

워셔블 울과 노멀 울편성물의 구성특성에 따른 질감 및 감성이미지 (제1보) -구성특성에 따른 주관적 평가, 역학적 특성과 객관적 태의 관계를 중심으로-

김현아[†] · 유효선*

한국니트산업연구원, *서울대학교 의류학과/서울대학교 생활과학연구소 FTC

Textures and Sensible Images on Structural Properties of Washable Wool and Normal Wool Knit Fabrics (Part I) -Focus on the Relationship of Subjective Evaluation, Mechanical Properties and Objective Hand Measurements and Preferences-

Hyun-Ah Kim[†] · Hyo-Seon Ryu*

Dept. of Eco-Friendly Material Development Team, Korea Institute for Knit Industry

*Dept. of Clothing & Textiles, Seoul National University/Research Institute of Human Ecology, Seoul National University
접수일(2011년 8월 23일), 수정일(1차 : 2011년 9월 16일, 완료일 : 2011년 10월 4일), 게재확정일(2011년 10월 10일)

Abstract

This study examines the effect of the structural properties of F/W wool knit fabrics for woman's knitwear on the perceptions of textures and sensible images of consumers and present basic data for textile designing by analyzing the relationship among the structural properties, mechanical properties, objective hand measurements and preferences. A total of 12 kinds of knit fabrics were prepared and investigated in terms of the differences in the subjective, mechanical properties and objective hand measurements according to the structural properties of knit fabrics. The data were analyzed by t-test. The subjective hand attributes of wool knits through factor analysis are categorized into 6 factors. In particular, the 'active/comfort' factor is a meaningful result that reflects the unique characteristics of knit fabrics compared to woven fabrics. Mechanical properties and objective hand measurements have a greater effect on textures than on sensible images; in addition, the structural properties, 'gauge' was the most important factor to influence the subjective evaluation.

Key words: Washable wool, Structural properties, Texture, Sensible image, KES_FB; 워셔블 울, 구성특성, 질감, 감성이미지, KES_FB

I. 서 론

울은 탄성과 신축성이 천연섬유 중에서 가장 우수하며, 좋은 레질리언스를 가지고 있어서 의복을 만들었

을 때 형태 안정성과 내추성이 우수하다. 울은 보온성이 좋고, 흡습성이 크므로 위생적이어서 겨울 외투로부터 여름 의복, 내의에 이르기 까지 피복재료로 쓰이지 않는 곳이 없다. 특히, 울의 표면을 덮고 있는 스케일은 섬유를 외부로부터 보호한다. 스케일 층의 존재는 울에 좋은 내마찰성을 가지게 하며, 섬유 간의 마찰

[†]Corresponding author
E-mail: ktuffl@naver.com

을 크게 하여 방직성을 좋게 한다.

이와 같이 울의 스케일은 많은 장점을 부여하는 반면, 축융성에 가장 큰 구조적 원인이 되어 관리를 어렵게 하는 단점이 있기 때문에 소비자들에게 울제품, 특히 울 니트제품의 경우에는 직물과는 달리 물세탁 시 수축성이 현저하게 증가하여 관리가 더욱 힘들어진다 (Lee et al., 2001). Sohn et al.(2001)의 니트업체의 소재 기획 및 생산 · 품질관리에 관한 실태조사연구에 따르면 소비자들을 대상으로 한 니트웨어 품질부문에 대한 설문조사에서 ‘세탁 후 수축’과 ‘세탁 후 늘어짐’에 대한 불만족 요인이 비교적 높은 순위를 차지하였다. 또한 Hong et al.(2002)의 20~30대 여성들을 대상으로 니트웨어 구매시 고려요인 및 구매 후 만족도에 대한 설문조사결과, ‘세탁 후 변형’, ‘보관 및 관리의 어려움’ 등에 불만족하는 경향을 보였다. 그 외에도 라이프스타일 세분집단에 따른 니트웨어의 구매행동에 관한 연구 (Choi et al., 2009)에서는 니트웨어 구매시 선택기준을 요인분석하여 4개의 요인을 추출하였는데, 그 중 가장 중요한 제1요인으로 활동성, 착용감, 서비스, 세탁/관리의 용이성 등의 문항이 포함된 ‘활동성/실용성’의 요인이 추출된 바 있다.

수년간의 기술로 메리노울 니트웨어는 세탁기에서의 물세탁이 가능해졌는데, 이러한 머신 위셔블 울은 수지처리에 의한 방축가공에 의해서 얻어질 수 있다. 하지만 이러한 방축가공의 가장 큰 문제점으로 직물의 태가 뻣뻣해진다는 것이 지적되고 있으며(Freeland & Guise, 1990) 그러한 촉감불량 문제점 개선을 위해서 실리콘을 표면에 코팅하는 방법을 사용하고 있지만, 가공 기술과 신기술의 발달로 새로운 소재감성이 지속적으로 개발되고 있는 현 시점에서 소재의 특성을 이해하여 디자인하고 소비자의 요구에 맞는 감성을 반영하여 기획 · 적용하는 것이 중요하다고 생각된다. 방축가공한 소재의 경우 표면스케일이 제거되고 실리콘 가공과 같은 후처리에 의해서 일반 울 소재 고유의 표면 특성이나 역학적 특성과는 차이가 있을 것으로 예상된다. 이에 본 연구는 방축가공을 하지 않은 ‘노멀 울’과 방축가공한 ‘위셔블 울’ 편성물을 대상으로 객관적 태 뿐만 아니라 질감과 감성이미지에 어떠한 차이가 있는지에 대한 구체적인 연구가 필요하다고 판단되었다. 또한 기존 소재의 태 평가와 관련된 연구들은 시료의 구성특성을 체계적으로 통제하여 연구하기 보다는 시판되고 있는 소재들을 무작위로 수집하여 평가하고 있다. 따라서 본 연구에서는 소재의 여러 가지 구성적 특

성을 통제하여 변수로 놓고 구성특성에 따른 소재의 객관적 태와 주관적 평가의 차이를 비교, 분석하고자 한다.

II. 연구문제 및 방법

1. 연구문제

본 연구는 울편성물의 다양한 구성특성에 따라 주관적 평가에 차이가 있는지, 그리고 구성특성에 따른 역학적 특성과 객관적 태 간의 관계를 분석하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제 1. 울편성물의 구성특성에 따른 역학적 특성과 객관적 태의 관계를 살펴본다.

연구문제 2. 울편성물의 구성특성(소재의 종류 및 편성조직, 편성밀도, 실의 섬도)에 따른 주관적 평가(질감/감성이미지)의 차이를 밝힌다.

2. 연구방법

<Table 1>은 본 연구를 위해 설계하여 제작한 시료의 상세 Spec이다. 본 연구에 사용된 시료는 니트전문업체 (주) 호혜섬유)로부터 제공받았다. 제공받은 시료는 울원료에 따라 일반 merino 울인 ‘노멀 울(상품명: Noble)’과 노멀 울을 염소처리하여 scale을 제거하고 표면을 실리콘 코팅한 SCNW(superwash wool의 종류)로 제품화한 ‘위셔블 울(상품명: Marble)’ 두 종류였다.

