

## 소목 천연 염색에 관한 연구 II

- 잣물의 매염효과에 대하여 -

권민수 · 전동원<sup>†</sup> · 최인려\* · 김종준

이화여자대학교 의류직물학과 · 성신여자대학교 의류학과\*

### A Study on Natural Dyeing using *Caesalpinia sappan* -Mordanting Effect of Rice Straw Ash Solution-

Min-Soo Kwon, Dong-Won Jeon<sup>†</sup>, In-Ryu Choi\* and Jong-Jun Kim

Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University

\*Dept. of Clothing and Textiles, SungShin Women's University

(2004. 6. 9. 접수 : 2004. 11. 13. 채택)

#### Abstract

In the previous article, the effect of aluminum compounds on the mordanting of the *Caesalpinia sappan* L. dyeing was studied. According to the type of the compound, the effect on the dyeing was found to be different even if Al<sup>3+</sup> ion was present in the molecular structure of the compound. It was postulated that there would be complex effects other than the effects based on the purified Al compounds only, since there are some amount of compounds hard to neglect. In order to reproduce the traditional dyeing practice, rice straw ash solutions were prepared as mordanting agents. The pH values of the solution baths were 4.5, 6, 9, and 11 in order to investigate the pH effect on the color development by adding appropriate amount of *Schizandra chinensis* extract solution. The inherent dyeing properties were evaluated by the analysis of color difference, air permeability, the characteristics developed by pre-mordanting, post-mordanting, or simultaneous mordanting methods.

*Key words:* *Caesalpinia sappan*(소목), mordanting(매염), rice straw ash solution(잣물), *Schizandra chinensis*(오미자).

#### I. 서 론

전보<sup>1)</sup>에서는 소목의 염색에서 4종류의 정제된 알루미늄 화합물을 매염제로 사용하면서 그 결과를 검토한 바 있다. 동일하게 분자구조 내에 Al<sup>3+</sup>이온을

함유하고 있다 할지라도 화합물의 종류에 따라 다른 매염효과를 보여주게 된다는 사실이 증명된 바 있다.

본 연구에서는 전보의 후속 연구로서 정제된 알루미늄 화합물 매염제가 아닌 잣물을 태워서 얻게 되는 잣물<sup>2)</sup>을 매염제로 사용함으로써 일종의 복합 매염제인 잣물이 보여줄 수 있는 특징을 검토하였다.

<sup>†</sup> 교신저자 E-mail : saccha@ewha.ac.kr

1) 권민수, 전동원, 최인려, 김종준, "소목 천연염색에 관한 연구 I -정제 알루미늄화합물들의 매염효과에 대하여 -," 복식문화연구 12권 5호 (2004), pp. 781-791.

2) 조경래, 문광희, *전통염색의 이해*, (서울: 보광출판사, 2000), p. 176.

젯물에는  $Al^{+3}$ 이온뿐만 아니라 수종의 화합물이 존재할 것으로 예상되는데 아들이 매염작용과 염색에 복합적인 영향을 미치게 되어 전통적인 염색의 특징을 발휘하게 될 것으로 예상되었다.<sup>3)</sup> 또한 젯물의 액성<sup>4)</sup>이 염색에 미치는 영향을 조사하기 위하여 오마자 추출액을 사용하여 젯물의 pH를 산성에서 알칼리 영역까지 변화시켰다. 정제된 알루미늄 화합물이 매염제로 사용되었을 때에 비해서 젯물이 사용되면 예상되었던 마와 같이 색상에서 큰 차이를 보여 주었다.

## II. 이론적 배경

### 1. 소목의 문헌적 개요

新羅의 官營工匠에는 染官, 蘇枋典, 紅典 등이 있어 여기에서 실을 염색하여 織造部署에 보내어 染織物을 만들게 하거나 白色織物을 染色하여 중국이나 일본과의 교역물품에 사용하였다. 고려시대에는 中央部署 都染署가 있어 염색을 담당하였다.

高麗 靖宗 6年(1040) 11월에는 大食國客商인 保那蓋 등이 水銀 등과 함께 大蘇木를 가져왔고, 恭讓王 원년(1389)에는 琉球國의 中山王 察度가 貢中에서 쓰도록 귀중한 方物로 蘇木 600斤을 獻物로 제공한 記錄이 있는 것을 볼 수 있다.

또한 고려시대에는 대표적인 紫色染으로 蘇木가 가장 많이 이용되었다. 紫草와 함께 紫色紅色染料로 蘇木의 사용량이 증가하게 된 것은 당연한 것으로 世宗代에 와서는 對日蘇木輸入량이 격증하여 世宗 5년에는 56,670斤이나 되었고, 10여년 간의 蘇木輸入량이 약 70,042斤에 달하였다. 이 蘇木는 남방산으로 世宗實錄 8年 12月條에 기재되어 있는 내용을 살펴보면 “綿紬一匹에 蘇木 20斤은 값이 너무 헐하니 이를 15.6斤으로 올려달라”는 청원에 응해준 기록이 있고, 世宗 20년(1438)에는 高價에 따른 綿紬의 需量문제, 流入上의 문제 등을 들어 染料로서의 소목 사용을 금지시키는 것이 논의가 된 적도 있다.

