

〈研究論文(技術)〉

## 羊毛의 異色效果 染色方法

장보현 · 이학기\*

제일모직(주) 섬유연구소  
\*경북대학교 공과대학 공업화학과  
(1992. 2. 6 접수)

## Differential Dyeing Technology in Wool Dyeing

Bo Hyun Chang and Hak Ki Lee\*

Textile Research Center, Cheil Industries Inc., Taegu 702-052, Korea  
\*Department of Industrial Chemistry, College of Engineering, Kyungpook National University,  
Taegu 702-701, Korea  
(Received February 6, 1992)

**Abstract**—Differential dyeing technologies for wool are discussed in one bath dyeing of cationic compound treated wool and untreated wool. By increasing the concentration of cationic compound to wool the k/s value of wool and the color difference ( $\Delta E$ ) between treated and untreated one become higher in one bath dyeing. The proper concentration of cationic compound to wool was 2% in one bath dyeing since the dyeing fastness became lower according to the increase of the concentration.

### 1. 서 론

異色效果 染色은 직물을 染色함에 있어서 一浴染色法으로 多色效果 또는 무늬效果를 낼 수 있는 染色方法이다. 一般的으로 織物에 있어서 異色效果는 각기 다른 色相으로 染色된 실을 交織하여 얻을 수 있다. 그러나 原料染이나 糸染대신 織物을 一浴染色으로 異色效果를 나타낼 수 있게 됨으로써 제조경비와 재고를 절감할 수 있으며 단담기 生産을 할 수 있는 등 많은 長點이 있다.

지금까지 알려진 羊毛의 異色效果 方法은 Multi Chrome 染色法, 防染法, 濃染法으로 大別할 수 있다.<sup>1)</sup>

Multi Chrome 染色法은 크롬前處理한 糸와 未處理糸를 交織한 織物을 크롬染料로 染色하는 方法이며, Geigy<sup>2)</sup> 및 IWS<sup>3)</sup>에 의해 提案된 方法이 있다.

防染法은 음이온染料에 대한 羊毛의 친화력을 감소시키는 方法이며, Acetic Anhydride와 황산에 의

한 羊毛의 Acetylation法, 진한황산에 의한 Sulphation법,<sup>4)</sup> Sandospace R과 같은 反應性 防染化合物 處理法<sup>5)</sup> 등이 發表되어 있다.

濃染法은 羊毛糸를 濃染化 處理에 의하여 음이온染料에 대한 친화성을 증대시킨 다음 濃染化 處理糸와 未處理糸를 적당히 交織하여 織物을 染色함으로써 濃色部分과 淡色部分이 확실히 구별되므로 異色效果를 나타낼 수 있는 方法이다. 羊毛의 濃染劑로서는 Asguith<sup>6)</sup>와 Garcia-Dominguez<sup>7)</sup>에 의해 메칠아민 및 디메칠아민이 효과적임을 밝힌 바 있으며,<sup>8)</sup> BAYER에서 판매하고 있는 양이온성 고분자 물질인 Contrastol W가 상업적으로 매우 效果 있는 것이라 판명된 바 있다.<sup>9)</sup>

本 研究에서는 濃染劑로서 제 4급 암모늄이온을 가지는 양이온성 화합물인 Sandospace DPE(SAN-DOZ社製)를 사용하였으며, 濃染劑의 處理濃度別로 處理糸와 未處理糸間의 색차를 구하고, 또 견뢰도 試驗을 통하여 異色效果를 나타낼 수 있는 前處理 및 染色方法을 檢討하였다.

## 2. 實 驗

### 2.1 試料 및 시약

#### 2.1.1 試 料

本 研究에 使用한 試料는 소모糸 1/60'S이며, 그 원료는 호주산 메리노羊毛 20.5 μ이다.

