

카티온화에 의한 면/양모 혼방직물의 일욕일단 저온염색

김진섭, 김진우
한양대학교 섬유공학과

1. 서론

최근 생활양식의 다양화로 의생활면에서는 패션성과 실용성을 함께 추구하는 경향이 나타나고 있다. 특히 젊은 층이 즐기는 캐주얼 의류나 시장점유율이 높은 여성의류분야에서는 합섬/천연, 합섬/합섬, 천연/천연 복합소재등이 많이 이용되고 있는데, 이런 추세는 소재의 천연화에 있다고 생각된다. 그 실례로 실크, 양모, 면과 합성섬유등의 복합소재가 널리 개발되고 있다.

복합소재 중 면/양모 혼방직물은 양모의 품위와 편안함, 따스함 그리고 면의 쾌적성, 안정성, 편리성이 조화를 이루어 소비자들의 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 의류제품의 제조를 가능케하여 수요가 확대될 것으로 생각되며, 고부가가치제품으로서 상용화가 기대된다.

이러한 중요성에도 불구하고, 면/양모 혼방직물은 동색성을 얻고자하는 염색 공정을 포함한 습윤가공이 다루기 어렵다는 문제점을 갖고 있다. 즉 면/양모 혼방직물의 염색은 다음과 같은 문제점들이 있는데, 첫째로 염색환경이 다르다¹⁾는 점이다. 즉 면은 알칼리성에서 양모는 산성에서 염색을 하게 되는데 면의 염색조건인 알칼리성에서 양모가 상해를 받을 위험성이 있다. 둘째로는 일반적으로 면직물에 널리 이용되는 반응염료의 경우 60℃~70℃에서 염색을 하는 반면 양모는 100℃에 가까운 고온에서 염색을 해야 하는 염색조건의 차이가 문제점이 된다.

본 연구에서는 면과 양모를 동시에 N-methylolacrylamide(NMA)로 처리한 후, amine과 반응시켜 면을 카티온화²⁾하고 양모는 아민처리³⁾함으로써 면과 양모를 약산성하에서, 양모의 염색온도보다 저온인 80℃이하에서 염색하는 일욕일단⁴⁾ 저온염색의 가능성을 검토하여 면/양모 혼방직물의 염색시 발생하는 문제점들의 해결을위한 기초적인 자료를 얻고자한다. 또한 이러한 염색 공정의 문제점을 해결하여 에너지 절감효과와 일욕일단계로 염색공정을 단축하여 면/양모 복합소재의 실용화와 이용의 확대를 도모하고자 한다.

2. 실험

2-1. 시료

정련, 표백된 Ne 40의 면직물, Ne 30의 양모직물과 Ne 20의 면/양모(80:20, C/W로 약칭)직물을 시료로 사용하였다.

2-2. 시료의 전처리

2-2-1. NMA처리

면직물, 양모직물과 C/W직물을 50g/l NMA용액과 10g/l $Al_2(SO_4)_3$ 을 함유한 용액에 침지 하였다가 각각 80%픽업률로 패딩한 다음 135℃에서 5분 동안 건조 한 후 150℃에서 1분 간 curing, 이 후 수세, 건조 하였다.

2-2-2. Amine처리

NMA처리된 면직물과 양모직물과 C/W직물을 50℃에서 0.1, 0.5, 1, 3, 5, 10%의 methylamine(MA로약칭)수용액에 5, 10, 15, 20, 25, 30분간 반응시킨 후 수세, 건조하였다.

2-3. 염색

염료 C. I. Reactive Orange 16는 이화산업(주)에서 제공한 정제된 염료를 사용하였다.

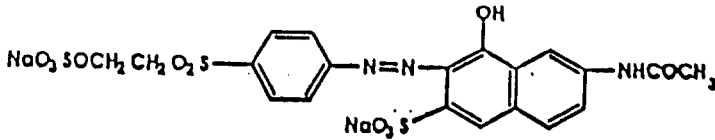
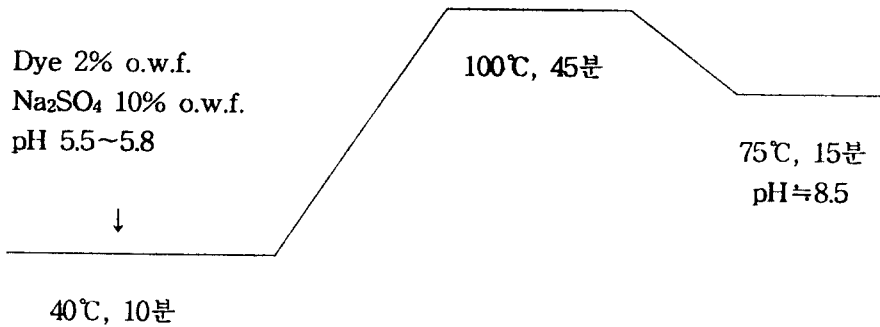


