견직물의 역학적 성질과 색채 특성이 촉각감과 색채감각에 미치는 상호작용효과

이안례 · 이은주^{*}

제주대학교 의류학과

Interaction Effect of Mechanical Properties and Color Characteristics on the Subjective Touch and Color Sensation of Silk Fabrics

An Rye Lee · Eunjou Yi^{*}Dept. of Clothing & Textiles, Jeju National University
접수일(2012년 1월 6일), 게재확정일(2012년 2월 3일)

Abstract

This study investigates the interaction effects of mechanical property-based clusters and colorimetric tones on the subjective touch and color sensation of fabrics when sight and touch were simultaneously provided to humans. Each of six different silk fabrics was colored by digital textile printing to have three tones (pale, vivid, and grayish) and its mechanical properties were measured by a Kawabata Evaluation System (KES). Touch and color sensation were identified to be primarily influenced by mechanical property-based clusters and tones, respectively. In touch, 'smooth', 'warm', 'heavy', and 'soft' were found to be affected by interactive effects of mechanical property-based clusters and colorimetric tone so that the pale tone tended to make differences smaller among the clusters for the touch sensation, while the grayish tone seemed to contribute to larger differences of 'heavy'. However, an interaction effect was not found in the color sensation with touch even though the color sensation was also influenced by mechanical property-based clusters.

Key words: Silk fabric, Mechanical properties, Color characteristics, Touch and color sensation, Interaction effect; 견직물, 역학적 성질, 색채 특성, 촉각감 및 색채감각, 상호작용효과

I. 서 론

과거 소비자들이 주로 가격이나 성능 등을 기준으로 제품을 선택했다면 현대 사회에서는 품질의 격차가 줄어들면서 실용적인 욕구를 충족시키는 것만으로는 다양한 소비자의 감성을 자극하기 어려워("Emotional

marketing", 2010), 제품의 가격이나 성능보다는 어떤 느낌을 주는지가 더 중요한 시대가 되었다. 특히 패션 제품의 부가가치는 특정 기능성 뿐 아니라 여러 가지 감각으로부터 전개되는 감성이미지에 의해 더 높아지며 이러한 사실은 산업계와 학계에 걸쳐 이미 널리 인식되고 있다. 인간의 오감 중에서 시각감과 촉감은 패션제품과 더 중요하게 관련되어 있으며(Kwon et al., 2000), 1980년대 이후 시각감과 촉감에 호소하는 다양한 감성지향성 패션제품의 등장과 함께 패션소재의 시각감과 촉감에 대한 심도 있는 연구들이 이루어져 왔다. 그러나 일상생활에서 인간은 단일감각보다는 두 개

^{*}Corresponding author

E-mail: ejyj@jejunu.ac.kr

본 논문은 2008년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구 조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2008-331-H0007).

이상의 감각을 동시에 유발하는 자극에 노출되는 경우가 대부분이다(Martino & Marks, 2000). 패션제품에서도 역시 시각과 촉각, 후각, 청각의 다양한 감각들이 동시에 발생하여 소비자의 심리적·생리적 반응을 일으키는 데에 복합적으로 공헌하고 있다. 따라서 단일감각 뿐 아니라, 이들 단일감각들 간의 상호작용을 고찰하여, 패션제품에 대한 종합적인 감성이미지를 평가하는 데에 실질적으로 이바지할 수 있어야 할 것이다.

Neisser(1976)는 대부분의 감각 연구가 단일감각에 한정되어 왔으며, 다감각적 상황에 대한 고찰은 부족하다고 지적한 바 있다. 이에 감각·심리 분야에서 감각 간의 상호작용과 감각 간 조직화의 본질에 대한 관심이 높아졌다. Reid(1967)는 인간의 오감 중에서 시각이 가장 우월하다고 하였으며, Taylor et al.(1974)은 시각에 의해서만 대상을 보는 것보다 촉각이 동반될 때 더 현실적으로 인지될 수 있다고 하였다. 그러나 시각과 촉각은 판단 상황이나 대상제품, 판단해야 하는 감성 용어 등에 따라 상대적 영향력이 달라질 수 있음이 시사되고 있다. Freides(1974)의 연구에 의하면 피험자에게 특별한 지시 사항을 주지 않았을 때 시각을 제공하였을 때 임무수행이 가속화될 수 있으며, 때로는 촉각의 제공이 좀 더 정확한 판단을 이끌 수 있음이 밝혀졌다. 또한 Lederman et al.(1986)은 질감 판단에 대한 시각과 촉각의 상대적 영향력을 비교한 결과, 평가 용어에 따라 피험자들의 상대적 비중이 다르게 나타난다고 보고하였다. 그런데 사물의 표면적인 시각 요소로서 시각적 질감과 형태의 기하학적 속성과 더불어 색채를 빼놓을 수 없다(Hunter & Martin, 1973). 시각각으로서의 색채감각과 촉각각 간의 상호작용은 색채가 시각을 통해서만이 아닌 다른 감각자극, 또는 심리적인 요인에 의해서 기인할 수 있다는 색채 공감각(Color Synesthesia) 특성에서 출발한다. 즉 색채감각을 일으키는 원인이 명도와 채도, 색상에서 유발되는 시각에 의해서만이 아니라 청각이나 촉각 등 다른 감각 자극에 의해서도 나타날 수 있는 것이다(S. J. Kim, 2005). 또한 색채는 매끄러움과 거칠기, 부드러움, 팽백, 탄력성, 온도감 등과 같은 촉각적 감성을 내포하고 있다(Kwon, 2002). 구체적으로 Y. C. Kim(2005)은 색채가 가지는 촉감의 감각 요인을 살펴본 결과 색채의 온도감, 무게감, 경연감, 거칠기, 채도가 제품의 촉감에 영향을 준다고 하였고, Kwon(2002)의 연구에서는 웹 환경에서 같은 재질의 샘플이 색채의 차이에 의해 시각적 촉감의 경향이 매우 다양하게 변화할 수 있으며, 다른 재질의 샘플이라도

