

# 황토를 이용한 한지의 염색성

김 애 순

군산대학교 자연대학 의류학과

## Dyeing of Han Jee with Loess

Ae Soon Kim

Dept. of Clothing and Textiles, Kunsan University

(1999. 11. 30 접수)

### Abstract

Historically, dyed textiles were symbols of status and, because of their expense, reserved only for people of wealth and specialist. Early dye sources probably included plant, animal and mineral extracts. As synthetic dyes have been developed, beginning with synthetic indigo in 1897, reliance on natural dye sources diminished. But renewed interest in natural dyes is fueled by a pro-environment consumer aware of the ecological liabilities of the dye industry.

Han Jee was imported from China where it was influenced to period of the three kingdoms(Silla, Baekje, Kokuryo). After that, Han Jee was used for paper in old Korea for long time before paper was came with civilization.

In this paper, dyeing of Han Jee with loess were investigated according to dyeing temperature, dyeing time, loess concentration, and effects of additives. As a results,  $\lambda_{max}$  of Han Jee dyed by loess was 710nm.  $\Delta E$  values of Han Jee increased by loess concentration, dyeing time, dyeing temperature. Dyeing with additives treatment increaed dyeability. Especially, Han Jee treated with aluminium acetate shows the largest dyeability of the Han Jee. The Han Jee dyed loess had very good lightfastness.

**Key words:** natural dyes, dyeability, additive; 천연염료, 염착성, 첨가제

## I. 서 론

한지의 원료인 닥나무의 학명은 Broussonetia Kazinoki Sieb로서 쟈기풀목 뽕나무과의 낙엽관목으로 전국 어디에나 분포되어 있다. 종이의 기원은 약 4,000년전 이집트의 나일강변에서 자랐던 파피루스라는 풀로 만든 것이나, 종이의 요건을 제대로 갖춘 것은 서기 105년 동한(東漢) 화제(和帝)때 채륄이 만든 것으로 보고 있다. 한지가 우리나라에 도입된

시기는 학자들마다 의견이 많지만, 중국으로부터 불교가 우리나라에 수입된 시기인 4~5세기경(AD 384년, 백제 침류왕 1년)으로 이때 불경과 함께 제지술도 전해졌을 것이라 보고 있다. 우리나라의 종이는 삼국시대부터 시작된 것으로 알려졌으나, 삼국시대 고분 구조의 결격으로 식물질의 보존이 나빠서 제지기술에 대한 문헌자료나 고지(古紙)는 거의 남아 있지 않지만, 고구려의 승 담징(서기 610년)이 일본에 제지법을 전한 것을 보면 7세기경이 우리나라에서 제지기술이 일반화된 시기일 것이라고 추측하고

있다. 고려시대는 우리 종이의 발전기로 본격적으로 원료, 생산자, 생산지에 대한 정책을 수립하여 한지 생산이 이루어졌으며, 목판 인쇄술, 주자학, 불서(佛書), 의서(醫書), 사서(史書)등 각종 서적 출판이 활발하였다. 또한 노란색이나 감색으로 염색한 가공지도 많이 사용되었고, 고려의 백추지, 경면지, 견지 등은 그 품질이 우수하여 중국사람의 애장품이었다고 한다. 조선조 전기는 우리나라 제지술의 완성기로 통제기관의 설치, 원료와 기술의 다양화, 용도의 대중화가 이루어진 시기로 서적 출판, 인쇄술의 발달, 저화(楮貨)의 발행, 중국에 대한 조공등으로 종이 수요가 급증하여 대량 생산 체제에 들어 갔다. 그러나 개화와 함께 양지의 도입으로 양지의 편리함과 경제성 때문에 자취를 감추어 오다 양지 제조과정에서 오는 환경오염의 심각함과 한지 자체의 은은한 광택, 높은 강도, 신비스런 색감으로 최근에 각광을 받고 있어 양지가 사용되던 분야에도 이용범위가 넓어지고 있다.

종이의 발명과 함께 시작되었을 한지의 염색 역사에 관한 정확한 기원은 알 수 없지만, 한지의 역사가 시작된 삼국시대라고 보면, 한지에 염색하여 색지로 이용해온 역사 역시 이와버금가는 역사를 지닌 것으로 추정 된다. 우리조상들의 한지 염색법은 닥껍질을 물에 풀어 종이를 뜰때 닥의 비율에 따라 치자, 잇꽃물, 언지(鰐脂), 진주, 옹황(雄黃), 전록(靛錄)등의 색소를 물에 용해시켜 채에 반쳐서, 종이의 원료에 부어가면서 목적의 색소가 될 때까지 푼 다음, 다음 공정은 종이를 뜨는 공정과 동일하게 했다한다. "임원 십육지"의 종이 염색에 관한 기록은 다음과 같다. "선홍색은 홍랍(국화과의 풀)의 즙을 사용하나 종이를 뜨기전의 반죽재료에 즙을 섞어 끓인 다음 발로 떠서 종이를 만든다. 심적색은 소방목의 달인 즙을 종이에 직접 염색한다. 청색은 쪽물을 사용하여 선홍색과 같은 방법으로 종이를 뜨기전 반죽재료에 물을 들인 후 종이를 떠낸다. 녹색은 전(靛)으로 먼저 염색한 후에 황백수를 그 위에 칠한다. 자색은 자초의 즙을 사용하거나 담전으로 염색한 후 그 위를 소목의 물로 칠한다. 황색은 황백, 피예, 울금의 물을 사용한다"<sup>2)</sup>.

