

# 대두와 면 혼방직물의 염색에 따른 태의 비교

## Hand Value Assessment of Soybean/Cotton Blended Fabric after Natural and Synthetic Dyeing

송경헌\*† · 김정화\*\* · 홍영기\* · 구지영\*

배재대학교 의류패션학과\* · 대전보건대학 패션코디네이션/컬러리스트학과\*\*

Kyung-Hun Song\* · Jeong-Hwa Kim\*\* · Young-Ki Hong\* · Gi-Young Gu\*

Dept. of Clothing Design & Textiles, Paichai University\* ·

Dept. of Fashion Coordination & Colorist, Daejeon Health Sciences College\*\*

### Abstract

The purpose of this study is to investigate the dyeability, and the hand of soybean/cotton blended fabric after dyeing with natural and synthetic dyes. Soybean/cotton blended fabrics dyed with extracted solution from turmeric, sappan wood, gardenia and synthetic dyes(weak-acid dyes, reactive dyes, direct dyes). The hand value of soybean/cotton blended fabrics dyed with 6 different dyes was measured using Kawabata Evaluation System.

The results are as follows;

1. The K/S value of the soybean/cotton blended fabric dyed with sappan wood extracts was the highest.
2. The color fastness of the soybean/cotton blended fabric dyed with reactive dyes was excellent. The fastness to the light of the same fabric was much better than the other fabrics.
3. Linearity of load-extension and tensile energy of the soybean/cotton blended fabric dyed with sappan wood extracts showed very high. Shear stiffness of the soybean/cotton blended fabric dyed with weak-acid dyes was much higher than that of fabric of dyed with reactive dyes. Bending property of the fabrics dyed with natural colorants(sappan wood, gardenia) showed very high, but that the fabric dyed with reactive dyes was very poor.
4. In the primary hand value, stiffness and anti-drape stiffness of the fabric dyed with weak-acid dyes showed the highest. Fullness and softness of the fabric dyed with weak-acid dyes showed very low.

Key Words : soybean/cotton blended fabric, dyeability, hand value, natural and synthetic dyes

## I. 서론

최근 세계 섬유소재 시장은 웰빙(Well-being)문화의 영향으로 친환경 섬유소재의 수요가 나날이 증가하고 있다. 자연으로의 회귀를 추구하는 사회문화적인 경향으로 인하여 자연 상태에서 얻어지는 천연섬유 재료에 대한 관심이 고조되고 천연 소재 특유의 기능적인 장점을 갖춘 섬유들이 속속 등장하고 있다. 그 중에서도 특히, 2001년 중국 화강 엔지니어링그룹에서 세계 발명 특허를 취득한 재생 단백질 섬유인 대두섬유(Soybean Protein Fiber)가

주목을 받고 있다. 대두섬유는 콩을 주 원료로 하기 때문에 콩이 가지고 있는 고유한 성분을 함유하고 있는 섬유로 '건강하고 편안한 섬유', '녹색섬유'로 부르기도 한다(www.samsungdesign.net 2006). 기름을 제거한 대두 잔여물로부터 구형 단백질을 추출하여 공간구조를 변화시켜 습식방사 방법으로 단사규격이 0.9-3.0 dtex인 원사로 만들어진 천연 식물성 섬유인 대두섬유의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

대두 단백질 섬유는 구성물질 중 22-55%의 아미노산을 함유하고 있는데 구체적으로 18-20종의 아미노산으로 구성되어 있어 이러한 원료가 지니고 있는 고유한 특성이 피부

† Corresponding author: Song, Kyung-Hun  
Tel: (042) 520-5413, Fax: (042) 520-5576  
E-mail: khsong@pcu.ac.kr