색채의 적절한 조절로 그 시각적 촉감이 비슷하게 느껴진다는 결과를 얻었다. 또한 Y. C. Kim(2005)은 촉각과 색채의 공감각적인 공통속성과 차이점을 파악하고 이들의 상호영향과 연관성을 알아보았는데, ‘부드럽다’와 ‘거칠다’, ‘오돌토돌하다’, ‘미끈하다’의 촉감각을 지닌 자극물로부터 연상되는 색상과 색조의 색채반응이 나타났다. 한편 Yoo(2010)의 연구에서는 거친 느낌과 매끈한 느낌, 딱딱한 느낌, 부드러운 느낌의 촉각적 자극을 의미하는 언어에 대하여 공통적으로 집중되어 연상되는 색상과 색조가 나타나는 결과를 얻었다. 이상의 연구들로부터 촉감과 색채감각은 상호연관됨을 확인할 수 있으며, 공감각적 반응을 유도하는 특정한 촉감 및 색채감각 용어가 존재함을 알 수 있다. 패션제품의 소재인 직물 또한 표면색이므로 질감과 물체의 딱딱한 정도 등이 함께 지각될 수 있으며(Yoon, 2006), 같은 색채라도 직물의 질감이 달라지면 색감도 달라질 수 있다(Park, 1995). 따라서 직물에서도 시각각인 색채감각과 촉감각 간에 서로 연관성이 있어서 소비자의 감성적 판단에 의미 있는 영향을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. Nishimatsu and Sakai(1987a, 1987b, 1988)가 실시한 일련의 실험들에서 직물의 시각적 이미지 뿐 아니라 촉감에도 직물의 색채와 같은 시각적 정보가 동반될 수 있으며, 특히 파일직물을 대상으로 하였을 때, 색채 특성인 명도와 채도의 변화에 따라 동일 직물이라도 ‘부드러운’과 ‘매끄러운’, ‘두꺼운’, ‘가벼운’ 등의 촉감 평가에 유의한 차이를 나타냄이 밝혀졌다. 국내에서는 견직물과 면직물을 대상으로 직물의 시각적 질감 특성에 따라 색채감성에 유의한 차이가 나타나서 시각적 질감 특성을 반영한 색채감성 예측모델이 제안된 바가 있다(Lee & Yi, 2010). 나아가 구체적으로 색채와 촉감 간의 관계 파악을 위하여 견직물의 표면색채에 따른 촉각적 감성의 차이를 고찰하였는데(Lee & Yi, 2011), 일부 촉감각 및 촉감성 용어의 평가에서 직물 표면의 무채색/유채색에 따른 차이가 나타났으며, 유채색의 직물에서도 색상/색조에 따라 이들 촉감성이 다르게 인지되는 것으로 보고된 바 있다. 이상의 연구들은 직물의 색채 특성이 촉감에 미치는 영향에 대한 분석과 시각적 질감이 색채감성에 미치는 영향에 대한 고찰로 요약될 수 있다. 그러나 직물의 촉감각 관련 물성이 색채감각에 영향을 미칠 수 있는지를 탐색한 예는 거의 찾아볼 수 없어서, 이에 대한 시도가 필요하다. 또한 일반 심리·감성 분야에서 시도해 온 바와 같이 촉각적 접촉과 시각적 색채가 동시에 부여되는 상황에서 직물

의 촉각감과 색채감각 간의 상호작용을 고찰하려는 접근이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 소비자가 패션제품을 인지하는 실제 상황을 반영하기 위하여, 촉각감과 색채감각에서 공통적으로 사용되는 감각 용어들을 대상으로 의류용 견직물에 대한 촉각감과 색채감각이 동시에 제공되는 감성 평가를 실시하였다. 이에 촉각에 영향을 주는 역학적 성질과 색채감각에 영향을 미치는 객관적 색채 특성을 확인하고, 역학적 성질에 의한 직물 군집과 객관적 색채 특성인 색조가 촉각감과 색채감각에 각각 미치는 상호작용을 분석하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 직물 시료

본 연구에서 사용한 직물 시료는 디지털 텍스타일 프린팅에서 주로 사용하고 있는 견직물 6종으로 평직인 시폰(SC1), 샤르메즈(SC2), 조젯(SG), 산통(SS), 능직인 서지(ST1)와 수려(ST2)가 포함되었으며, 시료의 구조적 특성은 <Table 1>과 같다.

2. 직물의 역학적 성질 평가

직물 시료의 역학적 성질을 알아보기 위하여 KES

(Kawabata Evaluation System)-FB를 이용하여 인장과 굽힘, 전단, 표면, 압축, 두께 및 무게의 6개 특성에 대하여 17개 항목의 특성치를 측정하였다. 시료는 20×20cm² 크기로 잘라 표준조건하에서 24시간 컨디셔닝 후 측정하였다.