객관적 평가를 위한 역학적 특성은 12종의 시료를 대상으로 KES-FB 시스템을 사용하여 17항목을 측정하였다. 측정항목은 총 17항목으로 인장, 굽힘, 전단, 압축, 표면특성, 두께 및 중량을 선행연구에서 제시된 표준조건하에서 웨일 및 코오스 방향으로 각각 측정하였으며, 경우에 따라서는 그 평균값을 사용하였다. 측정은 시료의 변형이 최소화되는 압축, 표면, 굽힘, 전단, 인장 특성의 순서대로 측정하였다. 주관적 질감 및 감성에 관한 용어수집을 위해 의류 관련 전공자로 구성된 전문가 30명을 대상으로 소재를 자유롭게 만져 보게 한 후 자유기술식 방법에 따라 용어를 수집하였다. 측정 방법은 연구자 본인이 설문대상자에게 주관적 질감 및 감성이미지의 차이점 및 다양한 예시에 대해 충분히 설명한 후, 직접 시료를 손으로 만지면서 니트소재에 대한 시각적 및 촉각적 느낌을 자유롭게 기술하도록

Table 1. Knit fabric characteristics

Type of fabric	Gauge	Fineness	Weight (mg/cm ²)	Thickness (mm)	Structure
Normal wool (trade name:Noble)	16	2/48's	26.870	1.555	Plain Stitch
		2/60's	24.815	1.436	
	14	2/48's	16.625	1.099	
		2/60's	14.635	1.130	
	16	2/48's	34.122	1.687	Interlock Stitch
		2/60's	25.705	1.682	
Washable wool (trade name:Marble)	16	2/48's	27.020	1.528	Plain Stitch
		2/60's	24.280	1.379	
	14	2/48's	16.180	1.130	
		2/60's	14.442	1.038	
	16	2/48's	31.985	1.702	Interlock Stitch
		2/60's	26.960	1.624	

하였다. 형용사들은 빈도수가 높은 것을 1차적으로 선별하였고, 빈도수가 낮더라도 선행연구를 참고하여 니트소재에서 중요한 특성을 표현하는 것으로 판단되는 형용사는 포함시켰다. 1차의 용어수집과정을 통해 얻은 48개의 형용사를 축소하기 위하여 예비조사를 거쳐 의미미분별 평가척도를 개발하였고 신뢰도 분석 및 요인분석을 통한 타당성 검증을 거친 예비조사를 통해 최종적으로 주관적 질감형용사 16개와 감성이미지 형용사 13개를 추출하였다. 20~30대 전문가 여성 60명을 대상으로 본 조사를 실시하였다. 설문지를 통해 최종적으로 결정된 29개의 형용사는 SPSS 14.0 Ver을 사용하여 주관적 평가를 위해 요인분석을 실시하였고, 요인추출의 방법은 Varimax 직교 회전법이었다. 요인 추출은 고유값(eigen value) 1 이상으로 하였다. 구성특성에 따른 주관적 평가의 차이를 살펴보기 위하여 요인분석과 t-test 분석을 실시하였고, 구성특성에 따른 역학적 특성과 객관적 태의 관계를 살펴보기 위하여 t-test 와 상관분석을 실시하였다.

III. 결과 및 분석

1. 구성특성이 역학적 특성과 객관적 태에 미치는 영향

니트소재는 편성조건에 따라 형태 안정성은 물론 역학적 특성과 태가 매우 다양하게 나타나는 것을 볼 수 있다. 원단의 무게와 두께는, 첫째로는 사용된 실의 섬도 및 게이지와 연관이 있으며 대체로 굵은 실로 편성

할 경우 적은 게이지로 편성하며, 실의 섬도 때문에 두께와 무게도 커진다. 실의 섬도는 일반적으로 실이 굵을수록 게이지가 적으나, 코와 코 사이가 성근 조직일 경우가 있어서 조직에 따라서도 게이지가 좌우되기도 한다. 둘째로는 비슷한 게이지라도 이중직이므로 무겁고 두껍게 된다. 이렇게 다양한 구성요인에 의해 결정되는 역학적 특성치와 객관적 태는 옷감의 사용용도에 따라 적합한 성질이 다르다. 따라서, 본 연구에서는 소재의 종류와 구성특성에 따른 옷감들의 역학적 특성치로 산출되는 객관적 태 값들인 기본 태 값(HV)과 종합 태 값(THV)을 자세히 살펴보고, 각각 2가지 수준의 구성특성에 따른 객관적 태 값을 t-test를 이용하여 서로 비교하였다. 또한 기본 태 값과 종합 태 값의 상관관계를 분석하여 종합 태와 상관관계가 높은 기본 태를 찾아내어 울 니트소재의 종합 태에 영향을 미칠 수 있는 기본 태 값을 밝히고자 하였다.

1) 실의 섬도에 따른 역학적 특성과 객관적 태

<Table 2>는 실의 섬도에 따른 역학적 특성 및 기본 태 값과 종합 태 값의 차이를 나타내고 있다. T-test는 12종의 모든 시료를 대상으로 실시하였다. 인장특성과 관련된 모든 항목이 실의 섬도에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 신장률(EM)과 WT(인장에너지)는 2/60's 소재가 더 높아서 가는 실을 사용한 소재의 신축성은 더 좋으면서 외력에 의한 변형은 어려워져서 형태 안정성이 좋은 것으로 나타났다. 반면, 인장선형성(LT)과 인장회복도(RT)는 2/48's 소재가 더 높게 나타나서 2/60's 섬도의 소재와 비교했을 때 굵은 실의

Table 2. T-test of mechanical properties and objective hand by yarn fineness

Mechanical properties & Objective hand		Yarn fineness		t-value	p-value
		2/48's	2/60's		
Tensile properties	EM	40.610	26.116	-18.611	.000
	LT	.716	.749	-5.156	.000
	WT	6.4333	4.740	-21.535	.000
	RT	59.403	59.995	-3.920	.000
Bending properties	B	.037	.050	-14.370	.000
	2HB	.036	.050	-8.366	.000
Shear properties	G	.380	.423	-12.565	.000
	2HG	1.201	1.345	-7.594	.000
	2HG3	1.335	1.488	-7.726	.000
Compression properties	LC	.447	.404	10.407	.000
	WC	.514	.484	6.520	.000
	RC	52.531	51.798	6.039	.000
Surface properties	MIU	.283	.274	3.199	.001
	MMD	.025	.025	-1.718	.086
	SMD	15.168	15.586	-3.386	.001
Weight & Thickness	Weight	21.806	25.467	-7.816	.000
	Thickness	1.381	1.450	-3.724	.000
Primary hand (KN-402-KT)	KOSHI	-1.59	-2.65	14.886	.000
	NUMERI	2.21	2.52	-8.535	.000
	FUKURAMI	2.22	2.31	-1.302	.193
Total hand value (KN-301-winter)	THV	-1.93	-1.23	-8.896	.000

소재가 인장 초기의 신도저항이 커서 형태 안정성이 좋고 인장변형 후의 인장회복도가 더 뛰어난 것을 알 수 있었다. 굵힘특성과 관련된 모든 항목이 실의 섬도에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 굵힘강성(B)과 굵힘이력(2HB) 모두 2/48's의 굵은 실에서 더 크게 나타났는데, 실의 섬도가 굵을수록 뻣뻣함(stiffness)과 부피감(fullness)에 더 영향을 미치고, 부드러움(softness)과 매끄러움(smoothness)의 경우 가늘수록 영향을 크게 미쳤다고 보고 된 바 있다(Kim & Kim, 1986). 전단특성과 관련된 모든 항목이 소재의 종류에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 2/60's의 섬도가 가는 소재의 전단강성(G)과 전단이력(2HG, 2HG3)이 더 작았다. 즉, 실의 섬도가 가늘수록 전단강성이 작아서 전단변형이 쉽고 유연하고 드레이프성이 좋으며, 전단력에 의한 변형의 탄성적인 회복이 더 쉽다는 것으로서 니트소재의 활동성을 높이고 의류의 변형을 적게하기 위해서는 실의 섬도가 가는 실의 사용이 도움

이 될 것으로 생각된다. 압축특성과 관련된 모든 항목이 유의하게 나타났다. 2/60's의 섬도가 가는 실의 소재가 모든 압축특성치가 더 높게 나타났는데, 가는 실을 사용한 소재가 압축에 대한 변형이 더 적으면서도 압축변형에 대한 회복이 더 좋다는 것을 말해준다. 이는 같은 물질이라도 압축신도가 작으면 하중에 의해 두께 변화량이 적어서 압축에 의한 반발력이 증가하기 때문이다(Nam et al., 2000). 표면특성은 마찰계수(MIU)와 표면거칠기의 평균편차(SMD)값이 유의한 차이가 있었다. 마찰계수는 2/60's의 섬도가 가는 소재가 더 컸으며, 표면거칠기의 평균편차는 2/48's의 섬도가 굵은 실의 소재가 더 크게 나타났다. 마찰계수가 가는 실의 소재에서 더 크게 나타난 것은 울 표면에 스케일 및 잔털감이 더 클 경우에 마찰계수가 크게 나타날 수 있을 것으로 생각되며, 가는 실의 경우에 굵은 실보다 잔털이 더 많기 때문으로 생각된다. 표면거칠기의 표준편차가 섬도가 굵은 실에서 더 크게 나타난 것은 굵은 실이 가는

실에 비해서 표면마찰력이 더 불균일하다는 것을 말해 주며, 표면이 매끈하지 않음을 알 수 있다. 따라서 섬도가 더 가는 실을 사용하는 것이 표면이 매끈하고 촉감이 우수한 소재를 형성하는 데에 도움이 될 것이다.

