

〈研究論文(學術)〉

먹물과 황토를 이용한 혼합염색

¹강영의 · 박순옥

순천대학교 의류학과

Mixed Dyeing of the Chinese Ink and Loess

¹Young Eui Kang and Sun Ok Park

Dept. of Clothing & Textiles, Sunchon National University, Suncheon, Korea
(Received October 16, 2004/Accepted April 6, 2005)

Abstract—Mixed dyeing were carried out using yellow, red and purple loess as mineral dyes verify their dyeability, color shade and fastness. The proper density of Chinese ink were 0.5, 1.0, 2.0, 2.5, 5%(o.w.b). The grinded chinese ink had better stainability compared with the general Chinese ink. The mixed dyeing improvement of stainability in the density of loess of 40%(o.w.b) among the yellow, red, and purple loess. The colors in the mixed dyeing with Chinese ink were 3.801~8.13Y, 0.128~7.038Y and 4.222~9.304Y. The colorfastness were 1-2 in the homogeneous dyeing with Chinese ink. It was improved 1-3 in the mixed dyeing. Light colorfastness of the homogeneous and mixed dyeing were excellent as a value of 5. The dry rubbing fastness in the homogeneous dyeing was 3-3.5, and 3 in the wet rubbing. As for the mixed dyeing, the dyes of Chinese ink showed poor diffusion into the fiber, resulting in low fastness due to the existence of the dyes on the surface.

Keywords : mineral dyeing, chinese ink, mixed dyeing, rub fastnessness

1. 서 론

1856년 Perkin에 의하여 최초의 합성염료인 Mauve가 합성되기 이전까지는 천연염료가 사용되었으나, 합성염료의 염색 방법이 간단하고, 재료의 제한이 없으며, 재현성이 높고, 선명하게 색상 표현이 가능한 장점들을 지니고 있어, 천연염료의 사용이 점차 줄어들고 합성염료가 그 자리를 대신하게 되었다. 그러나 최근에 환경문제가 대두되면서 자연이 너무 심하게 이용되고 오염되었다는 자각과 자연 환경의 파괴가 인류의 생존과 직결되고 있다는 공통된 인식으로부터 시작되어 환경 친화적인 천연염료 개발을 위한 노력이 여러 분야에서 활발히 진행되고 있다.

천연염료는 채취원에 따라 식물성, 동물성, 광물성 염료로 나눌 수 있으며, 식물성 염료에 대한 연구

에서 염색하는 방법과 재료에 따라 분류하면, 하늘 빛을 닮은 쪽염¹⁾, 떨감을 이용한 감물염색²⁾, 쪽³⁾, 밤피⁴⁾, 도토리⁵⁾, 소목⁶⁾, 치자⁷⁾, 쪽두서니⁸⁾, 정향⁹⁾, 괴화¹⁰⁾ 등이 있다.

동물성 염색으로는 오징어 먹물¹¹⁾, 코치닐¹²⁾ 등이 있으며, 광물성 염색에 속하는 황토¹³⁾, 숯¹⁴⁾ 등 천연염색에 관한 관심이 많아지고 있다.

광물성 염료는 불용성 안료로서 섬유에는 염착력이 약하지만 그 사용 역사는 오래 되었고 주로 색소가 함유된 흙이나 암석가루가 사용되었다. 우리나라의 안료의 역사를 보면 고구려(6세기) 지린성 지안 오회분 제5호묘에서 주사(朱砂)와 그을음 그리고 황토등의 흙 안료가 사용되었음이 확인되었고 강서 중묘(7세기)의 주작도에서도 주사가 사용되었다. 중앙아시아 일대의 벽화 안료와도 연관

¹Corresponding author. Tel. : +82-61-750-3681 ; Fax. : +82-61-750-3608 ; e-mail : eui@sunchon.ac.kr

성이 있는데, 당대(唐代) 이후 둔황 벽화에 사용된 안료에는 고령토, 석황, 주사, 대자(代赭), 석록, 석청, 그을음 등의 천연 광물성 안료가 사용되었고 특히 서천불동(西千佛洞) 벽화에서는 백색에 석고와 운모 고령토 등이, 황색에 석황과 황토, 적색에 대자와 연단 주사, 청색에 석청과 군청, 녹색은 석록, 흑색에 먹이나 탄흑이 주로 쓰였다. 일본에서도 6세기 중엽의 아스카 고분에는 다섯 가지 안료 즉, 흰색에 견운모, 붉은색에 적토, 황색에 황토, 녹색에 녹토가 쓰였으며 검은색에 무결정의 망간 안료가 쓰였다¹⁵⁾.

먹은 재료에 따라 소나무 그을음으로 만든 송연묵(松煙墨), 기름을 태운 그을음으로 만든 유연묵(油煙墨), 패칠(敗漆)을 태워서 만든 칠연묵(漆煙墨)이 있다.

