

## 감즙 染色布의 물리·화학적 성질에 관한 實驗的 研究

박 순 자

덕성여자대학교 교양학부

### An Experimental Study on Physical and Chemical Properties of the Fabrics Dyed with Persimmon Juice

Soon Ja Park

Division of Liberal Art, Duksung Women's University

(1995. 8. 1 접수)

#### Abstract

This study was performed to investigate the physical and chemical properties of the 5 kinds of fabrics dyed with persimmon juice and undyed fabrics. The difference between dyed and undyed fabrics was checked experimentally.

Obtained results are as follows.

1. Bending length and flex stiffness were increased after dyeing, and tensile strength of warp in fabrics except Ramie was also increased.
2. Abrasion resistance was improved in Ramie and Hemp after dyeing but the rest of fabrics were decreased.
3. Crease resistance of dyed fabrics was roughly worse than that of undyed fabrics.
4. Air permeability remarkably increased after dyeing and this fact established that the traditional Gal-Ot was cool clothing.
5. Water repellency in Cotton 1 and Polyester rised but the rest of fabrics were not changed. Therefore it is found that this repellency related to the their fabric counts.
6. Blocking effect of UV light and visible ray was increased in all dyed fabrics. Especially dyed Cotton 1 and Polyester blocked UV light almost perfectly.
7. The colorfastness to soaping and sunlight was proved to less than 3 grade in all fabrics after dyeing. It indicates that this colorfastness became worse owing to dyeing.
8. The colorfastness to dry cleaning and water was decided to more than 3 grade in all fabrics.
9. The colorfastness of the dyed fabrics to sweat after exposing to man-made acid sweat solution was good so that was decided above 3 grade. However after exposing to man-made alkalic sweat solution it became worse owing to dyeing.

I. 서 론

직물에 감즙을 염색하여 사용한 것은 옛부터의 일로 350여년 전부터 한반도의 남부지방과 일본, 중국, 동남아시아의 일부 지역에서 행하여져 왔다고 한다<sup>1,2)</sup>. 이와 같은 감즙 염색포로 만들어진 의복으로 현존하는 것이 제주도의 전통적인 갈옷이다. 갈옷은 대부분 면섬유로 되어 있으며 농민들의 노동복으로 주로 착용되어 왔다. 이렇게 착용되어 온 갈옷은 다음과 같은 몇가지 장점을 갖고 있다고 일컬어지고 있다. 즉, 풀을 하거나 다림질 등 잔손질할 필요가 없다. 자외선 및 광선차단성이 뛰어나다. 직사일광에서도 열이 전도되지 않고 통기성이 좋아 시원하므로 防暑用으로 유용하다. 비를 맞거나 땀이 나도 몸에 달라붙지 않으며 또한 염색후 내구력이 증가하여 실용적인 점 등이다.

갈옷이 위와 같은 장점을 가졌음에도 불구하고 그의 착용도는 한때 합성섬유의 개발·발전으로 감소되었다. 그러나 최근 천연섬유 및 천연염료에의 관심증대와 패션계에 복고풍의 등장으로 갈옷의 생산이 점차 증가하는 경향이다. 이런 시점에서 갈옷의 장점을 체계적으로 입증하고 갈옷의 이용을 장려하기 위하여 그 소재인 감즙염색포의 특성에 관하여 연구하는 것은 필요하다 하겠다.

지금까지 행하여진 갈옷에 관한 연구로는 주로 전통 갈옷의 유래, 종류 및 형태, 소재 등에 관한 것이었다<sup>3-7)</sup>. 그 중에서 갈옷의 소재에 관한 연구보고로 梁<sup>8)</sup>은 감즙 염색한 깃광목의 물성을 조사, 측정하였고, 孫<sup>9,10)</sup>은 감즙의 제작방법과 염색방법을 상세히 제시하였으며, 시료로도 Cellulose 섬유 뿐만아니라 견섬유 및 특정한 합성섬유를 사용하여 감즙염색의 색상과 물성에 관하여 연구하였다. 李<sup>11,12)</sup>는 종래 면직물에 국한

된 감즙염색을 면직물, 견직물, 인견직물, 나일론 직물로 확대하여 주로 색상과 물리적 성질에 관하여 조사하였으며, 특히 감즙염색포의 물리적 성질의 경시적 변화와 세탁횟수가 염색에 미치는 영향을 검토하였다.

본 연구에서는 소재의 종류를 마직물과 폴리에스테르 직물까지 확대하여 물리적 성질을 실험을 통하여 조사하였을 뿐만아니라 화학적 성질로서는 주로 염색 견뢰도를 세탁 및 땀, 일광에 관한 견뢰도를 중점적으로 조사하여 변퇴색의 정도와 그 요인을 분석함으로써 갈옷의 이용확대와 실용성에 대하여 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시 료

면섬유인 옥양목과 소창, 마섬유인 모시와 삼베 및 폴리에스테르 직물 5종으로 杼<sup>13)</sup>의 방법에 의해 염색한 감즙 염색포 5종과 동일한 종류의 백포 5종을 사용하였고, 그 특성을 <표 1>에 제시하였다.

2. 실험방법

1) 물리적 특성

각 시료의 강연도, 발수도, 보온성, 통기성, 인장강도, 마모강도, 방추도를 조사하였다. 이 실험은 모두 표준 온·습도인 항온항습실에서 이루어졌으며, 각 항목의 실험방법을 상세히 기술하면 다음과 같다.

(1) 강연도

KS K 0538에 의거하여 시료의 강연도를 5회 측정하여 평균하였다.

(2) 인장강도

2.5cm의 래블 스트립법(KS K 0502)으로 5회 측정하여 평균하였다.

(3) 마모강도

Table 1. Characteristics of fabrics

Kind of fabrics	Materials (100%)	Weave construction	Thickness (mm)	Fabric count (warps×ends/inch <sup>2</sup> )
A	Cotton 1	Plain W.	0.253	51×48
B	Cotton 2	Plain W.	0.199	49×35
C	Ramie	Plain W.	0.247	54×50
D	Hemp	Plain W.	0.268	55×26
E	Polyester	Plain W.	0.156	70×63

KS K 0815의 B법(테이버형법)으로 4회 측정하였다. 매회 실험전과 후의 무게를 전자천칭으로 측정하여 그 차로 중량감소율을 계산하여 비교하였다.

중량감소율(%) = [(마모전 중량 - 마모후 중량) / 마모전 중량] × 100의 식에 의하였다.

#### (4) 방추도

개각도법(KS K 0550)에 의해 3회 반복 측정하여 평균하였다.

방추도(%) =  $(\alpha/180) \times 100$  ( $\alpha$ : 개각도)의 식으로 계산함으로써 구김회복성을 조사하였다.

#### (5) 통기성

프라이어법(KS K 0570)을 이용하여 공기투과도를 5회 측정하여 평균하였다.