KOSHI 값이 음의 값을 나타내고 있는데, 이는 본 연구에서 사용한 시료가 의외용 니트스웨터류에 대한 KN-402-KT의 계산식을 사용하여 계산하였기 때문에 전단특성과 굽힘특성이 상대적으로 낮기 때문에 판단된다. 또한 KOSHI의 영향으로 종합 태 값도 음의 값을 나타내었다. 실이 굵은 시료보다 가는 시료의 KOSHI 값이 더 낮게 나타나서, 시료의 태가 덜 뻣뻣하고 유연함을 알 수 있었다. Kim and Kwon(1994)은 인터록 편성포의 물성에 미치는 영향에 관한 연구에서 변수와 밀도의 변화를 준 인터록 편성포 9종을 편직한 후 역학적 특성치를 측정하고 태 값과 종합 태 값을 산출한 결과 KOSHI 값에 굽힘특성과 전단특성이 영향을 미친다고 보고한 바 있다. 이와 같은 맥락으로, 본 연구에서도 굵은 실의 KOSHI 값이 더 높게 나타난 것은 실의 섬도에 따른 굽힘특성과 전단특성에서 볼 수 있었듯이, 실의 섬도가 가는 것이 굽힘특성치와 전단특성치의 값들이 모든 작았기 때문으로 생각된다. 가는 실의 NUMERI 값이 더 높게 나타나서 굵은 실을 사용한 편성물에 비해 더 매끄럽고 유연함을 알 수 있었다. 이는 표면특성 중에서도 SMD(표면 거칠기의 표준편차)의 값이 가는 실이 더 낮은 것으로 보아 거칠기의 표준편차가 크지 않은 가는 실의 시료가 더 매끈하고 부드러운 객관적 태를 가지는 것으로, 매우 타당한 결과라 생각된다. 종합 태 값의 경우, 실의 섬도가 가는 편성물이 더 높은 태 값을 나타내어 실의 섬도가 가는 것이 객관적 태가 더 좋음을 알 수 있으며, 주관적인 평가 요인들과의 관계는 뒤의 내용에서 살펴보도록 하겠다.

2) 편성조직에 따른 역학적 특성과 객관적 태

<Table 3>은 편성조직에 따른 역학적 특성 및 기본 태 값과 종합 태 값의 차이를 나타내고 있다. T-test는 12종의 시료 중에서 16G 밀도의 노멀 울과 워셔를 울 8종을 대상으로 실시하였다.

인장특성과 관련된 모든 항목이 편성조직에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 인장특성 모두 plain stitch 소재보다는 interlock stitch 소재가 더 높게 나타났는데, 이는 다른 구성적 특성이 같은 경우에 interlock stitch 소재가 신장률이 좋으면서도 조직이 치밀하고

두꺼운 소재의 특성상 인장선형성도 더 크고, 인장하는데 필요한 인장에너지도 더 크게 나타났다. 반면, 치밀한 조직특성 때문인지 인장변형에 대한 회복도도 더 큰 것을 알 수 있었다. 굽힘특성과 관련된 모든 항목이 편성조직에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. Interlock stitch 소재가 plain stitch 소재에 비해서 굽힘강성과 굽힘이력이 더 컸다. 이는 편성과정에서 싱커 루프가 X상으로 교차되므로 소재가 치밀하며 두껍고 신축성이 적은 interlock stitch의 특성이 잘 반영된 결과라 할 수 있겠다. 전단특성과 관련된 모든 항목이 소재의 종류에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 2/60's의 섬도가 가는 소재의 전단강성과 전단이력이 더 작았다. 즉, 실의 섬도가 가늘수록 전단강성이 작아서 전단변형이 쉽고 유연하고 드레이프성이 좋으며, 전단력에 의한 변형의 탄성적인 회복이 더 쉽다는 것으로써 니트소재의 활동성을 높이고 의류의 변형을 적게 하기 위해서는 실의 섬도가 가는 실의 사용이 도움이 될 것으로 생각된다. 압축특성과 관련된 모든 항목이 유의한 것으로 나타났다. 2/60's의 섬도가 가는 실의 소재가 모든 압축특성치가 더 높게 나타났는데, 가는 실을 사용한 소재가 압축에 대한 변형이 더 적으면서도 압축변형에 대한 회복이 더 좋다는 것을 말해준다. 이는 같은 물질이라도 압축신도가 작으면 하중에 의해 두께 변화량이 적어서 압축에 의한 반발력이 증가하기 때문이다. 표면특성의 모든 항목들이 편성조직에 따른 차이가 유의하게 나타났다. 마찰계수, 마찰계수의 표준편차(MMD) 그리고 표면거칠기의 평균편차의 값이 모두 plain stitch가 더 높게 나타났다. 이는 interlock stitch가 plain stitch에 비해서 더 조밀하고 평활한 특성이 잘 반영된 결과라 생각되며, 위편의 평편 조직이 편성 방법에 의해 웨일(wale)방향으로 골의 형태가 나타나서 직물에 비해 질감 있는 표면을 가지기 때문(Joo & Ryu, 2005)이라는 선행연구의 결과와도 일맥상통하게 해석할 수 있겠다. KOSHI를 비롯한 모든 태 값 및 종합 태 값이 평편보다 인터록편에서 높게 나타났다. KOSHI의 값이 인터록편에서 높게 나타난 것은 KOSHI 값에 유의한 영향을 미친다고 알려져 있는 시료의 굽힘특성이 더 크기 때문으로 설명할 수 있겠다. FUKURAMI는 특히 인터록편의 평균이 훨씬 높았는데 이는, 인터록편이 가지는 풍부한 부피감의 영향으로 설명할 수 있겠다. 인터록편이 평편에 비해 훨씬 더 높은 종합 태 값을 가졌는데, 이는 더블니트는 싱글 니트에 비해 종합 태 값이 높았다는 선행연구(Choi &

Table 3. T-test of mechanical properties and objective hand by knit structure

Mechanical properties & Objective hand		Knit structure		t-value	p-value
		Plain stitch	Interlock stitch		
Tensile properties	EM	26.925	46.240	-18.611	.000
	LT	.725	.747	-5.156	.000
	WT	4.536	7.632	-21.535	.000*
	RT	59.300	60.497	-3.920	.000
Bending properties	B	.044	.055	-6.196	.000
	2HB	.032	.066	-27.235	.000
Shear properties	G	.402	.400	.616	.538
	2HG	1.352	1.115	12.660	.000
	2HG3	1.487	1.260	11.291	.000
Compression properties	LC	.398	.481	-23.732	.000
	WC	.474	.550	-18.954	.000
	RC	51.556	53.382	-16.277	.000
Surface properties	MIU	.328	.254	45.470	.000
	MMD	.027	.024	17.875	.000
	SMD	16.263	13.605	31.571	.000
Weight & Thickness	Weight	15.470	29.693	-59.526	.000
	Thickness	1.099	1.673	-180.883	.000
Primary hand (KN-402-K T)	KOSHI	-3.10	-1.74	-16.955	.000
	NUMERI	2.50	2.78	-8.756	.000
	FUKURAMI	1.18	3.17	-53.938	.000
Total hand value (KN-301-winter)	THV	-2.81	-.88	-30.025	.000

Ashdown, 2000; Park et al., 1995)의 결과와도 같았다. 또한 편성조직에 따른 종합 태 값의 t-value가 매우 높은 것으로 보아 종합 태 값에 미치는 편성조직의 영향이 매우 크다는 것을 알 수 있었다.

