

<연구논문(학술)>

자외선 침투 방지용 직물의 개발

김삼수 · 김성동* · 조규민**

영남대학교 섬유공학과

*건국대학교 섬유공학과

** (주) 한국염공

(1994년 7월 24일 접수)

A Study on UV-CUT Processing

Sam Soo Kim, Seung Dong Kim*, and Kyu Min Cho**

*Dept. of Textile Engineering, Yeungnam University,
Kyungsan 712-749, Korea*

**Dept. of Textile Engineering, Konkuk University,
Seoul 133-701, Korea*

***Hankook Yeum Kong, Dae Ku 702-050, Korea*

Abstract— Polyester, polyester/cotton blend, nylon and cotton fabrics were ultraviolet cutting finished with padding method or exhaustion method using several UV absorbers.

The transmittance of ultraviolet ray in the textiles can be greatly depressed by the processing and it is expected that human skin can be kept safe from sun-burn or damages by ultraviolet ray.

1. 서 론

최근 환경에 대한 관심이 고조되면서 인류에 의해 파괴된 지구환경의 보호가 최대 관심사중의 하나로 부각되었다. 산성비, 농약의 과대 사용으로 인한 수질오염 및 대기오염 등이 자주 매스컴에 오르내리고 있으며 아울러 산림의 파괴, 지구 온난화 현상 등도 큰 관심사로 대두되고 있는 실정이다.

특히 전자기에 의한 세정, 각종 스프레이 및 냉매 등으로 많이 사용되고 있는 프레온 개스에 의한 오존층의 파괴가 늘어나면서 지표에 도달하는 자외선 양이 급증한다는 보고가 있고 보면, 건강하고 쾌적한 삶을 추구하고자 하는 인류에게는 큰 충격이 아닐 수 없게 되었다^{1,4)}.

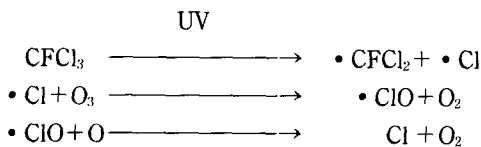
남극의 한 기지에서 성층권의 오존 농도가 감소하는 현상이 관측되고 인공위성에 의해 오존층의 파괴가 확인되면서 건강생활과 관련한 자외선에 대한 관심이 점차 커지게 되었다.

자외선은 가시광선보다 파장이 짧은 180~400 nm 파장영역의 빛으로 살균, 소독 및 항그루병 효과를 가지는 비타민 D의 생합성 작용 때문에 지구상의 생물에 있어서 필수 불가결한 것이지만, 지표에 도달하는 양이 지나치게 많으면 인체에 대해서는 피부그늘음, 피부노화, 피부암 등의 부작용을 일으킬 수도 있다. 자외선은 파장에 따라 UV C파 (180~280nm), UV B파 (280~320nm) 및 UV A파 (320~400nm)의 3종류로 세분할 수 있는데, 이러한 자외선의 지표 도달량과 인체에 미치는 영향은 대개 다음과 같다^{5,9)}.

인체에 가장 유해한 단파장의 UV-C파는 다행히 지상 10~50km의 성층권에 있는 오존층에 의해 흡수되어 지표에 도달하지 않는다. 그러나 중파장의 UV-B파는 오존층에서 대부분 흡수가 일어나나, 일부는 지표까지 도달(0.5%)하게 되며, 장파장의 UV-A파는 가장 많이 지표에 도달(5.6%)하는 것으로 알려져 있다. 지표에 도달되는 UV-B파 및 A파는 피부의 각질층에서 60~80%가 흡수되고 또 유연층에서 6~18%가 흡수되어 진피내 침투는 약 10~20% 정도이다.

또한 UV-A파는 인체에 대해 멜라민 색소의 증가로 sun-tan과 피부노화를 촉진시키며, UV-B파는 sun-burn을 일으켜 색소의 침착을 촉진시킨다.

한편, 성층권내 존재하는 오존층은 자외선을 흡수하여 인류의 삶에 도움을 주고 있지만, 최근 오존층의 파괴가 증대되어 UV-B파, C파의 흡수량이 감소되면서 상대적으로 지표에 도달되는 자외선 양이 증가하게 되었다. 프레온 개스로 알려져 있는 CFC(carbon fluoro chloride)가 오존층을 파괴하는 기구는 다음과 같다^{1,2,10)}.