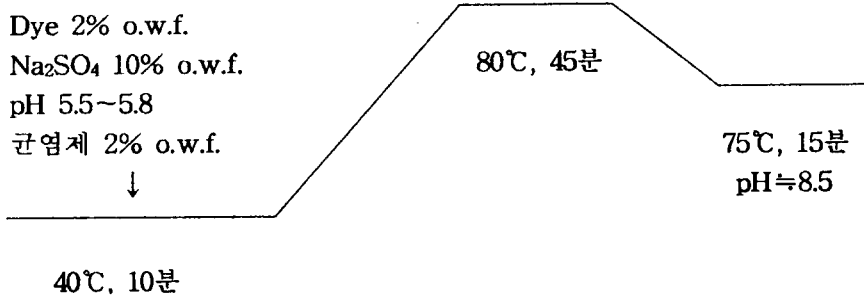
Fig. 1. Structure of C. I. Reactive Orange 16.

2-4. 염색방법

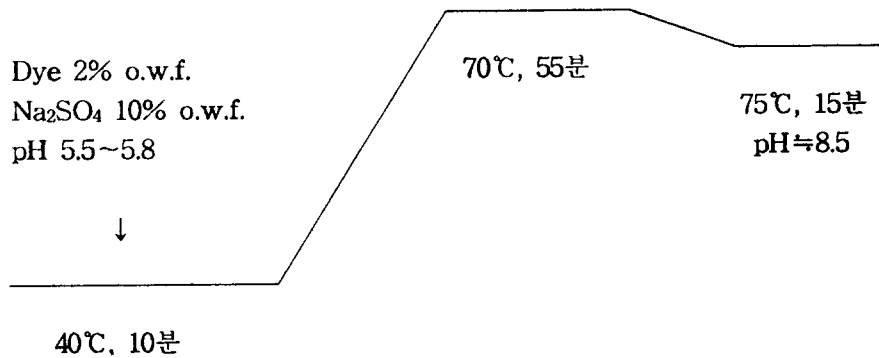
아래의 방법으로 염색한다.



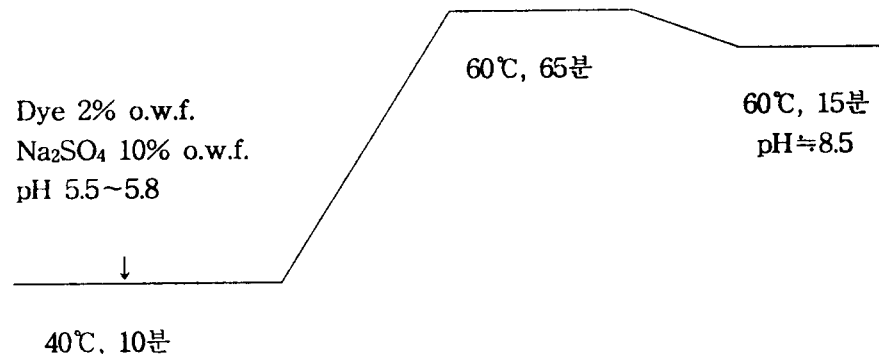
Scheme 1.



Scheme 2.



Scheme 3.



Scheme 4.

2-5. 측색

Visible spectrophotometer(Color-Eye 3000, ICS-Texicon Ltd.)를 이용하여 K/S와 색차를 측정하여 동색성여부를 판정하였고, Ahiba염색기를 이용하여 미처리 양모직물과 NMA처리한 양모(NMA-wool로약칭)를 5%와 3%의 MA로 처리한 직물의 흡착률을 구하였다.

2-6. 분석

2-6-1. FT-IR

각 직물들과 NMA, MA와의 반응을 확인하기 위하여 FT-IR(Prospect FT-IR, Midac Co.)을 이용하여 분석하였다.

2-6-2. 원소분석

원소분석기(Elemental Analyser EA1108, FISON)를 이용하여 질소를 정량하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 2는 NMA처리한 면과 양모직물을 50°C에서 3% MA로 시간을 달리하여 처리 한 후, scheme 3처럼 70°C에서 염색했을때 K/S와 색차를 나타낸 것이다. 처리시간이 증가할수록 양모직물은 염색성이 향상되나, 면직물은 일정한 경향을 보이는데 이는 면직물의 경우 단 시간내에 MA와 충분한 반응이 이루어져 그이상의 시간에서도 K/S가 일정한 값을 나타내고 있는 것으로 생각된다. 색차는 반응시간이 증가할수록 감소하는 경향을 보이고 있는데 25분일때가 가장 낮은 값을 보임으로 동색성의 가능성을 생각할 수 있다.