또한 絳色의 染料가 되는 丹木(蘇木) 또는 蘇方木은 우리나라의 所産이 아니라 하여 일찍이 太宗 11年 2월에 각 도에서 進獻하는 것을 금한 바도 있었다.

이시진의 本草綱目에는 “생산지가 소방국인 까닭에 소목이라 생략하여 불렀다.” <「海島有蘇枋木國其地產此木 故名 今人省呼爲木爾」>, “소방은 본래부터 붉은색으로 목들이는데 사용하고 있다.” <「基本人用染絳色」>라고 기록되어 있으며, 林圀十六志 展功志 木紅色條에서는 염색법이 “소목을 달인 불에 염색하고 백반과 오배자 물에 담근다.” <「木紅色, 用蘇木煎水入明 棗了」> <「紫色, 蘇木爲地青 尚之, 東人染紫先以蘇木煎水打脚乃以紫草浸冷水以中染停久滓侵染布帛史用灰木淋水漂」>라고 기록되어 있다. 또, “소목을 다리는 법은 많고 적음에 불구하고 굵게 부셔서 끓는 불에 담고 그 후 서서니 시간 달여 짙은색이 되면 백반을 넣고 고무 지은 후에 염색한다.” <「煎蘇木法 不拘多小 碎用沸湯侵三兩時煎濃色次加白礬澆入盆攪」>라고 기록되어 있다.

閔舍叢書에는 “木紅은 흰 명지에 부리풀을 많이 먹여 팔익게 번번하게 다듬어 들여야 좋다.”고 기재되어 있으며, 여기에서 ‘목홍’은 다목(蘇木)을 끓여 만든 붉은 빛이라 하였고, ‘무리’는 쌀을 물에 담가 불리어서 물과 함께 굵게 갈아 제에 반혀 가라앉힌 앙금을 뜻하며, ‘무리풀’은 무리가루로 쓴 풀을 의미한다.

天工開物에는 “소목물로 들이고 청반물에 담근다.” <「芳木爲地 靑硯尚之」>라고 기록되어 있으며, 東醫寶鑑에서는 “소방목은 나무木質 자체를 염색한다.” <「此草可以染 葉似葉而」>라고 기록되어 있다.

### 2. 소목의 특성

고대로부터 服色등에 이용되어온 蘇枋染은 열대 식물인 蘇枋의 幹材를 이용하여 染色하는 것으로 赤色, 紫色 또는 茶色染으로 쓰인다.

소목의 學名은 *Caesalpinia sappan* L. 이며 英名은 Sappan Wood, Red Wood 또는 Brazil Wood이고 蘇枋木 또는 蘇木이라고도 불려지고 있으며, 순우리말로는 다목이라고 불렀다. 또 지역과 시대에 따라 주목, 홍자, 단목, 목홍 등으로 불렀다. 인도·말레이시아가 원산지인 콩과식물에 속하는 常綠 喬木으로 염색에는 芯材를 사용한다. 길이는 약 5m 안팎으로 줄기

3) 강인숙, 송화순, 유효선, 이정숙, 정혜원, *염색의 이해*, (서울: 교문사, 2001), pp. 188-189.

4) 송화순, 김병희, *전염염색*, (서울: 숙명여자대학교 출판국, 2004), pp. 37-39.

와 가지에 가시가 있으며 잎은 긴 타원형의 좌우 비대칭으로 광택이 있다. 봄에 나비모양의 자적색 꽃이 圓錐花로 피고, 긴 타원형의 푸른색 莢果가 열린다. 황갈색이 강하고 광택이 많을수록 염색이 잘 되어 화려한 홍색을 얻을 수 있다.

고목의 심재를 우수한 염료로 사용할 수 있는데 대기 중에서 점차 농갈색으로 변하여 간다. 이는 함유색소인 brazilin이 대기중에서 산화되어 brazilein으로 변하여 점차 적갈색을 띠기 때문이다. 뿌리도 좋은 염료가 되는데 황색 염료로 쓰인다.

山本은 蘇木 색소의 主成分은 brazilin이며, 自動酸化에 의하여 brazilein이 되며 이것은 다른 산화제에 의하여도 分解되기 때문에 Al(III)鹽같이 酸化性이 없는 매염제를 사용해야 한다고 하였고, 소방염색에 있어서는 색소성분인 brazilin 등은 산화에는 저항하지만 還元에는 약하고, 金屬錯體形成 능력이 없이 暗紫色 物質이 함유되어 있어 이것이 Al(III)매염 염색에 의해 紫色을 띤 赤色으로 發色한다고 설명하였다.