3) 편성밀도에 따른 역학적 특성과 객관적 태

<Table 4>는 편성밀도에 따른 역학적 특성과 기본 태 값 및 종합 태 값의 차이를 나타내고 있다. T-test는 12종의 시료 중에서도 조직이 plain stitch 인 8종을 대상으로 실시하였다. 인장특성과 관련된 모든 항목이 편성밀도에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 신장률은 14G 밀도의 소재가 더 높게 나타나서, 16G 밀도의 소재에 비해서 신축성이 좋음을 알 수 있었다. 반면, 인장선형성, 인장에너지, 인장회복도는 16G 밀도의 소재가 14G 밀도의 소재보다 더 크게 나타났다. 이는, 밀도가 더 큰 소재가 인장 초기의 신도저항이 커서 잘 늘어나지 않으며 인장변형이 어려워서 형태 안

정성은 좋으며, 인장회복도는 더 좋다는 것을 말해준다. 굽힘특성과 관련된 모든 항목이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 굽힘강성과 굽힘이력 모두 14G 밀도의 소재보다는 16G 밀도의 소재가 더 컸다. 이는 울 특유의 스케일 구조 때문에 섬도가 가는 실이 촘촘하게 편성될수록 섬유 간의 표면적이 커지면서 접촉 면적이 증가하고 팩킹(packing)의 정도가 증가하여(Joo & Ryu, 2005) 편환(loop)들 간의 자유도가 감소하고, 물리적인 굽힘작용에 대한 반발력이나 이력 에너지가 커지기 때문이다. 전단특성과 관련된 모든 항목이 편성밀도에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 모든 전단특성값이 14G 밀도의 소재에서 더 작게 나타났는데, 즉 느슨한 소재가 전단변형에 의한 회복성은 좋음을 나타낸다. 또한 14G 밀도의 소재가 좀 더 유연하고 드레이프성은 좋지만, 전단력에 의해서 쉽게 변형됨을 알 수 있었다. 이는 성글게 편성함으로써 경위사의 접촉이 느슨하고 교착압이 작기 때문이다. 압

Table 4. Mechanical properties and objective hand by knitting gauge

Mechanical properties & Objective hand		Knitting gauge		t-value	p-value
		14G	16G		
Tensile properties	EM	29.365	24.485	1.282	.000
	LT	.682	.768	-1.761	.000
	WT	4.155	4.972	-13.271	.000
	RT	56.700	61.900	-32.078	.000
Bending properties	B	.029	.060	-15.027	.000
	2HB	.041	.022	-16.095	.000
Shear properties	G	.387	.417	-19.667	.000
	2HG	1.160	1.545	-21.478	.000
	2HG3	1.282	1.692	-11.344	.000
Compression properties	LC	.398	.481	-23.732	.000
	WC	.474	.550	-18.954	.000
	RC	51.556	53.382	-16.277	.000
Surface properties	MIU	.328	.254	45.470	.000
	MMD	.027	.024	17.875	.000
	SMD	16.263	13.605	31.571	.000
Weight & Thickness	Weight	15.470	29.693	-59.526	.000
	Thickness	1.099	1.673	-180.883	.000
Primary hand value (KN-402-KT)	KOSHI	-3.10	-1.51	-26.289	.000
	NUMERI	1.82	2.50	-30.094	.000
	FUKURAMI	2.44	1.18	29.579	.000
Total hand value (KN-301-winter)	THV	-1.06	-2.81	32.744	.000

촉특성과 관련된 모든 항목이 유의하였다. 압축선형도(LC)와 압축회복도(RC)는 16G 밀도의 소재가 더 컸으며, 압축에너지(WC)는 14G 밀도의 소재가 더 컸다. 즉, 편성밀도가 더 높은 16G 소재는 압축변형이 더 힘들지만, 압축변형에 대한 회복도는 더 크다는 것으로, 편성밀도가 증가할수록 부피감은 감소하고 압축에 대한 회복도는 증가하는 경향을 나타내었는데, 이는 일반적으로 밀도가 클수록 직물의 압축력이 좋아진다고 보고된 선행연구(Park et al., 1995)의 결과와도 일치하였다. 또한 이는, 밀도가 낮을수록 LC 값이 낮아서 작은 힘으로도 쉽고 빠르게 압축이 되어 표면부피감이 크며, 밀도가 낮은 편성포가 그 편환의 특성을 잘 간직하므로 압축에너지가 큰 것이라고 생각된다. 또한 압축에너지는 일정한 무게에서 압축된 길이로 적분한 값이므로 압축된 길이가 커지는 성긴 밀도의 편성포일 경우 압축에너지가 더 크다고 생각된다(Park et al., 1995). 마찰계수와 마찰계수의 표준편차는 16G 밀도의 소재

에서 더 크게 나타났으며, 표면거칠기의 평균편차는 14G 밀도의 소재에서 더 크게 나타났다. 이는, Full-cardigan stitch와 Milano stitch의 표면특성을 비교한 선행연구에서와 같이 두께가 두꺼우면서 볼륨감이 있는 소재인 Full-cardigan stitch의 MIU, MMD 값이 크게 나타난 것과 같이 두께가 더 두껍고 RC(압축회복도) 값이 더 크게 나타나서 볼륨감이 더 큰 16G 밀도 소재의 MIU, MMD 값이 더 큰 것과 일맥상통하는 결과였다. 또한 SMD의 값이 16G 소재에서 더 낮았던 것은 밀도가 치밀한 Milano 소재의 SMD가 더 낮게 나타났었던 결과와 일맥상통한 결과라 할 수 있겠다. 편성밀도에 따른 차이에서는 밀도가 높은 시료의 무게와 두께 역시 더 크게 나타났다.

KOSHI는 편성밀도가 높을수록 더 높게 나타났으며 이는 16G 밀도 소재의 굽힘특성치가 14G 밀도 소재에 비해서 크게 나타난 것으로 설명할 수 있다. NUMERI는 편성밀도가 큰 시료가 더 높게 나타났다. 이 역시, 역

학적 특성치로 설명이 가능하겠는데, 표면특성치 중 MIU와 SMD의 값이 14G 소재가 더 크므로, 16G에 비해 NUMERI 값이 더 낮게 나타난 것이다. 또한 NUMERI의 t-value가 매우 높음을 알 수 있는데, 이는 NUMERI가 편성밀도의 두 수준에 따라 그 차이가 매우 유의함을 말해주는 것이다. 반면, FUKURAMI는 편성밀도가 낮은 소재가 더 높게 나타났으며 이는, 밀도가 낮을수록 편환이 차지하는 공간이 커서 밀도가 낮은 편성포가 그 편환의 특성을 잘 간직하므로 압축에너지가 크기 때문으로 생각된다(Park et al., 1995).

종합 태는 저밀도 시료가 더 좋았다. 이는 싱글니트와 더블니트의 편성물을 대상으로 편성물의 구조와 밀도변화에 따른 위편성물의 태와 역학적 특성을 살펴본 선행연구에서(Choi & Ashdown, 2000) 밀도가 증가함에 따라 종합 태 값이 높아진다고 한 결과와는 다른 결과였다. 편성밀도에 따른 종합 태 값의 t-value가 매우 높은 것으로 보아 '편성조직'과 더불어 종합 태 값에 미치는 '편성밀도'의 영향도 매우 크다는 것을 알 수 있었다.

4) 소재의 종류에 따른 역학적 특성과 객관적 태

<Table 5>는 소재의 종류에 따른 역학적 특성 및 기본 태 값 및 종합 태 값의 차이를 나타내고 있다. T-test는 12종 시료 전체를 대상으로 실시하였다. 인장특성과 관련된 모든 항목이 소재의 종류에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 신장률과 WT(인장에너지)는 노멀 울소재가 더 높아서 신축성은 더 좋으면서 외력에 의한 변형은 어려워서 형태안정성이 좋은 것으로 나타났다. 인장선형성과 인장회복도는 위셔블 울소재가 더 높게 나타나서 노멀 울소재와 비교했을 때 인장 초기의 신도저항이 커서 형태 안정성이 좋고 인장 변형 후의 인장회복도가 더 뛰어난 것을 알 수 있었다. 굽힘특성과 관련된 모든 항목이 소재의 종류에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 굽힘강성과 굽힘이력 모두 노멀 울소재가 더 높았다. 이는 가공되지 않은 노멀 울소재의 scale 때문에 섬유표면의 마찰계수가 커서 굽힘이력이 더 큰 것이며, 굽힘강성과 굽힘이력이 더 큰 노멀 울소재가 위셔블 울소재에 비해서 회복탄성이 부족하여 구김도 더 많이 생기는 반면, 형태 안정성은 더 좋을 것이라는 예상이 가능하다. 이에, 위셔블 울소재는 천의 탄력이 풍부하고 부드러운 신체의 곡선을 나타내는 실루엣을 형성할 수 있음을 알 수 있다. 전단특성과 관련된 모든 항목이 소재의 종류에