노화 예방에 효과를 보인다고 알려져 있다. 또한 촉감은 마찰계수 0.298로 실크(0.332)보다 매끄럽고, 드레이프 계수는 7%로 드레이프성이 우수하다. 비중은 1.29g/cm<sup>3</sup>로 캐시미어와 비슷하다. 또한 항균성이 99.9% 이상이고, 콩섬유 자체에서 원적외선을 방사하는데 방사능력이 85%로 매우 강하며, 파장도 6-14 $\mu$ m로 적외선 방사 능력이 있는 기타 섬유보다 길다. 수축율이 작기 때문에 물세탁이나 드라이클리닝에 의해 수축하지 않고 구김이 잘 가지 않는 장점도 있다. 또한 대두 섬유는 100kg의 콩비지에서 40kg의 단백질 추출할 수 있으며 생산과정 중 환경오염을 유발시키는 물질이 발생되지 않는다. 단백질 추출 후 잔사는 사육동물의 사료로 사용가능하여 친환경적인 소재라 할 수 있고, 생산가 역시 견의 1/3, 캐시미어의 1/15에 해당하는 저렴한 가격으로 공급될 수 있다. 대두섬유는 고품이나 균류, 해충에 상해를 받지 않는 섬유이기 때문에 캐시미어와 견섬유의 대체섬유로 각광을 받을 것으로 예측되고 있다. 이렇게 우수한 특성을 가진 대두섬유이지만 현재에는 대두섬유만으로 원단을 생산해 의류화하기는 어려워 여러 가지 섬유와 혼방해서 사용하고 있다. wool, cotton, cashmere, silk 등의 천연섬유와 기타 합성섬유 등과 혼방하여도 원하는 소재특성과 색상을 얻을 수 있는 특징을 가지고 있다(정지은, 전동원, 2003).

이와 같이 서로 다른 섬유와 혼방함으로써 각각의 섬유가 지니고 있는 섬유고유의 장점을 그대로 유지하면서 단점을 극복시키는 능력이 뛰어나서 다양한 섬유소재 개발영역의 폭이 광범위할 것으로 사료된다.

대두섬유는 국내의류시장에서 인너웨어 분야에 국한되어 소비되는 양상을 보였으나, 최근 몇 년사이 유아동복, 골프, 등산복 등의 아웃도어 의류, 신사정장류, 숙녀의류 등 전반에서 제품 출시가 붐몰을 이루고 있다(한국무역협회, 2005. 1.11) 이와 같은 대두섬유에 대한 소비자와 업계의 관심이 고조되고 있는 상황에서 국내의 선행연구 자료로는 '대두섬유 제조 및 특성 분석'(정지은, 전동원, 2003)의 기술논문과 '대두섬유 표백 및 염색공정'(미두섬유(주), 2004)의 기술보고서가 전부인 실정이다.

따라서 본 연구에서는 국내에서 생산되고 있는 대두/면 혼방 직물에 대하여 천연염료와 합성염료로 염색한 후 염색성을 비교해 보고, 염색한 대두/면 혼방 직물의 태를 검토하여 대두섬유의 의류제품 최종 용도에 대한 다양한

개발에 객관적인 자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 시료

시료는 미두 에프앤씨(주)에서 제공받은 정련 표백과정을 거친 대두/면의 혼방 직물로 표면광택 가공처리된 것을 사용했으며, 시료의 특성은 <표 1>에 나타내었다.

### 2. 염색

#### 1) 천연염색

##### ① 염재의 종류

소목, 울금, 치자의 천연염재를 사용하였다.

##### ② 염재의 추출

소목, 울금, 치자를 20배량의 증류수를 가하여 90-95 $^{\circ}$ C의 온도를 유지하면서 60분간 끓이기를 2회 반복한 후, 감압여과법으로 2회 여과하여 염액으로 사용하였다.

##### ③ 염색

염액 농도 200% owf, 욕비 1:50으로 하고 온도는 40 $^{\circ}$ C에서 80 $^{\circ}$ C까지 승온하면서 60분간 염색하였다.

#### 2) 합성염색

##### ① 염료의 종류

합성염료의 색상은 산성염료(C.I. Acid Red 82), 직접염료(C.I. Direct Blue 78), 반응성염료(C.I. Reactive Yellow 135)를 선택하여 사용하였다.

##### ② 염색방법

염색 농도는 각 염료의 중색 염색으로 정하고, 그 때의 염색 최적조건으로 염색하였다 (김인규, 1991).

<표 1> 시료의 특성

Fiber contents	Weave construction	Fabric count(ends×picks/inch)	Thickness(mm)
soybean protein fiber 50% cotton 50%	Twil(1/4)	76×86/inch	0.32

**가) 직접염료의 염색**

직접염료(2% owf), 탄산소다(1% owf), 망초(20% owf), 액비 1:25의 염액을 만들어 온수에 미리 적신 천을 염액에 넣고 20분간 95°C까지 승온, 60분간 염색한 후 수세하고 건조시켰다.

**나) 산성염료의 염색**

산성염료(3.5% owf), 황산(2.5% owf), 망초(15% owf), 액비 1:40의 염액을 만들어 황산과 망초첨가용액을 40°C로 가열해 둔 상태에서 시료를 넣고 10-20분간 습윤시켜 산도를 균일하게 하였다. 별도로 용해시킨 염료를 첨가한 뒤 염액을 30분간 승온시켜 90°C가 되도록 했다. 90°C에서 40분간 염색하고 20분 동안 방치시켜 서서히 냉각시키고 상온에서 수세, 건조시켰다.

