

나노 금속입자를 이용한 폴리에스테르 직물의 심색화

이은지, 정성훈, 이범수*, 이범훈, 정재운

한양대학교 섬유공학과, *한국생산기술연구원

Color Depth of PET Fabrics with Nano Sized Metallic Powder

Eun Ji Lee, Sung Hoon Jeong, Beom Soo Lee*,
Bum Hoon Lee and Jae Yun Jaung

Department of Textile Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea

1. 서 론

폴리에스테르 섬유는 표면의 반사율이 높고 주로 분자 흡광계수가 낮은 분산염료로 염색되기 때문에 염색된 폴리에스테르라 해도 색이 진하게 보이지 않는 결점이 있다. 또한 폴리에스테르 극세사 직물은 섬유의 표면적이 크기 때문에 표면에서의 백색 산란광이 많아짐으로써 착색광이 약해져 색이 진하게 되지 않을 뿐만 아니라 섬유 표면적이 큰 결과로 인해 염료표면에 염착되는 염료가 많아 일광, 습윤, 승화, 마찰 견뢰도 등이 저하하는 경향이 있다. 나노 금속입자란 bulk 물질과 달리 크기에 따라 입자의 물리 화학적 성질이 변화된다고 알려져 있다. 특히 나노 금속 입자의 광학적 성질은 입자간 빛의 간섭 현상에 의하여 입자크기에 따라 입자의 색상이 바뀌게 된다. 본 실험에서는 은(銀) 나노입자를 폴리에스테르 일반사 직물과 폴리에스테르 극세사 직물에 적용하였다. nanoparticle silver를 일욕에서 처리하고, 은(銀)의 첨가농도에 따른 폴리에스테르 직물의 염색성 및 심색 정도를 비교하고 염색물의 견뢰도를 평가하였다.

2. 실 험

2.1. 시료 및 시약

직물 시료는 KS K 0905에 규정된 폴리에스테르 표준 백포와 정련한 100% 폴리에스테르 극세사(Warp : 150D/171, Weft : 100D/85, plain weave)를 사용하였고 colloidal silver는 Nano EnC로부터 3% 수용액을 제공받았다. 분산염료로 Black RD-3GH(정우화인(주))를 사용하였다. 염색 및 환원세정에 필요한 CH_3COOH , 분산제, 정련제, NaOH , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 등은 1급 시약을 사용하였다.

2.2. 입도 분석

입도 분석기(MAF 5001, MARVERN INSTRUMENT)를 사용하여 colloidal silver의 입자크기를 측정하였다.

2.3. 염색

염료의 농도를 10% o.w.f., colloidal silver 3% solution으로 각각 0, 2, 4, 6, 8% o.w.f.로 하였다. 액비는 1 : 20, pH 4.5~5.5, 분산제 1g/l의 조건으로 40℃에서 시행하여 130℃까지 1℃/min의 속도로 승온시킨 후 130℃에서 40분간 유지하여 염색하였다. 염색 후, 액비 1 : 20, 개시온도 40℃에서 시행하여 80℃까지 2℃/min의 속도로 승온시킨 후 80℃에서 20분간 유지, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 2g/l, NaOH 1g/l, 정련제 1g/l 조건으로 환원세정 하였다. 염색기는 적외선 염색기(대립스타릿(주))를 사용하였다.

2.4. 표면 반사율 및 건뢰도 평가

피염물은 분광 광도계(Spectraflash SF-600, Datacolor)를 사용하여 표면 반사율 및 K/S를 측정하였다. AATCC 61(1A)-1992에 의해 세탁 건뢰도, AATCC 117-1992에 의해 승화 건뢰도를 측정하였다. AATCC 8-1992에 의해 마찰 건뢰도, AATCC 15-1992에 의해 땀 건뢰도와 AATCC 16-1992에 의해 일광 건뢰도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. Colloidal silver의 입도 분포

입도 분석기로 측정한 colloidal silver는 평균 직경이 0.01~1.0 μm 로 균일한 입자 크기를 나타내었으며, 입자의 분포는 정규분포를 따르는 것을 확인할 수 있었다.

3.2. 염색성

Colloidal silver의 농도 변화에 따른 염색성을 알아보기 위하여 염료의 농도를 10% o.w.f., colloidal silver 3% solution 각 0, 2, 4, 6, 8% o.w.f.로 처리한 후의 표면 반사율 및 K/S를 나타내었다(Figure 1, 2). 폴리에스테르 일반사와 극세사 직물 모두 colloidal silver의 첨가량이 증가함에 따라 표면 반사율값은 감소하며 K/S값은 증가함을 알 수 있었다. Colloidal silver 용액이 증가함에 따라 농색화 정도를 확인하기 하기 위하여 염료의 농도를 11, 12, 13, 14, 15% o.w.f.로 변화시켜 염색한 후 표면 반사율값을 비교하였다. colloidal silver 용액 8% 첨가시의 10% o.w.f.염료 농도일 경우 염료 14% o.w.f.를 사용하였을 경우와 유사한 표면 반사율을 나타내는 것으로 보아 colloidal silver 용액의 첨가로 인하여 농색 조건에서 염색할 경우 40%정도의 염료를 절감할 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

3.3. 건뢰도 평가

염료 10% o.w.f.를 사용한 농색 조건에서 폴리에스테르 일반직물과 극세사 직물에 colloidal silver를 첨가했을 때의 세탁, 땀, 승화, 일광, 마찰 건뢰도를 확인하였다.