따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 모두 노멀 울소재가 더 크게 나타났다. 이는 굽힘특성에서와 마찬가지로, 위셔블 울 소재는 울에 방축가공을 함으로써 스케일에 의한 축융현상의 감소가 전단변형시의 강직성을 낮춰준 것으로 생각된다. 전단이력이 작다는 것은 전단변형을 가한 방향과 회복되는 방향에서의 전단력에 차이가 크지 않고 탄성적인 회복양상을 보인다는 것을 의미하는데, 위셔블 울소재의 전단이력이 더 낮게 나타난 것으로 보아 방축가공된 울소재는 전단력에 의한 탄성 회복성이 더 크다는 것을 알 수 있다. 한편, 선행연구에서(Park et al., 1995) 위편성물은 직물이나 부직포보다 성긴 상태이고 편성사 자체가 부피감이 더 크기 때문에 전단강성이 매우 낮은 저항성을 가지고 있다고 하였는데, 실제로도 여러 선행연구에서 사용된 직물시료들과 그 값을 비교해 보았을 때, 전단강성은 직물에 비해 훨씬 낮은 편이었다. 따라서 편성물을 이용한 의복 제작시에는 직물과는 또 다른 형태 안정성과 드레이프성을 고려한 적절한 편성밀도의 조절이 필요함을 시사하는 결과라 할 수 있겠다. 압축특성 중 압축에너지와 압축회복도는 소재의 종류에 따라서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 압축에너지와 압축회복도는 노멀 울소재가 더 큰 것으로 나타났다. 즉, 노멀 울소재는 압축에너지가 커서 압축하는 데에 힘이 더 들지만, 압축회복도가 좋아서 압축변형에 더 유연하고 압축에 대한 회복성이 더 뛰어남을 알 수 있었다. 이는 노멀 울소재 표면의 제거되지 않은 scale의 영향으로 생각된다. 표면특성과 관련된 모든 항목들이 소재의 종류에 따른 차이가 유의하게 나타났다. 모든 표면특성치가 노멀 울소재에서 높게 나타나서 위셔블 울소재가 노멀 울소재에 비해서 더 매끄럽고 평활하며 부드러운 표면을 가지고 있음을 알 수 있었다. 이는 위셔블 울소재의 편성물의 표면특성이 아주 잘 반영된 결과로써 가공의 효과가 잘 나타난 결과라고 할 수 있겠다.

유일하게 소재의 종류에 따른 무게와 두께 차이는 유의하지 않았으나 나머지 구성특성에 따른 무게와 두께의 차이는 매우 유의한 것으로 나타났다. 위셔블 울소재에 비해 노멀 울소재의 KOSHI 값이 더 높게 나타났는데, 이는 노멀 울소재가 위셔블 울소재에 비해서 가공의 영향을 덜 받음으로써, 소재가 신체에 덜 휘감기고 적당한 공간을 형성할 수 있는 형태 유지성을 가지기 때문으로 판단된다. NUMERI는 위셔블 울소재가 더 높게 나타났으며, 이 역시 가공에 의해 표면의 스케일이 제거되면서 표면이 더 매끄러워지고 부드러워졌

Table 5. Mechanical properties and objective hand by fabric type

Mechanical properties & Objective hand		Fabric type		t-value	p-value
		Normal wool	Washable wool		
Tensile properties	EM	35.80	30.92	4.112	.000
	LT	.726	.736	-3.052	.002
	WT	5.88	5.29	3.397	.001
	RT	58.76	60.63	-6.655	.000
Bending properties	B	.050	.045	2.691	.007
	2HB	.048	.038	5.473	.000
Shear properties	G	.426	.376	15.089	.000
	2HG	1.36	1.18	9.779	.000
	2HG3	1.50	1.32	9.032	.000
Compression properties	LC	.424	.426	-.446	.656
	WC	.511	.487	5.060	.000
	RC	53.27	51.05	24.422	.000
Surface properties	MIU	.268	.289	-6.963	.000
	MMD	.0254	.0250	2.295	.022
	SMD	15.59	15.16	3.441	.001
Weight & Thickness	Weight	23.79	23.47	.650	.516
	Thickness	1.431	1.400	1.686	.092
Primary hand value (KN-402-KT)	KOSHI	-1.78	-2.46	8.828	.000
	NUMERI	2.25	2.48	-6.185	.000
	FUKURAMI	2.53	2.00	7.933	.000
Total hand value (KN-301-winter)	THV	-1.22	-1.94	9.181	.000

기 때문이라 할 수 있겠다. 가공제 처리에 의한 울의 구김회복성 개선에 관한 선행연구에 의하면 water soluble multifunctional epoxide인 GPE를 사용하면 cuticular cells 과 가교결합을 함으로써 구김회복성이 개선되며, 실리콘 유연제를 함께 사용하면 대부분 섬유표면에 coating 되므로 yarn interacing point에서의 마찰력 감소에 의하여 구김회복성을 개선시킨다고 하였다. KES_FB System 을 이용하여 마찰계수와 굽힘이력을 측정된 결과 그 값이 감소하였는데, 이는 GPE가 섬유내부와 가교결합을 형성하며 실리콘 유연제가 섬유표면을 coating 하는 역할을 하면서 표면이 부드러워지고 구김회복성 향상에 영향을 준 것이라 하였다. 이처럼 워셔블 울소재의 scale 제거 후에 가공제로 사용되는 실리콘 유연제의 영향으로 NUMERI 측정값이 노멀 울소재보다는 워셔블 울소재가 더 높게 나타난 것으로 생각된다. THV가 노멀 울소재에서 더 높게 나타난 것은 주관적인 선호도의 결과와는 반대의 결과였으며, 종합 태 값이 보통

은 1 이상의 값을 가져야 하지만, 시료가 Kawabata system의 개발시 이용되었던 대상에 비해 압축 및 굽힘특성이 작은 편으로 KOSHI와 마찬가지로 일반 범위를 벗어난 값이 계산되었다(Joo & Ryu, 2005). 따라서 종합 태 값을 절대적으로 비교하기 보다는 상대적 비교의 차원에서 평가하는 분석이 바람직할 것으로 판단된다.

2. 주관적 평가(질감/감성이미지)

1) 형용사의 질감과 감성이미지의 평가

편성물의 질감특성을 다차원적 개념으로 인식하고 전체 16개의 질감형용사로 구성된 척도의 설문지를 이용하여 조사하고 요인분석한 결과는 <Table 6>과 같다.

요인 1은 '부피/무게감'으로 명명하였다. 고유값은 3.873이며 전체분산은 25.819%였으며 질감요인 중 가장 중요한 요인으로 분석되었다. 이는 실험에 사용된

소재가 가을/겨울용의 니트웨어소재였으므로 두께감이 있고 볼륨감이 있는 울소재의 특성이 잘 반영된 결과라고 할 수 있겠다. Kim(1993)의 재질감의 의미와 트렌드 이미지 감성에 관한 연구에 따르면, '두꺼운'이라는 소재의 기본감성에 부합하는 트렌드 이미지 감성 중 '보온성이 있는', '따스한' 등의 형용어가 연관되어 있었는데, 본 연구의 결과에서도 '두껍다'의 형용어가 '따뜻하다'의 형용어와 같은 요인으로 분석된 점에서 비슷한 경향을 보이고 있었다. 요인 2는 '유연/신축감'으로 명명하였다. 중요한 질감특성은 '유연하다', '신축성이 있다', '드레이프성이 있다', '뻣뻣하다' 순이었으며, 편성물을 대상으로 한 선행연구들(Cho et al., 2004; Joo & Ryu, 2005)에서 '신축감', '회복/신축성' 요인으로 추출된 바 있으며, 니트소재의 중요한 특성인 유연성과 신축성이 잘 반영된 요인이라고 할 수 있겠다. 요인 3은 '표면요철감'으로 명명하였다. 중요한 질감특성은 '오돌도돌하다', '거칠다', '까슬하다', '성글다', '부드럽다' 순이었으며, 또한 표면의 요철감이 '성글다'와 같은 밀도 특

성과 같은 요인으로 추출된 것은 Joo and Ryu(2005)와 Cho et al.(2003)의 선행연구에서 연구된 바 있으며, 일관성이 있는 결과라 할 수 있겠다.

