위의 연구결과에 의하면 사람들은 직물의 소리를 듣고 구체적인 색상보다는 색조 단계의 변화를 더 의미 있게 떠올린다는 결론을 내릴 수 있었다.

이는 색조 체계는 물리적 색체계와는 달리 심리적 색체계로서 색을 감각적이고 심리적인 측면으로 의사소통하고 표현하는데 용이하며 이미지를 반영하기가 쉽다는 연구결과 [4]와 일치하였다. 패션의 유행예측 색에서도 이미지를 전달함에 있어 색상보다는 색조에 의해서 그 이미지가 더 잘 표현되고 있음을 알 수 있었다. 따라서 색조는 직물의 소리를 컬러로 표현하는 데 있어서도 색상보다 중요한 요인으로 작용할 수 있다고 생각된다.

이러한 연구결과는 의류 기획단계에서 의복의 색채를 기획할 때에 이용될 수 있을 것이다. 색채 기획을 함에 있어서 유행이나 디자이너의 직관에만 의존하지 않고, 사람들의 감성을 고려해서 하는 것이 가능할 것이다.

후속연구에서는 색상을 P나 PB계열로 통일한 후 색조의 변화만을 가지고 실험을 해봄으로써 본 실험의 결과와 일치하는지의 여부를 재검토해 보는 것이 필요할 것이다.

## 5. 참고문헌

- [1] 김춘정, 최계연, 김수아, 조길수(2002), 건 직물의 스치는 소리로부터 변환된 색채의 물리량과 감성. 한국감성과학회지 5(1), pp. 25-32

- [2] 이은주, 조길수(2000), 블라우스용 직물의 소리 특성과 태, 한국의류학회지 24(4), pp. 605-615
- [3] Yi, E & Cho, G.,(2000), Fabric sound Classification by Autoregressive Parameters. Journal of Textile Institute. 1(4), pp. 530-545
- [4] 김영인, 이현주, 이윤주(1999), 국내의 유행 예측색의 특성 비교 - 포르미에르 비지용과 삼성 트랜드북의 자료를 중심으로. 연세대학교 생활과학논집, 31, pp. 22-30
- [5] 이복신(1998), 색채감성에 관한 분석 도구의 개발. 한국색채학회 동계학술대회
- [6] 조길수, John G. Casali (1999), 직물의 소리가 주관적 감각에 미치는 영향. 한국감성과학회 춘계학술대회. pp.265-269
- [7] Okamoto, M & Mori, A.,(2000) Research on kansei color design by pleasant sound, Spring conference of KOSES & international sensibility ergonomics symposium, pp. 144-148