황토는 우리땅 어디에서나 쉽게 구할 수 있는 염

색재료로서, 우리나라와 같이 농토가 적고 기후조건이 식물성 염료가 자라기 어려운 곳에서는 서민층에서 쉽게 구할 수 있는 염료이었으리라 추측된다. 요즘은 황토의 건강성이 입증되어 황토 관련 제품이 건강보조식품으로 유행되고 있다. 임원 16지에서도 우리강산의 뛰어난 황토에 재배된 약초가 약용 효과가 우수하다고 하였고, 최근에는 우리 황토에서 재배된 곡식들과 산야초가 항암성, 기능성 식품으로 각광을 받고 있으며, 황토방, 황토 매트, 황토의류, 황토벽지등 황토 관련제품들이 건강과 관련된 상품으로 생산되고 있다. 이와같이 황토와 관련된 제품들이 인기가 있는 이유는 현대문명의 발달로 자연 생태계가 파괴되고, 시멘트의 구조물은 인체에 유해한 알칼리성 성분이지만 황토는 알칼리성 시멘트를 중화 시키며, 탁월한 흡착력으로 냄새 및 습기제거 능력이 우수하기 때문이다. 또한 원적외선 복사 효율이 높아 신진대사를 활발하게 하며 혈액순환이 잘되어 성인병 예방에 효과가 있으며, 황토의 우수한 항균성은 세균 번식을 억제하여 우리의 주거 환경을 쾌적하게 하므로 아스팔트나 시멘트의 구조물 속에 살고 있는 현대인은 흙을 그리워 하고 있다.<sup>3,4)</sup>

우리나라 전지역에 고루 분포되어 있는 황토는 여러 가지 광물입자로 구성되어 있고, 그 크기는 0.02~0.05mm로 다양한 입자들로 구성되어 있으며, 황토는 5~10%의 점토를 함유하며, 섬유내부에 흡착되어 염착에 관여하는 점토는 입자직경이 0.005mm 이하인 미세한 것을 말한다. 또한 점력을 지니고 있어 물을 가하면 찰흙으로 변하며, 칠분과 함께 산화작용을 받아 황색, 자색, 적색, 회색, 미녹색등 다양한 색채를 가지고 있다.<sup>5,6)</sup>

옛부터 황토는 염색재료로써 닥종이에 물들여 사용하였으며,<sup>7)</sup> 최근에는 내의 업체와 개량 한복업체에서 황토염색을 한 제품이 시판되고 있으며, 치자, 소목, 황토, 쪽, 진흙 염색에 성공한 업체들이 있으나, 건뢰도나 염색과정에서 균염성등이 문제가 되어 대량생산 체제에 들어 가지 못하고 있다. 또한 초음파를 이용한 천연염료의 대량염색 기술이 개발되어 제품생산이 눈앞에 있으며, 천연염료에 대한 연구가 활발히 진행되어 건강에 관심이 많은 일반인들에게 건강의류로 천연염료 염색이 활성화되리라 본다.

황토를 이용한 한지염색은 황토 자체가 일광에 변질되지 않는 우수한 견뢰도를 가지고 있고, 한지가 이용되는 부분은 물과는 관계가 없어 천연염료 염색의 가장 큰 문제인 낮은 세탁견뢰도가 문제되지 않으며 염색폐수로 인한 공해문제가 적다고 본다. 그러므로 시멘트 구조물속에서 삭막하게 살고 있는 현대인에게 황토의 이용이 적절히 된다면 황토의 아름다운 자연색상을 즐기면서 우리 조상들이 슬기롭게 사용했던 황토를 이용할 수 있으리라 본다.

본 논문에서는 우리나라에서 붉은황토로 유명한 전라북도 김제지방에서 채취한 황토를 물에 녹여서 한지에 염색하므로써 다중이온 황토물을 들여 사용했던 조상들의 슬기를 재현해 보고자 하였다.

## II. 시료 및 실험방법

### 1. 시료 및 시약

#### 1) 황토

본 실험에 사용한 황토는 붉은황토로 유명한 전라북도 김제 지방에서 채취하였다.