오존층의 파괴에 따른 자외선 차단 문제의 관심은 국내외 여러 연구에서 활발히 진행되고 있다^{11, 12)}.

섬유에 대한 자외선 차단가공은 섬유의 종류, 용도 및 직물의 조직에 따라 그 가공방법이 상이하나 금속착화합물, 살리실산계, 벤조페논계, 벤조트리아졸계 및 시아노아크릴레이트계의 자외선 흡수제를 사용하는 경우가 많다^{13,14)}.

이 중 벤조트리아졸계는 화합물자체가 거의 반응기를 가지고 있지 않아 가공에 어려움이 있으나, 자외선 차단 제품에 요구되는 근자외선 영역에서 자외선 흡수가 우수하므로 많이 사용되는 흡수제품 중의 하나이다^{6,7,15)}.

자외선 차단 섬유 제품은 자외선 산란제나 흡수제의 사용 혹은 이들 양자의 혼합병용으로 가능하지만 차단효과의 부여 방법으로는 방사단계에서 직접 혼입하는 방법, 후가공에서 섬유에 흡진 및

표면에 도포, 코팅 또는 필름라미네이팅으로 직물 표면에 피막을 형성시켜^{16,19)} 얻을 수 있다.

어느 방법이나 섬유의 성능, 촉감, 흡수성 및 강도 등에 영향을 미치지 않게 처리가 가능해야 하며, 아울러 고부가가치 가공(위생, 방미, 향균·방취, 방향가공)과 병용해서 가공함으로써 상품의 용도를 폭넓게 유도할 수 있어야 할 것이다.

따라서 이 연구에서는 기존의 국내의 기업에서 활발히 연구되고 일부 상품화에 성공한 폴리에스테르 섬유의 자외선 차단가공 뿐만 아니라 면, 나일론, 폴리에스테르/면 혼방직물 등에 대해서 자외선 흡수제를 사용하여 흡진법과 패딩법을 적절히 사용하여 효과적인 자외선 차단효과를 부여하여 범용성 있는 자외선 차단가공 기술을 개발하고자 한다.

2. 실험

2.1 실험재료

2.1.1 시료

폴리에스테르 직물(경사 125d/60f, 위사 150d/96f), 나일론 직물(114×96/inch), 면 직물(40's/40's, 137本/inch×134本/inch) 및 폴리에스테르/면 혼방 직물(혼방률 65/35, 136×72/inch)을 정련, 표백 후 충분히 수세하고 자연 건조시킨 후 실험에 사용하였다.

2.1.2 염료

분산염료 C. I. Disperse Blue 60과 183의 2종, 반응성염료 C. I. Reactive Blue 52와 182의 2종과 산성염료 C. I. Acid Blue 258의 1종을 섬유의 종류에 따라 적절히 사용하였다.

2.1.3 UV 흡수제

폴리에스테르 직물의 UV 흡수제로는 Fadex-F, Liquid (SANDOZ), Antifade MC-100 및 Antifade 8001 (MEISEI CHEMICAL WORK, LTD.)을 사용하였으며, 폴리에스테르/면 직물에 대해서는 Cibatex APS (CIBA-GEIGY)를, 면직물에 대해서는 Antifade 8001 (MEISEI CHEMICAL WORK, LTD.)을 수용성 수지인 Pascol V-300과 병용해서 사용하였다. 그리고 나일론 직물에 대해서는 Ciba-

fast N (CIBA-GEIGY)을 사용하였다.

2.1.4 시약 및 조제

기타 Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , CH_3COOH 및 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 등은 1급 시약을 사용하였다.

2.2. 실험기기

2.2.1 염색기

고온고압염색이 가능한 실험실용 24색 염색기 (삼일산업, 한국)를 사용하였다.