#### 2.1.2 시 약

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>COOH, CH<sub>3</sub>COONa 등의 시약은 시판 1급시약을 그대로 사용하였고, 균염제는 비이온성 Avolan IW(BAYER), 비이온성 Albegal W h/c (CIBA-GEIGY), 양성이온성 Albegal B(CIBA-GEIGY)를 사용하였으며, 농염제로는 제 4급 암모늄 염을 갖는 양이온성 화합물인 Sandospace DPE(SANDOZ)를 使用하였다.

#### 2.1.3 染 料

實驗에 使用한 染料는 밀링형 酸性染料 7種, 하프밀링형 酸性染料 4種, 1:2 舍金屬染料 4種이며, Table 1과 같다.

### 2.2 實驗方法

#### 2.2.1 濃染劑處理

羊毛糸 1/60'S를 AHIBA社製 試驗染色機 Turbo color MPC에 넣고, 濃染劑의 濃度를 1, 2, 3% o.w. f로 40°C에서 넣은 다음 1°C/min씩 승온하여 80°C에서 20分間 加熱하고 다시 100°C로 승온한 다음 20分間 加熱한 후 溫水洗, 冷水洗 순으로 水洗 乾燥하였다.

#### 2.2.2 染 色

濃染劑處理 羊毛糸와 未處理 羊毛糸를 1:1 比率로 試驗染色機에 넣고 40°C에서 Table 2의 助劑와 染料를 各各 넣은 다음, 1°C/min씩 승온하여 100°C에서 60分間 加熱한 후 溫水洗 및 冷水洗 순으로 水洗 乾燥하였다.

#### 2.2.3 반사율 및 K/S 測定

染色된 羊毛糸를 ACS社製 Computer Color Matching System 550M을 사용, 반사율을 5회 測定하여 平均을 구한 후 Kubelka-Munk식에 의해 K/S값을 계산에 의해 얻었다.

Table 1. Characteristics of dyes

DYE	C.I. NAME	MAKER
Supranol Fast Yellow 4GL 167%	C.I. Acid Yellow 79	BAYER
Supranol Brilliant Red 3BW	C.I. Acid Red 274	BAYER
Alizarine Brilliant Sky Blue RLW	C.I. Acid Blue 204	BAYER
Nylon Fast Red GRS	C.I. Acid Red	-
Sandolan Milling Violet N-FBL	C.I. Acid Violet 48	SANDOZ
Alizarine Cyanin Green BW	C.I. Acid Green 84	BAYER
Alizarine Brilliant Sky Blue GLW	C.I. Acid Blue 221	BAYER
Isolan Yellow KGL 200%	C.I. Acid Yellow 155	BAYER
Isolan Yellow KGLS 200%	C.I. Acid Orange 108	BAYER
Isolan Bordeaux KRLS 200%	C.I. Acid Red 277	BAYER
Isolan Orange KRLS 200%	C.I. Acid Orange 107	BAYER
Isolan Scarlet KGLS 150%	C.I. Acid Red 279	BAYER
Isolan Blue K-FBN 150%	C.I. Acid Blue 199	BAYER
Isolan Grey K-BRLS 200%	C.I. Acid Black 140	BAYER
Lanasol Yellow 4G	C.I. Reactive Yellow 39	C. GEIGY
Lanasol Red 5B	C.I. Reactive Red 66	C. GEIGY
Lanasol Blue 3R	C.I. Reactive Blue 50	C. GEIGY
Sandolan Golden Yellow MF-RL	C.I. Acid Yellow	SANDOZ
Sandolan Red MF-GRL	C.I. Acid Red	SANDOZ
Sandolan Blue MF-GL	C.I. Acid Blue	SANDOZ
Sandolan Gren MF-BL	C.I. Acid Green	SANDOZ