<Table 7>은 전체 소재를 대상으로 한 감성이미지 요인에 관한 형용사 13개에 대한 요인분석결과이다. 요인 1은 '세련/여성스러움'으로 명명하였고, 고유값은 2.855이며, 전체분산은 23.788로써 질감요인을 나타내는 가장 중요한 감성이미지로 분석되었다. '세련되다', '여성스럽다', '고급스럽다', '자연스럽다'의 형용사로 구성되었다. 요인 2는 '단정함'으로 명명하였으며, 요인 적재값이 큰 형용사 순서는 '단정하다', '깔끔하다', '심플하다', '클래식하다' 순서였다. 요인 3은 '활동성/편안함'으로 명명하였으며, '활동적이다', '편안하다', '캐주얼하다', '포근하다'의 형용사들로 구성되었다. 특히 이 요인은 니트웨어의 특성을 잘 반영하는 요인이라 할 수 있겠는데, 선행연구(Kim & Lee, 1994)에 따르면 니트웨어를 선호하는 이유로 "편안한 실루엣으로 활동성이 크기 때문"이라고 하였고, 니트웨어 구매시 선택 기준을 요인분석 한 연구(Choi et al., 2009)에서 1 요인으로 '활동성/실용성'이 추출되어 다른 직물소재를 대상으로 한 연구에서 추출된 요인들과 비교했을 때 가장 차별화되는 요인이라 할 수 있겠다. 전체 소재를 대상으로 했을 때의 요인분석결과와 두 종류의 소재로

Table 6. Factor analysis of texture factors

	Texture factors		
	Bulky/ Weightness	Drapable/ Elastic	Surface properties
Compact	0.839		
Thick	0.834		
Compressible	0.815		
Warm	0.794		
Durable	0.700		
Heavy	-0.580*		
Flexible		0.792	
Resilience		0.713	
Drapable		0.640	
Stiff		-0.552*	
Coarse			0.766
Rough			0.765
Itchy			0.625
Dense			0.570
Soft			-0.532*
Eigen value	3.873	3.039	2.609
Cumul. Pres. Variance (%)	25.819	46.082	63.473
Cronbach's α	0.888	0.758	0.728

*In case of factor loading values is (-), reliability analysis was practiced by reverse coding

Table 7. Factor analysis of sensible image factors

	Sensible image factors		
	Sophisticated/ Feminine	Neat	Active/ Comfort
Sophisticated	0.840		
Feminine	0.813		
Luxurious	0.681		
Natural	0.628		
Neat		0.890	
Tidy		0.878	
Simple		0.641	
Classic		0.633	
Active			0.835
Comfortable			0.800
Casual			0.766
Cozy			0.650
Eigen value	2.855	2.832	2.525
Cumul. Pres. Variance (%)	23.788	47.389	68.431
Cronbach's α	0.830	0.853	0.776

나누어 요인분석했을 때의 결과에 어떠한 차이가 있는지를 살펴보기 위해서, 소재를 분류하여 요인분석을 해보았으나 특징적인 차이는 보이지 않았다. 다만 모든 케이스에서 공통적으로 가장 중요한 질감요인으로 ‘부피/무게감’요인이 추출되었으며, 노멀 울소재에서 ‘표면요철감’요인이 ‘유연/신축감’요인보다 더 중요한 요인으로 추출된 것은 울 고유의 스케일에 의해서 소재의 까끌까끌한 표면특성과 촉감이 잘 반영된 결과라 할 수 있겠다.

2) 주관적 평가요인 간의 관계

주관적 평가를 통하여 추출된 질감 요인과 감성이미지 요인 간의 관련성을 살펴보기 위하여 Pearson의 상관분석을 실시하였으며, 그 결과는 <Table 8>과 같다. 대부분의 요인들 간의 상관관계가 유의함을 알 수 있었는데, ‘부피/무게감’ 질감요인과 유의한 상관관계가 있는 감성이미지는 ‘단정/세련됨’, ‘활동/편안함’요인으로, 부피감과 무게감이 느껴질수록 세련되지 못하고, 여성스러운 감성이 덜 느껴지며, 활동적이고 편안함을 크게 느낀다는 것을 알 수 있었다. 이는 Joo and Ryu(2004)의 연구에서 ‘부피/신축성’과 ‘편안함’ 간에 상관관계가 큰 것으로 나타난 것과 여성적이며 우아한 느낌과 안정적이면서 단정한 느낌이 낮게 나타난 것과 매우 유사한 맥락의 결과였다.

‘표면요철감’ 질감요인은 모든 감성이미지 요인들과 상관성이 있었는데, 표면요철감이 크게 느껴질수록, 세련되고 여성스러운 감성 및 단정함 감성은 감소하며 활동적이고 편안한 감성이 크게 느껴짐을 알 수 있었다. 이 역시 Joo and Ryu(2004)의 선행연구에서 위편성물의 표면이 요철감이 있고 성근 것일수록 여성적이며 우아한 느낌과 안정적이면서 단정한 느낌은 적으며 반면, 표면이 규칙적이고 조밀할수록 우아하면서 단정한 느낌이 큰 것으로 여기는 것과 매우 일맥상통한 결과라 할 수 있겠다.

‘유연/신축감’ 질감요인 역시 모든 감성이미지 요인

들과 정적 상관을 보여주었다. 특히, ‘유연/신축감’ 질감요인과 ‘세련/여성스러움’ 감성이미지 요인의 상관계수가 0.420으로 가장 높았으며, ‘활동/편안함’ 감성이미지 요인과의 상관계수는 0.396으로 다른 요인들과의 상관계수에 비해서 높은 편이었다. 즉, 유연하고 신축성이 높은 질감요인을 느낄수록 세련되고 여성스러우며, 단정하고 활동성과 편안함이 크게 느껴진다고 해석할 수 있겠다.

전체적으로 가장 상관성이 높은 이미지들은 ‘유연/신축감’ 질감요인과 ‘세련/여성스러움’ 감성이미지 요인으로써(.420***), 유연하고 신축성이 좋은 소재들은 세련되고 여성스러운 소재로 인지하고 있음을 알 수 있었다. 또한 ‘유연/신축감’ 질감요인은 ‘활동/편안함’ 감성이미지와도 상관성(.396***)이 비교적 높게 나타났는데, 이는 유연성이 좋고 신축성이 좋은 소재일수록, 활동성이 좋고 편안함 감성을 크게 느끼는 것으로 매우 타당성이 있는 결과라 할 수 있겠다.

2. 구성특성이 주관적 평가에 미치는 영향

편성물의 구성특성인 소재의 종류, 편성조직, 편성 밀도 및 실의 섬도의 각 수준에 따라 요인분석에 의해 추출된 질감요인과 감성이미지 요인에 차이가 있는지를 알아보기 위해서 t-test를 실시하였다. 7점 의미미분 척도를 사용하여, 그 정도가 클수록 7점에 가깝게, 적을수록 1점에 가깝게 응답하도록 하였으며, t-value는 요인점수로 구하였으나, 이해를 돕기 위하여 7점 척도의 평균값을 표에 함께 표기하였다.

1) 소재의 종류에 따른 주관적 평가의 차이

<Table 9>는 t-test를 실시하여 주관적 질감과 감성이미지가 소재의 종류에 따라 유의한 차이가 있는지를 분석한 결과이다. 분석대상은 케이스 선택을 따로 하지 않고 12종의 시료 모두를 대상으로 하였다. 질감요인 중 ‘표면요철감’ 및 ‘유연/신축감’요인과 감성이미지 요인 중 ‘세련/여성스러움’요인은 99% 유의수준에서 종류가 다른 두 소재 간의 주관적 평가에 차이가 있음으로 나타났다. 노멀 울보다는 워셔블 울소재가 ‘표면요철감’이 크게 나타났다. 워셔블 울소재의 가공과정에서 울특유의 표면특성인 스케일이 일부 제거되었으며 후처리로 실리콘 가공을 하였음에도 불구하고 이러한 결과가 나타난 것은 주관적인 평가에서는 편성사 고유의 특성과 더불어 편성조직, 밀도 및 실의 섬도 또

Table 8. Correlation coefficients of texture and sensible image factors

Texture Sensible image	Bulky/ Weightness	Surface Properties	Drapable/ Elastic
Sophisticated/Feminine	-.111**	-.298***	.420***
Neat	.076	-.194***	.178***
Active/Comfort	.232***	.099*	.396***

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

Table 9. T-test of texture and emotional images factors by fabric type

Subjective evaluation	Structures	Type of fabric		t-value	p-value
		Normal wool	Washable wool		
Texture	Bulky/Weightness	3.71	3.88	-1.297	.195
	Surface properties	4.45	5.00	-6.661	.000
	Drapable/elastic	4.06	3.43	6.980	.000
Sensible images	Sophisticated/feminine	4.04	4.44	-4.771	.000
	Neat	4.60	4.80	-1.010	.313
	Active/Comfort	4.24	4.40	-1.634	.103

한 표면요철감에 영향을 미친다고 생각할 수 있겠다.