먹을 제조할 때 필요한 재료는 극히 작은 탄소의 입자인 그을음과 그을음을 응고시키는 아교, 아교냄새를 중화시키는 향료를 합하여 만든다. 그을음은 소나무, 기름(麻油, 猪油, 유채유, 콩기름, 오동유) 등을 태운 것을 사용하고 아교에는 녹교(鹿膠), 우교(牛膠), 마교(馬膠), 어교(魚膠), 황명교(黃明膠) 등이 있다. 아교의 냄새가 좋지 못하기 때문에 향료를 사용하는데 이 향료에는 동물성의 향료로 사향, 식물성으로서는 용뇌(龍腦), 인조향료로는 장미나 자스민향이 있다. 먹을 염액으로 만드는 방법으로는 찻재, 먹을 버루에 갈아 먹물을 만들어 그것을 염액으로 쓰는 방법이 있고, 둘째, 먹을 곱게 찧어서 주머니에 넣고 물에 삶아 염액을 만드는 방법이 있으며, 셋째, 먹물을 통에 넣어 파는 것을 염액으로 쓰는 방법이다. 먹을 갈거나 찧어서 끓여 물을 들이면 은회색빛으로 밝게 빛이 나는데 먹물을 사서 사용하면 그 회색빛이 맑지 않고 탁하다.

우리 조상들은 흑색과 회색을 즐겨하지 않았으며, 흑색은 주로 상복에 회색은 승복에 많이 쓰였다. 절에서 스님들이 주로 승복으로 입었기 때문에 회색은 일반인들이 입지 않은 것으로 생각되어진다. 먹물을 이용한 기록을 살펴보면, “좋은 중국 먹을 갈아 물에 타고, 신초를 조금 쳐, 흰 명지나 비단에 들이면 짙은 잿빛이 붉고 푸른빛을 띄어 폼스럽고 고우며 향내가 기이하다.” 또, “평소에 입은 옷은 잿빛으로 먹물을 들여 입고 껴지면 검고 또 기워 수백 조각의 누더기 옷이 되었는데, 이를 납의(納衣)라고 일컬으며 승(僧)의 평상복은 무명에 먹물을 들여 바지·옷·행건까지 일습(一襲)을 입고 송낙에 바람을 메고 목에 염주를 건다¹⁶⁾.”

라고 되어 있어 먹을 염료로 사용했다는 기록이 남아 있다.

이것으로 예측해 보면 불교가 삼국의 중엽에 우리나라에 전파되었고, 승려의 법복으로 흑장삼에 붉은 가사는 불교와 같이 들어온 것으로 미루어 보아 먹물을 염색하는 방법이 기록으로 남아있는 것은 없지만 오래 전부터 염료로 사용했을 가능성이 높다.

현재까지 천연 염료를 사용하여 염색하는 방법은 거의 단일 염색이 대부분을 차지하고 있고 매염제에 의해 색상 변화를 주는 방법이 주로 사용되었다. 매염제 사용을 많이 하게 되었을 때 천연 염색으로서의 진정한 의미가 퇴색되고 합성염료와 같이 환경오염을 불러오는 오류를 범하게 된다.

따라서 염료와 염료끼리 합하여 색상의 변화를 주는 방법을 모색하는 것은 하나의 대안이 될 수도 있다.

혼합염색을 하기 위해서는 먼저 단일염색의 색상을 파악하고 염료끼리 섞어서 염색하는 방법을 터득해야하기 때문에 어려운 점도 있다. 혼합염색은 단일염색에 비해 색상이 은은하고 저채도의 색상이 나타나며 염료끼리의 장점을 서로 나눌 수가 있는데, 즉 염료 중 색상도 혼합될 뿐만 아니라 향균성, 소취성 등 물성도 혼합이 되기 때문에 여러 가지로 좋을 것으로 생각이 된다.

식물성 염색에서의 혼합염색에 대한 연구는 지속적으로 이루어져 왔고 많은 발전을 보고 있기 때문에, 본 연구에서는 광물성 염료 중 황토와 먹물을 이용한 혼합염색의 가능성 및 그 특성을 알아보고자 한다.

황토와 먹물은 광물성으로서 서로 성질이 비슷하고 매염제를 사용하지 않고 색상을 발색시킬 수 있어서 친환경적인 염료로 적합하여 선택하게 되었다. 전통적인 염색 방법으로 시약은 소금과 식초를 사용하여 염색하였고, 염색은 황색 황토, 적색 황토, 자주색 황토와 먹물의 염색성을 살피고 혼합염색을 위한 농도와 온도 시간을 살펴보았다. 이에 따라 혼합염색을 통한 색상 다양화와 견뢰도 향상을 연구해 보고자 한다.

2. 실험

2.1 재료

2.1.1 재료 및 시약

실험에 사용한 면직물은 KS K 0903 염색견뢰도 시험용 백면포를 정련 후 사용하였다.

정련방법은 먼지물을 탄산나트륨 5%(o.w.b) 용액으로 액비 1:50에서 2시간 동안 100℃에서 끓인 다음 증류수로 충분히 행구고 자연 건조하여 사용하였다. 사용한 먼지물의규격은 전보¹⁷⁾에서와 같다. 본 실험에 사용한 시약은 1급을 사용하였다.

2.1.2 염료

본 실험에 사용한 황색황토, 적색황토, 자주색황토는 전남 여수시 울촌에서 채취하였다.

또한 먹은 2가지를 사용하였는데, 하나는 시중에서 판매하는 먹물과 또 하나는 경남 울산 소재의 (주)태화의 제품으로 먹의 종류는 송향묵이다.

이것을 진화연(덕진기계공업사)에서 먹 20g을 200ml 물을 넣고 2시간 동안 갈아서 사용하였다.