**Table 2. Dyes and auxiliaries**

	Dyes	Auxiliaries	Remarks
Acid Milling	C.I. Acid Yellow 79	Albegal W h/c : 0.5%	Dye concentration : 1% o.w.f liquor ratio 1 : 20
	C.I. Acid Red 274	CH <sub>3</sub> COOH : 0.5%	
	C.I. Acid Blue 204	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O : 0.5%	
	Nylon Fast Red GRS	CH <sub>3</sub> COONa : 0.5%	
	C.I. Acid Violet 48		
	C.I. Acid Green 84		
	C.I. Acid Blue 221		
1 : 2 Metal complex	C.I. Acid Yellow 155	Avolan IW : 1.2%	
	C.I. Acid Orange 108	CH <sub>3</sub> COOH : 0.5%	
	C.I. Acid Red 277	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O : 5.0%	
	C.I. Acid Orange 107	CH <sub>3</sub> COONa : 0.5%	
	C.I. Acid Red 279		
	C.I. Acid Blue 199		
	C.I. Acid Black 140		
Reactive	C.I. Reactive Yellow 39	Albegal B : 1.0%	
	C.I. Reactive Red 66	CH <sub>3</sub> COOH : 0.5%	
	C.I. Reactive Blue 50	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O : 5.0% (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : 4.0%	
Acid Half Milling	Sandolan Golden Yollow MF-RL	Albegal W h/c : 0.5%	
	Sandolan Red MF-GRL	CH <sub>3</sub> COOH : 0.5%	
	Sandolan Blue MF-GL	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O : 0.5%	
	Sandolan Green MF-BL	CH <sub>3</sub> COONa : 0.5%	

· Kubelka-Munk 식

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

**2.2.4 色差 測定**

濃染劑處理系와 未處理系間의 色差(ΔE)는 1976년 CIE L\* a\* b\* 표색계로 나타내었다.

$$\Delta E = [L^{*2} + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$$

**3. 결과 및 고찰**

**3.1 농염제 처리가 염색에 미치는 영향**

농염제 처리사와 미처리사를 Table 3과 같은 동일염욕에서 염색하면서 10분 간격으로 피염물을 꺼내어 수세건조한 후 K/S값을 측정했다.

그 결과 Fig. 1과 같은 농염제 처리사는 미처리사에 비해 염색초기의 저온에서부터 계속적으로 염착량이 많았다. 이것은 양모에 처리된 농염제가 양이온성 화합물로서 음이온인 산성염료에 대한 흡착량의 증가 때문이다. 한편 100°C, 30분 후부터는

**Table 3. Dyeing solution**

Dyes	Chemicals	Remarks
C.I. Acid Yellow 155 : 0.66% o.w.f	Avolan IW : 1.2% o.w.f	pH : 4.5-5.5(HAC) liquor ratio; 1 : 2
C.I. Acid Black 140 : 0.66% o.w.f	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O : 5.0% o.w.f	
C.I. Acid Orange 107 : 0.66% o.w.f	CH <sub>3</sub> COONa : 1.0% o.w.f	

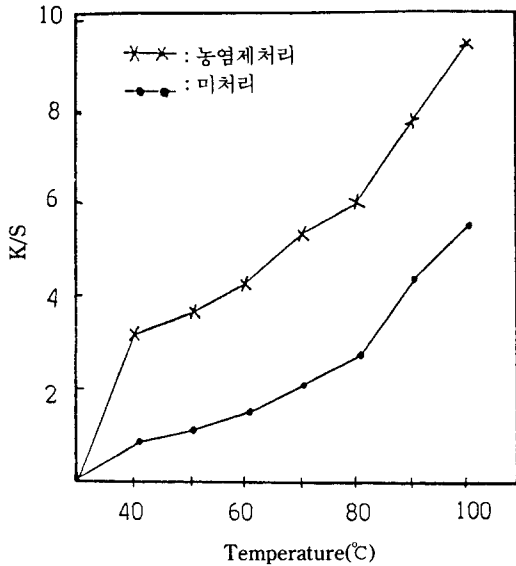


Fig. 1. The variation of K/S value during dyeing process.