#### (6) 보온성

항온법(KS K 0560)으로 측정하였으며, 다음 식에 의하여 보온율을 계산하고 비교하였다.

$$\text{보온율}(\%) = [1 - (a_2/a_1)] \times 100$$

여기서,  $a_1$ 은 발열체에 시험편이 없을 때의 방열량이고,  $a_2$ 는 발열체에 시험편을 부착했을 때의 방열량을 나타낸다.

#### (7) 발수도

Spray법(KS K 0590)에 의거하여 3회 반복 측정하여 판정하였다.

#### (8) 형태관찰

50배 배율의 전자 현미경(일본 Akashi社製)사진으로 조직의 형태를 관찰하였고 1000배의 배율로 섬유간의 감춤 교착상태를 관찰하였다.

### 2) 화학적 특성

#### (1) 자외선 차단효과

시료크기는 약 1×3 cm 정도로 Spectrophotometer(미국제인 Perkin Elmer Lambda 9)를 사용하여 광선투과도를 측정·비교하였다. 파장 195~900nm 간을 측정하여 자외선 영역, 가시광선 근적외선 영역의 일부에서 광선투과도를 검토하였다.

#### (2) 견뢰도 시험

세탁, 드라이, 일광, 물, 땀, 복합(땀+일광) 견뢰도를 실험하였다. 각 항목의 실험방법을 상세히 기술하면 다음과 같다.

##### ① 세탁견뢰도

A-1법(KS K 0430)에 의거하여 액비 100:1로 해서 30분간 처리한 다음, 수세, 건조한 후 Grey scale과 비

교하여 판정하였다. 세제는 KS M 2704(가루세탁비누) 1호로 하였고, 세척 시험기는 Terg-O-Tometer 교반식 세척력 시험기를 사용하였다.

##### ② 드라이 견뢰도

KS K 0644에 의해 시험한 후 자연건조시켰다. 판정은 KS K 0903 염색 견뢰도 시험방법통칙에 의하였다.

##### ③ 일광견뢰도

카본아크법(KS K 0700)에 의해 Weather-Ometer(미국 Atlas社製)를 사용하여 20시간 조광한 다음 2시간 냉암소에 방치한 후 Blue scale에 의해 변퇴색과 오염정도를 육안으로 판정하였다.

##### ④ 물견뢰도

KS K 0645의 A법(퍼스피로미터법)에 의해 시험한 다음 자연건조시킨 후 Grey scale에 의해 변퇴와 오염정도를 육안판정하였다.

##### ⑤ 땀견뢰도

KS K 0715에 규정된 퍼스피로미터법을 사용하였다. 시약으로 산성땀액(KS M 8115)과 알칼리성 땀액(KS M 8115)을 만들어 시험한 후 KS K 0903(염색견뢰도 시험방법 통칙)에 따라 변퇴색 및 오염의 등급을 판정하여 표시하였다.

##### ⑥ 복합견뢰도

KS K 0701의 A법으로 시험한 후 KS K 0700의 4에 의해 조광하였다. 조광이 끝난 다음 KS K 0903의 7, 6에 따라 수세, 탈수, 건조한 후 판정은 KS K 0903의 8에 따르고, 결과는 KS K 0903의 9에 따라 표시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 물리적 특성 실험 결과

#### 1) 강연도

<표 2>에서 보듯이 경사방향의 bending length와 flex강연도는 재질에 관계없이 감춤염색후 모두 증가하였다. 증가 정도는 소창, 삼베가 가장 커서 직물의 밀도가 낮은 직물에서 크게 나타났다. 위사방향의 bending length는 삼베를 제외하고 모두 증가하였고, flex 강연도도 모든 재질에서 증가하여 감춤 염색후 대부분의 직물이 더 뻣뻣해짐을 알 수 있었다. 이 결과는 잘못된 장점의 하나로 뻣뻣하기 때문에 입었을 때 몸에 달라붙지 않아서 대류에 의한 체열의 방산을 시켜주르

Table 2. Effect of dyeing on the bending length and flex stiffness of fabrics

Fabrics	Direction	Bending length (cm)		Flex stiffness (cm/g)	
A	W	2.69	3.82	0.29	0.92
	F	2.52	2.58	0.24	0.28
B	W	1.74	4.84	0.05	1.09
	F	1.32	4.01	0.02	0.63
C	W	5.22	6.76	2.48	5.19
	F	5.21	6.44	2.59	4.34
D	W	4.74	7.50	1.72	5.62
	F	6.99	4.51	2.83	4.78
E	W	1.83	2.93	0.03	0.28
	F	1.55	2.06	0.04	0.10

A : Cotton 1 (Calico) dyed fabric

B : Cotton 2 (Gauze) dyed fabric

C : Ramie dyed fabric

D : Hemp dyed fabric

E : Polyester dyed fabric

Table 3. Effect of dyeing on the tensile strength of fabrics

Kind of fabrics	Undyed fabrics		Dyed fabrics	
	warp	weft	warp	weft
Cotton 1 A	21.92	23.77	30.14	25.81
Cotton 2 B	15.04	13.45	18.27	11.56
Ramie C	27.52	37.32	27.52	28.18
Hemp D	28.08	47.40	36.46	17.49
Polyester E	40.25	23.56	41.27	23.25

로 하절용 의복으로 적합하다는 것을 증명해 주었다. 또한 이 효과는 푸새와 같은 효과를 내는 유용한 기공 방법이라 할 수 있겠다.

## 2) 인장강도

경사방향의 인장강도는 대부분의 직물에서 감염염색 후 증가하였고 모시만 거의 변화없었다(표 3). 이 결과는 梁<sup>8)</sup>, 孫<sup>9)</sup>, 李<sup>10)</sup>의 연구와도 일치한다. 위사방향의 인장강도는 옥양목을 제외하고는 감소하였는데 특히 삼베에 있어서 현저히 감소하였고 polyester는 다소 감소한 경향은 있으나 거의 변화없었다. 위 결과에서 직물의 경사방향의 인장강도는 감염염색후 증가하였으나 위사방향의 인장강도는 감소하여 경·위사방향이 다를 수 있었다. 또한 강도를 높이기 위하여 감염염색을 할 경우 면직물은 적합하나 마직물이나 폴리에스테르

Table 4. Effect of dyeing abrasion resistance of fabrics (%)

Kind of fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton 1 A	0.420	0.805
Cotton 2 B	1.650	1.624
Ramie C	1.635	0.187
Hemp D	2.197	1.194
Polyester E	0.339	0.561

직물은 별 효과 없는 것으로 나타났다.