3. 직물의 색채 특성 발현

촉각감 평가 및 색채감각 평가에 사용할 직물의 색채 특성 변인을 pale, vivid, grayish의 세 가지 색조로 정하였다. 이는 패션색채에 대한 선행연구들(Choo, 2001; Kim & Lee, 2005; Lee, 1999)에서 색상보다 색조가 주관적 색채감각과 이미지에 미치는 영향이 더 크다고 확인됨에 따라 본 연구에서는 색채 특성 변인을 색조로 한정시켰으며, 각 색조직물에 Red, Yellow, Green 색상이 포함되도록 하여 특정 색상으로 인한 연구결과의 편향을 최소화하려 하였다. 표면색채를 Adobe Illustrator 10.0.3으로 웹상에 구현하고, 디지털 날염기(DTP Link TM CM 12R)를 이용하여 견직물을 날염하였다. 측색기(CM 2500D, Minolta, Japan)를 이용하여 CIE L*, a*, b*를 측정 한 후 Munsell Conversion(version 9.0.1)으로 H V/C 값을 구하여 PCCS(Practical Color Coordinate System) 톤을 판정하였다. 최종 날염한 직물 시료 54종의 표면색채의 특성은 <Table 2>에 제시하였다.

Table 1. Fiber composition and structural characteristics of fabric specimens

Fabric Abbrev.	Fiber	Weave	Thickness (mm)	Weight (mg/cm ²)	Fabric Name
SC1	Silk 100%	plain	0.10	2.22	Chiffon
SC2			0.19	6.55	Chamuse
SG			0.16	2.63	Georgette
SS			0.20	7.60	Shantung
ST1		twill	0.42	12.15	Serge
ST2			0.18	6.63	Surah

Table 2. Physical color properties of fabric specimens

Tone	Hue	Munsell			Tone	Hue	Munsell			Tone	Hue	Munsell		
		H	V	C			H	V	C			H	V	C
p	R	3.47RP-8.41R	9.09-9.24	2.48-3.80	v	R	1.63R-4.51R	5.08-6.27	10.52-15.99	g	R	8.05RP-2.94R	4.47-6.39	2.78-4.32
	Y	4.21Y-8.00Y	9.39-9.64	1.22-3.02		Y	9.81YR-1.90Y	8.00-8.75	7.77-13.31		Y	1.10Y-3.85Y	4.73-6.10	1.78-3.50
	G	4.30GY-3.32G	8.87-9.28	1.50-3.69		G	4.13G-4.91G	5.22-6.71	4.28-7.29		G	9.53GY-3.21BG	4.37-6.37	0.95-2.38

4. 주관적 감성 평가

1) 피험자

직물의 촉감각 및 색채감각에 대한 주관적 감성 평가에 참가한 피험자는 제주도내 4년제 대학교에서 의류학 관련 수업을 수강한 경험이 있는 남녀 대학생 30명(남:여=15:15)이었으며, 피험자들은 색맹 테스트를 통해 정상 시각임을 확인받은 후, 실험방법에 대해 충분히 훈련 받고 본 감각 평가에 참여하였다.

2) 촉감각 용어와 색채감각 용어

선행연구들(Hunter & Martin, 1973; Kwon, 2002; S. J. Kim, 2005; Y. C. Kim, 2005)의 결과에서 촉감각과 색채감각에 공통으로 사용되는 감각 차원으로 '표면요철감'과 '무게감', '온도감', '강연감'을 들 수 있다. 이들 감각 차원을 표현하는 촉감각 용어들을 선행연구들(Kim & Na, 1999; Kim & Na, 2009; Lee & Shin, 2003)에서 사용빈도를 고려한 결과, '매끄럽다'와 '무겁다', '따뜻하다', '부드럽다'가 선정되었다. 색채감각 용어로는 I. R. I. 색채 이미지 스케일(I. R. I., 1997)에서 위의 촉감각 용어와 상통하는 의미의 용어로서 '거칠다'와 '가볍다', '따뜻하다', '부드럽다'를 선정하였다. 이 때 촉감각 용어 '매끄럽다'와 '무겁다'는 색채감각 용어 '거칠다', '가볍다'와 각각 반대되는 의미를 내포하나, 각 감각 평가에서 주로 사용되는 형용사로, 피험자들에게 촉감각과 색채감각을 구별하도록 하는 의도에서 그대로 사용하였다.

3) 주관적 감각 평가

직물의 촉감각 평가를 위하여 색채와 직물 종류가 서로 다른 시료(20×20cm²) 54종을 직물 시료의 순서가 다르게 무작위로 제시하였다. 준비된 직물 시료를 햇빛이 잘 드는 맑은 날 오후 2~4시 사이 실내 창가 앞에서 각 피험자에게 제시하고, 피험자가 눈으로 보고 자유롭게 만지면서 촉감각 용어를 평가하도록 하였다. 직물의 색채감각 평가는 Viewing Booth(Greta Macbeth, Judge, USA)를 이용하여 D₆₅ 광원에서 촉감각 평가와 동일한 54종 직물 시료의 순서를 무작위로 피험자에게 제시하였다. 이때 피험자에게 시각적 색채감각을 평가하는 동안에 반드시 계속하여 손으로 직물 시료를 만지도록 요구하였다. 설문지 형식은 선행연구들(Mackay, 1992; Naylor et al., 1992)에서 쓰인 수정된 강도 평가(the magnitude estimation)의 선 척도(line-scale)를 사용

하여서 +10—10의 점수 범위로 평가하였다.

5. 통계분석방법

직물 시료를 역학적 성질에 의해 분류하기 위하여 계층적 군집분석(Hierarchical Clustering)을 이용하였으며, 역학적 성질 특성으로 분류된 직물 군집과 색채 특성인 색조 간의 상호작용을 고찰하기 위하여 이원배치분산분석(two-way ANOVA)을 하였다.