2.2.2 자외선 투과율 측정

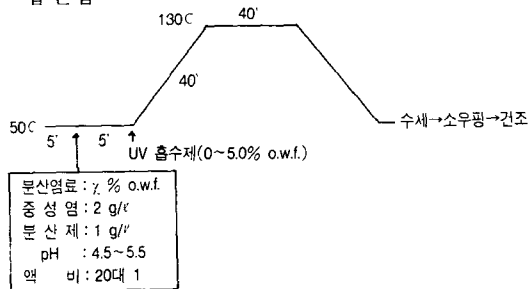
처리 가공포의 자외선 투과율 측정은 적분구가 부착된 UV Spectrophotometer (UV-240, Shimadzu, 일본)를 사용하였다.

2.3 실험방법

2.3.1 폴리에스테르 직물의 UV 차단가공

폴리에스테르 직물의 UV 차단가공은 흡진법과 패딩법으로 다음의 조건에서 처리하고 자외선 투과율을 측정하였다.

• 흡진법



• 패딩법

UV 흡수제를 첨가하지 않고 상기 조건으로 염색을 한 후, 다음의 조건으로 패딩 처리하여 처리포의 투과율을 측정하였다.

Wet Pick Up율 : 70%

침지시간 및 회수 : 60sec (1차 침지), 30sec (2차 침지)

UV 흡수제 농도 : 0, 10, 20, 30, 40, 50 g/l

Curing 온도 및 시간 : 170°C, 40sec

건조온도 및 시간 : 110°C, 60sec

2.3.2 폴리에스테르/면, 나일론 및 직물의 UV 차단가공

2.3.1에서 기술한 바와 같이 염료 및 섬유의 특성에 따라 염색공정을 달리하여 UV 흡수제를 첨가한 흡진법과 염욕에 UV 흡수제를 첨가하지 않고 염색한 후 패딩하는 2가지 방법을 적절히 실시하여 처리포의 투과율을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 폴리에스테르 직물의 자외선 차단가공

폴리에스테르 직물은 분자내에 방향환을 가지고 있으므로 300nm 이상의 파장에서 강한 흡수를 나타내며, 이러한 흡수는 섬유내에 방사시 첨가한 TiO_2 와 같은 소광제가 많을 수록 가시광선을 더 많이 산란시켜 섬유 내부로 투과하기 어렵게 한다. 그러나 일반적으로 300~400nm (UV-A파 영역)의 파장에 대해서는 10~70% 이상 자외선이 투과하게 되므로, 이 연구에서는 폴리에스테르 직물에 대해 자외선 흡수제를 사용하여 흡진법과 패딩법으로 자외선 차단가공을 실시하였다.

C. I. Disperse Blue 60의 염료를 염료농도 2.0% o.w.f.에서 자외선 흡수제인 Cibatex APS와 Antifade MC-100을 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 및 5.0% o.w.f.로 변화시키면서 흡진법으로 처리하여 그 결과를 Fig. 1과 2에 나타내었다.

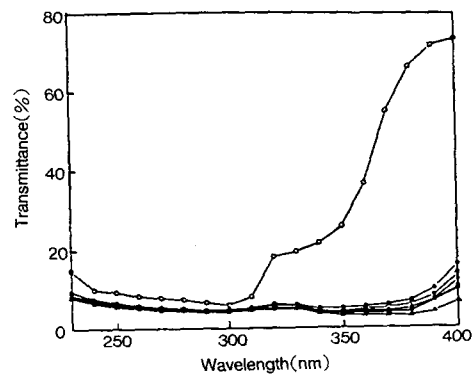


Fig. 1. Transmittance spectra of polyester fabric treated at various concentrations of Cibatex APS with exhaust method. (C. I. Disperse Blue 60 concentration : 2.0% o.w.f.)

- — 0% o.w.f.
- — 0.5% o.w.f.
- ▽ — 1.0% o.w.f.
- ▼ — 1.5% o.w.f.
- — 2.0% o.w.f.
- — 3.0% o.w.f.
- △ — 5.0% o.w.f.

자외선 흡수제의 농도 0% o.w.f.에서 염색한 시험포의 투과율은 UV-B와 (280~320nm) 영역에서는 폴리에스테르 분자내 존재하는 방향환의 흡수에 의해 낮은 투과율을 나타내지만, UV-A와 (320~400nm) 영역에서는 높은 투과율을 나타내고 있다.