蘇木의 주색소성분인 brazilin은 후라보노이드계에 속하며 다색성 매염염료로서 적색뿐만 아니라 자색을 염색하는 것도 가능하며 다른 염제와 병용하여 여러 가지 색을 염색한다. 소목은 철을 매염제로 쓰면 자색이 되나, 그 색이 자초에는 미치지 못하므로 조선조에는 홍색 염색에 주로 사용하였다. 조선시대에 홍색 옷을 많이 입었던 까닭은 소목의 수입이 많았으며 더불어 소방염이 성행했기 때문이다. 홍색을 낼 때 소목을 홍화와 함께 사용하면 홍화의 건뢰도를 높여주고 純赤色을 낸다. 소목염색은 일광건뢰도가 약하여 퇴색이 잘 된다는 단점이 있으나 색소가 풍부하여 매염제 처리에 따라 풍부한 색감을 얻을 수 있다. 또 보관도 편리하였기 때문에 화학염료가 보급될 때까지 중요한 식물염료로 자리잡고 있었다.

심재는 설사, 구도, 이질 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 최근에는 항염작용과 함께 항균성, 소취성에 대한 연구가 이루어지고 있다.

소목은 피처럼 매우 붉고 맛은 짜다. 그래서 몸 속에서 피를 잘 순환시키는 역할을 한다. 피가 탁한 사람에게 좋다. 피가 막히거나 뭉친 곳을 풀어주며, 피의 순환이 원활하지 않아 생기는 부인들의 어혈에

의한 생리통이나 산후에 생기는 통증을 치료하는 데 쓴다. 또 정혈제로 고혈압의 혈압을 조절하는 역할을 한다. 옛날부터 혈압이 높은 사람에게 소목으로 염색한 이불을 만들어 덮어주는 것이 민간요법으로 전해 내려온다.

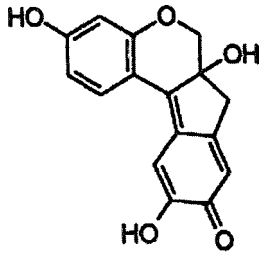
소목은 주로 비단이나 종이를 염색하는 데 사용된다. 추출한 염액에 백반을 섞어 염색하는데 이때 백반 대신 녹반을 넣으면 자색으로 염색된다. 紫色 또는 絳色을 내는 염료이며, 다홍색 계통인 목홍과 대홍의 염료이기도 하다.

소목염색에서 가장 어려운 점 가운데 하나는 색소가 수소이온지수에 민감하게 반응하여 산성에서는 잘 염착되지 않는다는 것이다. 염색할 때 색이 질어서 오래갈 것이라 생각하기 쉽지만, 매염한 뒤 수세를 제대로 하지 않고 건조한 것은 옷을 해 입으면 묻어나거나 탈색한다. 즉 수세에 의해 염료가 쉽게 탈리된다. 옷이 단일 색상이라면 큰 문제는 없을 수도 있지만 여러 색깔이 겹쳐 있는 한복 같은 것이라면 물이 묻어나거나 수세할 때 염탈하게 된다. 그러므로 먼저 진하게 염색한 후 바로 수세나 매염을 하고 다시 염색을 하고 나서 하루나 이틀 정도 놓아두었다가 다시 매염을 하고, 이렇게 여러 번 반복한 후 여러 날 보관하여 최종적으로 수세를 해야 염착한 색이 덜 빠지게 된다. 즉, 섬유에 염착 정도가 나아지도록 염색을 반복하는 것이 이 염색에서 주의해야 할 점이다.

소목의 심재에서 물로 추출한 색소는 붉은 색이며, 山崎는 灰汁에 의한 알루미늄매염에 의해 소방색이라 불리는 赤色, 錫媒染에 의해 赤色, 銅媒染에 의해 赤紫色 등으로 발색한다고 하였다. 또 백반매염에 의해서 붉은 빛을 띠는 노란색, 退紅色으로 염색된다.

염색에 있어서는 비단이나 양모와 같은 동물성 섬유는 매염제와 친화력이 좋으므로 선매염한 후 염색을 하며 면이나 모시 등과 같은 셀룰로오스계 섬유는 매염제와 친화성이 없으므로 후매염법에 의해 염색하는 것이 일반적이다.<sup>5)</sup> 그러나 후매염 과정에서 매염 전에 흡착했던 색소 성분이 용출되어 색상이 없어지기 때문에 처음 염색하고 남은 잔액을 이

5) 최선문, "키토산 처리 직물의 천연염색에 관한 연구 -정향을 중심으로-" (이화여자대학교 대학원 석사학위논문, 2002).



〈Fig. 1〉 Brazilin.

용하여 재차 염색해야 농색을 얻을 수 있다.<sup>6)</sup>

소목의 색상 견뢰도를 높이려면 오베자로 탄닌산 선매염을 한 후, 염색을 하여야 한다.

### Ⅲ. 실험

#### 1. 시료 및 시약

##### 1) 시료

본 실험에 사용한 시료는 KS K 0905에 규정된 표준면포와 표준견포이며, 시료의 특징은 〈Table 1〉과 같다.