K/S값의 차이가 점차 적어지는 경향이 있었으며 이것은 농염제 처리사로부터 미처리사 쪽으로 염료가 서서히 migration되는 것으로 생각된다.

### 3.2 농염제 처리량과 염착량

농염제인 Sandospace DPE의 처리량에 따라서 농염제 처리사와 미처리사간의 염착량의 차이를 비교하기 위하여 양모용의 대표적인 염료인 밀링형 산성염료, 반밀링형 산성염료, 1:2 합금속염료 및 반응성염료로 염색하여 K/S값을 측정하였다. 그 결과 밀링형 산성염료는 Fig. 2와 같이 농염제의 처리량 증가에 따라 처리사와 미처리사간의 K/S값의 차이가 점차 커짐을 알 수 있다.

Fig. 3과 4는 1:2 합금속염료 7종 및 반밀링형 산성염료 4종에 대해서 동일한 실험을 한 결과이며, 밀링형 산성염료와 유사한 경향을 나타내고 있다.

한편 반응성 염료의 경우에는 Fig. 5에서와 같이 농염제의 처리사와 미처리사간의 K/S값의 차이는 크지만 농염제 처리량을 증가해도 K/S값의 차이는 그다지 변화하지 않았다.

농염제 처리사와 미처리사간의 염착량을 다른 방법으로 재확인하기 위해 반밀링형 7종에 대하여 각각의 색차( $\Delta E$ )를 측정했다. 그 결과 Fig. 6에서와

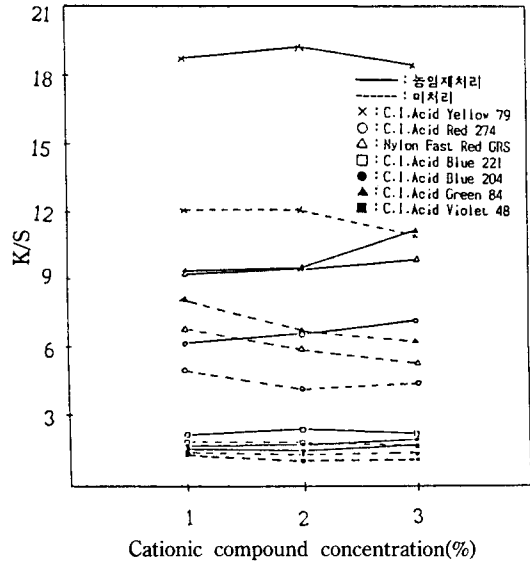


Fig. 2. The variation of K/S value and cationic compound conc. at various Acid Milling Dyes.

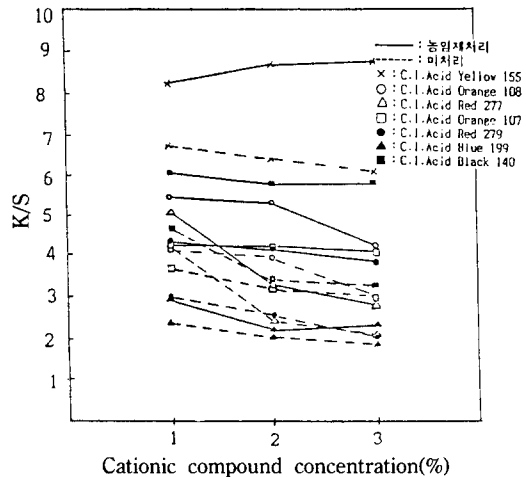


Fig. 3. The variation of K/S value and cationic compound conc. at various 1:2 Metal Complex Dyes.

같이 농염제 처리량이 증가함에 따라 색차( $\Delta E$ )가 증가했으며, 이것은 K/S값의 차이와 동일한 경향을 나타내고 있어 Fig. 4의 결과와 잘 일치함을 알 수 있었다.