**다) 반응성염료의 염색**

반응성 염료(4.5% owf), 소다회 60g, 환원방지제 1.2g, 액비 1:30의 염액을 만들어 25°C에서 염료와 시료를 넣고 15분간 50°C로 승온시킨 뒤에 망초를 넣고 20분간 더 가열시켰다. 소다회를 넣고 80°C로 2시간 염색한 후에 수세를 하고 건조시켰다.

**3. 직물의 특성 측정**

정련, 표백처리를 거친 면/대두혼방직물을 세 가지의 천연염료(소목, 울금, 치자)로 염색한 것과 세 가지의 합성염료(직접, 산성, 반응성 염료)로 염색한 6종을 비교, 분석하였다. 염료에 따른 염색성을 K/S값을 이용하여 비교 평가하였으며 각각의 색상의 차이를 비교하기 위해 색차를 측정하였다. 6가지의 시료의 염색 견뢰도 평가(일광견뢰도, 세탁견뢰도, 마찰견뢰도)를 하였으며, 강연도를 측정하였다. 직물의 태는 KES(Kawabata Evaluation System)을 이용하여 역학 특성치와 감각 평가치(Primary Hand Value), 총 태평가치(Total Hand Value)를 산출하였다.

**1) 염색성과 색차측정**

6가지의 염료로 염색한 시료의 측색과 염색성은 분광측색기(JS 555(주) Color Techno System)을 사용하여 최대흡수파장( $\lambda$  max : 소목-440nm, 울금-440nm, 치자-440nm, 직접염료(C.I. Direct Blue 78)-630nm, 산성염료(C.I. Acid Red 82)-540nm, 반응성염료(C.I. Reactive Yellow 135)-460nm)에서의 K/S값을 구하여 염색성을 평가하였다.

**2) 염색 견뢰도 측정**

세탁견뢰도A-1법(KS K 0403)에 의거하여 0.5%비누액(물 100mL 당 세제 0.5g)으로 40°C에서 30분간 처리한 다음, 수세 건조 후 Gray scale과 비교하여 판정하였다.

일광견뢰도는 카본아크법(KS K 0700)에 의거하여 페드오미터(fade-O-meter, Atlas Devices Co. USA)를 사용하여 측정하였다.

마찰견뢰도는 크로크미터법(KS K 0903)에 의거하여 판정은 KS K 0903의 규정에 따랐다.

**3) 태 평가**

KES(Kawabata Evaluation System)을 이용하여 경사와 위사 방향에 대하여 각각 측정하고, 경사와 위사의 평균 역학 특성치를 산출하였다. 측정된 역학 특성치를 KN-202-DS식에 대입하여 primary hand value를 산출하였다. 그리고 총 태평가치(Total Hand Value)는 감각평가치로부터 men's winter dress suit의 총 태값을 구하는 식인 KN-303-DS-winter로 산출하였다.

**4) 강연도 측정**

직물의 강연도는 캔틸레버법(KS K 0538)을 이용하여 5회 측정 후, 평균값을 산출하였다.

<표 2> 대두/면 염색포의 염색성

시료의 종류	S/C-T*		S/C-S*		S/C-G*		S/C-A*		S/C-R*		S/C-D*	
	앞면	뒷면										
K/S	1.7	4.1	3.3	7.8	2.1	6.0	1.4	3.0	1.6	1.6	1.0	1.0

\*S/C-T : 울금(Turmeric)으로 염색한 대두/면 혼방직물

\*S/C-S : 소목(Sappan wood)으로 염색한 대두/면 혼방직물

\*S/C-G : 치자(Gardenia)로 염색한 대두/면 혼방직물

\*S/C-A : 산성염료(Acid dyes)로 염색한 대두/면 혼방직물

\*S/C-R : 반응성염료(Reactive dyes)로 염색한 대두/면 혼방직물

\*S/C-D : 직접염료(Direct dyes)로 염색한 대두/면 혼방직물

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 천연염료와 합성염료에 대한 염색성

대두/면 혼방직물의 염색성을 알아보기 위하여 혼방직물을 염색한 후, 반사율을 측정하여 실험적 근사식인 Kubelka-Munk 식을 이용하여 K/S값을 산출하였다.