III. 연구결과

1. 견직물의 역학적 성질 특성 군집과 색채 특성이 촉각적 감성에 미치는 상호작용효과

1) 견직물의 역학적 성질에 따른 군집 분류

견직물을 역학적 성질 특성에 따라 분류하기 위하여, 역학적 성질에 의해 계층적 군집분석을 실시하고, 덴드로그램을 기준으로 3개의 군집으로 분류하였다. <Table 3>은 견직물 시료들의 역학적 성질들과 군집분석 결과를 나타낸다. 군집 I은 시폰(SC1)과 조켓(SG)이 포함된 군집으로 얇고 가벼우며 유연할 뿐 아니라 전단방향으로의 변형이 비교적 용이하고 압축 후 회복성이 다른 견직물들보다 우수한 반면에 표면 거칠기 값이 다른 군집의 견직물들보다 다소 큰 경향을 보이는 직물들이었다. 군집 II는 산통(SS)과 수려(ST2)로 구성되어서 인장변형에 힘이 많이 소요되고 변형 후 회복성이 커서 치수안정성이 비교적 양호한 것으로 나타났다. 샤르메즈(SC2)와 서지(ST1)가 속한 군집 III은 비교적 두꺼운 견직물로 인장이 용이한데 특히 서지(ST1)는 다른 견직물들보다 가장 무겁고 두꺼우며 굽힘이 가장 어려운 것으로 나타났다.

2) 견직물의 역학적 성질 특성 군집과 색채 특성의 상호작용효과

견직물의 역학적 성질 특성 군집과 색채 특성인 색조가 촉감각에 미치는 상호작용효과를 고찰한 결과는 <Table 4>와 같다. 촉감각 '매끄럽다', '무겁다', '따뜻하다', '부드럽다'에 대하여 역학적 성질 특성 군집과 색조가 유의한 상호작용효과를 나타내었는데, 구체적으로 분석하면 다음과 같다.

'매끄럽다'에서는 견직물의 역학적 성질 군집과 색조의 색채 특성인 색조가 모두 독립적으로 유의한 영

Table 3. Results of cluster analysis by mechanical properties of specimens

Mechanical properties								Clustering
Category		Cluster I		Cluster II		Cluster III		
		SC1	SG	SS	ST2	SC2	ST1	
Tensile	WT (gf.cm/cm ²)	0.16	0.59	0.22	0.16	0.31	3.83
	RT (%)	67.75	68.24	72.50	63.72	69.46	62.07	
Bending	B (gf.cm ² /cm)	0.01	0.01	0.05	0.02	0.02	0.28	
Shear	G (gf/cm.degree)	0.23	0.22	0.27	0.25	0.23	0.31	
Surface	SMD (micron)	2.48	3.49	2.57	1.34	1.40	3.95	
Compression	WC (gf.cm ² /cm)	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	
	RC (%)	83.33	79.41	48.39	51.72	38.89	37.74	
Thickness	T (mm)	0.10	0.16	0.20	0.18	0.19	0.42	
Weight	W (g/m ²)	2.22	2.63	7.60	6.63	6.55	12.15	

Table 4. Results of interaction effect analysis between cluster and tone on touch sensation image

Touch sensation image		Main effect		Interaction effect	Cluster			Tone		
		cluster	tone	cluster×tone	I	II	III	pale	vivid	grayish
Smooth	ms	4913.445	214.780	1086.211	0.0111A	3.4953B	3.8861B	2.342ab	2.091a	2.958b
	df	2	2	4						
	F-value	104.075***	4.549*	11.504***						
Heavy	ms	3817.716	122.574	216.723	-6.5015A	-3.3841B	-2.4225C	-3.994a	-3.597a	-4.267a
	df	2	2	4						
	F-value	84.850***	2.724	2.408*						
Warm	ms	5805.011	239.807	460.781	-5.5191A	-1.5831B	-1.4283B	-2.956ab	-2.326b	-3.248a
	df	2	2	4						
	F-value	124.865***	5.185**	4.956**						
Soft	ms	5485.255	243.835	210.137	0.1133A	3.8122B	4.1765B	2.458a	2.435a	3.249b
	df	2	2	4						
	F-value	127.339***	5.689**	2.451*						

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

A (a) and B (b) mean Scheffé's multiple comparison result.

향을 미쳤으며, 역학적 성질 특성 군집과 색조 간에도 상호작용효과를 보였다. ‘매끄럽다’의 촉각각은 군집 I 군집과 군집 II보다 더 낮게 평가되는 경향이였다. 촉각각 ‘매끄럽다’는 색조에 따라서도 점수에 차이가 나타났는데, vivid와 grayish 간에 유의한 촉각각 차이를 보여서 grayish 색조의 건직물 촉각이 더 매끄럽게 판단되는 경향이였다. grayish 색조는 채도가 가장 낮은 유채색 색조이므로 이와 같은 결과는 선행연구(Y. C. Kim, 2005)에서 ‘매끈하다’의 촉각각이 가장 많이 느껴지는 색채가 무채색이었다는 결과와 부분적으로 일치한다. 촉각각 ‘매끄럽다’에 대한 역학적 성질 군집과 색조의 상호

작용을 도식화하여 살펴보면 <Fig. 1(a)>와 같다. vivid와 grayish 색조일 때에는 군집 I이 군집 II 및 군집 III보다 촉각각 점수가 훨씬 낮아서, 역학적 성질 군집에 따른 전체 경향과 일치하였으나, pale 색조에서는 군집 간 차이가 크게 감소하였음을 알 수 있었다. 또한 군집 I과 군집 II에서는 색조 간 차이가 나타났으나 군집 III에서는 색조 간 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 따라서 ‘매끄럽다’의 촉각각은 전체적으로 군집 I이 더 낮게 인지되고, grayish 색조가 더 높게 느껴지는 경향이였으나, pale 색조인 경우에는 직물 군집 간의 촉각각 차이가 감소하며 군집 III의 직물 또한 색조 간 차이

