

P/NP 분할형 초극세사직물의 염색견뢰도

증진에 관한 연구

곽성현, 이석영, 윤남식*

한국섬유개발연구원, *경북대학교 염색공학과

1. 서론

섬유산업의 발전으로 폴리에스테르 극세섬유가 새로운 소재로 개발됨으로서 기능 및 제품의 고급화를 가져오고 있다. 극세섬유는 특히 투습방수성이 요구되는 의류용 또는 기능성 소재로 활용되어 의복의 쾌적성과 고기능성을 부여하여 실용성과 심미성을 더해주고 있으며, 최근 소비성향의 다양화, 개성화에 따라 합성섬유는 고감성과 고기능성의 보다 품질이 우수한 새로운 소재개발을 요구하게 되었다.

그러나 현재 초극세섬유를 농색으로 염색하여 다양한 용도로 사용하고 있지만, 농색염색물의 견뢰도 향상에 어려움이 커 아직까지 견뢰도 향상을 위한 적합한 방법이 고안 되지 않고 있는 실정이다. 일반적으로 견뢰도를 향상시키기 위해서 P/NP 분할형 초극세섬유를 사용한 직물에는 분산염료로 염색후 환원세정 공정을 거친다. 이때 견뢰도는 향상되지만, 이 경우에는 심색성이 불량해진다.

이번 연구에서는 P/NP 분할형 초극세사를 사용한 직물의 농색 염색물시 염색성 및 견뢰도를 향상시키기 위하여 분산염료로 염색한 후 환원세정 조건에 따른 염색성의 변화를 알아보고 분산염료 염색후 VAT염료 염색을 병행함에 따른 염색성의 변화를 측정하여 P/NP 분할형 초극세직물 농색염색물의 견뢰도와 심색성을 동시에 만족시키는 최적의 염색조건을 규명하고자 한다.

2. 실험

2-1. 시료

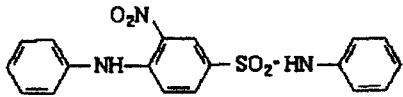
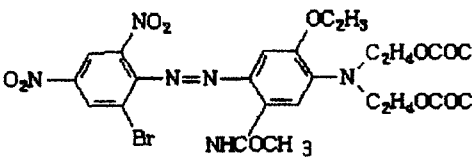
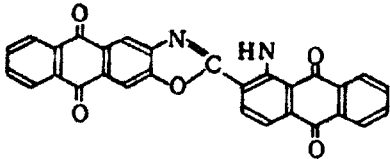
실험에 사용된 시료는 P/NP분할형 복합사 직물(Hyosung Co., Ltd.)이며, 이것을 생지 기모, 버핑 한후, NaOH(50% solution) 4.0g/l, 유화분산제 2.0g/l 및 chelate제 1.0g/l를 포함하는 혼합 용액을 사용하여 boil-off 정련기에서 95℃에서 20분간 정련처리한 후 건조하여 시료로 사용하였다.

2-2. 염료 및 시약

염료는 시판되는 염료중에서 Build-up 성과 균염성이 우수한 염료를 선정하여 정제하지 않고 그대로 사용하였으며, 염료의 특성은 Table. 1 에 나타내었다. 시약은 분산제 RD-623

(풍영화공(株), 韓國), pH 조정용 CH_3COOH (徳山藥品(株), 日本), 환원세정 조제로서 NaOH 및 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ (和光純藥工業(株), 日本)는 일급시약을 사용하고, Vat염료 염색후 산화시 산화제로 CH_3COOH 와 H_2O_2 (東洋化學(株)) 일급시약을 사용하였다.

Table 1. Chemical structures of used dye

C. I. Name	chemical structure	commercial name
C. I. Disperse Yellow 42		Foron Y/Brown S2RFL 150%
C. I. Disperse Blue 79		Resolin Navy Blue 2GLS 200%
C. I. Disperse Red 167	Unknown structure	Foron Rubine 2GRL
C. I. Vat Black 9	Unknown structure	Mikethrene Black RB
C. I. Vat Red 10		Mikethrene Red FBB

2-3 염색 실험

2-3-1 분산염료염색

전처리한 직물을 분산염료 C. I. Disperse yellow 42(4.4%), C. I. Disperse Red 167(1.5%), C. I. Disperse Blue 79(2.3%, o.w.f) 각각과 3염료를 혼합하여 사용하여, 욕비 1:40, pH 4.5조건에서 $130^\circ\text{C} \times 60\text{min}$ 동안 IR dyeing m/c (pyrotec-s, Roches, England)으로 염색하였다.

2-3-2 Vat염료염색

2-3-1에서 염색된 직물을 Vat염료 C. I. Vat Black RB 9(0.7%) 와 C. I. Vat Red 10 (0.2%, o.w.f) 2 염료를 혼합하여 사용하여, 욕비 1:40에서 $80^\circ\text{C} \times 30\text{min}$ 동안 IR dyeing m/c (pyrotec-s, Roches, England)으로 염색하였다.

2-4 환원세정

환원세정은 염색후 냉수세를 한 시료에 NaOH 2g/l로 고정하고 Sodium hydrosulfite($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)의 농도를 조절하여, IR dying m/c(pyrotec-s, Roches, England)으로 액비 1:40으로 $80^\circ\text{C} \times 20\text{min}$ 간 환원세정한 다음 온수세 순으로 수세한 다음 건조하였다.