#### 2) 한지

본 황토염색에 사용한 한지 시료는 시판되고 있는 지리산 특산 제지에서 제조한 염색용 한지를 전처리 하지 않고 그대로 사용하였다. Table 1은 실험용 한지의 특성이다.

#### 3) 염색 조제

본 염색 실험에 사용한 시약 염화나트륨(NaCl), 알루미늄 아세테이트(Aluminium Acetate) 등은 시약 1급, 계면활성제는 시약으로 판매되고 있는 음이온 계면활성제(시판LAS계 세제)를 염색조제로 사용하여 실험하였다.

## 2. 실험 방법

### 1) 황토 염액 추출

황토 1Kg, 333g, 200g을 삼구플라스크에 넣고, 여기에 증류수를 각각 1l씩 넣어, 황토와 증류수의 비율이 각각 1:1, 1:3, 1:5가 되게 하여 증류수를 넣은 후, 냉각기, 교반기를 장치하여 100°C에서 60분간 끓여서 식힌 후, 면직물에 걸러 굵은 입자와 불순물은 제거하여 황토염색 염액으로 희석시키지 않고 그대로 사용하였다.

### 2) 염색 방법

황토와 증류수의 농도는 1:1, 1:3, 1:5로 하였고, 염색 온도는 황토농도에 각각 20, 60, 100°C로 온도 변화를 주어 황토입자가 한지에 염착될 때 온도와 상관관계가 있는지 보았으며, 염색시간은 각각 10, 20, 30, 60분의 시간변화를 주었다. 염색조제인 염화나트륨(NaCl), 음이온 계면활성제(LAS계), 알루미늄 아세테이트( $Al(CH_3COO)_3$ )는 황토 염액에 염색시 1%씩 첨가하여 액비 1:100에서 염색하여 수세한 후, scaping이 끝난 후 수세하여 한지내에 염착되지 않고 부착된 황토는 깨끗이 제거하여 그늘에서 건조하였다.

### 3) 염착량 측정

Gerdner type color difference meter(BYK Co.)를 이용하여 얻은 한지 염색물의 표면 반사율 및 Hunter system에 의해 색차를 계산하였다.

$$\Delta E = \{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2\}^{1/2}$$

### 4) 견뢰도 측정

Weather-O-Meter(Model 25WR, Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)을 사용하여 KS K 0700에 준하여 일광견뢰도를 측정하여, Gerdner

Table 1. Characteristics of Han Jee

Weight(g/m <sup>2</sup> )	Thickness(mm)	Mulberry content(%)	Surface Color(Munsell value)
3.14	0.31	100	2.2Y 9.3/0.8

type color difference meter로 Munsell값을 구하여 일광견뢰도를 측정하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 한지에 대한 황토의 염색성

Table 2는 황토 염색한지(sample)와 미염한지(standard)의 3자극치와 sample과 standard의 색차를 Hunter식의 색차식에 의해 색차값을 낸 후에 Lab도(圖)로 표시한 것이다. 색차와 염색 농도에 대한 비례관계는 성립되지 않지만, 이것으로 황토 염색물의 색상과 색의 농담관계는 알 수 있다. 여기서 황토염색은 물과 황토의 비율은 1:1(1Kg/l)로 하여 100°C에서 60분간 염색한 것이다. 황토 염색한지의 색상은 Yellow와 Red사이에 있어 붉은색으로 나타났다.

Table 3은 황토와 물의 비율 1:1(1Kg/l), 1:3(333g/l), 1:5(200g/l)에서 염화나트륨, 계면활성제, 알루미늄 아세테이트를 황토 염색시 조제로 첨가하여, 100°C에서 60분간 염색한 한지와 무매염 처리 염색한지의 K/S 값, Munsell값,  $\lambda_{max}(nm)$ 이다.

여기서 조제를 첨가하지 않은 황토 염색한지의 색상은 황토 비율에 따라 4.3YR-4.8YR로 황토농도가 진할수록 적색에 가까운 YR값을 보였고, 매염제 첨가에 따라 색상은 더 진해져서 황토농도 1:1(1Kg/l)에서 조제로 알루미늄을 첨가한 염색한지는

3.5YR까지 보여 조제를 첨가하지 않은 염색한지 보다 적색쪽으로 치우쳐 색상이 진해졌다. 또한 황토 농도의 증가, 염색조제의 첨가로 명도는 낮아지고, 채도는 높아져서 색상에는 변화가 없지만 색은 진해진 것을 알 수 있다.