##### 2) 염 재

시중 약재상에서 구입한 잘게 자른 건조 소방 신태를 사용하였다.

〈Table 1〉 Specification of materials

Specification		Cotton	Silk
Fiber content(%)		100	100
Weave		plain	plain
Density(/5cm)	Warp	148.8	288.8
	Weft	132.0	203.4
Yarn count	Warp	31.4's	16.5d
	Weft	41.7's	32.7d
Weight(g/m <sup>2</sup> )		96.9	26.2

6) 최정임, 전동원, "꼭두시니에 의한 면직물의 염색시 매염제와 키토산 처리가 색상에 미치는 영향," *한국 의류산업학회지* 5권 3호. (2003), pp. 283-288.

#### 3) 매염제

뱃짚을 연소시킨 다음 얻어지는 잿물을 사용하였다. 또 시중에서 구입한 오미지를 증류수에서 추출하여 그 추출액을 염욕의 pH 조절에 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 염액 추출

시료 중량 100%의 소목 심재를 증류수로 추출하여 얻어지는 염액을 사용하였다.

#### 2) 잿물 제조

나량의 뱃짚을 연소시킨 다음 증류수를 부어 하루 정도 방치한 후 여과하여 얻어지는 잿물을 사용하였다. 구체적인 잿물의 제조법을 제시하면 다음과 같다.

완전히 연소된 흰색 재가 아닌, 불꽃이 남아 있는 검은 재에 연소에 사용되었던 뱃짚 무게의 약 10배에 해당하는 물을 부어 충분히 저어준다. 며칠동안에 걸쳐서 충분히 침전시킨 후 상등액을 모아서 사용한다. pH가 11 정도면 木灰처럼 사용할 수 있다.

본 실험에서는 잿물의 pH 변화에 따른 염색특성을 살펴보기 위해서 시중에서 구입한 건조된 오미지의 증류수 추출로부터 얻어지는 추출액을 잿물의 pH 조절에 사용하였다.

#### 3) 매 염

1:100에 해당하는 매염 용비가 적용되었다. 매염액을 가열시켜 40℃에 도달되면 직물을 넣은 후 60℃에 도달되면 이 시점을 기준으로 하여 30분간 매염 후, 자연건조시켰다. 매염의 구체적인 방법으로서 선매염 · 후매염 · 동시매염이 적용되었다.

#### 4) 염 색

시료 무게의 100배에 해당하는 소목 심재 증류수 추출액을 가열하여 40℃에 도달되면 면직물이나 견직물을 염액에 침지하였다. 직물의 침지 후 서서히 가열하여 60℃에 도달되면 이 시점을 기준으로 하여 30분간 염색하였다.

염색이 완료되면 곧바로 수세하지 않고 하루 정도 자연건조시킨 후 수세하여 건조하였다.

3. 측정 및 분석

표면색 측정, 염착농도 측정, 공기투과도 측정은 선보와 동일하게 측정하였다.

IV. 실험결과 및 고찰

1. 잣물의 pH에 따른 색상 변화

1) 면의 측색

소목으로 염색된 면직물에서 잣물의 pH 변화에 따른 염착량과 최대흡수파장을 <Table 2>에 제시하였다.

무매염으로 염색되었을 때 최대흡수파장은 460

<Table 2> K/S and  $\lambda_{max}$  of the fabrics dyed with *Caesalpinia sappan* L. and Rice straw ash solution

Mordant	Cotton		Silk		
	K/S	$\lambda_{max}(nm)$	K/S	$\lambda_{max}(nm)$	
pH 4.5	Pre	3.30	460	17.13	460
	Post	1.03	460	7.58	460
	Sim	2.42	460	12.72	460
pH 6	Pre	4.35	470	18.62	460
	Post	1.51	460	8.68	460
	Sim	3.00	460	9.46	460
pH 9	Pre	4.25	460	18.93	460
	Post	1.54	460	6.47	460
	Sim	3.99	540	8.77	460
pH 11	Pre	3.68	460	17.53	460
	Post	1.26	540	2.52	540
	Sim	3.27	460	5.22	460
NM	2.16	460	17.46	460	

NM : Non Mordant, Pre: Pre mordant, Post: Post mordant, Sim: Simultaneous mordant.

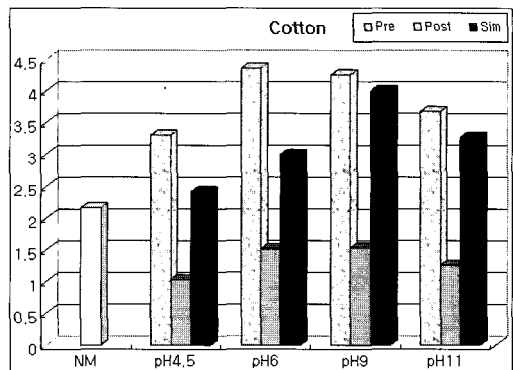
nm이고 K/S값은 2.16으로 나타나고 있다. 잣물로 매염처리를 도입하는 경우 K/S값의 변화를 살펴보면 무매염포를 기준으로 선매염과 동시매염에서는 잣물의 pH 변화에 관계없이 증가하는 경향을 보여주고 있으나 후매염의 경우는 현저히 감소되고 있다. 특히 선매염에서 가장 높은 정도의 염착이 이루어지고 있다.