### 3.3 농염제 처리와 염색견뢰도

양이온성 화합물인 농염제의 전처리량에 따른 염

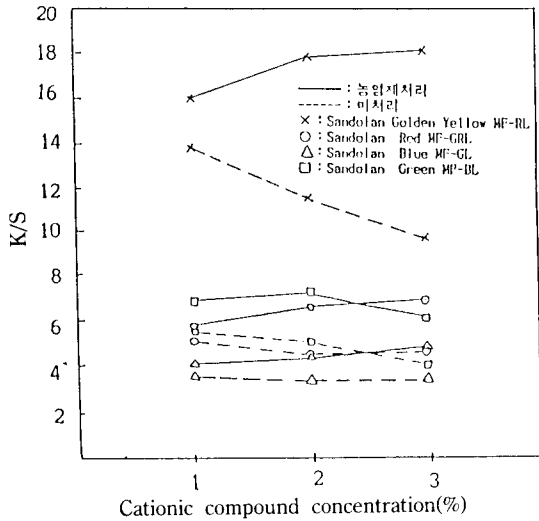


Fig. 4. The variation of K/S value and cationic compound conc. at various Acid Half-Milling Dyes.

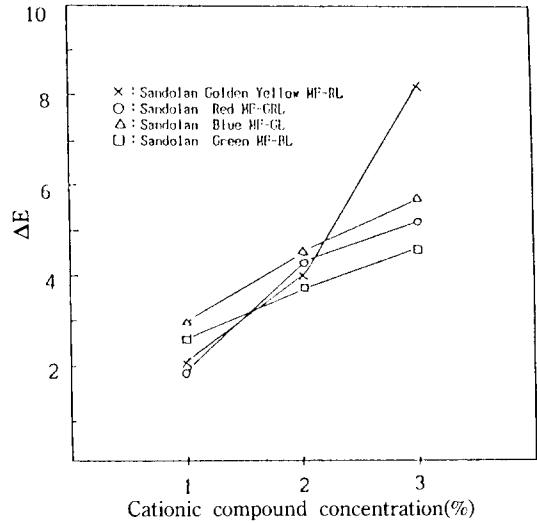


Fig. 6. The colour difference ( $\Delta E$ ) between cationic compound treated wool and untreated wool at various acid Half-Milling Dyes.

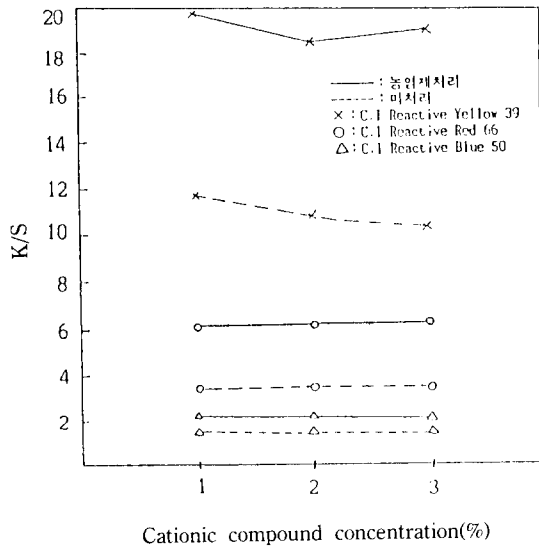


Fig. 5. The variation of K/S value and cationic compound conc. at various reactive dyes.

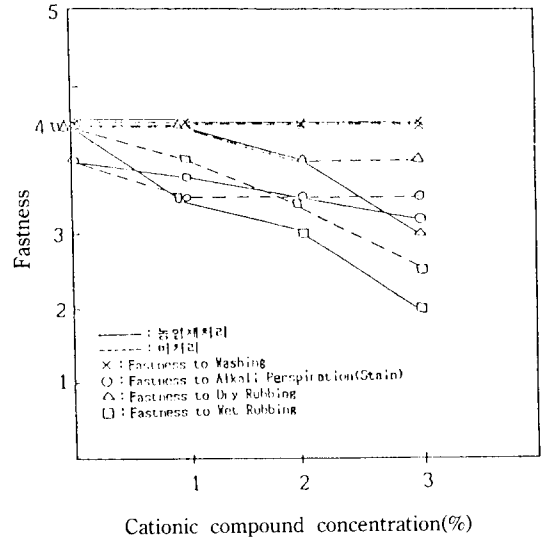


Fig. 7. The variation of fastness according to cationic compound concentration (Acid Milling Type).