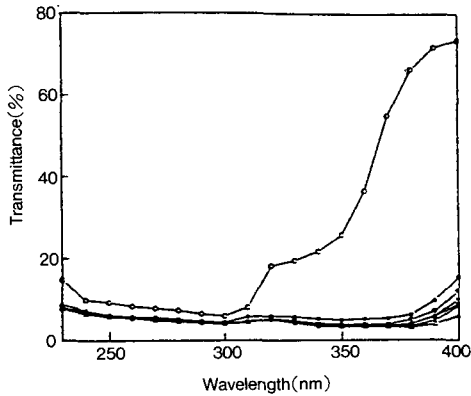


Fig. 2. Transmittance spectra of polyester fabric treated at various concentrations of Antifade MC-100 with exhaust method.

(C. I. Disperse Blue 60 concentration : 2.0% o.w.f.)
 -○- 0% o.w.f. -●- 0.5% o.w.f.
 -▽- 1.0% o.w.f. -▼- 1.5% o.w.f.
 -□- 2.0% o.w.f. -■- 3.0% o.w.f.
 -△- 5.0% o.w.f.

그러나 염색시 첨가한 자외선 흡수제의 농도가 증가할 수록 염색포의 투과율은 UV과 전 영역에 걸쳐 투과율이 크게 감소되어 효과적인 자외선 차단이 일어남을 알 수 있다.

그리고 자외선 흡수제의 농도변화에 따른 UV-A와 영역에서 자외선 투과율은 자외선 흡수제 농도 3.0% o.w.f.까지는 투과율이 크게 감소되지 않지만, 5.0% o.w.f.에서는 다소 큰 폭의 감소가 나타난 것으로 보아, 흡진법에 의한 폴리에스테르 직물의 효과적인 자외선 차단가공을 위해서는 흡수제의 적정 사용농도는 5.0% o.w.f. 이상의 농도가 적합함을 알 수 있다. 다음은 C. I. Disperse Blue 60의 염료로 염료농도 2.0% o.w.f.로 염색한 시험포에

0, 10, 20, 30, 40, 50g/l로 변화시키면서 Wet Pick Up 70%로 패딩한 후 자외선 투과율을 측정하여 Fig. 3에 나타내었다.

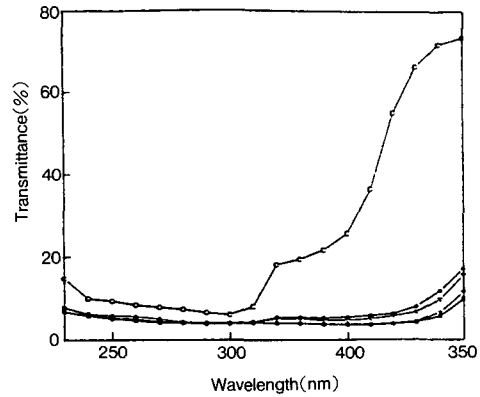


Fig. 3. Transmittance spectra of polyester fabric treated at various concentrations of Fadex-F Liquid with padding method.

(C. I. Disperse Blue 60 concentration : 2.0% o.w.f.)

-○- 0 g/l -●- 10 g/l
 -▽- 20 g/l -▼- 30 g/l
 -□- 40 g/l -■- 50 g/l

대해, 자외선 흡수제인 Fadex-F Liquid의 농도를 자외선 흡수제의 농도가 증가함에 따라 UV과 전 영역에 걸쳐 투과율이 크게 감소하였으나, 흡수제 농도 40g/l 이상에서는 처리포의 투과율 감소가 뚜렷하지 않았다.

따라서, 폴리에스테르 직물에 효과적인 자외선 차단가공성을 부여하기 위해 패딩처리할 경우, 흡수제의 적정 사용농도는 염료농도 2.0% o.w.f.에서 40g/l가 적정 농도라 여겨진다.

3.2 폴리에스테르/면 혼방직물의 자외선 차단가공

폴리에스테르/면 혼방직물의 효과적인 자외선 차단가공을 위해서 3.1에서 나타난 100% 폴리에스테르 직물의 경우와 같이 흡진법과 패딩법으로 최적 조건을 검토하였다.