매염처리 시 잣물의 pH를 4.5로 설정하여 비교적 강산성으로 유지시키는 경우와 pH를 11로 설정하여 비교적 강염기성으로 유지시키는 경우 K/S값의 증가가 크게 나타나지 않고 있다. 반면 pH를 6-9 범위로 유지시킬 때 K/S값의 증가가 가장 크게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 강산성과 강알칼리성인 pH 4.5와 pH 11에서 K/S값의 증가가 크지 않은 이유는 면섬유의 알루미늄 이온 흡착능이 저하되기 때문으로 추측된다.

<Table 2>의 결과로부터 소목의 염색에서 매염제로 잣물을 사용하는 경우 pH를 적절히 조절함으로써 염착량을 효율적으로 상승시킬 수 있음이 밝혀지고 있다.

염색이 이루어진 면포를 측색하여 그 결과를 <Table 3>에 제시하였다.

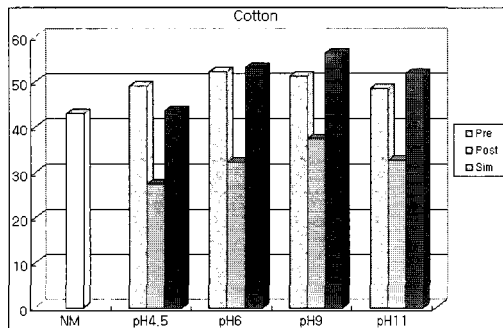
pH 4.5인 경우에는 선매염· 후매염· 동시매염 전부에서 붉은 색상이 전혀 발현되지 않고 있기 때문에 강산성 영역에서는 알루미늄 이온에 의한 매염 작용이 이루어지지 않고 있음이 확실하다. pH 11에서는 선매염과 후매염에서는 붉은 색상이 발현되지



<Fig. 2> K/S value of dyeing cotton fabrics according to the pH of rice straw ash solution and mordanting method.

〈Table 3〉 Color changes of cotton dyed, rice straw ash solution

Method	Fabric	Mordant	L*	a*	b*	ΔE	
Un mordant	Control	·	91.32	-0.08	1.58	·	
	Dye	·	71.08	11.94	37.56	43.00	
Mordant	Dye	pH 4.5	Pre	66.44	16.62	40.34	48.99
			Post	69.82	2.89	18.17	27.32
			Sim	68.81	13.80	36.21	43.57
		pH 6	Pre	63.08	18.11	41.33	52.04
			Post	65.67	6.39	20.07	32.28
			Sim	51.19	33.77	29.21	53.08
		pH 9	Pre	61.33	19.91	37.94	51.20
			Post	62.67	21.08	12.91	37.38
			Sim	57.02	40.91	18.92	56.19
		pH 11	Pre	61.90	18.26	35.45	48.47
			Post	63.94	17.56	2.03	32.58
			Sim	58.47	38.64	11.57	51.75



〈Fig. 3〉 ΔE between control fabric and dyed fabrics according to rice straw ash solution(cotton).

않지만 동시매염에서는 무매염에 비해서 a\*값이 현저히 상승되고, b\*값이 크게 저하되면서 붉은 색상이 선명하게 발현되고 있다.

잣물을 매염제로 사용하는 경우 붉은 색상을 발현시키려면 매염제한 잣물의 pH를 6이상, 바람직하게는 알칼리 영역인 pH 6~9 범위로 설정하는 것이 바람직하며 선매염이나 후매염보다 동시매염이 유

리하다는 사실이 밝혀지고 있다.

잣물에 대하여 별도의 pH 조절을 수행하지 않고 그대로 사용하였던 고전적인 방법을 고려할 때 선매염이 도입된 경우는 주로 황색 계열의 색상을 얻게 되며 동시매염에서는 붉은색 계열의 색상이 얻어졌을 것으로 판단된다.

2) 견의 축색

〈Table 2〉에서 볼 수 있듯이 무매염의 경우 면적 불과 마찬가지로 최대흡수파장이 460nm이며, K/S값은 17.46이다.

잣물의 pH 변화에 따른 K/S의 변화를 살펴보면 무매염을 기준으로 후매염과 동시매염의 경우는 잣물의 pH에 관계없이 감소하는 경향을 보여주고 있으며 선매염의 경우는 무매염에 비해서 약간 상승되거나 동일한 값이 유지되고 있다. 면섬유에서와 마찬가지로 강산성영역인 pH 4.5와 강염기성 영역인 pH 11에서는 K/S값의 증가율이 발견되지 않으며 pH 6~9 범위에서 가장 높은 K/S값이 유지되고 있다.