## 3) 마모강도

마섬유인 모시, 삼베는 감염염색 후 중량감소율이 저하하여 염색 후 마모강도가 향상됨을 알 수 있었으나,

**Table 5. Effect of dyeing on the crease resistance of fabrics**

Kind of fabrics	Undyed fabrics		Dyed fabrics	
	warp	weft	warp	weft
Cotton 1 A	46.10	35.60	36.10	49.40
Cotton 2 B	49.40	62.20	36.10	42.80
Ramie C	23.90	26.70	23.30	20.00
Hemp D	22.80	24.40	24.40	21.70
Polyester E	68.90	67.20	60.00	60.60

옥양목, polyester는 감즙염색 후 마모에 의한 중량감 소실이 증가하여 감즙염색 후 마모강도가 줄어든 결과를 나타내었다(표 4). 이것은 李<sup>12)</sup>와 일치하지 않았는데 실험방법이 다른데 원인이 있다고 생각된다. 이 성질에 대해서는 실험방법을 달리하여 다시 확인할 필요가 있다고 사료된다.

**4) 방추도**

〈표 5〉에서 알 수 있듯이 표면 경사방향의 방추도(주름회복성)는 감즙염색 후 면섬유인 옥양목과 소창, 합성섬유인 polyester는 감소하였고, 마섬유인 모시는 별 변화 없었으며 삼베는 증가하였다. 표면 위사방향의 방추도는 옥양목만 증가하고 나머지는 모두 감소하여 감즙염색 후 주름회복성이 대체로 나빠짐을 알 수 있었다. 이면 위사방향은 옥양목과 polyester가 증가하였고 나머지는 감소하는 경향이였다.

**5) 통기성**

Polyester를 제외한 모든 직물에서 감즙염색 후 통기성이 현저히 증가하였으며 polyester만 유일하게 다소 감소하였다(표 6). 이것은 직물의 밀도와도 관계있어 밀도가 가장 조밀한 polyester에서만 감소하였다. 감즙염색으로 인하여 감즙이 접촉제 역할을 하여 섬유간 또

는 실간 공극이 작아질 것이라는 예상과는 달리 오히려 통기성이 향상된 것으로 보아 예로부터 착용해 온 경험으로 “시원하다”라고 일컬어지는 성질이 입증되었다.

**6) 보온성**

감즙염색으로 인하여 소창과 polyester에서 미약한 감소를 보이기는 하였으나 옥양목, 모시, 삼베에서는 보온성이 증가함을 보였다(표 7). 이것은 모든 직물에서 감즙염색후 두께가 증가하였기 때문으로 보인다. 이 사실은 위의 통기성 실험 결과와는 모순된 결과인 것으로 보이나 통기성이 좋으면 함유율이 높아 보온성이 증가할 수도 있다. 따라서 본 결과에서는 항온법으로 전 보온성의 수치와 시원한 옷감과는 거의 관계가 없는 것

**Table 7. Effect of dyeing on the thermal insulation of fabrics (%)**

Kind of fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton 1 A	13.72	20.03
Cotton 2 B	21.19	21.50
Ramie C	15.13	23.83
Hemp D	17.25	26.32
Polyester E	15.49	15.15

**Table 6. Effect of dyeing on the air permeability of fabrics (cm/cm/sec)**

Kind of fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton 1 A	39.58	61.26
Cotton 2 B	161.60	408.80
Ramie C	229.60	314.20
Hemp D	271.40	459.00
Polyester E	43.34	35.22

**Table 8. Effect of dyeing on the water repellency of fabrics**

Kind of fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton 1 A	0	50
Cotton 2 B	0	0
Ramie C	0	0
Hemp D	0	0
Polyester E	0	50

Table 9. Colorfastness of dyed fabrics washing, sunlight and sweat (Grade)

Factor	Character	Fabrics				
		Cotton 1A	Cotton 2 B	Ramie C	Hemp D	Polyester E
Washing		2~3	2	3	2	2
Dry cleaning		3	3~4	4	4	4
Sunlight		1~2	2	3	3	2
Water		4	4	4	3~4	4~5
Sweat	Acid	3~4	3	3	3	3
	Alkali	2	1~2	1~2	1~2	2
Compound	Acid	3	2~3	3	3	2
	Alkali	1~2	1~2	2	1~2	1~2

으로 나타났다.

7) 발수도

감염염색 후 발수도가 증가한 소재로는 면직물 중에서도 밀도가 조밀한 옥양목과 polyester로 나타났다(표 8). 전통 갈옷은 무명으로 되어 있어 비가 스며들지 않았다는 착용경험과 일치함을 볼 수 있다. 그러나 면직물 중에서도 밀도가 낮은 소창이나, 밀도도 낮고 섬유 굵기도 굵은 마섬유에서는 감염염색으로 인한 발수도에 미치는 효과는 거의 없는 것으로 나타났다. 일반적으로 섬유와 섬유사이, 실과 실사이에 공간이 많은 직물에서는 감염처리로 인하여 방수성이 부가된다고 보기는 어려울 것으로 추정된다.

8) 감염 염색포의 형태

면직물과 마직물, 폴리에스테르 직물에서 감염처리

에 따른 형태변화를 전자현미경으로 관찰한 결과를 [Plate 1-5]에 나타내었다. [Plate 1]과 [1-1]은 원포인 옥양목과 감염염색한 옥양목을 나타내는데 [Plate 1-1]에서 감염이 섬유표면과 섬유와 섬유사이에 균데균데 덧붙어 있음을 나타낸다. [Plate 2]와 [2-1]은 원포인 소창과 감염염색한 소창을 나타낸다. 원포의 섬유는 매끄러운 섬유표면을 갖고 있으나 감염염색한 [Plate 2-1]에서는 섬유표면이 coating된 느낌이고 감염이 균데균데 덧붙어 있음을 관찰할 수 있다. [Plate 3]과 [3-1]은 원포 모시와 감염염색한 모시를 나타낸다. 감염염색한 모시에서 섬유가 coating되어 있고 균데균데 감염이 덧붙어 있다. [Plate 4]와 [4-1]은 원포 삼베와 감염염색한 삼베를 나타내는데 이 소재에서도 감염염색포의 표면이 풀과 같이 교착되어 있음을 알 수 있다.

