

자외선 조사를 이용한 폴리프로필렌 섬유의 염기성 염료에 대한 염색성에 관한 연구

김홍제 · 김명순 · 장진호*

한국염색기술연구소, *금오공과대학교

1. 서 론

폴리프로필렌섬유의 경우 분자배열이 규칙적이며 강력, 내마모성, 산 및 알칼리 등의 물리화학적 특성이 우수하며, 비중이 작아 자동차 내장재 및 카펫, 가구용 커버, 증금속 흡착포 등 산업용 섬유로도 널리 사용되고 있는 섬유이다. 그러나 폴리프로필렌은 대표적인 소수성 섬유이며 염료와 결합할 수 있는 염착좌석을 갖지 못하여 염색성이 좋지 않으며, 흡습성 등이 좋지 않아 의류용 섬유뿐만 아니라 그 밖의 용도로도 수요 확대가 제한되고 있는 실정이다. 섬유표면은 섬유의 마찰, 습윤 흡착성, 염색성, 친수성 등과 밀접한 관련성을 가지므로 폴리프로필렌섬유표면의 물리화학적 개질을 통하여 염색성 및 흡습성을 향상시킬 수 있다.

섬유표면의 물리적 개질 방법 중 plasma, corona 방전, 자외선 조사 등의 방법이 있지만, plasma나 corona방전등에서 유출되는 유해한 화학물질도 나오지 않으면서, 설비가 간단하고, 표면개질이 가능한 자외선조사방법을 선택하였다. 자외선조사에 의한 표면처리는 자외선과 자외선 조사에 의해 발생한 오존에 의해 고분자의 주쇄를 절단시키고 표면 산화층을 형성하게 하는 것으로 섬유의 물에 대한 적심성, 표면 부착성을 향상시킬 수 있다. 따라서 본 실험에서는 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리에스테르/폴리프로필렌섬유에 자외선조사량에 따른 염기성염료에 대한 염색성의 변화를 살펴보았으며, ATR분석을 통하여 섬유표면의 화학적 조성변화를 고찰하였다.

2. 실 험

2.1 시료 및 시약

폴리에스테르직물은 KS K 0905 표준기준물, 폴리프로필렌은 75 denier 원사를 이용하여 제직하여 사용하였으며, 폴리에스테르/폴리프로필렌 또한 동일한 원사를 이용하여 제직하여 사용하였다. 염료는 C.I Basic Red 15(Doracryl Red XB 200% Liq, M DOHMEN KOREA) 염료를 사용하였다.

2.2 UV조사

자외선 조사처리는 H-bulb를 내장한 자외선 조사기를 사용하였으며, 자외선 조사시간을 달리하여 조사량을 조절하였다.

2.3 염색 및 염색성 평가

염색은 C.I Basic Red 15(Doracryl Red XB 200% Liq, M DOHMEN KOREA)염료를 사용하여 1% o.w.f로 하였다. 모든 염액의 액비는 100:1의 조건에서 buffer solution을 사용하여 염액의 pH를 8.0으로 하고, 100°C에서 40분간 염색을 실시하였으며, 염색이 끝난 시료는 2g/L의 soaping agent를 사용하여 80°C에서 5분간 soaping 처리 후 수세, 건조하였다. 미처리 및 처리된 시료의 K/S값은 분광광도계(Kurabo color 7X)로 측정하였으며, 폴리프로필렌 직물표면의 화학적 변화를 살펴보기 위하여 Diamond ATR을 사용하여 FT-IR (Spectrum GX, Perkin-Elmer Co., U.K.)을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 자외선 조사 폴리프로필렌직물의 FT-IR 분석

미처리된 폴리프로필렌섬유를 각각 10, 20, 30분 조사시킨 시료의 FT-IR 분석한 결과(Fig. 1), 2900cm⁻¹부근에서 CH 피크가 나타나며, 자외선 조사의 경우 1710cm⁻¹ 부근의 피크강도가 증가하는 현상으로부터 자외선 조사에 의하여 COOH와 같은 산소화합물이 새롭게 생성됨을 예상 할 수 있다.