전보에서 사용되었던  $[AlK(SO_4)_3]$ 를 중심으로 하는 정제된 알루미늄 화합물들에 비해서 K/S의 증가율은 크지 않은 것으로 밝혀지고 있는데 이는 잣물에 알루미늄 성분 이외에 제 3의 성분이 다량 포함되어 있기 때문으로 추측된다. 그러나 잣물 속에 다량 포함되어 있는 제 3의 성분들은 매염작용에 간접적인 영향을 미치게 되어 색상의 다양성에 기여하게 될 것으로 생각된다.

2. 매염제로서 정제된 알루미늄 화합물을 사용하였을 때와 잣물을 사용하였을 때의 차이점

본 논문은 면섬유와 견섬유를 소목으로 염색하는 과정에서 고분현에서 계사되고 있는 뽕싹을 태운 잣물을 사용하는 고전적인 방법과 잣물 속에서 매염작용을 하는 알루미늄 성분을 함유하고 있는  $[AlK(SO_4)_3]$ 를 중심으로 하는 정제된 알루미늄 화합물을 사용하였을 때의 차이점을 검토하는 것이 주목적이다.

전보에서 정제된 알루미늄 화합물이 매염제로 사용된 경우는 매염액에 대하여 별도의 pH 조절 조작이 이루어지지 않았으므로 매염액의 pH는 대략 중성으로 유지되고 있다. 그러나 잣물의 pH는 11 정도로 유지되고 있으므로 pH의 차이를 고려할 때 서로 비

교되기 어렵지만 잿불의 pH를 6-9 범위로 유지시킨 경우와 정제된 알루미늄 화합물이 사용된 경우를 서로 대응시키면 큰 무리가 없을 듯하다.

정제 알루미늄이 사용된 경우와 잿불이 사용되었을 때를 서로 비교하면 근본적으로 붉은 색상의 발현에서 큰 차이점이 발견되고 있다. 두 경우 전부 동

시매염에서 붉은 색상이 가장 강하게 나타나고 있으나 육안으로 관찰하였을 때 잿불이 사용된 경우보다는 정제 알루미늄이 사용되었을 때 좀더 강한 붉은 색상이 발현되고 있음을 알 수 있다.

<Table 4>에 동시매염이 적용된 면섬유의 매염방법에 따른 색상 차이를 정량적으로 비교, 정리하였

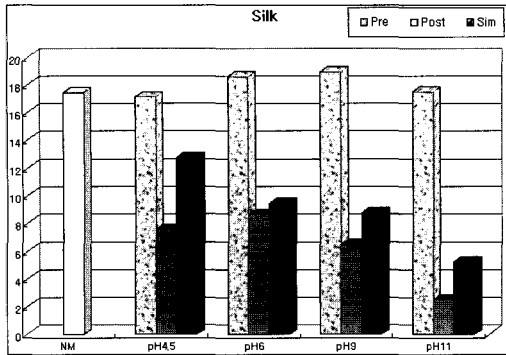
<Table 4> Color comparison of cotton fabrics according to mordanting methods (simultaneous)

Method	Compound or pH	L*	a*	b*	ΔE	K/S
Un mordant	.	71.08	11.94	37.56	43.00	2.16
Al*	AlK(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	45.43	34.79	12.25	59.61	5.06
	Al(OH)(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	59.36	21.80	26.57	46.10	3.05
	AlCl <sub>3</sub>	48.82	34.51	10.65	55.54	3.11
Straw**	pH 6	51.19	33.77	29.21	53.08	3.00
	pH 9	57.02	40.91	18.92	56.19	3.99
	pH 11	58.47	38.64	11.57	51.75	3.27

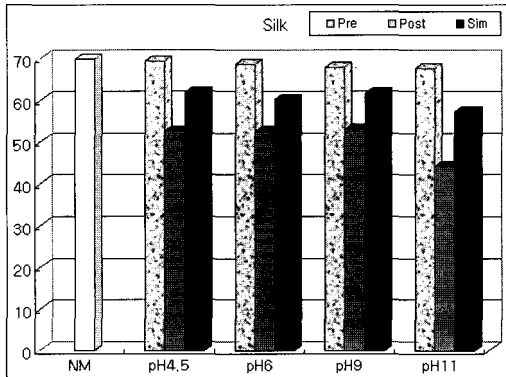
Al\*: mordant, straw\*\*: Rice straw ash solution.