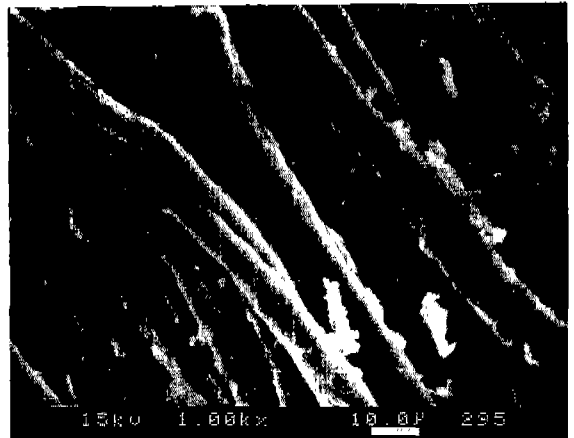
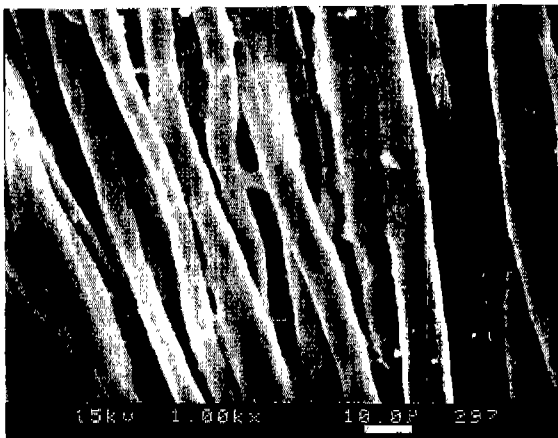


Plate 1. Scanning electron micrograph of undyed Cotton 1 fabric (Calico) (×1000)

Plate 1-1. Scanning electron micrograph of Cotton 1 fabric dyed with persimmon Juice (×1000)

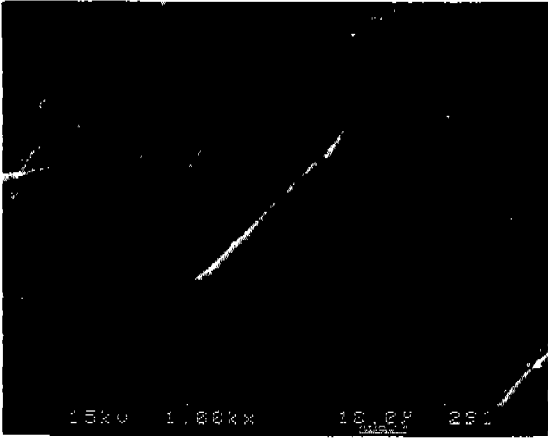


Plate 2. Scanning electron micrograph of undyed Cotton 2 fabric (Gauze) (×1000)

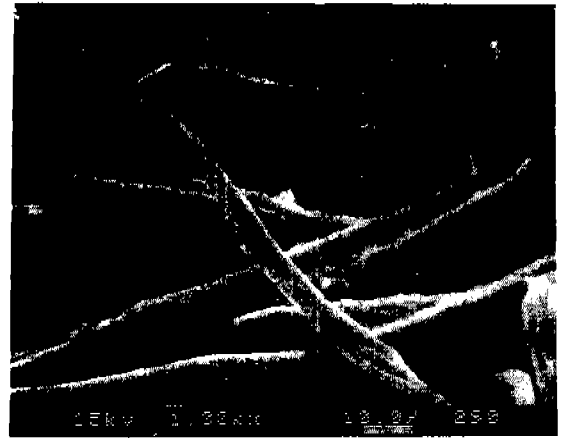


Plate 2-1. Scanning electron micrograph of Cotton 2 fabric dyed with persimmon juice (×1000)

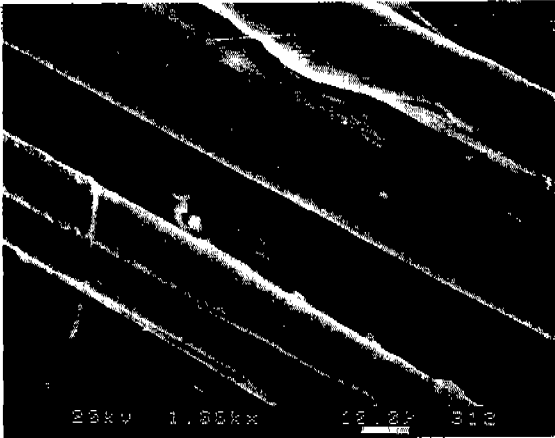


Plate 3. Scanning electron micrograph of Undyed Ramie (×1000)

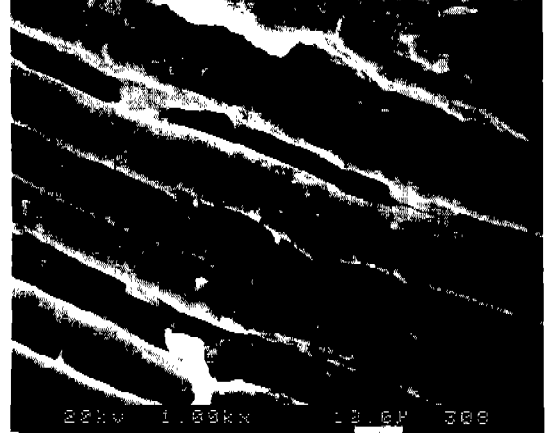


Plate 3-1. Scanning electron micrograph of Ramie dyed with persimmon juice (×1000)

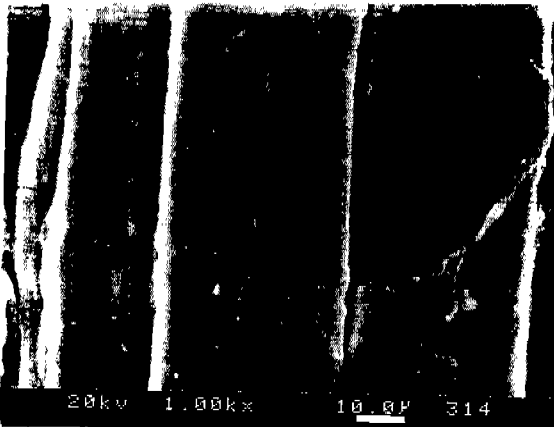


Plate 4. Scanning electron micrograph of undyed Hemp (×1000)

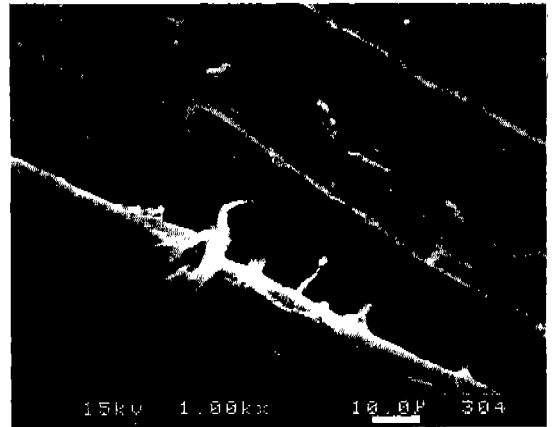


Plate 4-1. Scanning electron micrograph of Hemp dyed with persimmon juice

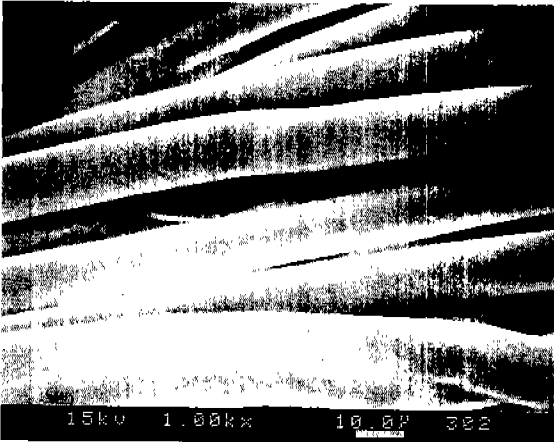


Plate 5. Scanning electron micrograph of undyed Polyester (×1000)

