

# 캐리어를 첨가한 분산염료에 의한 PVC filament 염색법에 관한 연구

송인자, 김환철  
전북대학교 섬유공학과

## Study on Dyeing of PVC filament with Carrier and Disperse Dyes

In-Ja Song and Hwan-chul Kim

Department of Textile Engineering, Chonbuk National University, Chonju, Korea

### 1. 서론

PVC를 염색하는 방법에는 분산염료, vat 염료, 함금속염료, 산성염료 등이 보고되고 있다. 그러나 PVC는 의류용 사로 적용되는 예가 적기 때문에 이의 염색에 대한 연구 결과도 상대적으로 드물다. 가발용 사를 만드는 공정의 경우 PVC 방사 시 안료를 배합해 유색 PVC를 얻는 방법에 대한 문헌이 약간 있을 뿐 PVC의 염색에 관한 자료는 거의 찾아보기가 힘들다. 최근 PVC 사의 용도가 다양해지고 있고, 가발용 원사로 이용되는 경우 안료를 배합한 방사법만으로는 two tone colour 등 가발용 원사로서의 다양한 요구에 부합되지 못하므로 후염색에 의해 PVC를 염색하는 방법의 필요성이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 캐리어 및 분산염료를 이용해 백색 PVC 필라멘트를 염색하고 PVC 필라멘트의 염색성이 캐리어, 염색온도, 염료농도, 캐리어의 종류 등에 따라 어떻게 변화하는지 알아보려고 한다.

### 2. 실험

#### 2.1 시료

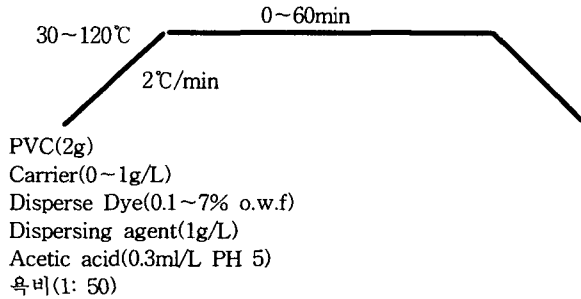
피염물인 PVC 필라멘트는 (주)우노파이버에서 PVC 원사(50 De)를 제공받아 정련하여 사용하였으며, 정련제로는 Inkanol OL-1(품영화공, 3g/L)을 사용해 40℃에서 40분간 처리하였다.

#### 2.2 시약

염료는 Terasil Blue SD(Civa 사), BRI. Red FB 200%(C. I. Disperse. Red 60), Yellow 3GL 200%(C. I. Disperse Yellow 54)를 사용하였으며, 분산제는 Univadine DP(Civa 사)를 사용하였고, 캐리어로는 Diethyl Phthalate(DEP), Benzyl alcohol(BA)을 사용하였다. 기타 첨가된 조제로는 acetic acid가 있으며 시약급을 사용하였다.

### 2.3 염색

3종의 분산염료를 사용하여 캐리어의 종류, 캐리어 농도, 염색온도, 염료농도(o.w.f) 등을 각각 변화시켜 PVC 필라멘트를 소정시간동안 염색한 후 수세하였다. (Scheme1)



Scheme 1. Profile of Dyeing.

### 2.4 K/S 측정

분광광도계(SPECTRAFLASH SF600 PLUS CT)를 이용하여 각 색상별 주파장의 반사율(R) 및 K/S값을 측정하였으며, K/S값은 아래의 Kubelka Munk 식으로도 계산할 수 있었다.

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

K : 염색물의 흡수계수  
S : 염색물의 산란계수  
R : 분광 반사율

### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 PVC를 분산염료(blue)로 염색할 때 캐리어의 첨가여부에 따른 염착량의 변화를 나타낸 그래프이다. 캐리어를 첨가한 염색물이 캐리어를 첨가하지 않은 염색물에 비해 월등히 높은 K/S값을 보여주고 있다. 따라서 PVC의 염착을 좋게 하기 위해서는 반드시 carrier가 필요하다.

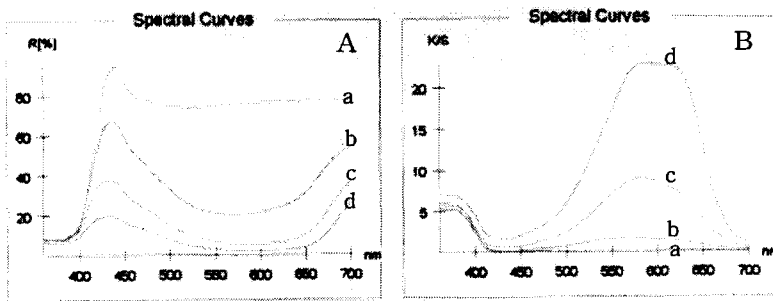


Fig. 1. Effect of carrier on R(A) and K/S(B) value  
(70°C, 60min, 1% owf, pH5, 1g/l of dispersing agent, a : undyed, b~d ; dyed)  
\* b(no carrier), c(DEP:1g/l), d(BA:1g/l)

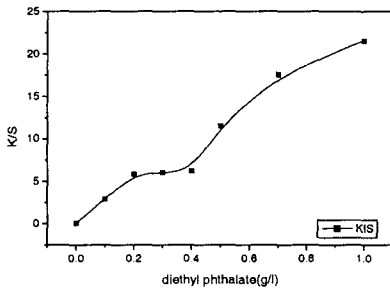


Fig. 2. Effect of diethyl phthalate on K/S values (70°C, 60min, 1% owf, pH5, 1g/l of dispersing agent)

