전통 색한지 재현 기술 개발

- 쪽의 염색 특성-

최태호, **이상현**, 신은주, 오세긍
충북대학교 농업생명환경대학 임산공학과

1. 서 론

쪽은 청색을 염색할 수 있는 마디풀과의 한해살이풀로, 동양에서는 남(藍), 서양에서는 인디고(Indigo)라고 부른다. 쪽은 세탁 및 일광견뢰도가 좋고 직물에 염착성이 높아서 오랜 역사를 가지고 있으며 우리나라를 비롯해서 전세계적으로 합성염료가 발명되기 전까지 가장 많이 이용되어 왔다.[1)]

쪽에는 인디칸(Indican)이 함유되어 있으며, 이것이 한번 알카리성으로 환원, 발효되면 물에 가용성인 인디고화이트(Indigo White)가 되어 무색이 된다. 인디고 화이트가 공기 중에 산소와 만나 산화하면 본래의 청색의 인디고 블루(Indigo Blue)로 돌아가게 된다. 쪽 염색은 이러한 인디칸을 알칼리 작용으로 환원, 발효하여 인디고 화이트로 바꾸고, 이 상태에서 염색하여 공기 중에서 산화시켜 섬유 중에 원래의 불용성인 인디고로 돌아가도록 하는 공정이다.[2)]

쪽에서 추출하는 청대(靑黛)는 청색을 띠는 식물성 안료이다. '쪽의 꽃' 즉 청화(靑花), 남화(藍花), 남전(藍澱), 전화(澱花), 전화(靛花), 남납(藍蠟), 화청(花靑), 전청(靛靑)이라고도 부른다.[1)]

쪽풀을 항아리에 담고 1~2일이 지난 후 건져 내어 석회를 넣고 휘저을 때 생기는 청색 거품을 걷어 말린 것을 청대라 한다. 혹은 잿물을 넣고 발효시킬 때 표면에 거품이 생기는 것을 걷어 말려서 만들 수도 있다. 청대는 아교등과 섞어 청화묵(靑花墨)을 만들어 각종 회화에 채색 안료로 많이 사용하였다.[1)]

본 연구에서는 이러한 청대를 이용한 염색에 있어서의 시간과 횟수를 달리하여 염색한 한지의 색상특성을 분석해 보았다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

공시한지는 안동에서 국산닥 미표백 펄프를 이용하여 쌍발초지한 한지를 구입하여 20×20 cm 크기로 제단하여 사용하였다. 청대 또한 일반 한약재료상에서 판매하는 염료용 청대를 구입하여 사용하였다.

2.2 염액 제조방법

증류수 600ml에 청대 4g을 넣고, 하이드로설파이트 8g을 넣어 환원시킨 염액에 NaOH를 사용하여 pH 11로 조정하여 사용하였다.

2.3 염색방법

염액에 각각 10분, 20분, 40분씩 침염법으로 염색하였고, 각각 철판에 붙여 하루를 자연건조 하는 방법으로 2회, 3회 반복염색을 실시하였다.

2.4 색상측정

염색한 한지를 색차계(Color eye-7000A, Gretag Macbeth)를 이용하여 X, Y, Z 3자극치와 L, a, b 값, Munsell(H V/C) 값을 측정하였다.

2.5 색차 및 K/S

염색한 한지를 색차계(Color eye-7000A, Gretag Macbeth)를 사용하여 최대흡수파장에서의 표면 반사율을 측정한 후 Kubelka-Munk 식에 의해 K/S 값을 구하였다.

$$K/S=(1-R)^2 / 2R$$

여기서 R : 최대흡수파장

K : 흡광계수

S : 산란계수

색차는 다음의 Hunter 색차식에 의거하여 계산하였다.

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

3. 결과 및 고찰

Table 1은 쪽으로 염색한 한지의 색상을 나타낸 표이다. 청대로 염색한 한지의 최대 흡수파장은 650nm 영역에서 나타났으며, 색상은 1회 10분 염색한 한지를 제외하고 1.6 PB 이하의 값으로 파랑에 가까운 진한 남색을 나타냄을 알 수 있다. Munsell 값에서 명도의 경우 4.6~7.0 정도로 중간정도의 값을 나타내었고, 채도는 1회 10분 염색의 경우 1.8로 무채색에 가까운 값을 나타냈으며, 1회 20분 이상의 한지는 3.8~4.0으로 비슷한 채도값을 나타냈다.

Table 1. Hue analysis of Hanji dyed with indigo pigment

Dyeing times	Time (min)	X	Y	Z	L*	a*	b*	Munsell	ΔE	K/S
1	10	39.41	42.85	50.64	71.45	-3.79	-4.94	9.2B 7.0/1.8	10.01	0.58
	20	18.21	20.48	30.88	52.37	-6.23	-14.16	1.4PB 5.0/4.0	30.81	3.29
	40	17.59	19.70	29.49	51.49	-5.76	-13.66	1.6PB 4.9/3.8	31.21	3.24
2	10	17.52	19.75	30.05	51.56	-6.40	-14.37	1.3PB 4.9/4.0	31.63	3.20
	20	19.59	22.03	32.71	54.05	-6.35	-13.82	1.3PB 5.2/3.9	29.26	2.69
	40	19.53	22.10	31.58	54.14	-7.03	-12.11	0.1PB 5.2/3.6	28.47	2.68
3	10	17.97	20.18	30.10	52.04	-6.06	-13.61	1.3PB 5.0/3.8	30.78	3.03
	20	19.84	22.31	33.30	54.35	-6.39	-14.10	1.3PB 5.2/4.0	29.17	2.92
	40	15.28	17.20	25.83	48.51	-5.98	-13.18	1.2PB 4.6/3.6	33.61	3.74

Lab 표색계에서도 명도는 1회 10분이 71.45 로 가장 밝게 나타났으며, 1회20분 이상에서는 51~54 으로 중간정도의 값을 나타냈으며, 3회 40분 염색이 48.51로 가장 낮은 값으로 어둡게 나타났다. a 값은 -5 에서 -7 정도로 녹색 계열쪽에 가까움을 알 수 있고, b 값은 -12 에서 -14 정도로 파랑에 가까운 색을 나타냄을 알 수 있다.