Table 3. Munsell value of the Han Jee dyed by loess with addition agent

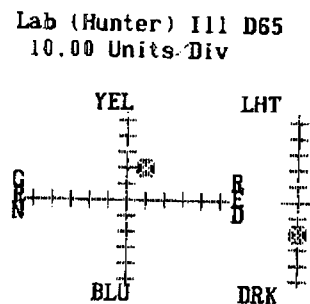
loess: water		K/S	H(V/C)	$\lambda_{max}(nm)$
addition agent				
1:1	None	0.47	4.3YR 7.2/5.5	710
	NaCl	0.50	3.9YR 6.8/6.8	720
	LAS계	0.49	4.2YR 7.1/5.6	710
	Al	0.57	3.5YR 6.7/7.5	720
1:3	None	0.40	4.6YR 7.2/5.6	710
	NaCl	0.49	4.4YR 7.1/5.8	710
	LAS계	0.44	4.7YR 7.3/5.6	710
	Al	0.51	3.8YR 6.7/6.5	710
1:5	None	0.36	4.8YR 7.6/4.6	690
	NaCl	0.41	4.4YR 7.0/6.0	710
	LAS계	0.40	4.5YR 7.1/5.9	690
	Al	0.47	4.2YR 6.8/6.2	710

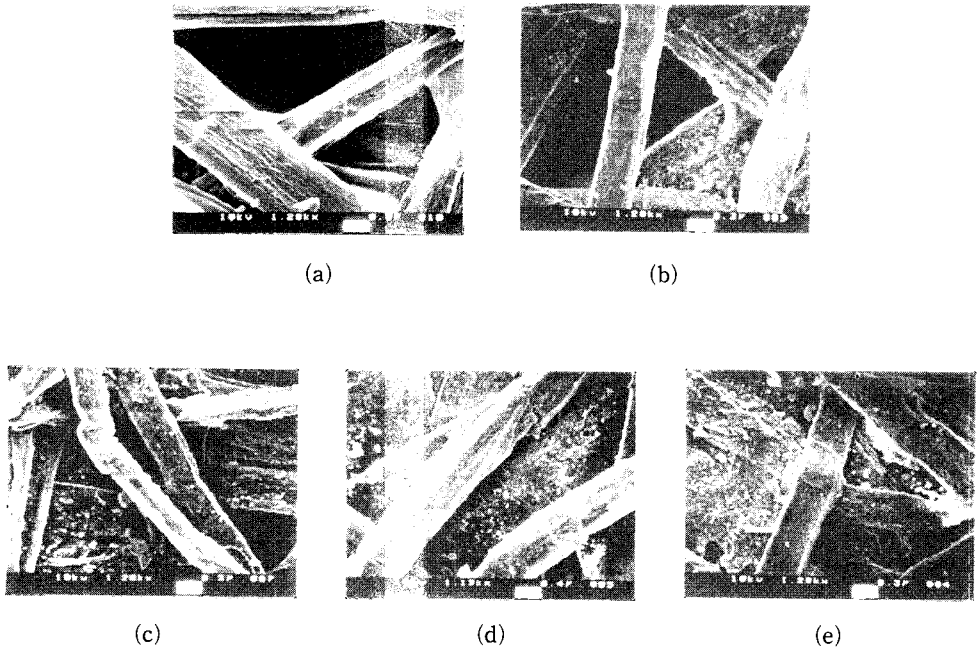
Fig. 1은 황토와 물의 비율 1:3(333g/l)에서 10, 20, 30, 60분 염색한 황토 염색한지를 1200배 확대한 전자현미경 사진이다. 황토염색은 황토의 미세한 입자가 한지섬유 사이에 끼어서 염착이 일어난다고

Table 2. Tristimulus values and color difference of Han Jee dyed with loess(sample) for undyed Han Jee(standard)

Loess				
Refl. Lg. SpEx 10 Deg. Obs.				
ILL		Sample	Standard	Delta
C	X	41.28	70.11	-28.83
	Y	0.3948	0.3114	0.0834
	Z	0.3800	0.3285	0.0515
ILL		Sample	Standard	Delta
	LH	64.25	83.73	-19.48
	AH	10.76	0.00	10.76
	BH	20.15	-1.26	21.41
	DE			30.88

Ref1. Lg. SpEx 10 Deg. Obs.





(a) Han Jee undyed

(c) Han Jee dyed loess for 20 min.

(e) Han Jee dyed loess for 60 min.

(b) Han Jee dyed by loess for 10 min.

(d) Han Jee dyed by loess for 30 min.

Fig. 1. SEM photographs(x1200) of Han Jee dyed with loess

보면, 황토입자와 섬유와의 기계적인 흡착에 의해 일어난다고 볼 수 있다. 사진 (a)는 염색하지 않은 한지로 표면이 매끈하고 불순물의 입자가 보이지 않으나, 다른 시료들은 황토의 입자가 섬유사이에 끼어 있는 것이 보인다. (b)는 10분 염색한 시료로 황토의 입자들이 다른 시료에 비하여 적게 부착된 것을 보여주고 (c)는 20분, (d)는 30분, (e)는 60분 염색한 한지로 염색시간이 길어질수록 황토의 부착량이 많아졌다. 염색시간 30분 후는 황토가 섬유 표면에서 서로 엉겨 일종의 막을 형성하였다.