폴리에스테르/면 혼방직물에 대해 C. I. Disperse

Blue 183과 Reactive Blue 52의 염료로 염료농도 2.0% o.w.f.에서 자외선 흡수제인 Cibatex APS를 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 및 5.0% o.w.f.로 변화시키면서 흡진법으로 처리하여 그 결과를 Fig. 4에 나타내었다.

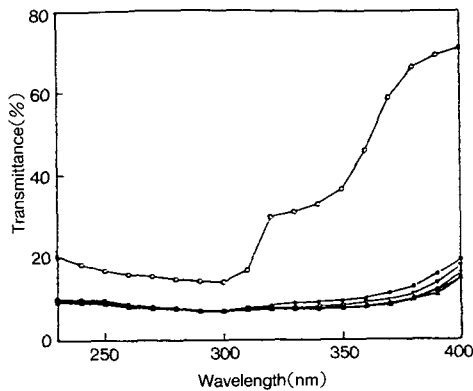


Fig. 4. Transmittance spectra of polyester/cotton fabric treated at various concentrations of Cibatex APS with exhaust method.

(C. I. Disperse Blue 183 and C. I. Reactive Blue 52 mixture concentration : 2.0% o.w.f.)

- 0% o.w.f.
- ▽- 1.0% o.w.f.
- 2.0% o.w.f.
- △- 5.0% o.w.f.
- 0.5% o.w.f.
- ▼- 1.5% o.w.f.
- 3.0% o.w.f.

자외선 흡수제의 농도 0% o.w.f. 즉 단지 염색만 한 시험포의 경우, 폴리에스테르/면 직물의 자외선 투과율은 UV와 전 영역에 걸쳐 100% 폴리에스테르 직물의 경우보다 비교적 높은 투과율을 나타내었다. 이는 전술한 바와 같이 폴리에스테르는 분자구조중에 방향환을 가지고 있기 때문에 300nm 이하에서 자외선 흡수가 일어나지만, 면 섬유는 분자 구조상 이러한 흡수가 일어나지 않기 때문이다. 한편, 자외선 흡수제인 Cibatex APS의 농도가 증가됨에 따라 폴리에스테르/면 혼방직물의 자외선 투과율은 자외선 흡수제를 처리하지 않은 염색포에 비해 UV와 전 영역에서 크게 감소하였다. 특히, UV-A와 영역에 대해서 자외선 흡수제의 농도

1.5% o.w.f.까지는 투과율의 감소가 나타나지만, 2.0% o.w.f. 이상에서는 흡수제의 첨가농도가 증가하더라도 투과율의 감소는 거의 나타나지 않았다. 따라서 폴리에스테르/면 혼방직물의 효과적인 자외선 차단가공을 위해서는 이 연구 조건에서는 자외선 흡수제의 적정 사용농도는 2.0% o.w.f.가 적합함을 알 수 있다.

다음은, 폴리에스테르/면 혼방직물의 자외선 차단가공을 부여하기 위한 또 하나의 처리방법인 패딩법에 대해 알아 보았다.

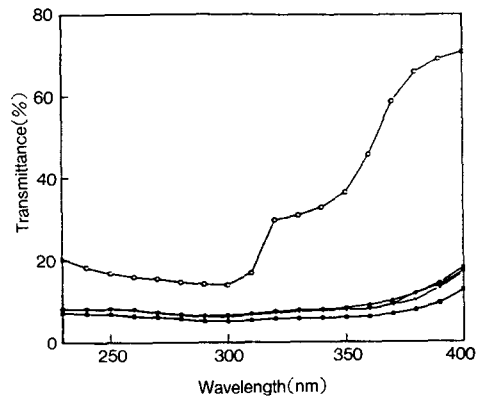


Fig. 5. Transmittance spectra of polyester/cotton fabric treated at various concentrations of Cibatex APS with padding method.

(C. I. Disperse Blue 183 and C. I. Reactive Blue 52 mixture concentration : 2.0% o.w.f.)