2.2 염색

먼저 혼합염색을 위한 최적의 먹물농도를 결정하기 위하여 먹물염색을 실시하였다. 그 방법은 액비 1:30, 염색 농도 2, 4, 6, 8, 10%(o.w.b)로 소금 5%(o.w.b)을 넣고 적외선 고압 염색기(DL-1001 Series, Dearim Eng. Korea)를 사용하여 온도 60℃에서 20분간 교반후 10분 동안 100℃로 승온시켜 20분간 교반하여 염색하였다. 염색 후 솔질하여 염료가 고루 퍼지게 한 다음 실온에서 12시간 건조시킨 후 아세트산 5%(o.w.b)에 수세하여 건조하였다. 그러나 이 실험 결과 낮은 명도에 의해 색상의 구별이 어려워 먹물의 농도를 0.5, 1.0, 2.0, 2.5%(o.w.b)로 변경함에 따라 색상구별이 가능하였으며, 이 농도를 기준으로 염색을 하였다.

또한 혼합염색은 황색, 적색, 자주색의 각각의 황토에 위 농도의 먹물을 섞어서 염색하였다. 액비는 1:30이고 황토는 각각 30, 40, 50%(o.w.b), 먹물은 0.5-2.5%(o.w.b)로 각 황토 비율에 먹물을 혼합하여 소금 5%(o.w.b)을 넣고 적외선 고압 염색기(DL-1001 Series, Dearim Eng. Korea)를 사용하여 60℃에서 20분간 교반 후 10분 동안 100℃로 승온시켜 20분간 교반하여 염색하였다. 염색 후 솔질하여 염료가 고루 퍼지게 한 다음 실온에서 12시간 건조시킨 후 아세트산 5%(o.w.b)에 수세하여 건조하였다.

2.3 분석

2.3.1 염착량측정

염색의 조건별 피염물을 색도측정기(Jx-777, C.T.S. Japan)를 사용하여 표면반사율을 측정하고 Kubelka-Munk식에 의해 K/S값을 구하여 이를 염착량으로 하였다.

2.3.2 색의 측정

염색포의 표면색 변화를 측정하기 위해 색차계를 이용하여 L, a*, b*, ΔE와 Munsell value (H,V/C)를 측정하였다.

2.3.3 견뢰도 측정

1)세탁 견뢰도

세탁 견뢰도 시험기(Lander-O-meter, Type LHD-EF, Atlas Electric Devices Co. U.S.A)를 사용하여 AATCC Test Method 61-1989의 1A법(40±2℃, 45분)에 따라 세탁한 후 변·퇴색 판정용 그레이 스케일(Gray Scale)과 오염 판정용(Chromatic Transference Scale)으로 견뢰도를 평가하였다.

2)일광 견뢰도

일광 견뢰도는 FADE-OMETER FEX-1588 Atlas Electric Devices Co. U.S.A를 사용하여 각각의 염색물은 KS K 0218에 준하여 Xenon lamp로 20시간 광조사한 후에 광조사 전 시료와의 색차를 변·퇴색 판정용 그레이 스케일로 견뢰도를 평가하였다.

3)마찰견뢰도

마찰 견뢰도 측정기(Crockmeter, Modle CM-5, Electric Devices Co. U.S.A)를 사용하여 AATCC Test Method 116-1989에 준하여 마찰 시킨 후 변·퇴색 판정용 그레이 스케일(Gray Scale)과 오염 판정용(Chromatic Transference Scale)으로 마찰 견뢰도를 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 먹물 염색

최적의 먹을 선택하기 위해서 먹물 염색한 결과는 Fig.1 및 2 와 같다. 본 연구에서 사용한 먹을 구별하기 위하여 시중에서 판매하는 먹물을 Ink, 갈아서 사용한 먹을 Chineseink로 명명하였다.

Fig.1 및 2는 각각 Ink와 Chinese ink의 농도에 따른 K/S값과 색상변화를 나타낸 것이다. Chinese ink의 K/S 값은 Ink에 비해 약 1.5~2배 정도 높게 나타났다(Fig.1).

이는 염색시에 Ink는 염료의 일부가 섬유 표면에 부착되어 있다가 수세에 의해 쉽게 가루처럼 떨어져 나오는 현상이 생겼으며, 이로 인해 Chinese ink에 비해 염색성이 떨어지는 결과로 나타났다. 또한 100℃ 이상 끓였을 때 얼룩이 생기지 않는다는 일부 보고가 있는데, 본 실험의 Chinese ink의 경우는 얼룩 현상이 적은 반면 Ink의 경우에는 얼룩이 많이 생기는 것을 확인하였다. 따라서 먹물염색 시에는 어려

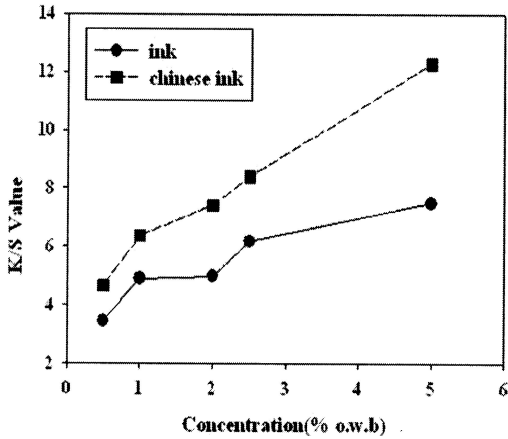


Fig. 1. The K/S values of the Chinese ink and Ink according to the concentration(% o.w.b).