각각의 천연과 합성 염제로 염색한 후, 최대 흡수 파장에서의 K/S값을 <표 2>에 나타내었다. 표를 보면 대두/면 혼방직물의 표면이 이면에 비해 염색성이 낮게 나타났는데, 이는 혼방직물의 표면이 광택가공 처리가 되어 있는데 반해 이면은 가공처리가 되지 않아 모우가 그대로 존재하여 이면의 염색성이 더 좋게 나타난 것이 아닌가 사료되는 결과이다. 따라서, 각 시료의 뒷면 K/S값을 비교해 보면, 소목으로 염색한 시료가 가장 높은 K/S값을 나타내었고, 그 다음은 치자로 염색한 혼방직물, 울금으로 염색한 혼방직물의 순으로 나타났다. 각 시료에 대한 천연염료와 합성염료의 K/S값을 비교해 보면 울금, 소목, 치자 등의 천연염료로 염색한 혼방포의 K/S값이 합성염료로 염색한 혼방직물의 K/S값보다 높게 나타나 대두/면 혼방직물에 대한 천연염료의 염색성이 합성염료의 경우보다 우수한 것으로 나타났다.

#### 2. 대두/면 염색포의 견뢰도

##### 1) 세탁견뢰도

<표 3>에서 보는 바와 같이 합성염료 중에서는 반응성 염료가, 천연염료 중에서는 소목으로 염색한 경우에 세탁 견뢰도가 가장 좋았다. 치자로 염색한 경우엔 색의 변화가 1급으로 나타나 가장 좋지 못했다. 전반적으로 울금과 소목은 일반적인 천연염료(정진순, 설정화, 2002)의 세탁 견뢰도보다 양호하게 나타났다.

<표 3> 대두/면 염색포의 세탁견뢰도

시료의 종류	오염	변퇴색
S/C-T	3	3~4
S/C-S	3	4~5
S/C-G	3~4	1
S/C-A	2	4
S/C-R	5	5
S/C-D	2~3	3~4

5:excellent, 1:poor

##### 2) 일광견뢰도

<표 4>의 결과를 보면 울금과 소목, 치자, 직접 염료로 염색한 시료는 일광에 노출시키고 2시간 만에 1급으로 변화될 정도로 일광견뢰도가 낮았다. 산성염료로 염색한 혼방직물은 4시간 만에 1급으로 나타났다. 반응성 염료로 염색한 시료는 12시간 만에 색이 밝아져 3급으로 나타났다. 대두/면 혼방직물의 천연염료에 대한 일광 견뢰도는 다른 일반섬유에서와 같이 1등급으로 낮게 나타났다. 합성염료 역시 3급 정도로 일광견뢰도가 낮게 나타났다. 이것은 대두 자체가 천연소재이므로 역시 일광견뢰도가 낮게 나타난 것으로 보인다.

<표 4> 대두/면 염색포의 일광견뢰도

시료의 종류	변화시간	등급
S/C-T	2	1(very poor)
S/C-S	2	1(very poor)
S/C-G	2	1(very poor)
S/C-A	4	1(very poor)
S/C-R	12	3(fair)
S/C-D	2	1(very poor)

##### 3) 마찰 견뢰도

염색물의 마찰견뢰도 시험은 Crock meter method에 의해 건조시험과 습윤시험의 두 종류로 시행하였다. 그 결과는 KS K 0903의 규정에 따라 1-5까지의 수치로 표시하였다.

<표 5>에서 보면 염색한 대두/면 혼방직물의 마찰견뢰도는 마찰도중 변퇴 견뢰도는 반응성 염료로 염색한 혼방직물을 제외한 모든 염색포에서 습윤, 건조시에 5등급으로 우수하게 나타났다. 오염 견뢰도는 역시 반응성 염료로 염색한 혼방직물을 제외한 대부분의 시료가 낮게 나타났다. 천연염료로 염색한 염색포의 오염정도는 반응성 염료로 염색한 시료보다는 다소 떨어지나 산성염료와 직접 염료의 염색포와 비교해서 건조시험에서는 비슷했고, 습윤 시험에서는 오히려 견뢰도가 좋게 나타났다.

대두/면 혼방직물을 염색 후 견뢰도를 살펴본 마찰, 세탁, 일광 견뢰도에서는 반응성 염료에 의한 염색포가 가장 우수하게 나타났다. 반응성 염료의 염색견뢰도가 좋은 이유는 균염성이 좋고, 견뢰도가 우수한 반응성 염료의 특성(정지은, 전동원, 2003) 때문인 것으로 사료된다.