가 뚜렷하지 않다고 해석할 수 있다. 촉감각 ‘무겁다’는 건직물의 역학적 성질 특성 군집이 독립적으로 유의한 영향을 미친 반면에 색조는 독립적인 영향을 주지 않았다. 즉 <Fig. 1(b)>에서 알 수 있듯이, 세 군집의 건직물 모두 음의 평균점수를 나타내어서 주관적으로 무겁지 않다고 느껴짐을 알 수 있으나, 군집 모두 통계적으로 유의적 차이를 보여서 군집 I이 가장 덜 무거우며, 군집 III가 상대적으로 가장 무겁게 인지된다고 풀이되었다. 역학적 성질 군집과 색조는 상호작용효과를 보였는데, grayish 색조가 다른 색조들에 비하여 군집 I의 ‘무겁다’ 점수가 군집 II보다 더 낮아지는 경향을 보여서($F=17.597$), 군집 I의 건직물이 grayish 색조일 때 다른 색조들보다 더 무겁지 않게 인지된다고 할 수 있

다($F=5.389$). 한편 촉감각 ‘따뜻하다’에 대해서는 역학적 성질 군집과 색조가 모두 독립적으로 유의한 영향을 미쳤으며, 이들 두 가지 객관적 성질 간에도 상호작용효과가 나타났다. 즉 <Table 4>에 제시되었듯이 모든 군집이 음의 평균점수를 받아서 따뜻하지 않다고 느껴졌음을 알 수 있는데, 이 중에서도 군집 I이 다른 두 군집들보다 평균 점수가 유의하게 낮아서 훨씬 덜 따뜻한 촉감을 제공한다고 할 수 있다. 또한 색조의 영향을 살펴보면, vivid와 grayish 색조의 건직물이 pale 색조보다 촉감각적으로 더 따뜻하게 인지된다고 할 수 있다. 역학적 성질 군집과 색조 간의 상호작용효과를 <Fig. 1(c)>에서 구체적으로 분석하면, 군집 I의 직물들만을 대상으로 분석하였을 때 전체 경향과 달리 pale

Fig. 1. Interaction effects between cluster and tone on touch sensation.

색조가 grayish 색조보다 더 따뜻하게 느껴지는 경향이 있다($F=7.411$). 촉각각 ‘부드럽다’ 또한 역학적 성질 군집과 색조의 색채 특성이 모두 독립적으로 유의한 영향을 미친 동시에 역학적 성질 군집과 색조 간에도 상호작용효과를 보였다. <Table 4>의 결과와 같이 군집 I 보다 군집 II, III가 촉각각 ‘부드럽다’가 더 강하게 느껴지는 경향이었으며, pale과 vivid 색조보다 grayish 색조에서 촉각적으로 더 부드럽게 느껴지는 경향이 있었다. <Fig. 1(d)>에서도 알 수 있듯이 grayish 색조의 건직물의 다른 두 색조의 건직물보다 ‘부드럽다’의 점수가 다소 높음을 확인할 수 있다. 그러나 세 가지 역학적 성질 군집별로 살펴보면 grayish 색조 건직물의 ‘부드럽다’ 촉각각은 군집 III에서만 다른 색조들과 다소 차이를 보일 뿐, 다른 두 군집에서는 pale 또는 vivid와 거의 차이를 보이지 않고 있었다.

이상의 결과를 종합하면, 건직물의 촉각각 ‘매끄럽다’, ‘무겁다’, ‘따뜻하다’, ‘부드럽다’에서 ‘무겁다’를 제외한 모든 촉각각에서 역학적 성질 군집 뿐 아니라 색조에 따른 촉각각의 차이가 나타나서, 이들 촉각각에 대해서 색채 특성인 색조가 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었다. 또한 역학적 성질 군집과 색조 간에 상호작용효과에 의하여 역학적 성질 군집 또는 색조에 따라 이러한 경향에 차이가 있는 것으로 나타났다. 이들 촉각각은 다른 제품이나 사물을 대상으로 실시한 연구들에서도 촉각각과 색채 간의 연관성이 나타난 촉각각

차원으로서(S. J. Kim, 2005; Y. C. Kim, 2005; Yoo, 2010), 패션제품의 소재인 직물에서도 촉각각과 색채감각의 상호작용을 발견할 수 있었다. 본 연구에서는 구체적으로 ‘매끄럽다’와 ‘따뜻하다’는 pale 색조일 때 역학적 성질 군집 간 차이가 감소하는 경향이었으며, ‘무겁다’에 대해서는 grayish 색조가 역학적 성질 군집 간의 차이를 더 크게 유발하는 것으로 사료되었다.