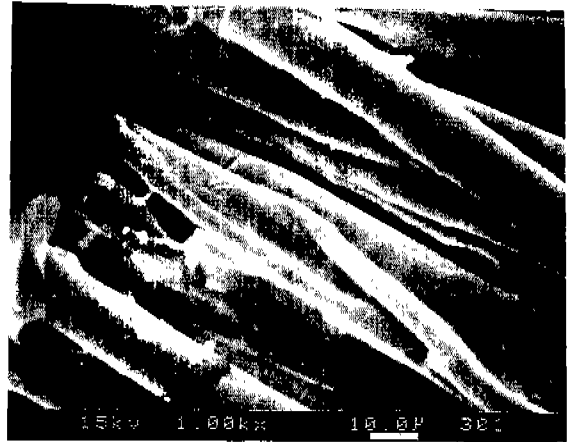


Plate 5-1. Scanning electron micrograph of Polyester dyed with persimmon juice (×1000)

[Plate 5]와 [5-1]은 polyester의 경우인데 원포는 다른 어느 섬유보다도 가장 매끄러운 봉상의 형태를 나타내지만 감염염색한 것은 전 섬유표면이 coating되어 있으며 군데군데 덧붙여 있는 곳도 보인다. 이 polyester는 본 실험에 사용한 어느 섬유보다도 감염이 잘 교착되어 있음을 관찰할 수 있다. 5종의 모든 섬유가 섬유와 섬유사이의 감염이 교착된 상태를 잘 나타내 주고 있으며 그 중에서도 삼베와 polyester가 교착상태가 좋음을 볼 수 있었다.

2. 화학적 특성 실험 결과

1) 자외선 차단성

자외선, 가시광선, 근적외선 일부영역에서 변직물, 마직물, 폴리에스테르 직물의 원포와 감염염색포의 투과율을 측정하여 [Fig. 1-6]에 나타내었다. [Fig. 1]은 옥양목의 광선투과도를 나타내는데 파장 범위 195~900nm에 이르기까지 감염염색 옥양목이 원포에 비해 파장 범위 전역에서 감소하였고 특히 파장이 짧은 자외선 영역에서 크게 감소하였다. 자외선 영역을 A(파장 320~400nm) B(파장 290~320nm) 및 C(파장 200~290nm)<sup>18)</sup>로 나누고 그 중간값으로 A영역 360nm, B영역 305nm 그리고 C영역 245nm에서의 자외선 투과율을 보면 감염 염색 옥양목은 A: 2.7%, B: 2.2%, C: 2.0%로 나타났다. 또한 [Fig. 2]의 소창에서도 파장 195~720nm까지 감염염색 소창이 원포에 비해 광선투과율이 크게 감소하였는데 자외선 영역별로

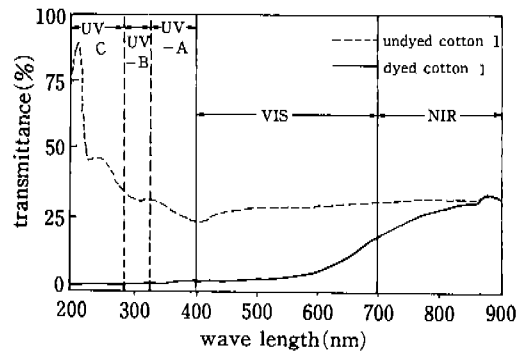


Fig. 1. Effect of dyeing with persimmon juice on the transmittance of UV, VIS and NIR for Cotton 1 fabrics (Calico)

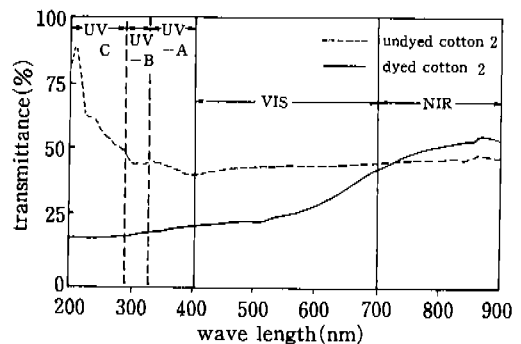


Fig. 2. Effect of dyeing with persimmon juice on the transmittance of UV, VIS and NIR for Cotton 2 fabrics (Gauze)



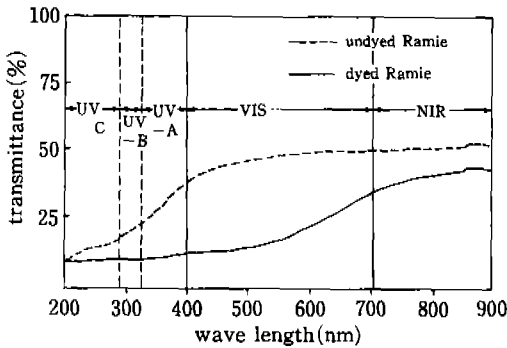


Fig. 3. Effect of dyeing with persimmon juice on the transmittance of UV, VIS and NIR for Ramie

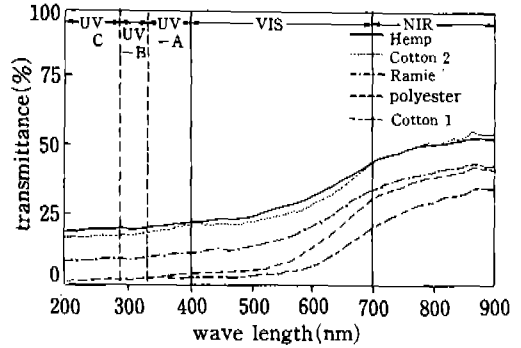


Fig. 6. The difference of transmittance of UV, VIS and NIR between six dyed fabrics

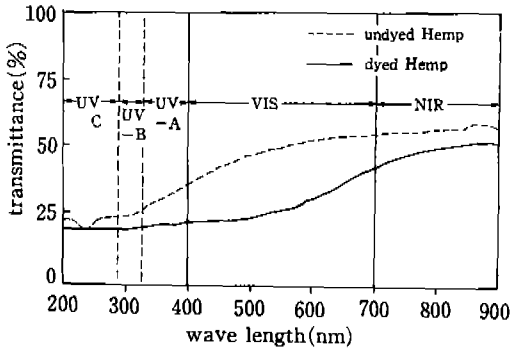


Fig. 4. Effect of dyeing with persimmon juice on the transmittance of UV, VIS and NIR for Hemp