기존의 대두 혼방직물은 산성 염료가 단백질 섬유에 잘 염착이 된다는 특성 때문에 주로 사용하고 있으나(정

<표 5> 대두/면 염색포의 마찰 견뢰도

시료의 종류	오염정도		변퇴정도	
	습윤시험	건조시험	습윤시험	건조시험
S/C-T	3	3	5	5
S/C-S	2~3	4~5	5	5
S/C-G	3	4	5	5
S/C-A	2	4	5	5
S/C-R	4	5	4~5	5
S/C-D	2	4~5	5	5

5:excellent, 1:poor

지은, 전동원, 2003) 견뢰도 면에서는 반응성 염료가 더 우수한 것으로 나타났다.

### 3. 대두/면 염색포의 태 평가

#### 1) 역학적 특성

<표 6>은 염색한 대두/면 혼방직물의 인장, 전단, 압축, 표면특성치를 측정된 결과이다.

##### ① 인장특성

인장특성은 외력에 의한 신장성 및 회복성을 나타내는 것으로 의복착용 중 인체 동작의 구속에 영향을 미치는 특성이다. 인장 선형성(LT)은 소목 염색포가 가장 큰 것으로 나타났다. 인장에너지(WT)는 인장변형시 일량으로 치자, 울금, 산성 염색포가 가장 작게 나타났고, 소목 염색포가 가장 큰 값을 나타내었다. 인장 레질리언스(RT)는 인장 후 회복성을 나타내는 것으로 인장 레질리언스가 클수록 회복성이 커서 형태 안정성이 있음을 의미한다. 염재에 따른 대두/면혼방직물간의 RT의 차이는 관찰되지 않았다.

##### ② 전단특성

전단특성은 굽힘특성과 함께 의복착용시 외관, 형태,

착용감 등과 관계있는 특성으로 시료의 한쪽을 일정 하중으로 고정된 후, 다른 한 쪽에 각도를 주면서 신장 시킨 외력에 대한 변형으로 전단강성(G)과 전단 히스테리시스(2HG, 2HG5)로 구성된다. 산성염료로 염색한 혼방직물의 전단강성이 가장 큰 것으로 나타났으며, 반응성 염료로 염색한 염색포의 값이 가장 작게 나타났다. 전단 히스테리시스는 전단 변형시의 변형 및 회복에 관한 성질로 전단 히스테리시스가 클수록 회복되지 않는 변형량이 큰 것을 의미한다. 2HG값은 울금으로 염색한 포가 가장 크게 나타났으며, 2HG5값은 산성염료로 염색한 포가 가장 큰 값을 나타내었다.

##### ③ 굽힘특성

굽힘특성은 전단특성과 함께 인체곡면과의 융합정도를 나타내는 특성치로 굽힘강성(B)과 굽힘 히스테리시스(2HB)의 값이 클수록 잘 굽혀지지 않고 인체로부터 공간을 유지시켜 주며 박스형의 실루엣을 형성하게 된다. 소목과 치자로 염색한 혼방직물이 큰 값을 나타내었고, 반응성 염료로 염색한 혼방직물이 가장 작은 값을 나타내었다.

##### ④ 압축특성

압축특성은 직물의 두께, 부피감과 밀접한 관계가 있는 특성으로 압축선형성(LC), 압축에너지(WC), 압축 레질리언스(RC) 등의 요소로 이루어져 있다. 직접염료로 염색한

<표 6> 대두/면 염색포의 역학적 특성

시료의 종류	인장특성			전단특성			굽힘특성		압축특성			두께 T	무게 W
	LT	WT	RT	G	2HG	2HG5	B	2HB	LC	WC	RC		
S/C-S	1.772	44.50	99.94	0.75	1.72	3.50	0.063	0.062	0.269	0.321	100.00	0.957	16.478
S/C-T	1.455	30.10	100.00	0.82	1.89	3.88	0.058	0.054	0.295	0.261	99.62	0.776	16.001
S/C-G	1.448	29.55	99.94	0.59	1.35	2.58	0.069	0.064	0.305	0.252	100.00	0.735	16.161
S/C-R	1.374	31.70	100.00	0.43	0.89	1.63	0.048	0.038	0.305	0.192	100.00	0.662	15.607
S/C-D	1.377	36.95	100.00	0.66	1.06	2.63	0.065	0.048	0.344	0.197	99.49	0.649	16.496
S/C-A	1.507	30.40	100.00	0.92	1.60	4.14	0.062	0.045	0.302	0.192	100.00	0.640	15.349

혼방직물의 압축 선형성이 가장 큰 것으로, 압축 레질리언스(RC)는 가장 작은 것으로 나타나 압축력에 대한 변형이 가장 어렵다는 것을 알 수 있었다. 또한 압축변형에 대한 회복성이 가장 좋지 않은 것으로 나타났다. 그리고 천연염료로 염색한 혼방직물이 합성염료로 염색한 혼방직물보다 압축에너지가 큰 것으로 나타났다.