2. 건직물의 역학적 성질 특성 군집과 색채 특성이 색채 감성에 미치는 상호작용효과

건직물의 역학적 성질 특성 군집과 색조가 색채감각에 미치는 상호작용효과를 고찰한 결과는 <Table 5>와 같다. 색채감각 ‘거칠다’, ‘가볍다’, ‘따뜻하다’, ‘부드럽다’에 대하여 색조 뿐 아니라 역학적 성질 군집 또한 유의하게 독립적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 촉각각과 달리 색채감각은 역학적 성질 군집과 색조의 상호작용이 일어나지 않는 것으로 나타났다. 이를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

우선 색채감각 ‘거칠다’는 모든 색조에서 음의 평균값을 나타내어 부정적으로 평가되는 경향이었으나, 세 가지 색조 간에 모두 유의적인 차이가 나타나서 pale 색조가 가장 덜 거칠며 grayish 색조가 가장 거칠게 인지되는 경향이었다. 역학적 성질 군집에 따른 차이는 <Table 5>에서 알 수 있듯이 군집 I의 색채가 다른 두

Table 5. Results of interaction effect analysis between cluster and tone on color sensation image

Color sensation image		Main effect		Interaction effect	Cluster			Tone		
		cluster	tone	cluster×tone	I	II	III	pale	vivid	grayish
Rough	ms	3988.943	923.052	74.714	-0.224B	-3.336A	-3.734A	-3.287a	-2.555b	-1.451c
	df	2	2	4						
	F-value	117.163***	27.112***	1.097						
Light	ms	5897.144	4259.614	641.946	4.322B	0.604A	0.011A	2.681c	1.734b	-2.852a
	df	2	2	4						
	F-value	183.999***	132.906***	10.015						
Warm	ms	3708.322	621.47	194.606	-2.607A	0.643B	0.560B	-1.343a	-0.068b	0.006b
	df	2	2	4						
	F-value	101.767***	17.055***	2.670						
Soft	ms	5057.286	748.011	135.954	-0.704A	2.980B	3.106B	2.673b	1.692a	1.018a
	df	2	2	4						
	F-value	142.814***	21.123***	1.920						

*** $p<.001$

A (a) and B (b) mean Scheffé's multiple comparison result.

군집보다 더 거칠게 느껴지는 경향이었다. 즉 색채 특성인 색조와 상관없이 시폰과 조젯으로 구성된 군집 I의 직물 색채가 나머지 두 군집의 직물 색채보다 더 거칠다고 판단된다고 풀이할 수 있다. 즉 기본적으로 직물의 색채 특성에 의하여 결정되는 색채감각 ‘거칠다’가 직물의 역학적 성질 군집에 따라서도 유의한 차이를 보인다고 할 수 있다. 역학적 성질 군집과 색조 간의 상호작용효과에 대해서는 <Fig. 2(a)>에서 알 수 있듯이, 역학적 성질 군집에 따른 색채감각 ‘거칠다’의 차이가 일관성 있게 나타나서 이들 객관적 성질 간에 상호작용은 일어나지 않음을 알 수 있다. ‘가볍다’ 색채감각 또한 색조 간에 따른 유의한 차이뿐만 아니라 역학적 성질 군집에 따른 차이도 유의하게 나타났다.

즉 pale 색조가 가장 높은 점수를 받았으며, vivid 색조 또한 양의 평균값을 받아서 긍정적으로 인지되는 경향인 반면에, grayish 색조에서는 음의 평균값을 받아 다른 색조들보다 ‘가볍다’가 부정적으로 더 낮아지는 것을 알 수 있다. 역학적 성질 군집에 따라서는 군집 I의 견직물들이 다른 두 군집의 견직물보다 주관적으로 색채가 훨씬 더 가볍게 느껴졌으며, 다른 두 군집은 유의한 차이가 없었다. 즉 색채감각 ‘가볍다’ 또한 색채 특성인 색조 뿐 아니라 역학적 성질에 의한 직물 군집에 따라서도 주관적 차이가 나타남을 알 수 있었다. 역학적 성질 군집과 색조 간의 상호작용효과는 유의적이지 않았는데, <Fig. 2(b)>에 제시된 바와 같이 전체적으로 pale>vivid>grayish의 순으로 견직물의 표면 색채가 가

Fig. 2. Interaction effects between cluster and tone on color sensation.

범게 느껴지는 한편 모든 색조에서 군집 I이 다른 두 군집보다 훨씬 색채감각이 더 가볍게 느껴져서 일관된 경향을 보여주고 있다. 한편 ‘따뜻하다’의 색조와 역학적 성질 간의 상호작용효과는 나타나지 않았으나, 색조 간의 차이 뿐 아니라 역학적 성질 군집에 따른 유의한 차이를 발견할 수 있었다. 즉 pale 색조와 vivid 색조가 음의 평균값을 보여서 부정적으로 인지되고 grayish 색조는 양의 평균값으로 따뜻하다고 느껴졌으나, 통계적으로 pale이 다른 두 색조보다 유의하게 더 낮은 점수를 나타내어서 가장 덜 따뜻하다고 할 수 있었다. 역학적 성질 군집에 따른 차이에 대해서는 군집 II와 III는 모두 색채감각이 따뜻한 쪽으로 유의한 차이가 서로 없었으나 군집 I의 건직물들은 표면색채와 상관없이 다른 두 군집들의 건직물보다 색채감각에서 덜 따뜻하다고 인지되는 경향이였다. 그러나 역학적 성질과 색조 간에는 촉각각과는 달리 유의한 상호작용효과가 일어나지 않았다. 즉 <Fig. 2(c)>와 같이 전반적으로 pale 색조가 다른 두 색조보다 덜 따뜻하게 평가되는 경향이면서, 군집 I이 모든 색조에서 다른 두 군집들보다 훨씬 덜 따뜻하게 느껴졌음을 알 수 있었다. 마지막으로 색채감각 ‘부드럽다’ 역시 기본적으로 건직물의 색조에 따라 다르게 인지되었는데, 모든 색조가 양의 평균값으로 부드럽게 느껴짐을 알 수 있었다. 특히 pale 색조가 다른 두 색조보다 ‘부드럽다’의 색채감각 점수가 유의적으로 더 높게 나타났다. 역학적 성질 군집에 따라서도 색채감각 ‘부드럽다’는 유의한 차이를 보였는데, 군집 II와 III는 색채감각이 따뜻한 쪽으로 판단되어 두 군집 간에 유의한 차이가 없었던 반면에 군집 I은 색채감각이 따뜻하지 않은 쪽으로 인지되면서 다른 두 군집들의 건직물보다 ‘따뜻하다’의 주관적 점수가 유의하게 낮게 나타났다. 또한 앞의 세 가지 색채감각들과 마찬가지로 색조와 역학적 성질 군집 간에는 유의한 상호작용효과가 나타나지 않았다. <Fig. 2(d)>에서 알 수 있듯이 pale 색조의 건직물이 전반적으로 가장 부드러운 경향이면서, 역학적 성질 군집 중에서는 군집 I에 속한 건직물이 다른 두 군집의 건직물보다 ‘따뜻하다’의 점수가 뚜렷이 낮음을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합하면, 건직물의 색채감각 ‘거칠다’, ‘가볍다’, ‘따뜻하다’, ‘부드럽다’는 색채 특성인 색조에 의해 서로 다르게 인지되는 경향이였으며 역학적 성질 군집에 따라서도 색채감각에 유의한 차이가 나타남을 알 수 있었다. 특히 시폰과 조젯으로 구성된 군집 I은 표면색채와 상관없이 다른 두 군집들보다 색