‘유연/신축감’은 노멀 울이 위셔블 울소재보다는 더 높게 나타났다. 다른 구성특성들은 같으면서 소재의 종류만 다른 조합의 소재를 대상으로 ‘유연/신축감’요인과 상관성이 있을 것으로 생각되는 역학적 특성치 중 굽힘특성과 인장특성의 값을 서로 비교하여 살펴보았다. 굽힘특성에서 1쌍의 조합을 제외하고 노멀 울소재가 위셔블 울소재보다 그 값들이 더 크게 나타나서 역학적 특성만 살펴보았을 때에는 노멀 울소재가 더 뻣뻣한 태를 가지는 것으로 나타났으며, 이는 주관적 평가와는 반대의 결과였다. 반면, ‘세련/여성스러움’요인은 위셔블 울이 노멀 울소재보다 더 높게 나타났다. 이는 위셔블 울소재의 가공과정에서 사용되는 실리콘 유연제가 섬유표면을 코팅하는 역할을 하면서 마찰계수를 감소시켜 굽힘이력이 감소하며, 이러한 굽힘이력의 감소가 구김을 감소시켜(Moon & Kang, 1996) 구김이 적고 표면이 단정한 시각적인 영향이 감성이미지에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

2) 편성조직에 따른 주관적 평가의 차이

<Table 10>은 t-test를 실시하여 주관적 질감과 감성

이미지가 소재의 편성조직에 따라 유의한 차이가 있는지를 분석한 결과이다. 분석대상은 평편(plain stitch)과 인터록편(interlock stitch) 각각의 16G 밀도 소재만을 케이스 선택하여 분석하였다. 질감요인 중 ‘부피/무게감’과 ‘표면요철감’요인과 감성이미지 중 ‘세련/여성스러움’요인이 두 편성조직에 따른 차이가 99% 유의수준에서 유의하게 나타났다.

질감요인 ‘부피/무게감’은 인터록편이 평편에 비해 더 높게 나타났는데, 역학적 특성 중에서 ‘부피/무게감’과 관련이 있을 것으로 생각되는 압축특성을 살펴보았더니, RC와 WC 모두 인터록편에서 더 높게 나타났다. 이러한 압축특성이 ‘부피/무게감’요인 중에서도 특히 ‘부피감’에 영향을 주었을 것으로 생각된다. ‘표면요철감’은 평편보다 인터록편이 더 높게 나타났다. 이는 역학적 특성 중에서도 표면특성값으로 설명할 수 있겠는데, 평편보다 인터록편의 MIU와 MMD의 값이 모두 큰 것으로 보아, 소재의 물리적인 특성이 반영되어 주관적인 평가에 영향을 미친 것으로 생각된다. ‘세련/여성스러움’은 평편이 인터록편보다 더 크게 나타났다. 이는 평편이 인터록편에 비해서 두께가 얇고 가벼워서 그러한 질감이 감성이미지에 영향을 준 것으로 생각된다.

Table 10. T-test of texture and emotional images factors by knit structure

Subjective evaluation	Structures	Knit structure		t-value	p-value
		Plain stitch	Interlock stitch		
Texture	Bulky/Weightness	2.59	4.23	-13.145	.000
	Surface properties	4.55	5.27	-6.400	.000
	Drapable/Elastic	3.40	3.80	-1.537	.125
Sensible images	Sophisticated/Feminine	4.77	4.21	6.654	.000
	Neat	4.73	4.90	-.734	.463
	Active/Comfort	4.18	4.29	-.830	.407

3) 실의 섬도에 따른 주관적 평가의 차이

<Table 11>은 t-test를 실시하여 주관적 질감과 감성 이미지가 실의 섬도에 따라 유의한 차이가 있는 지를 분석한 결과이다. 분석대상은 따로 케이스 선택을 하지 않고 12종의 시료 모두를 대상으로 하였다.

질감요인 중 ‘부피/무게감’과 ‘표면요철감’요인이 실의 섬도에 따른 차이가 유의하게 나타났으며, 감성 이미지 중 ‘세련/여성스러움’요인만이 실의 섬도에 따른 유의한 차이를 나타내었다. 질감요인인 ‘부피/무게감’은 2/48’s의 굵은 실이 2/60’s의 가는 실보다 더 크게 인지되었으며, 이는 실의 섬도를 제외한 밀도, 조직 및 소재의 종류의 다른 구성특성이 같은 조건에서 비교를 할 경우, 실의 섬도가 굵을수록 부피감이나 무게감을 더 크게 느낀다는 것으로 객관적으로도 타당한 결과라 할 수 있겠다. ‘표면요철감’은 2/60’s의 가는 실이 2/48’s의 굵은 실보다 더 크게 인지되고 있었다. 역학적 특성 중에서 표면특성치를 서로 비교해 본 결과, 실의 섬도에 따른 특징적인 차이는 보이지 않았다. 역학적 특성 중 표면특성치가 실의 섬도에 따라 특징적인 차이가 없는 것으로 보아 역학적 특성의 차이가 뚜렷하지 않은 경우에는 주관적 평가에 결정적인 영향을 미치지

못함을 알 수 있었다. 감성이미지 요인인 ‘세련/여성스러움’은 2/48’s의 굵은 실보다는 2/60’s의 가는 실의 경우 더 높게 나타났다. 이는 가는 실의 ‘부피/무게감’이 더 낮은 것을 고려했을 때 더 가볍고 얇은 느낌의 감성 이미지가 ‘세련/여성스러움’이미지에도 영향을 주었을 것으로 생각되며, 이는 앞의 주관적 평가요인들 간의 상관관계의 결과에서 ‘부피/무게감’과 ‘세련/여성스러움’이 서로 부적 상관을 가지는 것으로 나타난 것으로도 알 수 있다.

4) 편성밀도에 따른 주관적 평가의 차이

<Table 12>는 t-test를 실시하여 주관적 질감과 감성 이미지가 편성밀도에 따라 유의한 차이가 있는지를 분석한 결과이다. 평가대상은 14G와 16G 모두 편성이 가능한 평편 8종만 케이스 선택하여 14G와 16G 각각의 요인별 평균값을 비교하였다. 편성밀도에 따라 질감요인 중 ‘단정함’을 제외한 모든 요인이 유의한 차이가 있었다. ‘부피/무게감’요인은 밀도가 큰 소재가 부피감과 무게감이 더 크다고 인지하였다. 이는 밀도가 큰 소재가 두께와 무게가 더 큰 값을 가지는 역학적 특성이 반영된 결과라 할 수 있겠다. ‘표면요철감’의 경

Table 11. T-test of texture and emotional images factors by yarn fineness

Subjective evaluation		Structures	Yarn fineness		t-value	p-value
			2/48's	2/60's		
Texture	Bulky/Weightness		4.05	3.55	4.381	.000
	Surface properties		4.55	4.91	-3.390	.01
	Drapable/Elastic		3.85	3.64	1.612	.107
Sensible images	Sophisticated/Feminine		4.12	4.36	-3.384	.01
	Neat		4.73	4.68	.824	.410
	Active/Com fort		4.29	4.36	-.918	.359

Table 12. T-test of texture and emotional images factors by knitting gauge

Subjective evaluation		Structures	Knitting gauge		t-value	p-value
			14G	16G		
Texture	Bulky/Weightness		2.73	4.49	-16.393	.000
	Surface properties		4.36	5.28	-6.647	.000
	Drapable/Elastic		4.04	3.40	3.639	.000
Sensible images	Sophisticated/Fem inine		3.74	4.77	-10.867	.000
	Neat		4.49	4.90	-1.567	.118
	Active/Com fort		4.50	4.18	3.865	.000