- 0 g/l
- ▽- 20 g/l
- 40 g/l
- 10 g/l
- ▼- 30 g/l
- 50 g/l

Fig. 5는 폴리에스테르/면 혼방직물에 C. I. Disperse Blue 183과 Reactive Blue 52의 혼합염료 농도를 2.0% o.w.f.로 미리 염색하고, 자외선 흡수제인 Cibatex APS의 농도를 0, 10, 20, 30, 40, 50 g/l로 변화시키면서 패딩한 후 자외선 투과율을 측정한 결과이다. 자외선 흡수제 Cibatex APS의 농도 10~30g/l에서는 자외선 투과율의 감소가 크게 나타나지 않으나, 흡수제 농도 40g/l이상에서는 자외선 투과율의 감소가 뚜렷하였다.

따라서 패딩법에 의한 폴리에스테르/면 혼방직물의 효과적인 자외선 차단가공을 위해서는 자외선 흡수제의 농도는 이 연구의 조건에서는 40g/l 이상이 적합함을 알 수 있었다. 그리고 Fig. 4와 5에서 흡진법과 패딩법의 처리방법에 따른 자외선 차단가공 효과는 2가지 처리방법간에 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서 실제 현장 적용시에는 작업공정과 비용을 고려하여 선정하여야 할 것으로 여겨진다.

3.3 나일론 직물의 자외선 차단가공

자동차 내장제로 폴리에스테르와 나일론 직물이 많이 사용되고 있었으나, 최근 우수한 광견뢰도 특성을 요구하는 시장에서는 나일론 직물보다 폴리에스테르 직물의 사용이 증가하고 있다. 이와같은 결과는 염색된 폴리에스테르 직물이 광에 대해 높은 안정성을 갖고 있을 뿐만 아니라, 광견뢰도 증진제와 같은 각종 조제들의 개발이 나일론 직물보다 폴리에스테르 섬유에 상대적으로 많이 개발되어 있기 때문이다.

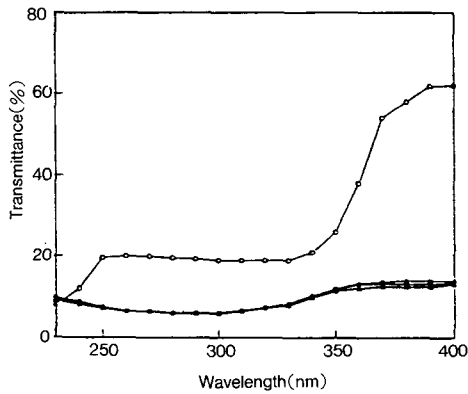


Fig. 6. Transmittance spectra of nylon fabric treated at various concentrations of Cifast N with exhaust method. (C. I. Acid Blue 258 concentration : 2.0% o.w.f.)

- 0% o.w.f.
- 0.3% o.w.f.
- ▽- 0.4% o.w.f.
- ▼- 0.5% o.w.f.
- 0.6% o.w.f.
- 0.7% o.w.f.
- △- 0.8% o.w.f.

따라서 이 연구에서는 나일론 직물에 대해서도 광견뢰도 특성을 증진시키고 효과적인 자외선 차단가공 효과를 부여하기 위하여 흡진법으로 처리하여 그 결과를 다음에 나타내었다.

Fig. 6은 C. I. Acid Blue 258의 염료농도 2.0% o.w.f. 염욕의 pH 4~5에서 자외선 흡수제인 Ciba-fast N의 농도를 0, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 % o.w.f.로 변화시켜 흡진법으로 처리한 나일론 직물의 투과율을 나타낸 결과이다. 자외선 흡수제 농도 0%에서는 UV파 전 영역에 걸쳐 나일론 직물은 높은 투과율을 보이나, 자외선 흡수제를 첨가함에 따라 투과율은 UV파 전 영역에 걸쳐 크게 감소하였다. 그러나 자외선 흡수제의 농도증가에 따른 자외선 투과율의 감소는 크지 않았다. 이는 실험에 사용한 염료가 약산성에서 흡착속도가 너무 빨리 일어나, 자외선 흡수제의 흡착이 상대적으로 감소하여 투과율의 변화에 크게 기여하지 못한 결과라 여겨진다.