#### ⑤ 표면특성, 두께, 중량

직물의 표면특성치는 천의 평활감과 관련되는 요소로 평균 마찰계수(MIU), 마찰계수의 평균편차(MMD), 기학적 거칠기(SMD)등의 인자가 있다. 평균 마찰계수는 수치가 작을수록 표면이 매끈함을 의미하는데, 산성염료로 염색한 혼방직물의 값이 가장 작게 나타났다. 마찰계수의 평균편차 값인 MMD는 소목과 울금으로 염색한 혼방직물이 높게 나타나 표면의 균일성이 가장 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 천연염료 추출액이 합성염료 염액에 비해 염료입자의 크기가 커서 염색의 표면효과에서 직물의 면을 거칠게 하는 요인이 아닌가 사료되는 결과이다.

두께와 중량은 염색 후, 모든 혼방직물에서 증가하였는데, 두께는 천연염색한 직물들이 합성염료로 염색한 직물들보다 증가한 경향을 보였으며, 그중 소목으로 염색한 혼방직물이 가장 많이 증가한 것으로 나타났다. 무게는 소목으로 염색한 직물과 반응성염료로 염색한 시료가 가장 많이 증가하였다.

## 2) 감각평가치

6가지 염색포의 역학적 특성치를 KN-202-DS식으로 계산하여 koshi, shari, fukurami, hari 등 4가지 항목의 감각 평가치(Primary Hand Value)를 도출하였으며, 총 태평가치(Total Hand Value)는 감각평가치로부터 men's winter dress suit의 총 태값을 구하는 식인 KN-303-DS-winter로 산출하였다.

### ① Stiffness

Stiffness(Koshi)는 굽힘성과 관련된 느낌으로 굽힘 탄

력성은 이 느낌을 크게 한다. 직물의 밀도가 높고 탄력성이 있는 실로 제직한 직물은 이 느낌을 강하게 나타낸다(김은애외, 1997). 즉, 손으로 쥐었을 때 느끼는 반발력, 탄성을 종합한 것으로 <표 7>에서 보는 바와 같이 산성염료로 염색한 혼방직물이 가장 뻣뻣함을 알 수 있다. 반면, 반응성 염료로 염색한 혼방직물은 다른 염색포들과 비교해서 상대적으로 낮은 값을 나타내어 stiffness가 작은 특성을 보였다.

### ② Anti-drape stiffness

Anti-drape stiffness(Hari)는 직물의 탄력성의 유무에 관계없이 드레이프성이 없는 뻣뻣한 느낌으로 천을 손으로 쳐들었을 때, 피아노선을 튕기는 것처럼 느끼는 감촉, 뻣뻣한 감촉등을 종합해서 표현한 것이다. <표 7>에서 보면 산성염료로 염색한 혼방직물이 가장 큰 값을 나타내었으며 반응성 염료로 염색한 혼방직물가 가장 작은 값을 보여 드레이프성이 상대적으로 좋음을 나타내었다.

### ③ Fullness and Softness

Fullness and Softness(Fukurami)는 부피감이 있는 풍부하고 좋은 맵시에서 오는 느낌의 혼합으로 압축탄력성과 따뜻함이 동반된 두꺼움은 이 느낌과 밀접한 관계가 있다. 6가지 염색 혼방직물 중, 산성염료로 염색한 혼방직물의 값이 가장 작게 나타나 산성 염색포의 부피감과 풍부함이 다른 염색포에 비해 떨어지는 것으로 나타났다.

### ④ Crispness

Crispness(Shari)는 천을 겹치고 부릴 때 느끼는 까실까실한 마찰감, 천을 손으로 어루만질 때 느끼는 조경한 감촉 등을 표현한 것이다. <표 7>에서 보면 모든 염색포가 조경한 마찰감은 없는 것으로 나타났으며, 그 중에서도 특히, 반응성 염료로 염색한 혼방직물은 Crispness가 가장 작은 것으로 나타났다.