우에는 14G보다는 16G인 경우에 더 크게 나타났는데, 이는 같은 단위면적에 편성되는 경/위사가 16G가 많기 때문에 표면요철감을 더 크게 느낄 수 있었기 때문으로 생각된다. ‘유연/신축감’의 경우에는 14G가 16G에 비해서 더 크게 나타났다. 이는 밀도가 증가할수록 루프코가 작아지기 때문에 코스와 웨일 방향의 신도가 감소하여 유연감과 신축감이 더 낮아지기 때문이다(Ki & Seo, 2009). 감성이미지인 ‘세련/여성스러움’의 경우에 14G보다는 16G의 소재에서 더 크게 나타났는데, 이는 선행연구(Joo & Ryu, 2004)에서와 같이 편한 밀도가 낮아질수록 여성적이고 고급스러우며 지적인 감성이 감소한다고 한 내용과 같은 경향이라 할 수 있겠다. ‘활동/편안함’의 경우 14G가 16G에 비해 더 크게 나타났는데, 이는 질감요인 중 ‘유연/신축감’이 14G의 경우 더 컸기 때문에, 밀도가 성글어서 유연성과 신축성이 좋은 소재일수록 활동성과 편안함이 더 크게 인지되었기 때문으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 고급브랜드에서 가을/겨울용 여성 니트아이템에 가장 많이 사용되고 있는 울 100% 소재를 대상으로, 노멀 울과 방축가공한 위셔블 울소재 각각에 대해서 편성밀도, 편성조직, 실의 번수에 대해서 각각 두 가지 수준으로 나누어 편성하여 총 12종을 실험에 이용하였다. 이러한 구성특성에 따른 소비자들의 주관적 평가의 차이를 밝히고 구성특성에 따른 역학적 특성과 객관적 태에 대해서 살펴보았다.

주관적 평가요인으로 질감과 감성이미지 요인이 각각 3개씩 도출되었다. 질감요인은 ‘부피/무게감’, ‘유연/신축감’, ‘표면요철감’이었으며 감성이미지 요인은 ‘세련/여성스러움’, ‘단정함’, ‘활동/편안함’이었다. 특히 감성이미지 중 ‘활동/편안함’요인은 모직물을 대상으로 한 다른 여러 선행연구들과 비교했을 때 니트웨어 소재 고유의 특성이 잘 반영된 요인이라 할 수 있었다. 두 요인들 간의 상관관계를 살펴본 결과, 질감 요인 중 ‘유연/신축감’과 감성이미지 요인 중 ‘활동/편안함’과의 상관관계수가 0.396으로 높게 나타나서 유연성이 좋고 신축성이 좋은 소재일수록, 활동성이 좋고 편안한 감성이 큰 것으로 인지하여 매우 타당한 결과였다. 또한 ‘부피/무게감’이 적어서 얇고 가벼운 소재일수록, 그리고 ‘표면요철감’이 적어서 부드럽고 매끄러운 소재일수록 세련되고 여성스러운 감성을 크게 느꼈다.

구성특성에 따른 주관적 평가의 차이를 살펴본 결과, 편성밀도에 따른 주관적 평가의 차이에서 가장 많은 요인들과 유의한 차이를 나타내어 구성특성 중에서도 ‘편성밀도’가 주관적 평가에 영향을 미치는 중요한 구성변수라 할 수 있겠다. 위셔블 울소재가 노멀 울소재에 비해서, 평편이 인터록편보다, 가는 실이 굵은 실보다, 편성밀도가 높은 것이 ‘세련/여성스러움’의 감성이미지가 더 뛰어났다. 따라서 ‘세련/여성스러움’의 이미지를 강조하기 위해서는 위셔블 울성분의 가는 실을 이용하여 14G의 밀도의 평편조직으로 편성하는 식의 응용이 가능하다고 본다. 대부분의 역학적 특성과 객관적 태 값이 구성특성에 따라 서로 그 차이가 유의하였으며 가는 실, 인터록조직, 14G 노멀 울소재의 THV가 더 높게 나타나서 구성특성에 따라서 특히, 노멀 울과 위셔블 울소재의 종류에 따라 역학적 특성과 객관적 태 차이가 유의함을 알 수 있었다. 또한 t-value를 통해서 구성특성 중에서도 ‘편성조직’과 ‘편성밀도’가 THV에 미치는 영향이 큰 것을 알 수 있었다. 상관계수와 다중 선형 회귀식의 설명력을 통해서 역학적 특성과 객관적 태는 감성이미지보다는 질감을 결정짓는 데에 중요한 요인이었다.

이상의 결과를 종합하였을 때 니트소재의 구성특성에 따라서 주관적 평가와 객관적 태의 차이가 유의하였다. 본 연구는 니트웨어의 대표적 구성특성을 두 가지 수준으로 차별화하여 체계적으로 제작한 소재를 대상으로 역학적 특성 및 주관적 평가와 객관적 태를 살펴본다는 데에 의의가 있다. 방축가공한 소재의 경우 표면스케일이 제거되고 실리온 가공과 같은 후처리에 의해서 일반 울소재 고유의 표면특성이나 역학적 특성과는 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그러한 물리적인 차이가 의류소재의 태나 소비자들의 선호도의 차이로 이어질 것으로 생각된다. 따라서 향후에는 그러한 구성적 특성에 따른 역학적 특성과 객관적 태 및 주관적 평가와 소비자들의 선호도와의 관계를 분석하고 예측하여 설명력 있는 변수로 산출된 구성특성 및 객관적 태, 주관적 평가를 만족시키는 제품을 생산할 수 있도록 하여 업체의 기획의 손실을 줄이고 소비자의 선호도와 구매의사를 높일 수 있는 효과적인 소재 기획에 도움이 될 수 있도록 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

Cho, H. J., Lee, W. J., Kim, Y. J., & Seo, J. K. (2004). Effect

- of knit structure on the hand properties of weft knitted fabrics-Focusing on objective hand evaluation-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(8), 1153-1164.
- Choi, M. S., & Ashdown, S. P. (2000). Effect of changes in knit structure and density on the outwear. *Textile Research Journal*, 70(12), 1033-1045.
- Choi, S. R., Hwang, J. S., & Kim, Y. H. (2009). Purchase behavior of knit wear based on lifestyle segments. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 11(1), 48-56.
- Freeland, G. N., & Guise, G. B. (1990). Soft handle shrink-resist for wool fabrics. *Proceeding of the 10th International Wool Textile Research Conference, UK*, 401.
- Hong, B. S., Lee, E. J., & Kim, G. Y. (2002). The analysis of knit wear purchaser's behavior of the women in their twentieth and thirtieth. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 26(7), 1055-1065.
- Joo, J. A., & Ryu, H. S. (2004). Effect of weft knit structural characteristics on the subjective texture and sensibility. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(11), 1516-1523.
- Joo, J. A., & Ryu, H. S. (2005). The relationship of structural properties, subjective textures and sensibilities of knit fabrics-Wool/rayon fiber contents and loop length-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 29(8), 1158-1167.
- Ki, H. S., & Seo, M. A. (2009). A study on change in the length of knit flare skirt through mechanical properties. *The Research Journal of the Costume Culture*, 17(3), 472-483.
- Kim, G. B. (1993). *A study through analysis of selected elements of importance in apparel textile merchandising strategy*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Kim, K. H., & Lee, S. H. (1994). A research study on the actual conditions of propensity to consume and enterprises of the knitwears. *Journal of the Korean Society of Costume*, 23, 131-150.
- Kim, M. S., & Kim, T. H. (1986). The effect of the structural conditions on the handle of fabrics. *The Journal of the Korean Fiber Society*, 23(4), 266-276.
- Kim, T. G., & Kwon, O. K. (1994). Effect of knitting condition on the properties of interlock knitted fabrics (2)-On the mechanical properties and hand values-. *The Journal of the Korean Fiber Society*, 31(6), 465-473.
- Lee, Y. S., Shin, J. W., Ann, M. Y., & Kim, E. A. (2001). Effect of fabric structural characteristics on the images and sensibilities. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 25(8), 1408-1419.
- Nam, C. I., Kim, J. G., & Hong, C. J. (2000). Effect of surface finishing on tactile properties in wool/tencel blended fabrics. *The Journal of the Korean Fiber Society*, 37(8), 479-486.
- Park, S. W., Kang, B. C., Hwang, Y. G., & Ann, J. S. (1995). Studies on the mechanical properties and hand of double knitted fabrics. *The Journal of the Korean Fiber Society*, 32(9), 859-868.
- Sohn, H. S., Kim, E. H., & Bae, J. A. (2001). A study on the fabric planning and production quality management of women's knitwear industries. *Journal of the Korean Society of Costume*, 51(1), 75-85.