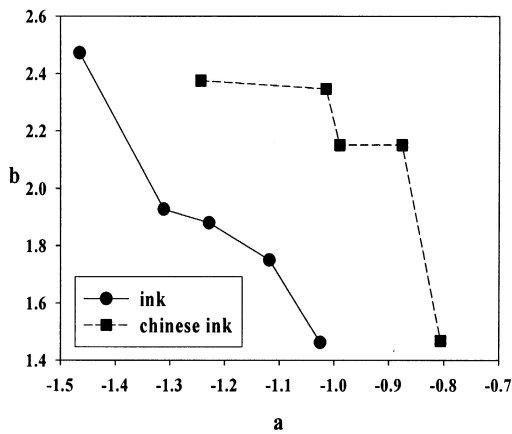


Fig. 2. The Hunter L, a*, b* values of Chinese ink and Ink according to the concentration(% o.w.b).

움이 따르겠지만 시중에서 판매하는 먹(Ink)보다는 먹을 갈아서 사용하는 것이 염색성이 더 좋으므로 복합 염색시에는 Chinese ink를 선택하여 실험하였다.

Table 1은 Ink와 Chinese ink의 농도별 색상을 나타낸 것으로 각각 3.740~4.937GY, 2.558~2.669GY로 나타났고, Chinese ink의 색상은 Greenish 및 Yellowish 색상을 나타내다가 농도가 높아짐에 따라 노란색이 줄어들고 회색이 섞인 어둡고 탁한 녹색을 보였다.

Ink의 경우는 농도가 낮을 때는 노란색을 나타내다가 농도가 높아짐에 따라 점차 회색이 섞인 어둡고 탁해지는 경향을 나타냈다. 또한 a* 값은 농도가 높아짐에 따라 녹색에서 회색이 더 많아지고, b* 값은 농도가 높아짐에 따라 노란색에서 회색이 더 많아졌다.

Table 1. The L, a*, b* & H V/C values of the Chinese ink and Ink according to the concentration (% o.w.b)

Color Value		L	a*	b*	H	V/C
Material Conc.						
Ink	0.5	41.286	0.557	0.866	3.749 GY	4.007/0.573
	1.0	35.757	0.427	0.477	4.891 GY	3.477/0.519
	2.0	35.425	0.528	0.427	4.522 GY	3.446/0.5
	2.5	32.403	0.501	0.456	4.194 GY	3.156/0.49
	5.0	29.443	0.458	0.212	4.937 GY	2.871/0.457
Chinese ink	0.5	37.026	0.605	1.073	2.558 GY	3.599/0.568
	1.0	32.856	0.685	1.39	1.25 GY	3.2/0.583
	2.0	30.478	0.578	1.279	1.627 GY	2.971/0.57
	2.5	28.98	0.663	1.416	0.886 GY	2.827/0.579
	5.0	23.425	0.435	0.698	2.669 GY	2.285/0.497

3.2 혼합 염색

3.2.1 혼합염색의 황토와 먹물농도에 따른 염색성
 Fig.3은 각 황토 농도 30%(o.w.b)에 먹물 0.5~2.5%(o.w.b)을 혼합하여 염색한 K/S값을 나타낸 것으로 먹물의 농도가 증가함에 따라 황색, 적색 및 자주색 황토의 염색성이 향상되는 것을 알 수 있다. 이는 먹물의 농도 증가와 더불어 먹물 혼합에 따른 가 입자의 함유율이 증가됨으로서 K/S값이 상승하는 것으로 생각된다. 이후 실험에서는 혼합염색의 농도의 변화를 살피기 위해 먹물의 농도 5%(o.w.b)를 추가하여 실험하였다.

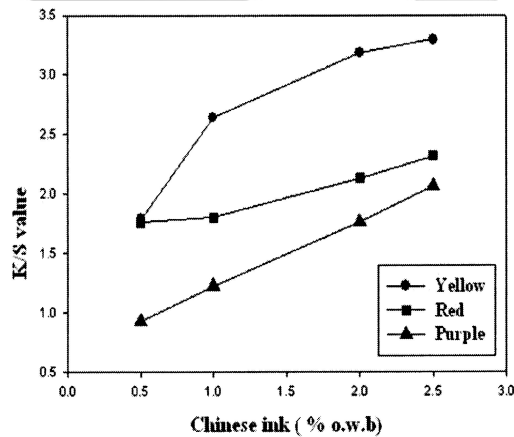


Fig. 3. K/S values depending on the concentration of Chinese ink(loess 30% o.w.b).

Fig. 4는 황토 농도 30% (o.w.b) 에서의 색상변화를 나타낸 것으로 적색 및 자주색 황토는 먹물농도의 증가와 더불어 a^* , b^* 값 모두 선형적으로 증가한 반면에 황토의 경우는 b^* 값이 감소하는 경향을 보였다.

Fig. 5는 각 황토의 농도 40% (o.w.b)에 먹물 0.5~5% (o.w.b)를 혼합하여 염색한 K/S값을 나타낸 것으로 황색, 적색 및 자주색 황토 순으로 K/S 값이 높게 나타났다. 이는 전보¹⁷⁾에서 밝힌 바와 같이 황색, 적색 및 자주색 황토 순으로 가는 입자가 많이 포함된 것과 일치하고 있다.