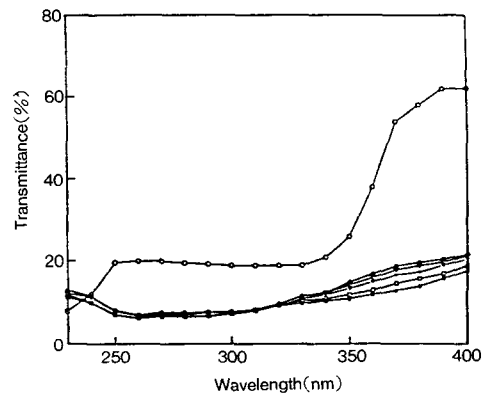


Fig. 7. Transmittance spectra of nylon fabric treated at various concentrations of Cifast N with exhaust method.

(C. I. Acid Blue 258 concentration : 1.0% o.w.f.)

- 0% o.w.f.
- 0.3% o.w.f.
- ▽- 0.5% o.w.f.
- ▼- 0.8% o.w.f.
- 1.5% o.w.f.
- 2.0% o.w.f.
- △- 0.8% o.w.f.

Fig. 7은 염욕의 pH에 대한 영향과 실제 자외선 흡수제가 나일론 섬유에 대해 흡착이 일어나는지

를 알아보기 위하여 Fig. 6과 동일한 조건에서 염욕의 pH를 7~8로 증가시켜 그 결과를 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 UV-A과 부근에서 자외선 투과율은 자외선 흡수제의 농도가 증가함에 따라 감소 경향이 뚜렷하게 나타나고 있다. 이는 염욕의 pH를 중성의 조건에서 처리할 경우 염료이온의 섬유에 대한 흡착이 상대적으로 완만해지고, 자외선 흡수제가 실제로 나일론 섬유에 대해 흡착이 진행되어 나타난 결과라 여겨진다.

따라서 자외선 차단효과가 비교적 좋지않은 나일론 직물에 대해서도 염료농도, 염색조건 및 자외선 흡수제의 적절한 선정이 이루어지면, 충분한 자외선 차단가공이 가능함을 알 수 있다.

3.4 면 직물의 자외선 차단가공

폴리에스테르, 폴리에스테르/면 및 나일론 직물에 비해 면직물은 섬유 자체의 자외선 차단효과가 떨어지고, 자외선에 의해 가장 많이 노출되는 여름용 옷감 소재로 사용되기 때문에 자외선 차단가공이 가장 필요한 소재이다.

일반적으로 섬유 소재에 따른 자외선 투과율은 UV-A파와 B파를 중심으로 살펴보면, 폴리에스테르 직물의 경우 77.7%, 95.0%, 폴리에스테르/면 직물은 70.0%, 85.0%, 나일론 직물은 56.8%, 63.7%, 면 직물은 64.3%, 68.5%로 알려져 있다. 따라서 섬유자체의 UV차단 효과가 비교적 적은 면직물에 대해서는 패딩법으로 차단가공을 실시하여 다음에 나타내었다.

Fig. 8은 면 직물을 C. I. Reactive Blue 182의 염료로 염료농도 1.0% o.w.f.로 염색한 시험포에 대해 Wet Pick Up을 70% 되게하고, 바인더인 Pascol V-3000을 30g/l 첨가해서 1차 침지하고, 자외선 흡수제인 Antifade 8001의 농도를 0, 10, 20, 30, 40, 50g/l로 변화시켜 2차 침지한 후 패딩처리하여 투과율을 나타낸 것이다. 자외선 흡수제 무첨가시의 높은 투과율을 나타낸 면 직물은 자외선 흡수제의 농도 증가와 함께 UV파 전 영역에 걸쳐 크게 감소함을 알 수 있다.

Fig. 9는 Fig. 8과 같은 실험조건에서 염료농도에 대한 영향을 알아보기 위하여 C. I. Reactive Blue 182의 염료 농도를 2.0% o.w.f.로 염색하여, 그 결

과를 나타낸 것이다.

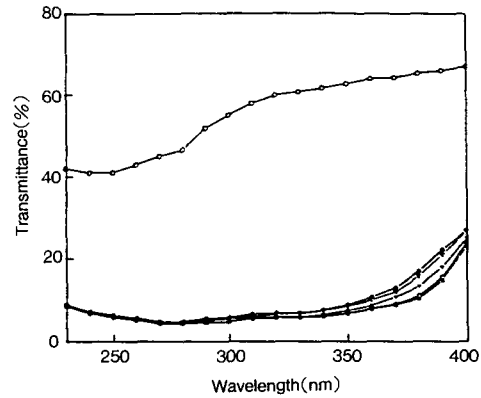


Fig. 8. Transmittance spectra of cotton fabric treated at various concentrations of Antifade 8001 after dipping in Pascol V-3000 (30g/l) with padding method.