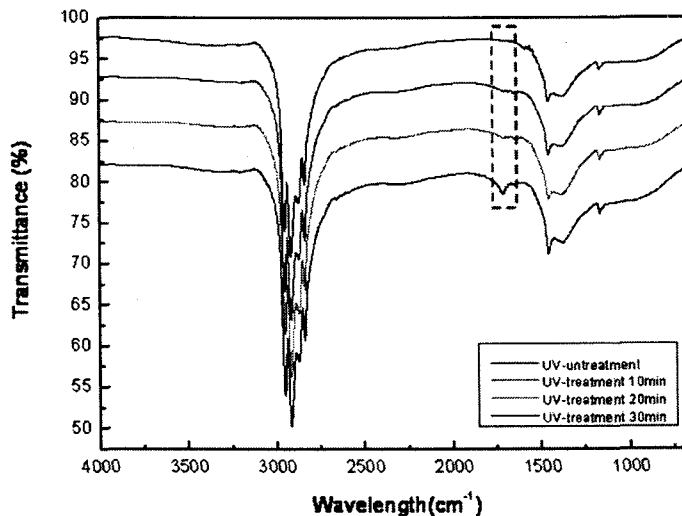


Fig. 1. FT-IR spectra of UV irradiated polypropylene fabrics.

3.2 섬유의 종류(PET,PET/PP, PP) 및 자외선조사시간에 따른 염기성염료와의 염착량관계

Fig. 2에서는 자외선이 조사된 폴리프로필렌섬유는 염기성 염료로 염색이 가능함을 알 수 있으며, 이는 자외선이 조사됨으로서 폴리프로필렌섬유 내에 염기성염료와 결합 가능한 염착좌석이 새롭게 생성되었기 때문이라 할 수 있다. 또한 자외선이 조사되지 않은 시료의 K/S 값에 비해 자외선이 조사량이 증가할수록 폴리프로필렌 섬유의 염기성 염료에 의한 K/S 값이 증가하는 결과를 나타내고 있으며, 이는 자외선 조사량이 증가하게 되면 폴리프로필렌섬유 내에 생성되는 염착좌석의 증가로 인해 염착량 또한 증가하는 것을 확인할 수 있다. 폴리에스테르섬유에서도 자외선 조사를 통해 섬유표면의 개질에 의한 자외선 조사부분과 미조사부분에서 자외선 조

사량이 증가할수록 염색성이 증가함을 알 수 있다.

또한 Fig. 3에서는 염료의 농도를 달리하여 염색한 결과이며, 염료의 농도가 증가할수록 K/S값이 증가하는 결과를 볼 수 있다.

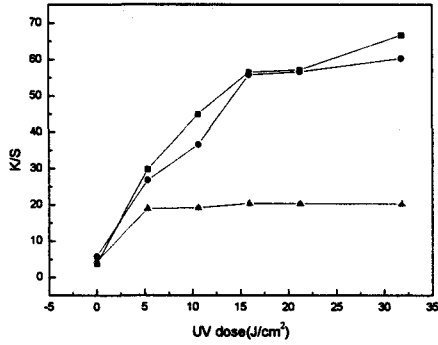


Fig 2. Relationship between absorbed doses and K/S values of UV irradiated PET(■), PET/PP(●), PP(▲) fabrics dyed with C.I Basic Red 15

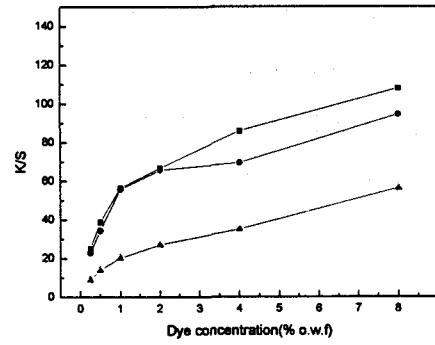


Fig 3. Relationship between dye concentration and K/S values of PET (■), PP(▲), PET/PP(●) fabrics dyed with C.I Basic Red 15 (dyed after UV-irradiation for 15min)

4. 결 론

1. FT-IR 분석을 통하여 폴리프로필렌 표면에 자외선을 조사시키면 화학구조의 변화가 발생함을 확인할 수 있다.
2. 폴리프로필렌 섬유에 자외선을 조사시키면 염기성 염료의 염착농도는 자외선 조사시간에 비례하여 증가하였다.