Fig. 6은 각 황토 농도 40%(o.w.b)에서의 색상변화를 나타낸 것으로 적색 및 자주색 황토의 경우는 30%(o.w.b) 농도에서와 거의 동일한 값을 나타내었

다. 그러나 황색 황토는 30%(o.w.b) 농도와는 매우 다른 색상변화를 나타내었는데 a^* , b^* 값 모두 선형적으로 증가하였으며, 특히 b^* 값은 다른 두 황토에 비해 매우 큰 값을 나타내었다. 이상의 결과로 볼 때 황토마다의 색상경계변화에 대한 적당한 농도가 다를 수 있지만, 본 연구의 결과 40%(o.w.b)의 농도에서는 어느 황토나 명확한 색상변화를 나타낸다는 사실을 알 수 있었다.

Fig. 7은 각 황토의 농도 50%(o.w.b)에 먹물 0.5~5%(o.w.b)를 혼합하여 염색한 K/S값을 나타낸 것으로 30% 및 40%(o.w.b)와는 달리 적색황토와 자주색 황토에서 K/S값에 변화가 나타났다. 이는 단순히 황토의 농도 증가에 따라 염색성이 향상되는 것은 아니고 황토의 적절한 농도와 더불어 기타

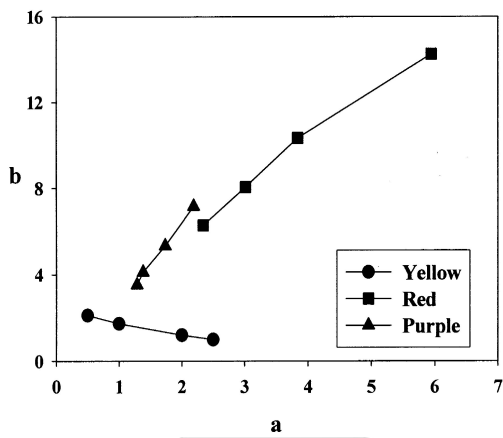


Fig. 4. The Hunter L, a^* , b^* values of the mixed dyeing for the concentration 30% o.w.b.

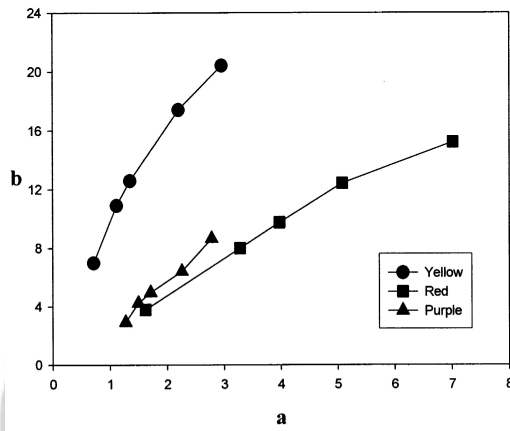


Fig. 6. The Hunter L, a^* , b^* values of the mixed dyeing for the concentration 40% o.w.b.

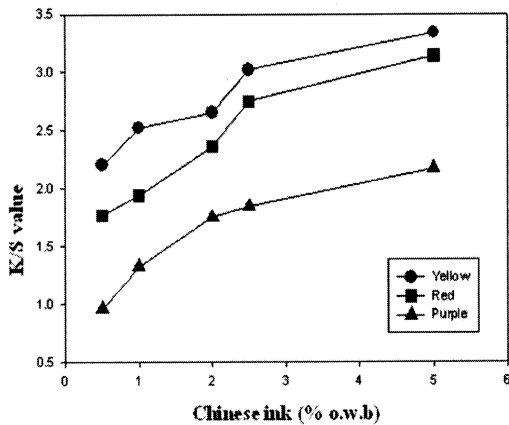


Fig. 5. K/S values depending on the concentration of Chinese ink(loess 40% o.w.b).

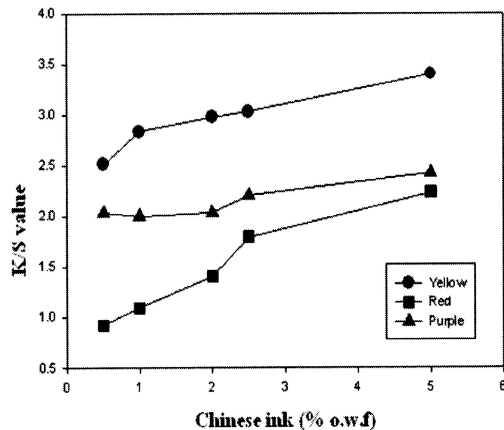


Fig. 7. K/S values depending on the concentration of Chinese ink(loess 50% o.w.b).

조건들이 복합적으로 염색성에 작용하는 것으로 추정된다. 본 실험 결과로는 황토의 농도가 40%(o.w.b)까지는 농도 증가와 더불어 향상되는 것을 알 수 있었으며 그 이상의 농도에서는 염색성의 증가가 없었다. 이상의 결과로 볼 때 먹물을 이용한 혼합염색의 경우 황토의 농도는 40%(o.w.b)가 가장 적당하였다.

Fig. 8은 각 황토 농도 50%(o.w.b)에서의 색상변화를 나타낸 것으로 40%(o.w.b) 농도와 거의 동일하게 나타났다. 따라서 색상 변화에 한계를 주는 황토의 농도는 40~50%(o.w.b)의 범위에 있음을 추정할 수 있다.