<Table 5> Color changes of silk dyed, rice straw ash solution

Method	Fabric	Mordant	L*	a*	b*	ΔF	
Un mordant	Control	.	89.96	0.03	1.37	.	
	Dye	.	51.67	25.16	54.13	69.87	
Mordant	Dye	pH 4.5	Pre	51.24	24.92	53.20	69.32
			Post	47.29	12.15	29.79	52.68
			Sim	50.94	18.43	45.79	61.93
		pH 6	Pre	46.82	26.63	47.76	68.71
			Post	46.55	13.54	31.08	52.68
			Sim	51.32	24.99	40.10	60.14
		pH 9	Pre	44.14	27.02	43.63	67.93
			Post	46.63	19.09	25.18	52.98
			Sim	49.60	31.67	35.88	61.81
		pH 11	Pre	45.52	27.15	44.34	67.51
			Post	51.33	19.53	10.46	44.21
			Sim	50.39	33.60	25.71	57.32



〈Fig. 4〉 K/S value of dyeing silk fabrics according to the pH of rice straw ash solution and mordanting method.



〈Fig. 5〉 ΔE between control fabric and dyed fabrics according to rice straw ash solution (silk).

다. 붉은 색상의 정도를 나타내는 a\*값을 서로 비교해 보면 잿물이 사용된 경우가 정제 알루미늄 화합물이 사용되었을 때보다 오히려 약간 높거나 거의 동일하다고 판정되어야 할 것이다.

황색 계열 색상의 척도인 b\*값은  $[AlK(SO_4)_2]$ ,  $[Al(OH)(CH_3COO)_2]$ ,  $AlCl_3$ 가 사용된 경우 10~26 범위, 잿물이 사용되면서 pH가 6, 9, 11로 조절된 경우 11~29 범위로 유지되고 있어서 정제된 알루미늄 화합물이 사용된 경우와 잿물이 사용된 경우간에 큰 차이가 없다고 보아도 무방할 듯하다. 이상과 같이 정제된 알루미늄 화합물이 사용된 경우와 잿물이 사용된 경우에 a\*값과 b\*값이 거의 동일하게 나타나고 있음에도 불구하고 육안으로 관찰하였을 때 정제된 알루미늄 화합물이 사용되었을 때 강한 붉은 색상을 느끼게 되는 원인은 알루미늄 화합물과 잿물이  $Al^{3+}$ 이

온을 동일하게 함유하고 있기는 하나  $Al^{3+}$ 이온 이외에 제3의 성분이 매염에 영향을 미치고 있는 것으로 추측된다. 알루미늄 화합물이 사용된 경우보다 잿물이 사용되었을 때 L\*값이 10 이상 상승되는 것도 전체적인 색상 차이에 영향을 미치게 되는 것으로 사료된다.

### 3. 공기투과도 측정 및 분석

#### 1) 면의 공기투과도

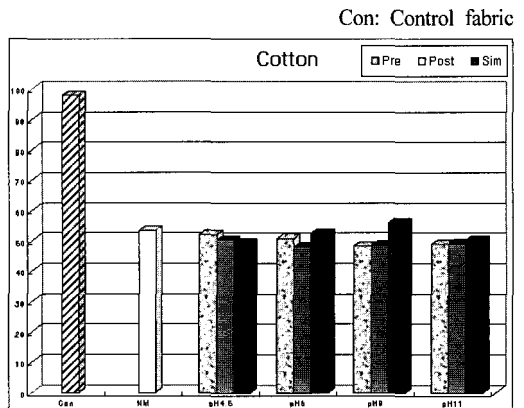
〈Fig. 6〉에 제시되고 있는 바와 같이 면의 공기투과도는 미염색 원포의 공기투과도가  $97.85cm^3/cm^2/s$  이며 무매염 염색포의 경우는 53.35로 감소하였다.

잿물의 pH 변화에 따른 공기투과도를 살펴보면 전보에서 알루미늄 매염제가 사용되었을 때와 거의 동일한 공기투과도 저하가 측정되며 잿물의 pH에 관계없이 대체로 비슷한 수치를 보였으며 매염방법에 따른 차이도 크지 않았다.

#### 2) 견의 공기투과도

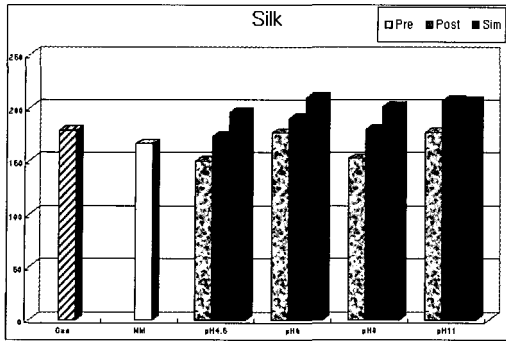
〈Fig. 7〉에 제시되고 있는 바와 같이 견의 공기투과도는 미염색 원포의 공기투과도는 178.50이며 무매염 염색포의 경우는 166.00으로 약간 감소하였다.

잿물의 pH 변화에 따른 공기투과도의 차이는 미미하지만 매염방법에 따라 약간의 차이가 나타나고 있다. 전매염에 비해서 동시매염과 후매염에서 공기투과도가 약간 상승되고 있음을 볼 수 있다.



