

황토염색 : 추출방법과 고착제 처리

박은주, 신윤숙*, 류동일

전남대학교 섬유공학과, *전남대학교 의류학과

Hwangto Dyeing : Extraction Method and Treatment of some Fixing Agents

Eun Ju Park, Younsook Shin* and Dong Il Yoo

Department of Textile Engineering, Chonnam National University

* Department of Clothing and Textile, Chonnam National University

1. 서 론

광물성 소재인 황토는 우수한 통기성, 습도조절능력, 항균성, 탈취성능, 적조 방지 능력, 실온 유지능력, 방열효과, 우수한 원적외선 방사량 등의 장점을 지니고 있어 건축용 자재, 적조제거제, 향장 및 염색분야에 널리 사용되고 있다[1].

지금까지 황토에 관한 연구는 전통적인 추출방법의 재현[2]이나 시중에 판매되는 황토를 체에 거르는 방법[3]을 사용하였으며 황토 염료 추출방법의 개선을 다룬 연구는 거의 없다. 또한, pH의 변화에 따른 염착량 변화, 양이온화제 처리에 따른 색상변화, 황토의 항균 효과[4], 면직물 두께, 반복 염색후 색상변화에 관한 연구가 있다. 견뢰도를 높이기 위하여 천연 매염제나 $FeSO_4$ 후처리하거나 황토에 중성염 등 고착제를 첨가하여 한지에 염색한 예가 있다[2,5].

본 연구에서는 아직 밝혀지지 않은 황토염색 과제로서 염료 추출방법의 고찰과 함께 여러 고착제에 따른 염착량, 색상 변화 및 세탁과 마찰 견뢰도를 다루었다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

시료로 20수 미정련 면직물을 정련하여 사용하였고 고착제로 NaCl, $FeSO_4$, S-8 (양이온 계면활성제, 한서공업사)를 황토는 전남 순천 지방에서 채취한 것과 시중에서 판매하는 미장용 황토를 사용하였다.

2.2 황토 추출 및 분석

채취한 흙 500 g에 40 °C의 물 2000 l를 붓고 손으로 비벼서 흙을 풀어준 후 180 μ m 직경의 체로 불순물과 굵은 입자를 걸러내어 미세 입자만 남게 한다. 체에 내린 흙이 가라앉으면 다른 용기에 고운 입자를 조심스럽게 따른 후 방치하였다. 일주일

1회씩 상등액을 갈아주고 30일간 실온에서 방치하면서 10일 간격으로 건조하였다. 또한 불밀링기를 사용하여 1시간과 3시간 동안 분쇄하여 입도분석(MS-1002, Malvern Ins. Lab)을 하였다. 미장용 황토는 100 μm 체에 걸러 그대로 사용하였다.

2.3 염색, 고착제 처리와 측색

욕비 1:30, 염액농도 10 % owb, 온도 60 $^{\circ}\text{C}$, 60 min으로 염색하였다. 고착제로서 S-8을 6% owb 농도로 NaCl과 FeSO_4 는 각각 5%와 3% owf로 동시처리를 하였다.

분광측색계(Macbeth Color Eye 3100, USA)를 사용하여 표면 반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식으로 염착농도(K/S)를 계산하였고, 색차는 광원 D65에서 CIELAB값으로부터 채도(chroma) c^* 와 색차 ΔE^* 를 구하였다. 얻어진 $L^*a^*b^*$ 값으로부터 CIEMunsell 변환 프로그램을 이용하여 H V/C 값을 산출하였다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

$$c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

2.4 견뢰도 측정

고착제 처리하기 전후 시료의 세탁견뢰도는 론더오미터(Laundry-O-meter, Type LHD-ER, Atlas Electric Devices Co., USA)를 사용하여 KS K 0430에 명시된 A-1법 (40 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)에 따라 측정하였다. 마찰 견뢰도는 크록미터(Crockmeter, Model CM-5, Atlas Electric Devices Co., USA)를 사용하여 AATCC Test Method 116-1989에 준하여 측정하였다. 견뢰도 평가에는 변퇴색 판정용 그레이 스케일(Gray scale for color change)과 이염 판정용 스케일(Chromatic transference scale)을 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 염료 분자의 입도분석

Fig. 1은 3시간 밀링한 것과 30일 방치한 황토의 입도 분포이다. 측정시료의 50 % 부피에 해당되는 입자크기가 밀링의 경우 8.25 μm , 수비의 경우 9.19 μm 이었고 왜곡도는 각각 -0.37, 0.04로서 밀링의 경우가 입자의 크기가 작고 수율 또한 우수하였다.

3.2 염색성

미장용 황토는 황토를 굳게하는 물질이 포함되어 있어 염색 후 잔여 황토를 재사용하기 어렵고 분말 또한 다습한 곳에서는 굳어져 사용이 불가능하였다. 염료 수율은 약 35~40% 정도이었으며 염색시에도 흙에 비하여 불균염이 심하였다.

흙을 수비후 건조한 황토와 불밀링한 황토를 염색한 경우 수비한 황토가 740 nm에서의 K/S는 36.03으로 밀링의 경우 34.15에 비하여 증가하였고 색차(ΔE)는 3.244로 감지할 정도(appreciable)의 수준이었다. 수비한 것에 비해 밀링한 황토는 밝은 청색 계열과 녹색 계열을 나타내었다(Fig. 2).

