

# 이중 이반응형 화합물을 이용한 T/C 교직물의 일욕염색

김미경, 윤석한, 송병갑, 김태경\*, 윤남식\*

한국염색기술연구소 연구개발팀, \*경북대학교 섬유시스템공학과

## 1. 서론

혼방 또는 교직물과 같은 복합소재는 소재별 기능성의 보완이나 패션소재로의 장점 등으로 인한 고부가가치 소재로 인식되고 있다. 그러나 복합소재 염색의 경우 일반적으로는 각각의 소재에 적용 가능한 염료와 각종조제, 염색방법을 별도로 사용하여 하나의 소재를 먼저 염색하고 다시 다른 소재를 염색하는 2욕법이 일반적이므로 염색조작이 번거롭고 염색시간이 길게 소요됨으로써 생산성이 크게 저하되며, 1욕 2단 염색법의 경우라도 2욕법에 비해서는 공정이 단축되나 여전히 번거로운 공정을 거치게 되며, 서로 다른 종류의 염료를 하나의 염색조에서 사용하므로 서로의 오염을 피할 수 없는 문제점이 있다.

본 연구에서는 지금까지 다른 섬유소재로 이루어진 복합소재를 염색하기 위해 각각의 소재에 염색 가능한 서로 다른 두 종류의 염료를 사용해야 했던 제한적인 1욕 염색법과는 다른 개념으로, 한 종류의 염료만을 사용하여 서로 다른 소재에 동시에 염색 가능한 1욕 염색법을 시도하였다. 이에 대한 기초실험으로 전보<sup>1)</sup>에서는 셀룰로오스 섬유와 특정 분산염료를 동시에 공유결합 가능한  $\alpha, \beta$ -dibromopropionylamido기와 dichloro-s-triazinyl기 두 가지의 서로 다른 반응성을 포함하는 이중 이반응형 화합물(이하 DBDCBS)을 합성하였고, DBDCBS 처리 면직물을 아미노기를 포함한 분산염료를 이용하여 염색한 경우 염색성과 견뢰도 특성이 우수하게 나타남을 확인한 바 있다. 따라서 이에 대한 응용연구의 일환으로 한 종류의 분산염료를 사용하여 서로 다른 소재인 셀룰로오스 섬유와 폴리에스테르 섬유 및 이들 복합소재(T/C)의 1욕 염색성에 대하여 검토하였다.

## 2. 실험

### 2.1 시료

시료는 KS K 0905에 규정된 시험용 표준 백면포와 표준 백폴리에스테르포 그리고 면/폴리에스테르 교직물(75d/20's, 98×48/inch, Plain)을 사용하였다.

### 2.2 염료 및 시약

염료는 시약용 분산염료 C. I. Disperse Violet 1을 사용하였으며, 이중 이반응형 화합물의

합성에 사용한 2,5-diamino benzenesulfonic acid, 2,3-dibromopropionyl chloride, 2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine을 비롯한 그 외 각종 시약은 1급 시약을 정제하지 않고 그대로 사용하였다.

### 2.3 이종 이반응형 화합물의 합성1)

2,5-diaminobenzenesulfonic acid, 2,3-dibromopropionyl chloride와 2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine을 동일 몰당량으로 ice-bath에서 반응시켜서 sodium-2-(2,3-dibromopropionylamino)-5-(4,6-dichloro-[1,3,5]triazin-2-ylamino)-benzenesulfonate(DBDCBS)를 합성하였다.

### 2.4 면섬유에 대한 DBDCBS의 처리

분산염료로 염색하기에 앞서 면직물과 면/폴리에스테르 교직물 각 1.0g에 대해 합성한 DBDCBS 10% o.w.f.을 사용하여 옥비 1:20의 알칼리 조건(pH 10.5)에서 30℃, 40분간 처리한 후 80℃ 이상의 증류수로 3회 이상 수세하여 미고착 DBDCBS 완전히 제거하였다.

### 2.5 분산염료에 의한 면/폴리에스테르 직물의 일욕염색

DBDCBS에 의해 처리된 면직물과 일반 폴리에스테르 직물 각 0.5g을 하나의 pot에 동시 투입하여 pH 4(acetic acid), 옥비 50:1, 염료 5% o.w.f.의 조건으로 130℃에서 60분간 염색하였다. 그리고 DBDCBS에 의해 처리된 면/폴리에스테르 교직물과 미처리 교직물 각 1.0g을 취해 위와 같은 조건으로 각각 염색하였다. 염색이 끝난 직물은 아세톤으로 3회 수세하여 미고착 염료를 완전히 제거하여 진공건조하였다.