## 2. 황토 염색의 가시부 흡수스펙트럼

Fig. 2는 황토와 물의 비율을 1:3(333g/l), 염색 온도 100°C에서 60분간, 염색조제로 수산화나트륨, 음이온 계면활성제, 알루미늄 아세테이트를 염색시

황토염액에 첨가하여 염색한 한지와 조제를 첨가하지 않은 염색한지를 비교한 반사율 곡선이다. 여기서 염화나트륨(NaCl)은 중성염으로 중성염 첨가시 염착성이나 색상의 변화를 보고자 하였다. 계면활성제(LAS계)는 염색시 음이온 계면활성제가 물속에서 한지와 황토의 염착성에 주는 영향을 보려고 하였다. 알루미늄 아세테이트( $Al(CH_3COO)_3$ )는 물속에서 분해되어 2가금속이온이 황토염색의 염착성에 주는 영향을 연구하고자 하였다. Standard는 염색하지 않은 백색한지, non-mordant는 매염제를 첨가하지 않은 황토 염색한지이다. 그림에서 황토 염색한지의  $\lambda_{max}$ 값은 690nm~720nm로 색상은 적색을 나타냈고, 매염제 첨가한지와 무매염 한지가 비슷한 값을 보여 매염제 첨가로 황토의 색상변화는 일어나지 않은 것으로 보인다. 반사율은 알루미늄 아세

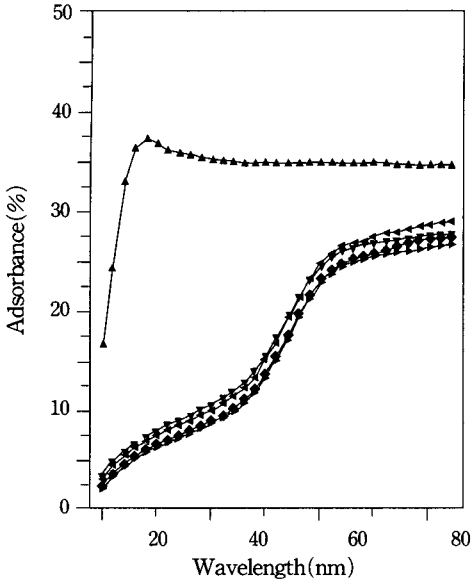


Fig. 2. Visible spectra of Han Jee dyed with loess at 100°C

- ▲ Standard
- ◆ NaCl
- AL(CH<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>
- ▼ non-additive
- ← Anion(LAS)

테이트를 매염제로 첨가한 황토 염색한지가 가장 적은 값을 보였고, 매염제를 첨가하지 않고 염색한 염색한지가 가장 크게 나타났다. 이것으로 매염제 첨가가 염착성에 영향을 주고 있으며, 그중에서도 알루미늄 아세테이트를 매염제로 첨가했을 때 염착성에 주는 영향이 가장 크게 나타남을 알 수 있었다. 위의 결과로 천연 광물질인 황토는 첨가제등에 의해서 쉽게 색상이 변하지 않는 것을 알 수 있다. 이것은 천연염료가 일상생활에 이용시 견뢰도가 약하고, 색상의 변화가 심하여 실생활에 이용하기 어려운 점을 극복한다면 염색재료로의 이용에 문제가 없다고 볼 수 있다.

### 3. 황토 농도가 한지의 염착량에 미치는 영향

Fig. 3은 황토 농도와 염착량과의 관계를 연구한 것이다 여기서 황토와 물의 비율은 1:1(1Kg/l), 1:3(333g/l), 1:5(200g/l)이고, 조제로 알루미늄을 첨가하여 20°C, 100°C에서, 60분간 염색한 황토

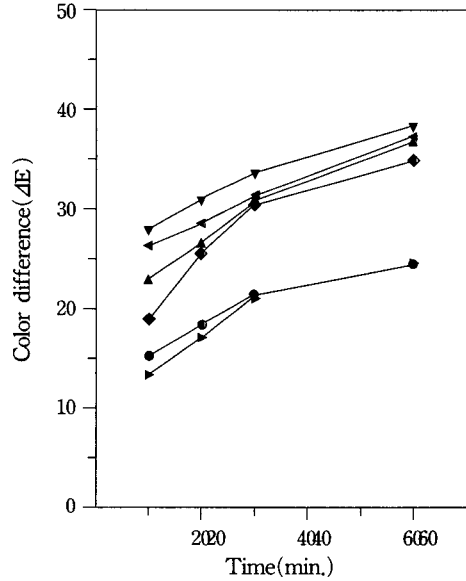


Fig. 3. Relationship between dyeing concentration and color difference of Han Jee dyed with loess at 100°C, 60 min.