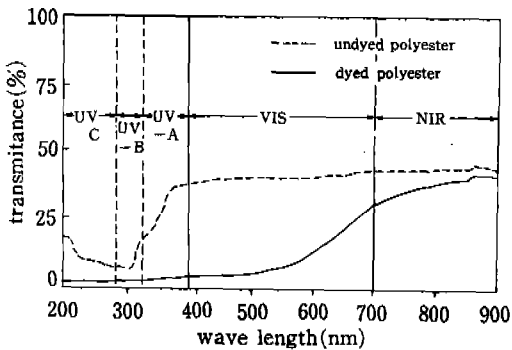


Fig. 5. Effect of dyeing with persimmon juice on the transmittance of UV, VIS and NIR for Polyester

보면 A : 20.7%, B : 19.3%, C : 18.6%였다. 이와 같이 면직물의 경우, 감즙염색으로 인하여 자외선 및 가시광선 영역(195~700nm)에서의 차단효과가 현저하게

증가함을 알 수 있었다. 이 결과는 李<sup>12)</sup>의 면직물 실험 결과와도 일치하였다. [Fig. 3]에서 모시의 경우도 파장 195~900nm 전 영역에서 감즙염색포가 원포보다 광선투과율이 현저하게 낮았는데 자외선의 각 영역에서의 투과율은 A : 11.1%, B : 10.2%, C : 10.0%로 나타났다. [Fig. 4]의 삼베의 경우도 자외선의 각 영역별로 A : 33.4%, B : 26.9%, C : 23.6%의 투과율을 보여 감즙염색포가 원포보다 전 영역에서 광선투과율이 낮아 마직물에서도 자외선 및 가시광선 차단효과가 큼이 입증되었다. [Fig. 5]의 polyester의 경우도 전 영역에서 감즙염색포가 원포보다 낮게 나타났는데 자외선의 각 영역에서의 투과율은 A : 3.5%, B : 2.3%, C : 2.2%로 특히 195~700nm의 자외선 영역과 가시광선 영역에서 낮아 폴리에스테르 직물에서도 동일한 효과를 나타내어 본 연구에 사용한 5종의 모든 소재에서 감즙염색으로 자외선 및 가시광선이 차단됨을 인정할 수 있었다. Fig. 6에는 본 연구에 사용한 5종의 소재에 대한 광선투과율을 하나의 그래프로 나타냈는데, 섬유에 따라 다른 광선투과율을 비교해 보기 위하여 제시하였다. 차단율이 좋은 순으로 나타내면 옥양목>폴리에스테르>모시>소창>삼베의 순으로 나타나, 직물의 광선투과율은 그 직물의 밀도와 관련 있음을 알 수 있었다.

이상에서 종합해 볼때 모든 직물에서 감즙염색을 한 후 자외선 및 가시광선 차단효과가 크게 증가하였으며, 특히 옥양목과 polyester에서는 자외선을 거의 완전히 차단하였다. 이 성질은 세탁후에도 유지되었다<sup>12)</sup>. 본 실험으로 전통 복식인 갈옷의 탁월한 자외선 차단성이

입증되었으므로 갈옷뿐만 아니라 감즙염색포는 자외선 차단용 衣料는 물론 생활용품 재료로 활용할 수 있을 것으로 보여진다.

## 2) 견뢰도 시험

### (1) 세탁견뢰도

5종의 시료 모두 3회씩 반복실험한 결과의 평균값을 <표 9>에 제시하였다. 감즙염색 옥양목의 변퇴정도는 평균 2~3급정도로 판정되어 세탁에 의한 염색견뢰도는 그다지 좋지 않은 것으로 나타났다. 그러나 오염정도는 제1, 제2오염포 모두 5급으로 판정되어 감즙염색한 것이 다른 직물은 전혀 오염시키지 않는 것으로 나타났다. 감즙염색한 소창도 변퇴정도는 2급으로 나타나 세탁에 의한 염색견뢰도는 좋지 않은 것으로 나타났는데 옥안으로도 소창이 옥양목보다 변퇴정도가 다소 심한 것으로 판정되었다. 오염정도는 제1, 제2오염포 모두 5급으로 나타났다. 감즙염색한 모시는 변퇴정도 3급으로 판정되었고 오염포는 모두 5급으로 판정되어 사용한 시료 5종 중 모시가 변퇴정도가 제일 적은 것으로 나타났다. 감즙염색한 삼베는 2급정도로 소창과 비슷한 변퇴정도를 나타내었고 오염포는 5급으로 다른 직물을 오염시키지 않았다. 감즙염색한 polyester도 변퇴 2급, 오염도 5급으로 같은 정도였다. 이상 5종의 소재에 관한 변퇴정도는 거의 3급 이하로 세탁견뢰도가 좋지 않아 알칼리성 세제로 세탁할 경우 상품가치가 없어짐을 보여준다. 그러므로 감즙염색포를 소재로 한 갈옷을 실용화시키기 위해서는 변퇴색 방지법을 연구함이 시급하다는 것을 알 수 있다. 사용한 소재 5종 모두 변퇴정도가 심한 이유로는 세탁기에 사용한 가루비누가 약알칼리성으로, 이 알칼리성과 감즙 염색 성분이 반응하였을 때 변색됨을 염색견뢰도 시험의 알칼리성 인공땀액에서의 결과에서도 잘 알 수 있었다.

### (2) 드라이 견뢰도

사용한 모든 재질에서 변퇴정도가 세탁견뢰도보다 훨씬 양호하였다. 감즙염색한 옥양목이 변퇴정도가 가장 심하여 3급으로 판정되었고 소창 3~4급, 모시, 삼베, 테트론 모두 4급으로 판정되었다. 오염정도는 제1, 제2오염포 전부 4~5급으로 우수하였다. 특히 마섬유, 합성섬유에서는 dry cleaning하는 것이 변퇴를 막는데 효과적임을 보여주었다.

### (3) 일광견뢰도

감즙염색한 옥양목이 1~2급, 소창과 테트론은 2급으

로 판정되어 일광에 의한 변퇴정도가 나쁜 것으로 나타났는데 비해 마섬유인 모시, 삼베는 3급으로 판정되어 일광에 대한 견뢰도가 다른 소재보다 양호함을 알 수 있었다.

### (4) 물견뢰도

세제를 사용한 세탁견뢰도보다 변퇴정도가 훨씬 적었다. 재질별로 보면 옥양목, 소창 및 모시가 4급, 삼베가 3~4급, 테트론이 4~5급으로 모두 양호한 수준이었다. 옛날 사람들은 갈옷을 물에만 빨아 입었다고 하는데 이것이 변색을 막는 데는 효과적이었다.