### 2.6 염색포의 색농도 측정

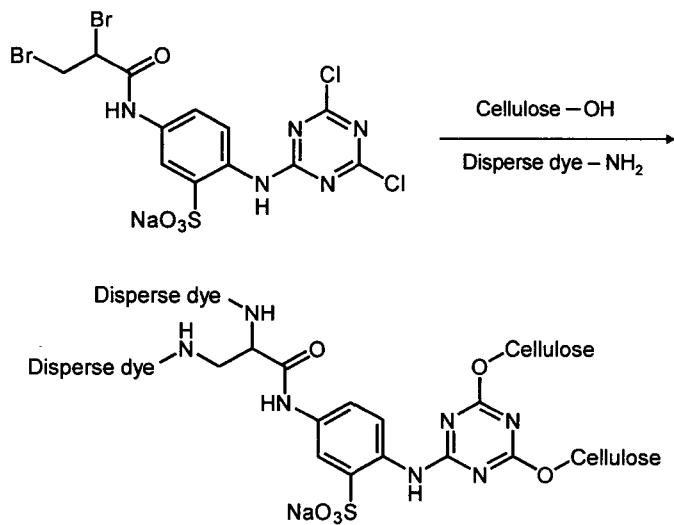
Color-7X(Kurabo, Japan)를 사용하여 염색 시료의 파장별 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식에 의거 K/S값을 계산하여 그 합으로 색상강도를 나타내었다.

## 3. 결과 및 고찰

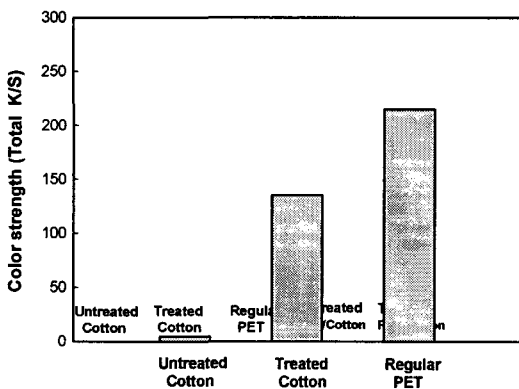
면/폴리에스테르 교직물의 일욕염색에 있어서 DBDCBS는 교직물의 면직물 부분에 처리되어 DBDCBS가 처리된 면섬유에 아미노기를 가지는 분산염료를 결합시키기 위한 것으로 Scheme 1은 DBDCBS 처리 면섬유와 아미노기를 포함하는 분산염료의 반응 메커니즘을 나타낸 것이다. DBDCBS 분자내의 dichloro-s-triazinyl 반응기가 면직물의 하이드록실기와 공유 결합을 형성하며, 이때 DBDCBS 분자 내에 안정하게 남아있는  $\alpha$ ,  $\beta$ -dibromopropionylamido기가 아미노기를 가지는 분산염료와 안정적인 결합을 이룰 수 있을 것으로 보인다.

Fig. 1은 DBDCBS로 처리된 면직물과 일반 폴리에스테르를 한 pot내에 동시에 투입시켜 한 종류의 분산염료 C. I. Disperse Violet 1을 이용하여 염색한 염색물의 색농도를 측정하여 나타낸 것이다. DBDCBS로 처리된 면직물은 미처리 면직물에 비하여 색농도가 매우 높게 나타나고 있어 C. I. Disperse Violet 1에 의해 농색으로 용이하게 염색됨을 알 수 있으며, 일반 폴리

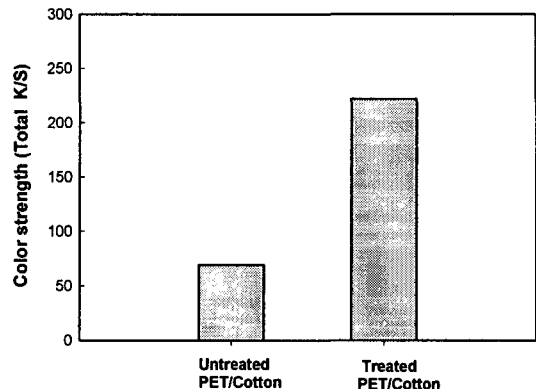
에스테르 직물도 동일한 분산염료에 의해 농색으로 염색되었다. 이것으로부터 C. I. Disperse Violet 1은 DBDCBS로 처리된 면직물과 견고한 공유결합을 통한 반응염색이 이루어지고, 폴리에스테르 섬유와는 일반 분산염색과 동일하게 염색이 가능하므로 면/폴리에스테르 복합 소재를 하나의 분산염료만을 사용하여 일욕염색이 가능할 것으로 보인다. Fig. 2은 DBDCBS를 처리한 면/폴리에스테르 교직물과 미처리 면/폴리에스테르 교직물을 C. I. Disperse Violet 1 염료만을 이용하여 각각 염색한 후 이들 염색물의 색상강도를 비교하여 나타낸 것으로 DBDCBS 처리에 의해서 면/폴리에스테르 교직물은 균일하게 염색되었으며 염색물의 색상강도는 미처리 교직물보다 현저히 높아져 Fig. 1에서의 일반 폴리에스테르 염색포와 비슷한 값을 나타낼 수 있다.



**Scheme 1.** Reaction mechanism of the DBDCBS with cellulose fibers and disperse dyes containing amino groups.



**Fig. 1.** Color strength of disperse dyeing on the regular polyester and cotton fabrics treated with the DBDCBS in one-bath.



**Fig. 2.** Color strength of the disperse dyeing on the polyestes/cotton union fabrics untreated and treated with the DBDCBS.

## 참고문헌

1. 김태경, 윤석한, 김미경, 손영아, 분산염료를 이용한 면직물의 반응염색, 한국염색가공학회 2004 춘계학술발표회 논문집, pp.195-198(2004).
2. U. Baumgarte, Ed. C. Preston, "The Dyeing of Cellulosic fibers", Dyers Company Publications Trust, pp.142-145(1986).