<표 7> 대두/면 염색포의 감각평가치(P.H.V), 총 태평가치(T.H.V)

시료의 종류	P.H.V				T.H.V
	Koshi	Shari	Fukurami	Hari	
S/C-S	5.56	-2.48	17.59	5.62	10.63
S/C-T	5.67	-2.48	17.49	5.15	10.49
S/C-G	5.16	-2.39	17.39	4.53	10.25
S/C-R	3.81	-4.03	17.86	2.92	9.99
S/C-D	5.35	-3.22	17.09	4.57	9.94
S/C-A	6.08	-2.57	16.60	5.71	9.89

<표 8> 대두/면 염색포의 강연도

시료의 종류	경사		위사	
	앞(cm)	뒤(cm)	앞(cm)	뒤(cm)
S/C-T	3.48	3.42	3.08	2.12
S/C-S	3.94	3.62	3.02	2.04
S/C-G	3.50	3.52	3.10	1.98
S/C-A	4.00	4.42	3.94	2.60
S/C-R	3.52	3.36	1.98	2.50
S/C-D	3.90	4.00	3.50	2.46

4. 강연도 측정

<표 8>에 염색한 혼방직물의 전후면 경사와 위사 방향의 drape stiffness를 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 다른 혼방직물에 비해 산성염료로 염색한 직물이 전후면, 경사 위사의 경우, 모두 가장 큰 값을 보이고 있으며, 이는 태 측정에서 감각 평가치의 stiffness, anti-drape stiffness 결과와 일치함을 알 수 있었다.

IV. 결론

대두/면 혼방 직물에 대하여 천연염료와 합성염료로 염색한 후 염색성을 비교해 보고, 염색한 대두/면 혼방 직물의 태를 검토하여 대두섬유의 의류제품 최종 용도에 대한 다양한 개발에 객관적인 자료를 제공하고자 연구한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 각각의 천연과 합성 염재로 염색한 후, 최대 흡수 과정에서 K/S값은 소목으로 염색한 시료가 가장 높은 K/S값을 나타내었다. 각 시료에 대한 천연염재로 염색한 혼방직물의 K/S값이 합성염료로 염색한 혼방직물의 K/S값보다 높게 나타나 대두/면 혼방직물에 대한 천연염료의 염색성이 합성염료의 경우보다 우수한 것으로 나타났다.
- 2) 대두/면 혼방직물의 염색 후 마찰, 세탁, 일광 견뢰도에서는 반응성 염료에 의한 염색포가 가장 우수하게 나타났다. 반응성 염료의 염색이 견뢰도가 좋은 이유는 균염성이 좋고, 견뢰도가 우수한 반응성 염료의 특성 때문인 것으로 사료된다.
- 3) 염색한 대두/면 혼방직물의 역학적 특성치를 보면, 인장 선형성(LT)은 소목 염색포가 가장 큰 것으로 나타났다. 인장에너지(WT)는 인장변형시 일량으로 치자, 울금, 산성 염색포가 가장 작게 나타났고, 소목 염색포가 가장 큰 값을 나타내었다. 2HG값은 울금으로 염색한 포가 가

장 크게 나타났으며, 2HG5값은 산성염료로 염색한 포가 가장 큰 값을 나타내었다. 굽힘특성은 소목과 치자로 염색한 혼방직물이 큰 값을 나타내었고, 반응성 염료로 염색한 혼방직물이 가장 작은 값을 나타내었다. 천연염재로 염색한 혼방직물이 합성염료로 염색한 혼방직물보다 압축 에너지가 큰 것으로 나타났다. 마찰계수의 평균편차 값인 MMD는 소목과 울금으로 염색한 혼방직물이 높게 나타나 표면의 균일성이 가장 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 천연염재 추출액이 합성염료 염액에 비해 염료입자의 크기가 커서 염색의 표면효과에서 직물의 면을 거칠게 하는 요인이 아닌가 사료되는 결과이다.

4) 6가지 염색포의 감각 평가치를 비교해 보면 산성염료로 염색한 혼방직물이 가장 뻣뻣함을 알 수 있다. 반면, 반응성 염료로 염색한 혼방직물은 다른 염색포들과 비교해서 상대적으로 낮은 값을 나타내어 stiffness가 작은 특성을 보였다. Anti-drape stiffness(Hari)는 반응성 염료로 염색한 혼방직물이 가장 작은 값을 보여 드레이프성이 상대적으로 좋음을 나타내었다. Fullness and Softness(Fukurami)는 산성염료로 염색한 혼방직물의 값이 가장 작게 나타나 산성 염색포의 부피감과 풍부함이 다른 염색포에 비해 떨어지는 것으로 나타났다. 염색으로 인한 대두/면 혼방직물의 태 변화는 염색온도 및 조제와 같은 염색처리 조건으로 인한 면섬유의 수축과 천연염료와 합성염료의 염색성의 차이로 인한 시료의 두께 변화와 기타 역학적 특성의 차이로 나타난 결과라고 사료된다.