- ▲ 1:1, non-additive
- ◆ 1:3, non-additive
- 1:5, non-additive
- ▼ 1:1, NaCl
- ← 1:3, NaCl
- 1:5, NaCl

염색한지와 조제를 첨가하지 않은 염색한지이다. 황토의 농도가 높은 1:1(1Kg/l)에서 ΔE 값이 가장 높아 염착량이 크게 나왔고, 황토농도가 낮은 1:5(200g/l)에서는 ΔE값이 낮아서 황토농도와 염착량과는 관계가 큰 것으로 나타났다. 특히 황토농도가 높은 1:1(1Kg/l)에서 100°C, 60분간 조제로 염화나트륨을 사용하여 염색한 한지의 ΔE값은 38.3으로 최고값이 나왔고, 황토농도가 낮은 1:5(200g/l)에서 100°C, 20분간 조제를 첨가하지 않은 염색한지의 ΔE값은 13.25로 차이가 커서 황토농도와 염색온도가 염착성에 미치는 영향은 크며, 조제첨가 또한 염착량 증가에 기여도가 있는 것으로 나왔다. 한지의 주성분인 셀룰로스는 구조상 표면이 매끈하지 않고, 또한 피브릴이라는 아주 작은 섬유다발이 여러층으로 겹쳐져 있어 섬유내에 미세한 공간을 많이 보유하고 있으며, 섬유내의 작은공간에 2~3μm크기의 미세한 황토입자가 침투하여 황토염

색의 염착이 일어난다고 본다. 이와같이 작은 황토 알갱이가 한지섬유 사이에 끼여 염착이 일어난다고 보고 있고, 또한 물속에서 음이온을 띄고 있는 황토와 한지가 전기적 반발력으로 친화력이 떨어지나 염화나트륨이나 알루미늄 아세테트와 같은 염의 영향으로 황토와 한지인 셀룰로오스 사이에 전기 이중층에 의한 전기적 반발력이 완화되어 염착성이 향상된 것으로 추정된다.

4. 염색 온도가 황토 염색에 미치는 영향

Fig. 4는 황토염색에서 염색온도와 염착량과의 관계이다. 황토와 물의 비율을 1:1(1Kg/l), 1:3(333g/l), 1:5(200g/l), 염색온도 20, 60, 100°C에서 60분간 조제를 첨가하지 않고 염색한 황토 염색한지이다. 염색온도가 높을수록 염착량 증가는 컸고, 황토농도가 많을수록 염색시간이 길수록 염착물이 컸다. 그러나 일반적인 염색에서는 온도의 영향이 커서 온도증가에 따른 염착량 증가는 현저하나, 황토

염색은 이와달리 온도 상승률에 비하여 염착량 증가가 적고 저온에서도 비교적 염색이 잘 이루어졌다. 이는 염료와 섬유의 강한 결합력에 의해 염착되는 다른 염료의 염색과는 달리 섬유의 요철에 미세한 황토가 부착되어 염착이 일어나므로, 일반염색에서 만큼 염색온도를 올리지 않아도 염색이 가능하고, 염색온도 증가가 염착량을 높이는데 크게 작용하지는 못한 것으로 추정된다.

5. 염색 시간이 황토 염착량에 미치는 영향

Fig. 5는 황토염색에서 염색시간이 염착량에 미치는 영향을 연구하기 위하여 황토와 물의 비율을 1:1(1Kg/l), 1:3(333g/l), 1:5(200g/l)로 하고, 조제로 염화나트륨을 황토염색에 첨가하여, 20, 100°C에서 10, 20, 30, 60분간 염색하여 염착량을 측정한 황토 염색한지이다. 황토농도 1:1(1Kg/l), 염색온도 100°C에서 10분 염색한 한지의 ΔE값은 28.68이고, 100°C에서 60분 염색한 한지의 ΔE값은 40.01로 현저

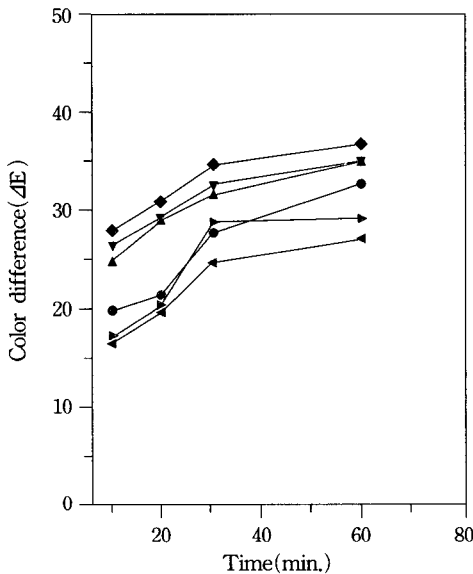


Fig. 4. Relationship between dyeing temperature and color difference of Han Jee dyed with loess