색차 ΔE의 경우 1회 10분이 10.01로 가장 낮은 값을, 3회 40분이 33.61로 가장 높은 값을 나타냄으로써, 반복염색을 할수록 짙어 짐을 알 수 있고, K/S 염착량 값도 1회 10분 염색이 가장 낮은 값을, 3회 40분 염색이 가장 높은 값을 나타냈다.

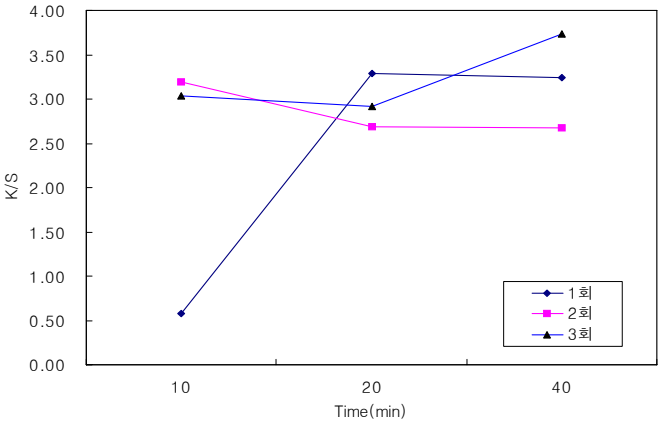

Fig. 1. Relationship between dyeing time and K/S value.

Fig. 1은 염색시간 및 반복횟수에 따른 K/S 값을 그래프로 나타낸 결과이다. 1회 10분 염색을 제외하고는 모두 비슷한 값을 나타냈으며, 1회 20분 이상 염색만으로 충분한 효과를 나타내는 것을 알 수 있다. 염색 횟수에 따른 변화는 없는 것으로 나타났다.

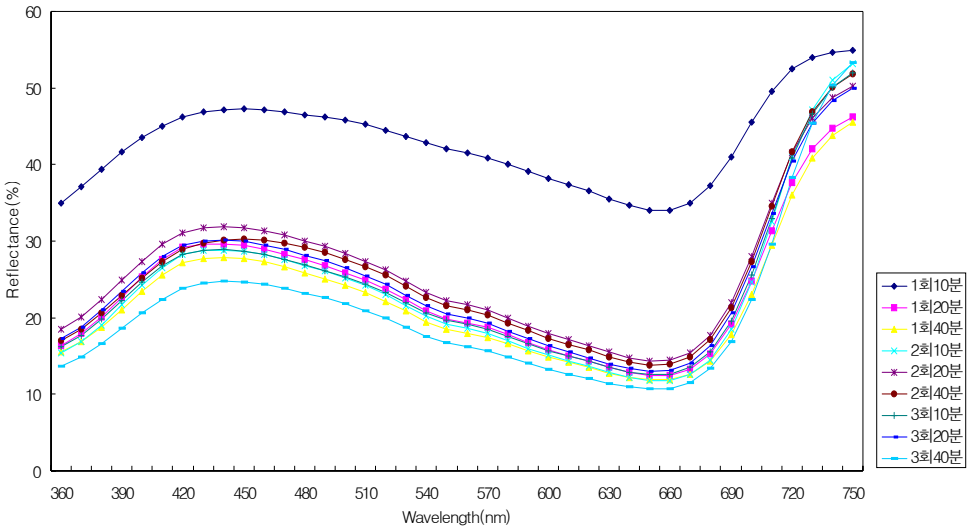

Fig. 2. Reflectance of color Hanji dyed with indigo pigment.

Fig. 2는 염색된 한지의 반사율 값을 나타낸 그래프이다. 염색횟수를 반복할수록 반사율 값이 낮아져, 색상이 점점 짙어짐을 알 수 있다. 1회 10분 염색한 한지의 색상이 가장 밝고, 다른 한지의 반사율 값은 비슷하게 나타났다.

420nm~450nm 에서 반사피크가 나타남으로 보아 남색계열임을 알 수 있고, 최대 흡수 파장은 650nm 에서 나타남을 알 수 있다.

4. 결 론

본 연구는 청대를 하이드로 설파이트로 환원시켜 한지를 침염법으로 시간과 횟수를 달리하여 염색하여 그 특성을 비교하여 보았다.

한지의 색상은 1.6이하의 PB 계열로 진한 남색을 나타내었고, 1회 10분 염색한 한지를 제외하고는 비슷한 색상 값을 나타내었다.

따라서, 1회 20분정도의 염색으로도 충분하였고, 반복 염색할수록 남색으로 점점 짙어짐을 알 수 있다.

5. 참고문헌

1. 이종남, “우리가 정말 알아야할 천연염색”. 현암사(2005)
2. 安泳煥, 天然染料를 利用한 韓紙染色에 關한 硏究. 원광대학교(2005)
3. 강지연외 1인, 천연 쪽을 이용한 양모 섬유의 염색(Ⅰ). 한국염색가공학회지 제13권 제4호 pp.15~22(2001.8)
4. 김애순, 천연염료(쪽물)의 염색특성 연구(Ⅱ). 한국염색가공학회지 제7권 제4호 pp.16~24(1995.12)
5. 정인모외 2인, 쪽 色素에 의한 絹纖維 染色에 관한 硏究. 한잠학지 40(1) pp.78~85(1998)