5) 대두/면 혼방 염색포의 강연도에서는 산성염료로 염색한 직물이 전후면, 경사 위사의 경우, 모두 가장 큰 값을 보이고 있으며, 이는 태 측정에서 감각 평가치의 stiffness, anti-drape stiffness 결과와 일치함을 알 수 있었다.

6) 대두/면 혼방 염색포의 총 태값(T.H.V)은 천연염료로 염색한 혼방직물이 합성염료로 염색한 혼방직물보다 높게 나타났다. 천연염료로 염색한 혼방 직물 중, 소목으로 염색한 경우 가장 큰 T.H.V값을 보였는데, 이는 소목 염색포가 인장 선형성, 인장에너지에서 가장 큰 값을 나

타내고, 인체로부터 공간을 유지시켜주며 박스형의 실루엣을 형성하는 굽힘강성과 굽힘 히스테리시스값이 가장 크고, 또한 압축 에너지에서 가장 큰 값을 보여 다른 염색 직물에 비해 굽힘 탄력성이 크고 부피감이 풍부하고 압축 탄력성과 따뜻함이 동반된 두꺼운 느낌이 크기 때문에 남성용 겨울 정장소재로 가장 높은 T.H.V값을 나타낸 것으로 보인다.

본 연구는 대두/면 혼방직물을 대상으로 염색성과 태등을 조사하여 대두섬유의 의류소재로서 다양한 가능성을 탐색해 보고자 하였다. 대두/면 혼방직물의 염색성 결과를 고찰해 볼 때 합성염료보다는 천연염료가 염색성이 우수하게 나타났으며, 또한 염색후 태 평가에서도 소목으로 염색한 혼방직물의 T.H.V값이 가장 크게 나타나 남성용 겨울 정장 소재로 활용 가능성이 있을 것으로 사료된다. 시료의 직물구조 등 제한된 조건에서 대두섬유의 제품화의 자유로운 응용과 호환성을 예측하는 것은 무리가 있으며, 앞으로 객관적인 평가와 더불어 주관적인 평가연구가 추후 더 진행되어야 할 것으로 보인다.

**주제어** : 대두/면 혼방직물, 염색성, 역학적 특성, 감각 평가치, 총 태평가치

## 참 고 문 헌

강임숙, 송화순, 유효선, 이정숙, 정혜원(2001). 염색의 이해. 교문사.  
권오경, 고재운, 류탁환(1998). 섬유제품의 품질평가와 이해.

형설출판사.

김은애, 박명자, 신혜원, 오경화(1997) 의류소재의 이해와 평가, 교문사.  
김의경, 이미식(2003). 의류소재의 주관적 태 평가 용어 선정에 관한 연구. 한국의류학회지, 27(11), 1279-1290.  
김인규(1991), 신염색학, 문운당.  
김재훈, 유혜자(2003). 봉숭아 추출액의 염색성과 염색물의 항균성에 관한 연구. 한국의류학회지, 15(1), 15-21.  
남성우(2000). 천연염색의 이론과 실제(1). 보성문화사  
대두섬유표백 및 염색공정 설명사항.(2004). 미두섬유(주)  
대두섬유의 염색가공법.(2003, 7. 7). 한국염색신문, 외신자료.  
大沼玄三, 何津清英, 西出宗生(1989), 염색, 동경전기대학 출판부.  
미두섬유(주) 임진목 대표이사 콩섬유, 죽섬유를 통해 섬유 활성화기대.(2003, 10, 2). 한국 섬유경제신문.  
미두섬유(주), 콩, 죽 신소재 개발품 발표회,(2003). Preview in Seoul 2003, proceedings, 12-29.  
이문수, 송경현(1998). 피복과학실험. 배재대학교 출판부.  
이미식, 김경애(1998). 직물의 주관적 태평가와 객관적인 태평가의 비교. 한국섬유공학회지, 35(9), 592-600.  
이승철(2001). 자연염색. 학고재.  
정지은, 전동원(2003). 대두섬유의 제조 및 특성 분석. 한국섬유공학회, 기술과 산업, 7(3), 350-358.  
정진순, 설정화(2002). 인도쪽과 울금 및 치자의 복합염색에 의한 색상변화. 한국의류학회지, 26(2), 325-336.  
조경래(2000). 천연염료와 염색 (수정판). 형설출판사.  
하미희(2002). 염색용어사전. 학문사  
www.samsungdesign.net

(2007. 7. 4 접수; 2007. 10. 10 채택)