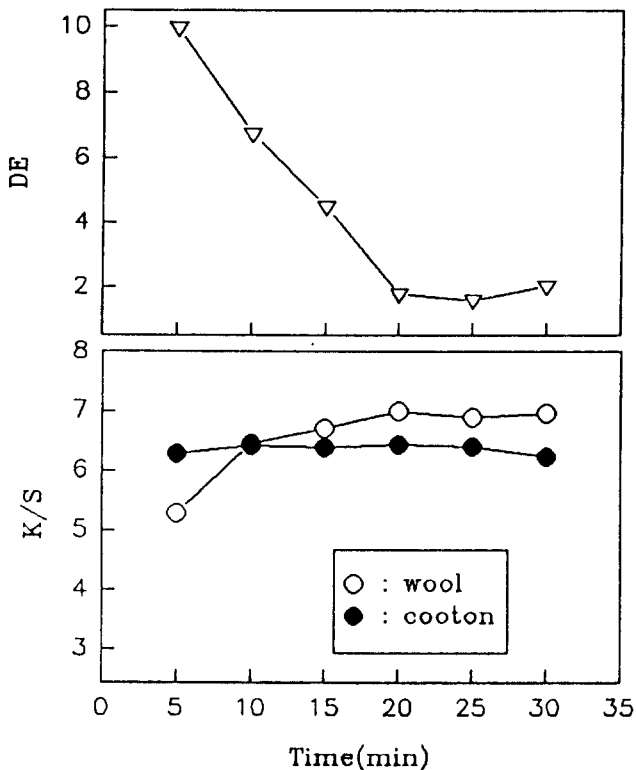


Fig. 2. Effect of treating time on DE and K/S of fabrics treated with 3% MA at 50°C (dyeing at 70°C).

Fig. 3은 위에서 가장 낮은 색차를 나타낸 조건에서의 양모와 면의 반사율곡선을 나타낸 것인데 거의 일치하는 것으로 나타나 동색을 이룬 것으로 생각된다.

Fig. 4는 아민농도와 시간을 달리하여 처리한 NMA-wool을 scheme 2와 같이 80°C에서 염색한 것과 미처리 양모를 scheme 1과 같이 100°C에서 염색한 흡착률을 비교한 그림이다. A와 B의 흡착률이 C보다 높은 값을 나타냄으로 저온염색의 가능성을 보여주었다.

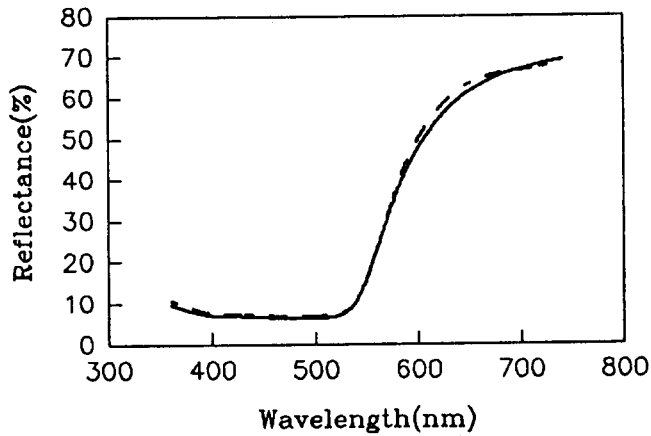


Fig. 3. Reflectance of wool and cotton treated with 3% MA for 25min (dyeing at 70°C).

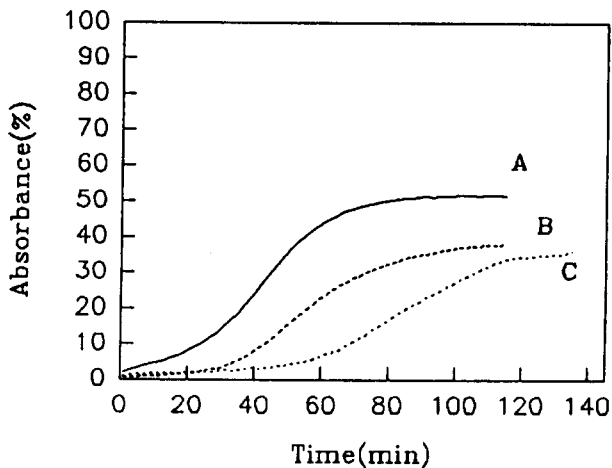


Fig. 4. Effect of dyeing time on exhaustion of dye.

- A : NMA-wool treated with 5% MA for 20min (dyeing at 80°C)
- B : NMA-wool treated with 3% MA for 10min (dyeing at 80°C)
- C : untreated wool (dyeing at 100°C)

4. 결론

NMA처리 면직물과 양모직물을 MA와 반응시켜 카티온화면과 아민처리양모를 얻을 수 있었다. 이렇게 개질된 카티온화면은 산성하에서, 아민처리 양모는 80℃이하의 저온에서 염색이 가능하며 동색성을 얻을 수 있는 일욕일단 저온염색이 가능할 것으로 생각된다.

5. 참고문헌

1. D. M. Lewis, "Wool Dyeing", Society of Dyers and Colourists, 1992
2. D. M. Lewis and X. P. Lei, *J. Soc. Dyers Colour.*, **107**, 102(1991)
3. D. K. Al-hariri, I. D. Rattee and I. Seltzzer, *J. Soc. Dyers. Colour.*, **94**, 149(1978)
4. Jeanette M. Cardamone, *Text. Chem. Col.*, **26**, 29(1994)