채감각 측면에서 더 거칠고 더 가벼운 반면에 덜 따뜻하며 덜 부드럽게 주관적으로 인지된다고 해석되어서, 이들 건직물의 색채감각은 다른 건직물보다 차별적으로 예측되어야 할 것으로 사료되었다. 또한 촉각각과 달리 건직물의 색채감각은 역학적 성질 군집과 색조에 의한 상호작용효과가 나타나지 않아서 특정한 역학적 성질 군집 또는 색조에 의하여 전체 경향이 달라지는 경우가 발견되지 않고 일관된 결과를 보여주었다.

IV. 결 론

패션소재는 주로 촉각과 시각에 의해 지각되며, 이들 양 감각 요소들은 패션소재의 감성 인지에 서로 상호영향을 미칠 수 있을 것으로 기대되었다. 따라서 본 연구에서는 건직물에 대하여 특히 촉각각과 색채감각에 공통적으로 사용되는 감각 용어들을 중심으로 촉각각과 색채감각에 미치는 역학적 성질 군집과 물리적 색채 특성의 상호작용을 고찰하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

1. 역학적 성질에 의해 분류한 건직물의 군집에 따라 주관적 촉각각에 유의한 차이가 나타났다. 시폰과 조젯이 포함된 군집 I이 덜 매끄럽고 덜 부드러울 뿐 아니라 덜 따뜻하고 덜 무겁다고 판단된 반면에, 샤르메즈와 서지로 구성된 군집 III는 대부분 산통과 수려가 포함된 군집 II와 유의한 차이가 없었으나, 다른 군집들보다 더 무겁다고 인지되는 경향을 보였다. 건직물의 주관적 색채감각에서는 pale 색조가 다른 색조들보다 덜 거칠고 덜 따뜻한 반면에 더 가볍고 더 부드럽게 인지되는 경향이였으며, grayish 색조는 다른 색조들보다 거칠고 따뜻한 편이며 덜 가볍고 덜 부드러운 색채감각을 제공하였다. 이상의 결과에서 건직물의 주관적 촉각각과 색채감각은 각각 역학적 성질에 따른 군집과 색채 특성인 색조에 의해 우선적으로 결정됨을 확인할 수 있었다.

2. 건직물의 촉각각 ‘매끄럽다’, ‘무겁다’, ‘따뜻하다’, ‘부드럽다’에서 ‘무겁다’를 제외한 모든 촉각각에서 역학적 성질 군집 뿐 아니라 색조에 따른 촉각각의 차이가 나타나서, 이들 촉각각에 대해서 색채 특성인 색조가 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었다. 또한 역학적 성질 군집과 색조 간에 상호작용효과에 의하여 역학적 성질 군집 또는 색조에 따라 이러한 경향에 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 촉각각인 ‘매끄럽다’와 ‘따뜻하다’는 pale 색조일 때 역학적 성질 군집 간의

차이가 적어지는 경향을 보였으며, grayish 색조일 때 촉감각 '무겁다'의 역학적 성질 군집 간 차이가 더 커지는 것으로 사료되었다.

3. 견직물의 색채감각 '거칠다'와 '가볍다', '따뜻하다', '부드럽다'는 색채 특성인 색조 뿐 아니라 역학적 성질 군집에 따라서도 유의한 차이가 나타났다. 특히 시폰과 조젯으로 구성된 군집 I은 모든 색조에서 다른 두 군집들보다 색채감각 측면에서 더 거칠고 더 가벼운 반면에 덜 따뜻하며 덜 부드럽게 주관적으로 인지된다고 해석되어서, 이들 견직물의 색채감각을 설계할 때에 고려해야 할 것이다. 그러나 견직물의 색채감각에 대하여 역학적 성질 군집과 색조에 의한 상호작용 효과가 나타나지 않아서 특정한 역학적 성질 군집이나 색조에 상관없이 일관된 전체 경향을 보여주었다.