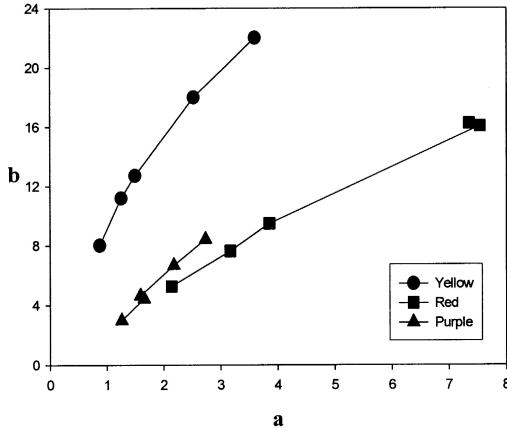


Fig. 8. The Hunter L, a*, b* values of the mixed dyeing for the concentration 50% o.w.b.

3.2.2 혼합염색의 황토와 먹물 농도에 따른 색상 변화

황색 황토와 먹물을 혼합한 염색의 색상변화는 Table 2에 나타내었다. 황토의 농도가 30, 40, 50%(o.w.b)일 때의 먹물의 농도에 따른 색상변화는 각각 4.498~6.803Y, 3.801~8.13Y, 3.366~7.557Y로 나타났다. 이는 황색 황토의 단일 염색시에 30, 40, 50%(o.w.b)의 농도별 색상은 1.178Y, 1.049Y, 0.965Y로서 혼합염색의 경우 먹물 농도에 따라 명도, 채도의 변화에 의한 단계별 색상의 변화를 보였다.

Table 3은 적색 황토와 먹물을 혼합한 염색의 색상변화를 나타낸 것으로서 황토의 농도가 30, 40 및 50%(o.w.b)일 때의 먹물의 농도에 따른 색상변화는 각각 0.888~4.676Y, 0.128~7.038Y, 9.853YR~5.18Y로 나타났다. 이는 적색 황토의 단일 염색시 30, 40, 50%(o.w.b)의 농도별 색상은 7.843YR, 7.581YR, 7.519YR으로 색상의 차이를 나타냈다.

Table 4는 자주색 황토와 먹물을 혼합한 염색의 색상변화를 나타낸 것으로서 황토의 농도가 30, 40,

50%(o.w.b)일 때의 먹물의 농도에 따른 색상변화는 각각 5.602~8.881Y, 4.222~9.304Y, 4.341~9.239Y

Table 2. The L, a*, b* & H V/C values of mixed dyeing with Yellow loess and Chinese ink

Mixed dyeing		Color value				
Yellow loess conc. (%o.w.b)	Chinese ink conc. (%o.w.b)	L	a*	b*	H	V/C
30	0.5	69.281	2.116	17.628	4.498Y	6.764/2.881
	1	60.875	1.731	15.339	4.879Y	5.917/2.524
	2	52.845	1.205	10.779	6.055Y	5.125/1.885
	2.5	52.097	0.997	9.463	6.803Y	5.051/1.706
40	0.5	68.462	2.958	20.404	3.801Y	6.681/3.319
	1	62.887	2.199	17.396	4.385Y	6.119/2.844
	2	58.802	1.352	12.573	5.609Y	5.711/2.125
	2.5	54.526	1.116	10.891	6.239Y	5.289/1.896
50	0.5	67.419	3.601	21.998	3.366Y	6.575/3.576
	1	61.909	2.527	17.988	4.087Y	6.021/2.945
	2	56.438	1.497	12.712	5.316Y	5.477/2.15
	2.5	52.769	1.253	11.192	5.875Y	5.117/1.942
5	51.288	0.874	8.015	7.557Y	4.973/1.508	

Table 3. The L, a*, b* & H V/C values of mixed dyeing with Red loess and Chinese ink

Mixed dyeing		Color value				
Red loess conc. (%o.w.b)	Chinese ink conc. (% o.w.b)	L	a*	b*	H	V/C
30	0.5	b	H	V/C	0.888Y	6.231/2.646
	1	60.474	3.84	10.336	2.47Y	5.878/1.914
	2	55.665	3.015	8.06	3.585Y	5.401/1.566
	2.5	52.648	2.342	6.29	4.676Y	5.105/1.292
40	0.5	63.271	7.016	15.204	0.128Y	6.157/2.872
	1	62.314	5.079	12.411	1.401Y	6.061/2.309
	2	55.564	3.976	9.736	2.387Y	5.391/1.844
	2.5	51.315	3.281	7.98	3.218Y	4.975/1.566
5	45.489	1.619	3.784	7.038Y	4.411/0.896	
50	0.5	62.819	7.543	16.043	9.853YR	6.112/3.039
	1	56.039	3.857	9.472	2.502Y	5.438/1.801
	2	55.709	3.171	7.634	3.365Y	5.406/1.514
	2.5	50.802	2.139	5.264	5.18Y	4.925/1.138
5	50.802	2.139	5.264	5.18Y	4.925/1.138	

로 나타났다. 이 또한 자주색 황토의 단일 염색시 30, 40, 50%(o.w.b)의 농도별 색상은 0.745Y, 0.253Y, 0.125Y로 나타나 다양한 색상변화를 보였다.