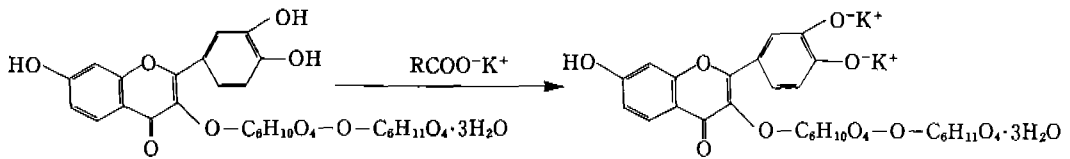
### (5) 땀견뢰도

산성 인공땀액에 대한 변퇴정도는 옥양목이 3~4급, 소창, 모시, 삼베 및 테트론이 3급으로 모두 양호하였다. 그러나 알칼리성 인공땀액에 대해서는 옥양목과 테트론이 2급, 소창과 모시 및 삼베가 1~2급으로 판정되어 산성땀액에서보다 변퇴정도가 심하다는 것을 알 수 있었다. 이 결과는 前述한 세탁견뢰도에서의 심한 변색을 가져온 결과와 상통하는 것으로 그 이유는 감즙속에 있는 탄닌성분이 알칼리성분과 결합할 때 심하게 변색된다는 동일한 결과를 얻었다.

### (6) 복합견뢰도

일상생활에서 갈옷을 착용할 때의 노출조건은 일광과 땀 등에 동시에 노출되는 경우가 대부분이다. 실제 착용시의 실용성을 검토하기 위하여 복합견뢰도로 변퇴색의 정도와 오염도를 알아보았다. 그 결과를 살펴보면, 다음과 같다. 일광+산성 인공 땀액에 노출시켰을 때에는 옥양목, 모시, 삼베가 3급, 소창이 2~3급, 테트론이 2급으로 판정되었다. 그러나 일광+알칼리성 인공땀액에 노출시켰을 때에는 옥양목, 소창, 삼베 및 테트론이 1~2급이고 모시가 2급으로 판정되어 산성 땀액에 노출시보다 더 불량함을 나타내었다. 또한, 감즙염색포는 일광과 땀액 동시에 노출되는 경우는 땀액성분에 더 지배됨이 입증되었다.

이상의 결과로부터 견뢰도 시험에 대한 종합적인 결과 및 고찰로는, 감즙염색포에 있어서 어느 견뢰도 시험에서도 오염을 안 시키는 것으로 판정되었으며, 감즙염색포는 세제사용 세탁보다는 처음 2~3회는 물세탁으로 하거나 소재에 따라서는 dry cleaning하는 것이 변퇴를 줄일 수 있는 방법임을 알 수 있다. 물세탁만으로는 오염을 제거하지 못할 것이라는 염려도 있으나 감즙염색에는 푸새와 같은 역할도 있으므로 염색초기에는



Scheme 1. The discoloring mechanism of tannin by soap

만드시 세제를 사용한 세탁이 아니라도 크게 지장은 없으리라 사료된다. 또한, 세제사용시는 섬유에 따라 중성 또는 약산성세제를 사용하는 것이 변퇴색정도를 낮추는데 효과적임을 알 수 있다.

갈옷의 단점으로는 디자인, 색상이 한정되어 있고 착색과정중에 날씨의 선택과 손질이 까다로움, 오래 입으면 퇴색되는 점 등을 들 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 단점을 보완하기 위해서 원래 색상을 보존시키는 방법에 중점을 두어 염색을 변퇴시키는 요인을 규명하려고 하였다.

선행연구<sup>10)</sup>에서는 색의 변화를 방지하기 위하여 후처리법으로 백반을 사용하였는데 큰 효과가 없었다고 한다. 또한, 전술한 바와 같이 염색후 초기 2~3회의 세탁시에는 세제를 사용하지 않고 물세탁만 해야하는 것도 변색을 막을 수 있는 한 방법임이 실험적으로 입증되었다. 감즙염색시 착색일자 즉, 감즙염색한 후 물에 적셔서 바래는 기간을 8일 이상으로하면 원하는 색상보다 너무 짙어진다는 보고<sup>10,13)</sup>도 있어 감즙염색의 고유 색상을 내기 위해서는 염색할 때 주의해야 할 점도 있다. 이와같은 물리적인 방법으로 염색을 개량할 수 있는 부분도 있지만 본 연구에서는 화학적인 방법을 부가하여 염색을 개량하는 방법 즉, 변퇴정도를 막는 방법을 고찰해 보았다. 그러므로 세탁 견뢰도, 땀견뢰도, 물견뢰도, 드라이 견뢰도, 복합견뢰도를 실험하여 그 결과와 비교함으로써 변퇴원인을 규명하려고 하였다. 이 결과, 뚜렷하게 규명된 것은 감즙속의 탄닌성분이 알칼리와 결합할때 심한 변퇴색을 나타낸다는 것이다. 왜냐하면 전술한 결과에서와 같이, 약알칼리성 세제를 사용한 세탁견뢰도에서와 알칼리성 인공땀액에 대한 견뢰도시험에서 같은 결과로 심한 변퇴를 나타냈기 때문이다. 그러므로 본 연구에서는 이 변퇴를 방지하기 위한 한 가지의 연구로 세탁 견뢰도 시험시, 다른 조건은 동일하게 한 다음 거기에 1.5% 비율의 아세트산을 첨

가<sup>15,16)</sup>하여 세탁 견뢰도 시험후의 변퇴상태를 관찰하였다. 그 결과 본 실험에 사용한 모든 소재에서 변퇴정도 4~5급으로 판정되어 원래색이 보존됨을 알 수 있었으며 오히려 색상이 고운색으로 다소 변색되어 약간 밝아졌음을 알 수 있었다. 이것을 뒷받침할 수 있는 메카니즘으로는 감즙속의 탄닌성분과 알칼리가 반응하였을 때 탄닌염이 되어 검게 변색된다. 여기에 약산을 첨가하면 다시 탄닌구조가 회복됨으로써 색이 되살아남을 알 수 있다. 즉, 탄닌구조의 OH기가 비누성분인 RCOO<sup>-</sup>K<sup>+</sup>, RCOO<sup>-</sup>Na<sup>+</sup> 또 미량의 KOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KHCO<sub>3</sub>에 의해 치환되어 potassium염이나 sodium염으로 존재하게 된다. 이 탄닌의 potassium염이나 sodium염이 변색의 주원인이다. 다음으로 이 세탁으로 변색된 시험포에 아세트산을 가했을 때 원래의 색으로 환원되는 것은 이 탄닌의 potassium염 또는 sodium염이 아세트산에 의해 가수분해되었기 때문이다 [scheme 1].

뜻감을 이용한 염색의 원리<sup>17)</sup>는 뜻감즙에 들어 있는 짙은 맛의 탄닌성분이 섬유와 결합하여 응고되면 섬유를 뽀뽀하게 만들어 햇빛에 노출시키면 점전적으로 산화, 중합되면서 짙은 갈색으로 변한다. 이와같은 發色 메카니즘에 대해서는 아직 명확히 밝혀지지 않았으나 탄닌에 의한 발색은 자외선, 산소, 효소 등에 의해서 서서히 진행됨을 알 수 있다. 명확한 메카니즘이 밝혀지면 화학약품 처리에 의해 염색처리 시간도 단축시킬 수 있으며 감즙염색포의 대량생산도 가능하리라 사료된다.