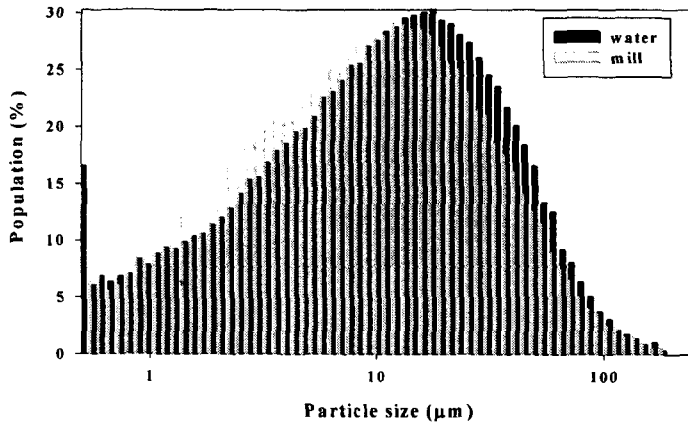


Fig. 1. 수비와 밀링에 따른 황토의 입도분포

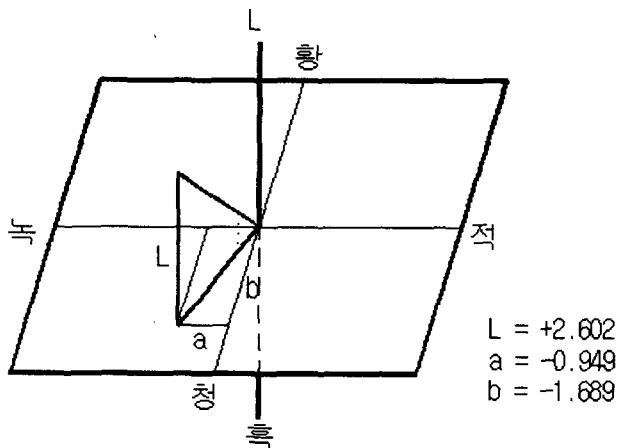


Fig. 2. 수비와 밀링의 색차

3.3 고착제 효과

Table 1은 NaCl, S-8, FeSO₄를 각각 동시염색한 후 염착농도와 색차를 나타내었다. NaCl과 S-8의 색차(ΔE)는 각각 0.202와 0.479로 미약한 차이(trace)를 나타내었다. FeSO₄의 경우 2.227로 감지할 정도(appreciable)의 색차를 나타내었고 미처리면과 비교하여 붉은 계열의 색을 나타내었다.

Table 1. 고착제 종류에 따른 염착농도 및 색차

종류	K/S	ΔL	Δa	Δb	ΔE	H	V/C
미처리	35.24					3.18YR	6.31/4.39
NaCl	35.17	0.140	-0.072	0.127	0.202	3.10YR	6.32/4.33
S-8	35.12	0.225	-0.111	0.408	0.479	3.04YR	6.33/4.23
FeSO ₄	34.29	1.895	0.075	1.167	2.227	3.46YR	6.31/4.09

3.4 건뢰도 측정

Table 2는 미처리 면과 NaCl, FeSO₄는 각각 5%, 3% owf로 S-8은 6% owb 농도로 동시처리후 세탁건뢰도와 건습마찰건뢰도를 측정하였다. 세탁 건뢰도의 경우 양이온 계면활성제인 S-8이 변퇴색에서 3-4 등급을 나타내었고 마찰 또한 4-5급의 건뢰도를 나타내었다. 철의 경우 NaCl이나 S-8과 비교하여 습마찰 건뢰도가 떨어짐을 알 수 있었다.

Table 2. 고착제 종류에 따른 세탁 및 마찰 건뢰도

고착제의 종류	Washing			Rubbing	
	color change	stain		dry	wet
		cotton	wool		
None	2	5	5	3	3
NaCl 5%	2-3	5	5	3-4	3-4
S-8 6%	3-4	5	5	4-5	4-5
FeSO ₄ 3%	2-3	5	5	3-4	3

4. 결론

황토염료를 수비한 경우 밀링의 경우에 비해 색상이 붉고 선명하였으나 수비는 장기간 방치와 건조과정이 필요하였다. 한편 밀링은 시간이 증가함에 따라 더 미세한 입자를 얻을 수 있었다.

미처리한 시료와 비교하여 고착제로서 NaCl을 사용한 것은 색차가 크지 않았고 세탁건뢰도가 향상되었다. 양이온 계면활성제인 S-8은 세탁 및 마찰 건뢰도 모두 향상되었다. 황토 염료 성분중에 하나인 철 성분은 미처리면에 비해 색상이 적색에 가까운 YR계열을 나타내고 있으나 색차가 크며 습마찰 건뢰도가 낮아졌다.

5. 참고문헌

1. 김인규, 서성훈, 강진양, *J. Kor, Pharm. Sci.*, **30**, 219(2000).
2. 유혜자, 이해자, 변성례, *한국의류학회지*, **21**, 600(1997).
3. 황규은, 남성우, 김인회, "추계 학술발표논문집", p.36, 한국염색가공학회, 1998.
4. 김현성, 지동선, "추계학술발표논문집", p.145, 섬유공학회, 1998.
5. 김애순, *한국의류학회지*, **24**, 619(2000).