Colloidal silver 용액 8% 첨가와 유사한 표면 반사율 값을 나타낸 염료 14% o.w.f.로 염색한 직물의 견뢰도를 비교하였다. Table 1에서와 같이 colloidal silver 용액의 첨가로 인한 견뢰도의 저하가 없는 것을 확인할 수 있었다.

Table 1. Fastness of conventional polyester fiber and polyester microfiber fabrics treated with colloidal silver solution

PET	conc. of dye (%o.w.f.)	conc. of colloidal silver (%o.w.f.)	Wash	Perspiration	Sublimation	Light	Abrasion	
							Dry	Wet
micro fabric	10	0	2-3	3	2	over 4	3	1-2
	10	8	2-3	3-4	1-2	over 4	2-3	1-2
	14	0	2-3	3-4	1-2	over 4	3	1-2
regular fabric	10	0	4	3-4	1-2	over 4	3-4	4
	10	8	3	3-4	1-2	over 4	4	4
	14	0	3	3-4	1-2	over 4	4	4

4. 결론

폴리에스테르의 염색시 colloidal silver를 일욕에서 처리하여 일반사 직물과 극세사 직물에 미치는 영향을 고찰하여 보았다. 10% o.w.f.의 농색 조건에서 염색한 염색포를 기준으로 colloidal silver 용액의 첨가량을 증가시킬수록 심색화 경향이 나타났으며 일반사 직물에서보다 극세사 직물에서의 심색화 경향이 더욱 뚜렷이 나타났다. 염료 농도 10% o.w.f.일 경우 colloidal silver 용액 8% 첨가시의 염색포는 14% o.w.f. 염료를 사용한 시료와 유사한 표면 반사율을 나타내었으며 이는 colloidal silver 용액의 첨가로 인하여 40% 정도의 염료 절감과 염색포의 심색 효과를 얻을 수 있었다. 또한, 염료 10% o.w.f.로 염색한 직물, 염료 10% o.w.f.와 colloidal silver 8% o.w.f.로 염색한 직물 그리고 염료 14% o.w.f.로 처리된 직물의 견뢰도를 평가한 결과 세탁, 땀, 승화, 일광 및 마찰 견뢰도는 비슷한 등급을 나타내었고 심한 견뢰도 저하는 없었다.

5. 참고문헌

- 1) Angelo J. Sabia, Textile Chemist and Colorist, **26**, 8(1994)
- 2) U.S. Pat., 4906466(1987)
- 3) U.S. Pat., 5985308(1999)
- 4) A. Richard Partin, American Dyestuff Report(1991)
- 5) Gunter Jerg and Josef Baumann, Textile Chemist and Colorist, **22**, 12(1990)

이은지, 정성훈, 이범수, 이범훈, 정재윤

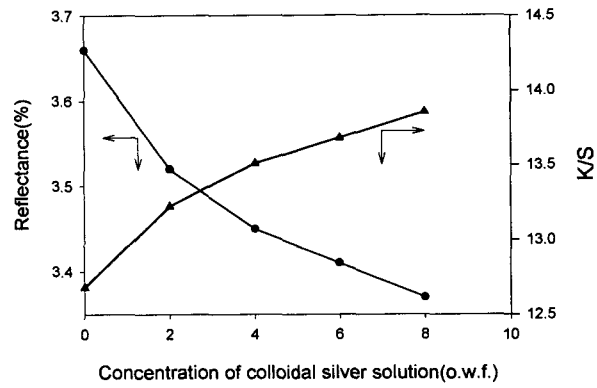


Figure 1. Effect of colloidal silver solution on the R(%) and K/S of conventional polyester fiber fabric

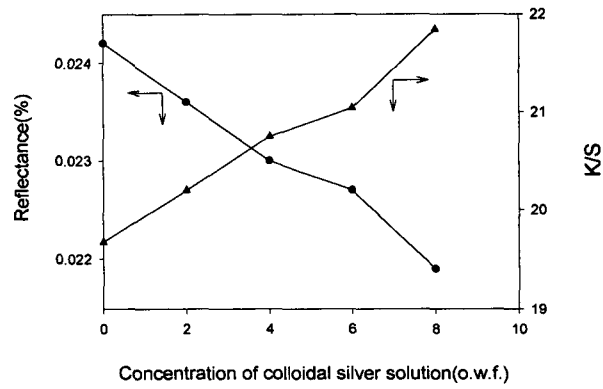


Figure 2. Effect of colloidal silver solution on the R(%) and K/S of polyester microfiber fabric