Table 4. The L, a*, b* & H V/C values of mixed dyeing with Purple loess and Chinese ink

Mixed dyeing		Color value				
Purple loess conc. (% owb)	Chinese ink conc. (% awb)	L	a*	b*	H	V/C
30	0.5	68.459	2.189	7.163	5.602Y	6.68/1.43
	1	62.268	1.736	5.332	7.047Y	6.057/1.16
	2	55.243	1.383	4.116	8.388Y	5.36/0.994
	2.5	51.899	1.286	3.527	8.881Y	5.032/0.915
40	0.5	68.988	2.78	8.641	4.222Y	6.734/1.651
	1	61.905	2.257	6.404	5.255Y	6.02/1.31
	2	56.084	1.71	4.958	6.976Y	5.443/1.102
	2.5	54.359	1.497	4.232	7.912Y	5.273/1.005
50	5	50.579	1.273	2.929	9.304Y	4.903/0.83
	0.5	69.524	2.736	8.407	4.341Y	6.788/1.618
	1	65.19	2.178	6.675	5.578Y	6.35/1.355
	2	59.033	1.593	4.638	7.653Y	5.734/1.062
	2.5	54.94	1.655	4.434	7.369Y	5.33/1.029
5	50.089	1.262	2.981	9.239Y	4.856/0.834	

3.3 견뢰도

3.3.1 세탁 견뢰도

세탁 견뢰도 측정을 위한 황색, 적색 및 자주색 황토 농도로 40, 50%(o.w.b) 염색물을 사용하였고, 먹물과의 혼합 염색 조건으로는 황토농도 40, 50%(o.w.b)에 먹물농도로는 2.5%(o.w.b)인 염색물로 견뢰도를 측정하였다.

Table 5는 단일 및 혼합염색시의 세탁 견뢰도를 나타낸 것으로서 황토 단독 염색시에는 1-2로서 비교적 낮았는데, 섬유속으로 염료가 흡수되지 못하고 섬유 표면에 부착된 상태로 있기 때문에 수세 등 외부적인 충격에 의해 쉽게 탈락되어 견뢰도가 낮은 것으로 생각된다.

먹물을 이용한 혼합 염색에서는 purple loess 인 경우 단일 염색시 보다 0.5-1급 향상됨을 보였다.

이는 황토에 비해 분말도가 더 큰 먹물이 혼합됨으로서 염색성과 함께 견뢰도 증가를 가져왔다고 볼 수 있으며, 한편 황토는 견뢰도가 낮은 것에 비해 상대적으로 먹물의 채도가 황토에 비해 더 높아 견뢰도 향상으로 측정되었다고 생각된다.

그 밖에 세탁 견뢰도 측정시에 첨부한 면과 견포의 경우 면의 오염은 5로 이염이 되지 않았고 견의

경우 역시 4.5로 거의 구별이 되지 않을 정도로 나타남으로서 세탁 시 다른 섬유에 이염이 되지 않는다는 것을 알 수 있다.

3.3.2 일광 및 마찰 견뢰도

Table 6는 황토 단일 염색 및 먹물을 사용한 혼합염색의 일광 및 마찰 견뢰도를 나타낸 것으로서 염색 조건은 위의 세탁 견뢰도의 경우와 동일하다.

표에 나타난 바와 같이 각 황토의 단일 염색과 혼합 염색 모두 5로서 일광견뢰도는 매우 우수한 것으로 나타났다. 이는 황토가 일광에 매우 강한 무기물질로 구성되어 있기 때문으로 생각된다.

또한, 마찰 견뢰도는 황토 단일 염색시의 건조상태에서는 3-3.5로 비교적 좋은 결과를 나타냈으며

Table 5. Colorfastness to washing of the dyed fabrics

The kind of loess	Concentration % o.w.b	Chinese ink con. %	Color change	Staining	
				Cotton	Silk
Yellow loess	40	-	1	5	4.5
	50	-	2	5	4.5
Red loess	40	-	1	5	4.5
	50	-	1-2	5	4.5
Purple loess	40	-	1	5	4.5
	50	-	1-2	5	4.5
Mixed Yellow loess	40	2.5	1	5	4.5
	50	2.5	2	5	4.5
Mixed Red loess	40	2.5	2	5	4.5
	50	2.5	1-2	5	4.5
Mixed Purple loess	40	2.5	1-2	5	4.5
	50	2.5	2-3	5	4.5

Table 6. Colorfastness to rubbing and light of the dyed fabrics

The kind of loess	Concentration % o.w.b	Chinese ink con. %	Rubbing		Light
			Dry	Wet	
Yellow loess	40	-	3	3	5
	50	-	3	3	5
Red loess	40	-	3	3	5
	50	-	3	3	5
Purple loess	40	-	3-4	3	5
	50	-	3-4	3	5
Mixed Yellow loess	40	2-3	3	2	5
	50	2-3	3	2	5
Mixed Red loess	40	2-3	2-3	2-3	5
	50	2-3	2-3	2-3	5
Mixed Purple loess	40	2-3	2	2	5
	50	2-3	2	2	5

젖은 상태에서는 3으로 건조 상태에 비해 약간 떨어지게 나왔다. 혼합염색시에는 건조 상태에서 2-3, 젖은 상태에서는 2-2.5로서 건조 및 젖은 상태 모두 낮게 나타났다.

기존 연구¹⁶⁾를 보면 식물성 염료의 배합염색의 견뢰도 측정에서 단일염색과 배합염색의 견뢰도가 거의 비슷한 결과를 얻었다고 하였는데, 본 연구 결과 광물성 혼합염색의 견뢰도 실험에서도 유사한 결과를 얻었다.