본 연구는 견직물의 주관적 촉감각이 역학적 성질 뿐 아니라 색채 특성인 색조에 의해서도 영향을 받으며, 주관적 색채감각은 색조 뿐 아니라 역학적 성질에 의한 직물 군집에 따라 유의한 차이가 나타남을 밝혔다. 또한 견직물의 주관적 촉감각은 역학적 성질 군집과 색조가 상호작용을 보여서 pale 색조와 grayish 색조는 역학적 성질 군집에 따른 주관적 촉감각의 차이를 변화시키는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 바탕으로 역학적 성질과 색채 특성이 촉감각 및 색채감각에 미치는 상호작용효과를 고려한 패션소재의 기획 및 활용에 필요한 기초데이터를 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 다만 본 연구에서 직물의 색채조작을 용이하게 하기 위하여 DTP 날염에서 많이 사용되는 견직물을 대상으로 연구하였기 때문에 다양한 의류소재로 확대하려면 신중을 기하여야 할 것이다. 후속연구에서는 다양한 의류소재를 이용하여 색채와 촉감 간의 상호작용효과를 고찰하고, 더 나아가서는 색채와 향기, 향기와 촉감, 소리와 색채 등 다양한 복합감성 연구가 이루어져야 할 것이다.

References

- Choo, S. H. (2001). *Image of fashion fabric based on color and texture*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Emotional marketing. (2010, June 26). *The Dong-A Ilbo*, p. B2.
- Freides, D. (1974). Human information processing and sensory modality: Cross-modal function, information complexity, memory, and deficit. *Psychological Bulletin*, 81(5), 284–310.
- Hunter, R. S., & Martin, P. N. (1973). *Sensory evaluation of appearance of materials*. Baltimore: American Society for Testing and Materials.
- I. R. I. (1997). *Development of korean color sense scale*. Seoul: Trade and Industry Department.
- Kim, C. J., & Na, Y. J. (1999). A study on image scale of the hand and sensibility of silk woven fabrics-For necktie fabric-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 23(6), 898–908.
- Kim, H. S., & Na, M. H. (2009). The evaluation of texture image and preference according to the structural characteristics of silk fabric. *Korean Journal of Human Ecology*, 18(1), 137–143.
- Kim, J. S., & Lee, S. I. (2005). The effects of color, tones values on image perception of natural dyeing of Han-san Mosi and cotton. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 29(5), 662–670.
- Kim, S. J. (2005). *A study about color make-up personal color system*. Unpublished masters's thesis, Daegu University, Gyeongsan.
- Kim, Y. C. (2005). *A study on the factors that create synesthesia: Focusing on relationship between the senses of touch, sound, and color*. Unpublished doctoral dissertation, Hongik University, Seoul.
- Kwon, H. J. (2002). *A study on the relationship between visual tactility and color emotion: With emphasis on the development of web-based assessment tool*. Unpublished masters's thesis, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon.
- Kwon, O. K., Kim, H. E., & Na, Y. J. (2000). *Fashion and science of emotion & sensibility*. Seoul: Kyomunsa.
- Lederman, S. J., Thorne, G., & Jones, B. (1986). Perception of texture by vision and touch: Multidimensionality and inter-sensory integration. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12(2), 169–180.
- Lee, A. R., & Yi, E. J. (2010). Prediction models for fabric color emotion factors by visual texture characteristics and physical color properties. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(9), 1567–1580.
- Lee, A. R., & Yi, E. J. (2011). Prediction models for tactile sensation/sensibility image of silk fabrics by mechanical properties and color characteristics. *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 14(1), 127–136.
- Lee, J. S., & Shin, H. W. (2003). The sensibilities of cotton fabrics. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 27(7), 800–808.
- Lee, Y. J. (1999). *Development of color planning tools based on color image*. Unpublished doctoral dissertation, Yon-

- sei University, Seoul.
- Mackay, C. (1992). *Effect of laundering on the sensory and mechanical properties of 1×1 rib knitwear fabrics*. Unpublished master's thesis, Bolton Institute of Higher Education, Bolton.
- Martino, G., & Marks, L. E. (2000). Cross-modal interaction between vision and touch: the role of synesthetic correspondence. *Perception*, 29(6), 745–754.
- Naylor, G. R. S., Veitch, C. J., Mayfield, R. L., & Kettelwell, R. (1992). Fabric-evoked prickles. *Textile Research Journal*, 62(8), 487–493.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology*. San Francisco: Freeman.
- Nishimatsu, T., & Sakai, T. (1987a). Quantitative investigation of the surface color's effect on the hand evaluation of pile fabrics. *Society of Fiber Science and Technology: Sen'i Gakkaishi*, 43(10), 553–557.
- Nishimatsu, T., & Sakai, T. (1987b). Significance of the influence of the sense of sight on the hand evaluation of pile fabrics. *Society of Fiber Science and Technology: Sen'i Gakkaishi*, 43(4), 211–217.
- Nishimatsu, T., & Sakai, T. (1988). Application of the information theory to hand evaluation and proposal of the design equation of the visual and tactual sense values of pile fabrics. *Society of Fiber Science and Technology: Sen'i Gakkaishi*, 44(2), 88–95.
- Park, E. J. (1995). *Basic of color molding*. Seoul: Mijinsa.
- Reid, T. (1967). *An inquiry into the human mind* (scholars' standard ed.). Hildesheim: George Olms.
- Taylor, M. M., Lederman, S. J., & Gibson, R. H. (1974). *Tactual perception of texture*. New York: Academic Press.
- Yoo, H. Y. (2010). *A study on color recognition by color synesthesia*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Yoon, H. L. (2006). *Colorist color combination theory for Engineer-Industrial Engineer*. Seoul: Kukje.