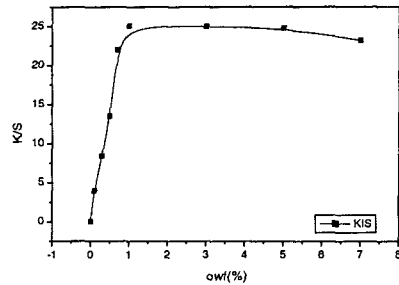


Fig. 3. Effect of OWF(%) on K/S values (70°C, 60min, 2g/l of diethyl phthalate, pH5, 1g/l of dispersing agent)

Fig. 2는 염료의 농도(o.w.f)의 변화에 따른 염색물의 K/S값을 나타낸 그래프이다. 염료의 농도가 증가함에 따라 급격히 증가하다가 일정 시점에 이르러 오히려 서서히 감소함을 알 수 있다. 이후 실험에서는 o.w.f를 1%로 하여 염색하였다.

Fig. 3은 분산염료로 PVC를 염색할 때 캐리어의 첨가량이 염착량에 미치는 영향을 나타내었다. 캐리어의 첨가량이 많아질수록 염색물의 K/S값도 증가하고 있다.

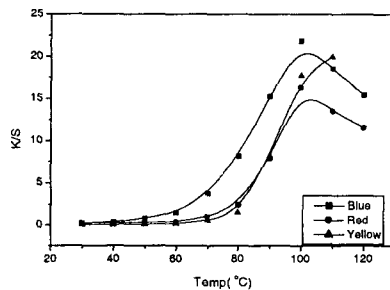


Fig. 4. Effect of Temperature on K/S values (1% owf, pH5, 1g/l of dispersing agent, BA)

Fig. 4는 Benzyl alcohol을 carrier로 사용해 3색의 염료로 염색한 PVC filament의 염색온도에 따른 K/S값의 변화를 나타내었다. 염착량 만을 살펴볼 때 3가지 색상 모두 온도가 증가함에 따라 피염물의 K/S값도 증가하였음을 알 수 있다. 그러나 염색물의 외관을 관찰하면 온도가 증가할수록 외관이 서서히 변형되기 시작하다가 80°C 이상의 온도에서는 열수축에 의한 염색물의 외관의 변형도가 극히 심해지므로 70°C 이하의 온도에서 염색하는 것이 적당하다고 판단된다.

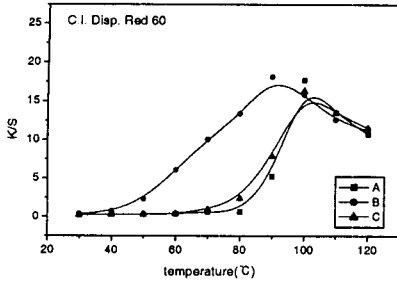


Fig. 5-1. Effect of Temperature on K/S values  
(A: no carrier, B: EDP, C: BA)

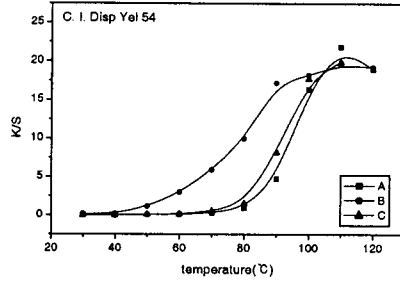


Fig. 5-2. Effect of Temperature on K/S values  
(A: no carrier, B: EDP, C: BA)

Fig. 5-1과 5-2는 각각 C. I. Disp Red 60과 C. I. Disp Yellow 54로 PVC filament를 염색할 때 염색온도별 carrier 종류에 따른 K/S값의 변화를 나타낸 그래프이다. 캐리어를 첨가하지 않고 염색한 것(A)과 DEP를 캐리어로 첨가해 염색한 것(B)을 비교해 볼 때 전반적으로 PVC filament 염색 시 캐리어가 염착효과에 미치는 영향이 크다는 것을 재확인 할 수 있었으며, 미첨가염색 시료에 비해 낮은 온도에서도 우수한 염착효과를 나타냄을 알 수 있었고, 또한 캐리어로서 Benzyl Alcohol 보다 Diethyl Phthalate가 우월한 효과를 나타냄을 알 수 있다.

#### 4. 결론

분산염료를 이용한 PVC filament 염색 시 캐리어 첨가에 따른 실험에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 분산염료로 PVC를 염색할 때 캐리어를 첨가함으로써 염착효과를 높일 수 있다.
2. 첨가한 캐리어의 농도가 증가할수록 염색물의 K/S도 증가한다.
3. 염색 온도가 높을수록 염색물의 K/S값도 증가한다.

#### 5. 참고문헌

- 1) 金公朱 외1, 染色化學, 螢雪出版社, 1994
- 2) Harrey E. Sarvis, Journal of Vinyl Technology, september,1993, vol.15, No. 3
- 3) W.Ingamells, R.Peters, and S.R. Thornton, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 17, pp. 3733~3746(1973)
- 4) Shlomo Rosenbaum, Journal of Polymer Science, Vol. 3, pp 1949-1958(1965)