- ▲ 1:1, 20°C
- ◆ 1:1, 100°C
- 1:3, 60°C
- ▼ 1:1, 60°C
- ← 1:3, 20°C
- 1:3, 100°C

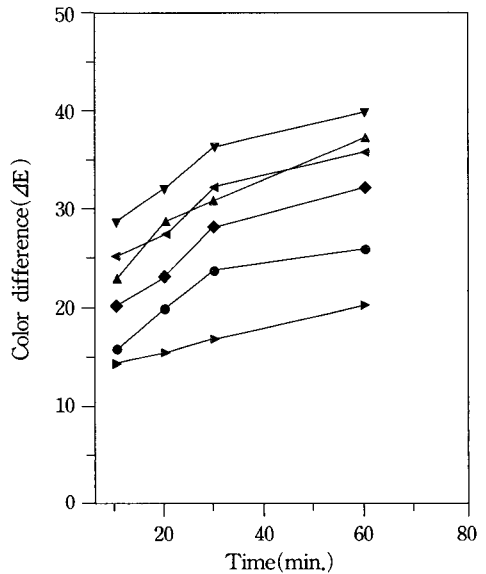


Fig. 5. Relationship between dyeing time and color difference of Han Jee dyed with loess

- ▲ 1:1, 20°C
- ◆ 1:3, 20°C
- 1:5, 20°C
- ▼ 1:1, 100°C
- ← 1:3, 100°C
- 1:5, 100°C

히 증가하여, 염색시간이 염착량에 미치는 영향은 큰 것으로 나타났다. 여기서 대부분의 경우 염색시간 10분에서는 염착량이 낮았으나, 20분이 되면서 현저히  $\Delta E$ 값이 증가하였고, 30분 염색에서는 완만한 증가를 보이고 있다. 염색시간이 증가하면 황토의 미세한 알갱이가 섬유내부에 계속적으로 부착되기는 하지만, 20분까지는 급속한 염착량 증가를 보여주다가 30분이상이 되면서는 완만한 염착량 증가를 보인다고 볼 수 있다. 이것은 황토염색의 염색횟수를 7회까지 증가시켜 반복염색을 해보았으나 반복염색의 효과는 나타나지 않고, 1회염색 시험포와 2~7회 반복 염색시험포간의 염착성 차이가 거의 나타나지 않아서 1회염색으로 거의 염색이 완료된 듯하다는 연구와 어느정도 일치하고 있다<sup>9)</sup>.

6. 염색조제가 황토 염색에 미치는 영향

Fig. 6은 염색시 첨가한 조제가 황토염색에 미치는 영향을 알아보기 위해서 염화나트륨, 음이온 계면활성제(LAS계), 알루미늄 아세테이트를 조제로 염색시 첨가하여, 황토비율 1:3(333g/l), 염색온도 100°C에서 60분간 염색한 황토 염색한지와 조제를 첨가하지 않은 염색한지의  $\Delta E$ 값이다. 조제를 첨가하지 않은 염색한지의  $\Delta E$ 값은 30분 염색에서 32.66이고, 염화나트륨과 계면활성제, 알루미늄 아세테이트를 염색시 첨가한 한지의  $\Delta E$ 값은 각각 34.30, 30.35, 35.49로 조제를 첨가하지 않은 염색한지가 가장 적은 값이 나왔고, 알루미늄 아세테이트 첨가 염색한지가 가장 높은 값이 나왔다. 그결과 조제가 황토염색의 염착량 증가에 기여도가 크고, 특히 알루미늄 아세테이트 첨가는 황토염색에 염착량 증가효과를 가져오는 것을 알 수 있다. 계면활성제를 첨가한 염색한지는 다른 조제 첨가 염색한지와는 달리 염착량은 낮았으나, 염색시간이 길어지면서 염착량 증가가 일어났고 균염효과도 좋게 나타났다. 이는 음이온 계면활성제가 완염제의 역할을 하여 한지와 황토사이의 전기이중층에 의한 반발을 더욱 크게 하여 한지와 황토의 결합력을 낮추면서 염착성은 저하되었지만, 균일한 염색효과는 보였다고 추정된다. 이와같이 조제를 첨가하여 염색하므로써 염착량 증가를 보인 것은 옛부터 천연염료 염색에서 첨가

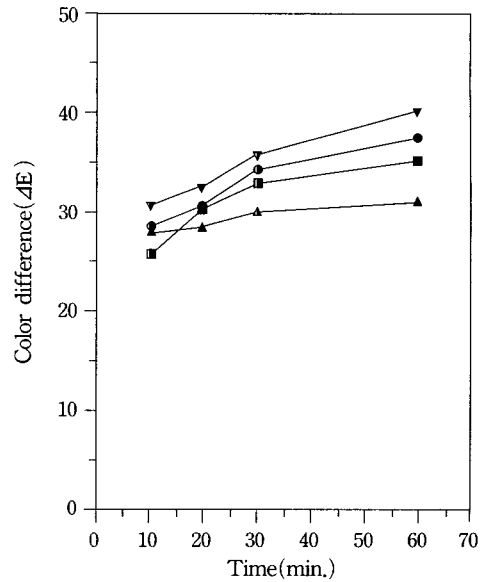


Fig. 6. Relationship between agent and color difference of Han Jee dyed with loess at 100 °C, 60 min.