〈Fig. 6〉 Air permeability of dyed fabrics according to rice straw ash solution (cotton).





〈Fig. 7〉 Air permeability of dyed fabrics according to rice straw ash solution (silk).

## V. 결론

본 연구에서는 여러 고전자료에서 고찰하였던 사실을 근거로 하여 전통적인 소목의 염색을 재현하고자 하였다.

고전적인 소목의 염색에서는 매염제로 주로 잣물을 사용하고 있는데 잣물 속에 포함된 성분으로서 매염작용을 나타내는 성분은 알루미늄 성분으로 알려져 있다. 잣물 속에는 알루미늄 성분 이외에 소목의 염색과정에 영향을 미칠 수 있는 다른 성분도 다량 함유되어 있기 때문에 매염작용이 간단히 알루미늄 이온에 의해서만 진행되지는 않을 것으로 예측되었다.

전통적 염색방법의 재현을 위하여 벗짚을 태워서 얻어지는 잣물을 매염제로 사용하였고 또한 잣물의 pH 변화가 색상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 오미자 추출액을 잣물에 첨가하여 pH를 4.5, 6, 9, 11로 변화시켰다.

염색포에 대하여 소목염료의 염착량, 색차, 공기투과도, 선매염·후매염·동시매염의 특성 등을 조사하여 전통매염제의 사용에 따른 고유한 염색특성을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 면포에서 매염제로 잣물이 사용되는 경우 K/S값의 변화를 살펴보면 무매염포를 기준으로 선매염과 동시매염에서는 잣물의 pH 변화에 관계없이 증가하는 경향을 보여주고 있으나 후매염의 경우는 현저히 감소되고 있다. 특히 선매염에서 가장 높은 정도의 염착이 이루어지고 있다.

2. 면포에서 매염처리 시 잣물의 pH를 4.5로 설정하여 비교적 강산성으로 유지시키는 경우와 pH를 11로 설정하여 비교적 강염기성으로 유지시키는 경우 K/S값의 증가가 크게 나타나지 않고 있다. 반면 pH를 6~9 범위로 유지시킬 때 K/S값의 증가가 가장 크게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 이로부터 소목의 염색에서 매염제로 잣물을 사용하는 경우 pH를 적절히 조절함으로써 염착량을 효율적으로 상승시킬 수 있다.
3. 면포에서 잣물을 매염제로 사용하는 경우 붉은 색상을 발현시키려면 매염제인 잣물의 pH를 6 이상, 바람직하게는 알칼리 영역인 pH 6~9 범위로 설정하는 것이 바람직하며 선매염이나 후매염보다 동시매염이 유리하다는 사실이 밝혀지고 있다.
4. 정제 알루미늄이 사용된 경우와 잣물이 사용되었을 때를 서로 비교하면 근본적으로 붉은 색상의 발현에서 큰 차이점이 발견되고 있다. 두 경우 전부 동시매염에서 붉은 색상이 가장 강하게 나타나고 있으나 육안으로 관찰하였을 때 잣물이 사용된 경우보다는 정제 알루미늄이 사용되었을 때 좀더 강한 붉은 색상이 발현되고 있음을 알 수 있다.
5. 면의 공기투과도는 미염색 원포의 공기투과도가  $97.85\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 이며 부매염 염색포의 경우는  $53.35\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 로 감소하였다. 잣물의 pH에 관계없이 대체로 비슷한 수치를 보였으며 매염방법에 따른 차이도 크지 않았다.
6. 잣물의 pH 변화에 따른 견의 공기투과도의 차이는 미미하지만 매염방법에 따라 약간의 차이가 나타나고 있다. 선매염에 비해서 동시매염과 후매염에서 공기투과도가 약간 상승되고 있음을 볼 수 있다.

## 참고문헌

- 강인숙, 송화순, 유효선, 이정숙, 정혜원 (2001). *염색의 이해*. 서울: 교문사.
- 권민수, 전동원, 최인려, 김종준 (2004). "소목 천연 염색에 관한 연구 I - 정제 알루미늄화합물들의 매염효과에 대하여." *복식문화연구* 12권 5호.

송화순, 김병희 (2004). *천연염색*. 서울: 숙명여자대학교 출판국.

조경래, 문광희 (2000). *전통염색의 이해*. 서울: 보광출판사.

최선분 (2002). "키토산 처리 직물의 천연염색에 관

한 연구 -정향을 중심으로-" 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.

최정임, 전동원 (2003). "꼭두서니에 의한 면직물의 염색시 배염제와 키토산 처리가 색상에 미치는 영향." *한국의류산업학회지* 5권 3호.

Appendix. Dyed Fabrics with *Caesalpinia sappan*, Mordanting Bath pH adjusted.

Color	Non-mordant	pH4.5	pH6	pH9	pH11
Red-mordant					
Black-mordant					
Non-mordant					
Green	Non-mordant	pH4.5	pH6	pH9	pH11
Red-mordant					
Black-mordant					
Non-mordant					