색 견뢰도를 평가하기 위하여 밀링형 산성염료 2종, 1:2 함유속염료 3종에 대하여 농염제 처리사와 미처리사를 동일욕에서 염색한 후 각 염색사의 견뢰도를 측정했다. 그 결과 밀링형 산성염료인 C.I. Acid Red 274와 C.I. Acid 79는 Fig. 7에서와 같이 세탁 견뢰도와 땀견뢰도는 농염제 처리량이 증가하여도 양호했으나, 마찰견뢰도는 농염제의 처리량이 증가

함에 따라 견뢰도가 떨어졌다. Fig. 8은 1:2 함유속염료와 C.I. Acid Black 140과 C.I. Acid Orange 108, C.I. Acid Red 277의 염색 견뢰도를 측정된 결과인데 역시 밀링형 산성염료와 동일한 경향을 나타내며 농염제 처리량이 증가함에 따라 마찰 견뢰도가 떨어졌다.

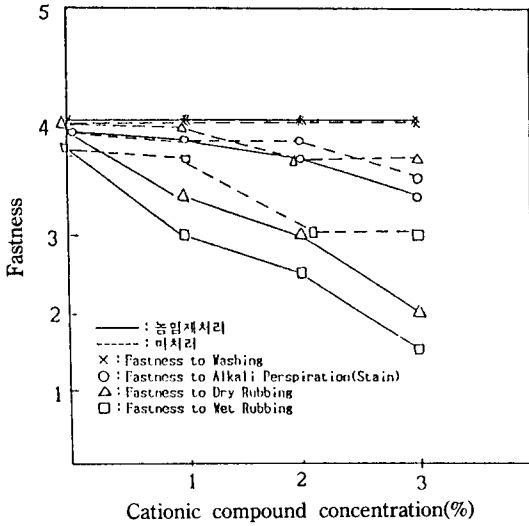


Fig. 8. The variation of fastness according to cationic compound concentration (1 : 2 Metal Complex Type).

#### 4. 결 론

양모용 염료를 염료 종류에 따라 농염제 처리사와 미처리사를 동일 염욕에서 염색한 결과 농염제의

처리량이 증가함에 따라서 농염제 처리사와 미처리 시간의 K/S값의 차는 커진다.

농염제 처리량이 증가함에 따라 양모사의 염색 견뢰도가 떨어지며 농염제 처리량은 2% 정도가 적당함을 알 수 있었다.

농염제 처리사와 미처리사를 적당히 교직함으로써 동일염욕에서 직물을 염색할 때 이색효과를 충분히 얻을 수 있음을 알았다.

#### 참고문헌

1. D.M. Lewis, *Rev. Prog. Color.*, **8**, 17 (1977).
2. Soiron, *Text. J. of Australia* **45**, 37 (1970).
3. Bush, *Textile Industries*, 92 (Nov 1969).
4. Maclaren and Kilpatrick, *Text. Res. J.* **40**, 880 (1972).
5. S, Technical Information No. 1570 (1970).
6. Asquith and Skinner, *Textilveredlung*, **5**, 406 (1970).
7. Garcia-Dominguez, Plans and Puentes, *J.S.D.C.*, **90**, 105 (1974).
8. Asquith, Hanna and Otterburn, *Proc. 5th Int. Wool Text. Res. Conf. Schriftenreihe (Aachen)*, **III**, 63 (1975).
9. Tamer, *Bayer Farben Revue*, **21**, 2 (1972).