- non-additive
- NaCl
- ▲ Anion(LAS)
- ▼ AL(CH<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>

제나 고착제의 사용이 일반적이었고, 여기서 조제의 역할은 다양한 색상 변화를 위한 것이 아니라, 조제가 결합력이 낮은 황토와 섬유와의 결합력 향상에 도움을 주어 염착성 향상을 위한 것이라 본다.

7. 일광 견뢰도

Table 4는 황토염색 후 측정된 일광 견뢰도이다. 일광 견뢰도 측정용 황토염색은 황토의 비율을 1:1(1Kg/l), 1:3(333g/l), 1:5(200g/l)로 하였고, 염색조제로 염화 나트륨, 계면활성제, 알루미늄 아세테이트를 첨가하여, 60°C에서 30분간 염색한 황토 염색한지와 조제를 첨가하지 않은 황토 염색한지를 비교한 것이다. 여기서 각종 조제를 첨가한 염색과 조제를 첨가하지 않은 염색 모두가 견뢰도 5급으로 일광에 의해 전혀 변화가 일어나지 않고 있다. 대부분의 광물성 염료가 일광에 변화를 받지 않는 것처럼 황토 역시 일광견뢰도는 우수하게 나와서 황토 염색한지가 사용되는 벽지나 장판지들이 일광에 대



**Table 4. Lightfastness of Han Jee dyed with loess and additives**

loess:water additives	Light Fastness		
	1:1(1Kg/l)	1:3(333g/l)	1:5(200g/l)
non-additive	5	5	5
NaCl	5	5	5
LAS	5	5	5
Al(CH <sub>3</sub> COO) <sub>3</sub>	5	5	5

해 건뢰도가 우수하여 상품성이 좋을 것으로 추정된다.

#### IV. 결 론

한지에 황토로 조제를 첨가하여 염색한 후 염착성과 건뢰도를 측정할 결과는 다음과 같다.

1. 황토 염색한지의 주파장은 무조제이나 조제 첨가염색 한지가 690nm~710nm로 일정하게 나타났다. 그리고, 황토 염색한지의 색상은 황토비율에 따라 4.3YR-4.8YR로 황토농도가 높을수록 적색에 가까운 YR값을 보여 황토의 주색상은 적색에 가까운 주황색을 나타냈다.

2. 황토농도와 염착률과의 관계에서 농도비율이 높은 1:1(1Kg/l)에서 알루미늄을 조제로 첨가하여 60분간 염색한 한지의  $\Delta E$ 값은 38.3으로 최고값이 나왔고, 황토농도가 낮은 1:5(200g/l)에서 알루미늄 아세테이트를 조제로 60분간 염색한 한지의  $\Delta E$ 값은 24.39로 차이가 커서, 염착량 증가에 황토농도의 기여도가 큰 것으로 나왔다.

3. 염색온도가 높을수록 염착량 증가는 있었으나, 염색농도와 염색시간에 비하여 염색온도가 염착량 증가에는 그다지 큰 영향을 미치지 않는았다.

4. 염색시간과 염착량은 염색시간 20분에서부터 염착량 증가율이 현저히 커지고, 30분 이상에서는 완만한 증가를 보여 30분 정도에서 염색이 어느정도 이루어지고 있다고 본다.

5. 조제와 염착량과의 관계는 알루미늄 아세테이트를 조제로 첨가한 황토염색 한지가 염착량이 가장 높았고, 조제를 첨가하지 않은 한지가 가장 낮은 염착량을 보여 조제 첨가로 색상의 변화는 없었지만 염착량은 증가하였다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 박진규, "한지(紙匠)", 문화재관리국, 1973
- 2) 서유걸, "임원경제 16지 시운지편"
- 3) 류도옥, "황토의 신비", 행림출판사, 1995, p21
- 4) 이원섭, "황토 요법", 제1절, 동방미디어, 1996, p5
- 5) 세계대백과사전, 동서출판사, 1995, p17989.
- 6) 한국민속대관 II, 고대 민속문화 연구소 출판부, 1980
- 7) 임창순, "한지의 역사", 지세계, 제219호(1990, 12), p22
- 8) 이용성, "한지의 뿌리를 찾아서(13)", 지세계(紙世界), 제207(1987), p30
- 9) 변성례, "황토와 도토리를 이용한 천연염료", 한국교원대학원 석사학위논문, 1996