4. 결 론

광물성 염료인 황색, 적색, 자주색 황토와 먹물 염료를 혼합 염색하여 그에 따른 염색성과 색상의 특성을 밝히고 색상의 다양화 가능성 및 견뢰도 향상에 미치는 영향을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 혼합염색의 적절한 명도를 얻기 위한 먹물의 적정 농도는 0.5, 1.0, 2.0, 2.5, 5.0(o.w.b)로 나타났으며, 일반 먹물에 비해 같아서 사용한 먹물이 더 좋은 염색성을 보였다.
2. 황토와 먹물의 농도를 달리 하여 혼합염색을 실시한 결과 황색, 적색, 자주색 황토모두 40%(o.w.b)의 황토 농도에서 가장 명확한 색상변화와 염색성이 향상되는 것을 알 수 있었다. 황토의 농도가 40%(o.w.b)일 때 황색, 적색, 자주색 황토의 단일 염색시 색상은 각각 1.049Y, 7.581YR, 0.253Y인 것에 비해 먹물과의 혼합 염색의 경우에는 3.801~8.13Y, 0.128~7.038Y, 4.222~9.304Y으로 먹물 농도에 따라 명도와 채도의 변화에 의한 다양한 색상의 변화가 나타났다.
3. 세탁 견뢰도는 황토 단일 염색시에 1-2인 것에 비해 혼합염색의 경우는 1-3으로 향상되었는데 이는 황토에 비해 분말도가 더 큰 먹물이 혼합되어 염색성의 증가가 견뢰도 향상에 기여한 것으로 생각된다. 일광 견뢰도는 단일 및 혼합염색 모두 5로서 매우 우수하였다. 마찰 견뢰도는 단일 염색시 건조 상태에서 3-3.5, 젖은 상태에서는 3으로 건조 상태와 비슷하였으며, 혼합염색시에는 건조 상태에서 2-3, 젖은 상태에서는 2-2.5로서 건조 및 젖은 상태 모두 단일 염색에 비해 낮게 나타났다. 이는 혼합염색의 경우 섬유속으로 먹물 염료가 충분히 흡수되지 못하고 섬유 표면에 부착된 상태로 있기 때문에 수세등 외부적인 충격에 의해 쉽게 탈락되어 견뢰도가 낮게 나타난 것으로 생각된다.

따라서 황색, 적색, 자주색 황토와 먹물의 혼합염

색을 통해 색상의 다양화를 위한 가시적 성과를 얻었으며, 앞으로 혼합염색의 기능성과 견뢰도 향상을 위한 보다 더 구체적인 연구가 계속되어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 한광석, “쪽물들이기”, 대원사(1997).
2. 박순자, “갈옷-그 특성과 전망”, 경춘사(2001).
3. M. E. Lim, H. J. Lee, The Study on Natural Dyeing with Artemisia, *J. of Korean Soc. Clothing and Textiles*, **21**(5), 911-921(1997).
4. H. J. Yoo, H. J. Lee and J. H. Lim, Fabrics Dyeing using Natural Dyestuff Manufactured from Chestnut Hulls, *J. of Korean Soc. Clothing and Textiles*, **22**(4), 469-476(1998).
5. S. M. Park, Acorn Tannin Extract and Treatment Effect of Silk Fabrics, M.S. Busan National University(1993).
6. S. R. Lee, Component Analysis of Sappan Methanol Extract and Antimicrobial Deodorization Activity of dyed Silk, Ph. D. Thesis, Sungkyunkwan University (1996).
7. B. H. Kim and S. S. Cho, Dyeing of Silk Fabric with Amur Cork Tree, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, **8**(1), 26-33(1996).
8. O. S. cha and S. H. Kim, A Study on the Dyeability and Physical Properties of Mordanted and Natural-Dyed Fabrics, *J. of Korean Soc. Clothing and Textiles* **23**(6), 788-799(1999).
9. H. S. Lee, Dyeability and Antimicrobial Deodorization of Silk Fabrics with Caryophylli Fios Extract, Ph. D. Thesis, Sungkyunkwan University(1998).
10. J. S Bae and S. S. Kim, Dyeing of Silk Chinese Scholar Tree Extract, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, **12**(3), 25-33(2000).
11. H. J. Lee, S. Y. Ban and H. J. Yoo, Fabrics Dyeing Natural Dyestuff Manufactured from Squid Ink, *J. of Korean Soc. Clothing and Textiles*, **22**(8), 1011-1019(1998).
12. K. R. Cho, Studies on the natural Dyes(7)-Dyeing Properties of Cochineal Colors for Silk Fibers, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, **6**(2), 40-46(1994).
13. E. J. Park, Improvement Washing Fastness of Loess dyed Cotten Fabrics With Fixed agent Treatment, M.S. Chonnam National University (2002).

14. K. J. Cha and O. I. Chung, A Study on the Traditional Dyeing of Korean Buddhist Monk's Robe, *J. of korean Soc Costume*, **50**(5), 131-142 (2000).
15. 정종미, “우리 그림의 색과 칠-한국화의 재료와 기법” 학고재(2001).
16. S. W. Nam, S. R. Lee and I. H. Kim, Dyeing with Natural Dye(3)-Combination Dyeing, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, **8**(4), 52-58(1996).
17. Y. E. Kang and S. O. Park, A Study on the Dyeing according to Kinds of Loess, *J. of Kor. Soc. Dyers & Finishers*, **15**(6), 39-46(2003).

K C I