직물에 감즙염색을 함으로 자외선 및 가시광선의 遮斷效果가 향상됨이 본 연구에서도 입증되어 앞으로 여름용 의복과 스포츠웨어, 양산, 모자 등 신소재 상품으로 각광받을 수 있게 될 것이다. 또한 갈옷은 방부작용이 있어 비를 맞은후 오래 두어도 썩지 않는다는 견해가 있으나 본 연구에서는 이 점을 명백히 뒷받침해 줄 수 있는 결과를 얻지는 못하였다.

현재 제주도에서는 갈옷의 기성복 판매가 이루어지고 있는데 팜목에 염색한 것으로 전통적인 갈중이, 적삼, 몸빼와 남방셔츠 등의 대·중·소 사이즈가 시판되고 있으며 적삼형태의 셔츠로 개량된 기성복도 대두되고 있다. 또한 갈옷의 수요도 증가추세에 있다. 특히 국내의 근로자의 복장으로 주문이 늘어나는 경향이 있고, 젊은이들의 일상복으로도 조금씩 등장하고 있다. 그러므로 감즙염색의 개량과 과학화 및 갈옷 형태의 현대화로 노동복으로만 착용되어 온 갈옷을 일상복 등 용도에 알맞는 실용적인 의복으로 발전시키는 것이 바람직하다고 사료된다.

## V. 요약 및 결론

옥양목, 소창, 모시, 삼베, 폴리에스테르 직물을 감즙으로 염색하여 염색전과 후의 물리적 성질과 화학적 성질을 실험적으로 조사하여 비교·분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1. 물리적 성질 실험결과

1) Bending length와 Flex강도는 재질에 관계없이 감즙염색 후 모든 직물에서 증가하였다.

2) 경사방향의 인장강도는 모시를 제외하고 모든 직물에서 염색 후 증가하였으나 위사방향의 인장강도는 옥양목을 제외하고는 감소하여, 염색후 인장강도의 변화는 경·위사방향이 다름을 알 수 있었다.

3) 마모강도는 마섬유만 염색후 향상되었고 그의 직물은 감소하였다.

4) 방추도는 경·위사방향에 따라 차이는 있었으나 염색후 대체로 나빠짐을 알 수 있었다.

5) 통기성은 폴리에스테르를 제외하고 염색후 현저히 증가하여, 면직물로 된 전통 갈옷의 시원함을 입증해 주었다.

6) 발수도는 직물의 밀도와 관계있어 조밀한 옥양목과 폴리에스테르 직물만 향상되었고 나머지는 변화없었다.

이상의 물리적 실험결과는 감즙염색후 뻣뻣해져 푸세의 효과가 있음, 몸에 달라붙지 않고 통기성이 좋아 防 霂 用으로 유용함, 내구력이 증가함 등 갈옷의 장점을 입증해 주었다.

### 2. 화학적 성질 실험결과

1) 자외선 차단성은 염색후 모든 직물에서 증가하였

으며 그 정도는 면>폴리에스테르>모시>소창>삼베 순으로 크게 나타났다.

2) 세탁견뢰도, 일광견뢰도는 5종의 직물 모두 3급 이하로 판정되어 감즙 염색후 더 나빠짐을 알 수 있었다.

3) 드라이 견뢰도와 물견뢰도는 염색포에서도 양호하여 5종 모두 3급 이상으로 판정되었다. 그러므로 의복의 재질과 용도에 따라서는 세제를 사용하는 물세탁보다 드라이클리닝 하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

4) 땀견뢰도에서는, 산성 인공땀액에서의 변퇴정도는 양호하여 모두 3급 이상으로 판정되었으나, 알칼리성 인공땀액에서는 2급 이하로 판정되어 알칼리성 땀액에서 더욱 변퇴정도가 심하였다. 복합견뢰도에서도 유사한 결과를 얻었으나 변퇴정도가 다소 더 심하였다.

이상과 같이 화학적 실험결과, 감즙염색후 자외선 차단성이 크게 증가하여 감즙염색포는 하복용 衣料로서, 또 여름용 생활용품 재료로서 유용함을 알 수 있었다. 또는 감즙염색포의 경시적인 변퇴색을 막기 위해서는 세탁시 세심한 주의가 필요한데 세제는 중성이나 약산성 세제를 사용하는 것이 바람직하고, 알칼리성 세제를 사용한 경우에는 세탁액에 1~2%의 아세트산을 첨가하여 세탁하면 색의 변퇴를 막을 수 있음을 본 실험을 통하여 관찰할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

- 1) 李貞淑, 李朝中期出土 綿織物의 特性에 關한 研究, 서울대학교 석사학위 논문, 1982
- 2) 今井敬潤, 柿の民俗誌, 現代創造社, 190-196, 1990
- 3) 高富子, 제주도 服飾의 民俗學的 研究, 梨花女子大學 校 敎育대학원 석사학위논문, 1971
- 4) 金東旭, 高富子, 衣生活-農夫服(柿下衣類)-갈옷 한 국민속중합보고서-제주도편, 225-227, 1973
- 5) 玄惠景, 제주도 服飾에 關한 研究-해녀복과 농민복(갈옷)의 實物을 중심으로-, 수도師大 석사학위논문, 1976
- 6) 金義淑, 제주도 牧者服 考察, 경희대학교 대학원 석사학위 논문, 1991
- 7) 李惠善, 제주도 갈옷의 유래 및 제작방법에 관한 연구, 제주대학교 논문집, 33, 165-174, 1991
- 8) 梁南順, 제주도 농촌 勞動服의 特性에 關한 實驗的 研究, 고려대학교 석사학위 논문, 1975
- 9) 孫敬子, 감즙농도에 따른 Cellulose 섬유인 引張強度 및 色差연구, 세종대학교 논문집 제 14집, 23-34,

1987

- 10) 孫敬子, 한국 전통 갈옷(澁柿染衣)의 특성연구 II, 세종대학교 자연과학 논문집, 9-32, 1989
- 11) 李惠善, 감즙처리布的 物性에 관한 연구, 제주대학교 논문집, 33, 175-182, 1991
- 12) 李惠善, 갈옷에 關한 研究, 세종대학교 박사학위 논문, 1994
- 13) 朴順子, 朴德子, 갈옷의 製作方法과 디자인 開發에

關한 研究, 한국농촌생활과학회지, 5(2), 207-215, 1994

- 14) 高富子, 衣生活-제주지방의 衣生活, 한국민속종합보고서, 제17책(衣生活), 340-341, 1986
- 15) 金老洙, 染色化學, 교문사, 124-129, 1992
- 16) 南昌祐 외 4인, 有機化學, 교문사, 256-271, 1992
- 17) 北川博敏, かきの栽培と利用, 養賢堂
- 18) 金聲蓮, 被服材料學(개정판), 교문사, 341-342, 1994