2-5 염색성 및 견뢰도 측정

초극세사 직물의 겉보기 염착량은 각 염료의 최대흡수파장영역에서 반사율을 측정하여 K/S 값(Kubelka-Munk식)으로 평가하였고, 색차(ΔE)값은 CIE Lab 색좌표계를 이용하여 구하였다. K/S 값은 Computer Color Matching기 (Color Eye 5500, Data color, USA)을 사용하여 측정하였으며, 견뢰도는 KS K 규정에 의하여 실험하였다.

3. 결과 및 고찰

3-1 분산염료와 Vat 염료 2욕염색시 염색성 변화

분산염색후 환원세정 작업시 Vat염색을 실시하여 이에 따른 염색성의 변화를 알아보기 위하여 yellow, red, blue 3가지 분산염료를 혼합하여 염색한 P/NP 극세사 염색지에 Vat염료 C. I Vat Black 9(0.7%)와 C. I Vat Red 10(0.2%) 로 P/NP 극세사직물에 염색작업을 하고 이때 환원제 조건을 변화시켜 염색성을 측정하였다. 이때 Vat염료 black과 Red의 recipe 는 분산염색후 환원세정한 분산염색지로 color-matching하여 정한것이다.

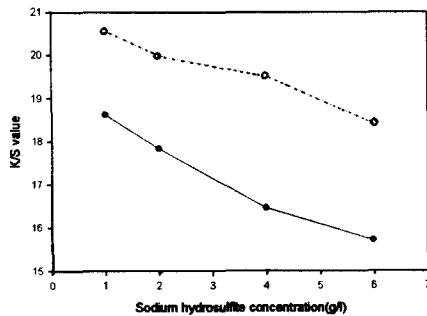


Fig 1. Relationship between K/S and sodium hydrosulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) concentration

NaOH: 2g/l

● Disperser dye ○ Vat dye

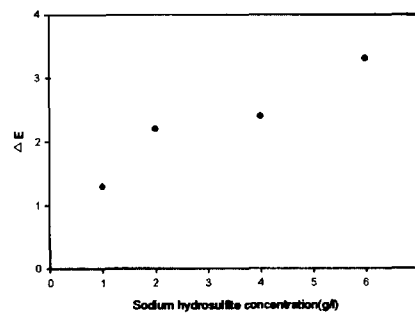


Fig 2. Relationship between ΔE and sodium hydrosulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) concentration

NaOH: 2g/l

C.I Vat Black 9: 0.7%(o.w.f)

C.I Vat Red. 10: 0.2%(o.w.f)

3-2 분산염료와 Vat염료 2종 염색시 견뢰도 변화

P/NP 초극세사 직물의 분산염색후 Vat염색시 견뢰도 향상 정도를 확인하기 위하여 분산염색시 환원세정 최적 조건으로 처리한 염색지와 Vat염색시 환원제 NaOH 와 Hydrosulfite 의 비율을 조절한 각 조건과의 세탁, 마찰, 일광견뢰도를 비교 분석하였다.

Table 2. fastness of P/NP microfiber dyed with Vat dye

C.I Name	Reduction Method		Washing			Rubbing		Light
	NaOH (g/l)	Hydro (g/l)	Cotton	Polyester	Color change	Dry	Wet	Grade
분산염색	2	2	3	3	4	3	2-3	2
C.I Vat Black 9(0.7%)	2	6	4-5	4-5	4	4	4	3
	2	4	4-5	4-5	4	4	4	3
	2	2	4-5	4-5	3	4	4	3
	2	1	4-5	4-5	4	4	3	3
	0	6	4-5	3	4	3	3	2
C.I Vat Red. 10(0.2%)	0	3	4-5	3	4	2-3	3	1
	6	0	2-3	1-2	2	3	3	1
	4	0	2-3	2-3	4	3	3	1
	2	0	2-3	1-2	4	3	3	1

4. 결론

P/NP 분할형 초극세사직물을 분산염료로 염색한 후 환원세정 공정에서 Vat염료로 염색시 환원조건에 따른 염색 견뢰도와 염색성을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 3종의 분산 염료로 염색, 세정한 결과 염료단독의 견뢰도는 양호하였으나 3종염료를 혼합하여 염색시 마찰견뢰도와 일광견뢰도는 2-3급이고, 세탁견뢰도는 3-4급을 나타내었다. 이때 환원세정 조건에 따라 견뢰도가 일부 향상 되지만 심색성에 문제가 있음을 알수있었다.
- 분산염색후 Vat염색시 최적 환원조건에서 분산염색지와 견뢰도를 비교하면 1-2급 정도 상승됨을 알수 있으며, 심색성이 우수함을 확인할수 있었다. 특히 마찰견뢰도의 경우 분산 염색지 2-3급에서 Vat염색을 하여 4급으로 향상되었다.
- P/NP 분할형 초극세사직물 농색염색시 견뢰도와 심색성을 동시에 만족하기 위해서는 분산염색후 환원세정 조건에서 Vat염색을 실시하여 미염착 분산염료를 제거하는 동시에 Nylon side에 Vat염료를 염착시켜 견뢰도와 심색을 동시에 만족할 수 있게 된다.