(C. I. Reactive Blue 182 concentration : 1.0% o.w.f.)
 -○- 0 g/l -●- 10 g/l
 -▽- 20 g/l -▼- 30 g/l
 -□- 40 g/l -■- 50 g/l

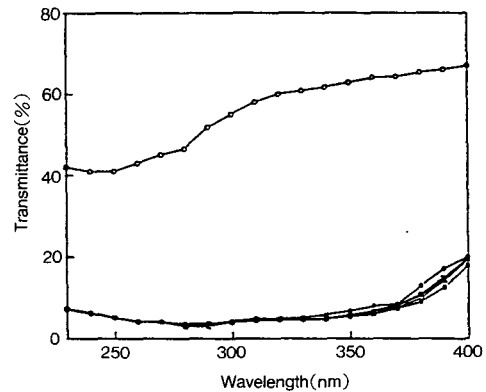


Fig. 9. Transmittance spectra of cotton fabric treated at various concentrations of Antifade 8001 after dipping in Pascol V-3000 (30g/l) with padding method. (C. I. Reactive Blue 182 concentration : 2.0% o.w.f.)

-○- 0 g/l -●- 10 g/l
 -▽- 20 g/l -▼- 30 g/l
 -□- 40 g/l -■- 50 g/l

염료농도 2.0% o.w.f.에서 자외선 흡수제의 농도 변화에 따른 투과율의 변화는 320nm 이상의 파장에서는 투과율에 약간의 차이를 나타내지만, 320nm 이하에서는 투과율에 큰 변화가 없었다.

이와같은 결과는 염료농도 2.0% o.w.f. 이상의 농색염색의 경우, 자외선 흡수제에 의한 기여보다는 염료농도에 의한 기여가 상대적으로 더 크기 때문인 것으로 여겨진다. 그러나 대부분의 여름용 면 소재는 답색의 것이 많이 사용되고 있기 때문에, 본 실험과 같이 적절한 바인더와 흡수제를 선정하여 패딩법에 의한 가공을 실시하게 되면, 효과적인 면 직물의 자외선 차단가공이 이루어질 수 있을 것으로 여겨진다.

4. 결 론

폴리에스테르, 폴리에스테르/면, 나일론 및 면 직물에 대해 5종의 자외선 흡수제를 사용하여, 효과적인 자외선 차단가공을 부여하기 위해 흡진법 또는 패딩법으로 처리하고, 그 가공효과를 자외선 분광광도계로 투과율을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 폴리에스테르 직물의 경우 UV-A파 영역에서 염색포의 자외선 투과율은 약 20~70% 이나, 자외선 흡수제인 Cibatex APS, Anifade MC-100 및 Fadex-F Liquid를 흡진법과 패딩법으로 처리하여 최적 실험조건에서 5.0% 내외의 투과율을 나타내어 효과적인 자외선 차단가공이 가능하였다.
2. 폴리에스테르/면 혼방직물의 경우 UV-A파 영역에서 염색포의 자외선 투과율은 약 30~70% 이나, 자외선 흡수제인 Cibatex APS를 흡진법과 패딩법으로 처리하여 최적 실험조건에서 7~10%의 투과율을 나타내어 자외선 차단효과가 크게 나타났다.
3. 나일론 직물의 경우 UV-A파 영역에서 염색포의 자외선 투과율은 약 20~60% 이나, 자외선 흡수제인 Cibafast N을 흡진법으로 처리한 결과 10% 내외의 투과율을 나타내어 자외선 차단효과가 크게 나타났다.
4. 면 직물의 경우 UV-A파 영역에서 염색포의 자외선 투과율은 약 60~65% 정도이나, 자외선

흡수제인 Antifade 8001과 수용성 수지인 Pascol V-3000을 사용하여 패딩처리한 결과 약 6~20%의 투과율을 나타내어 자외선 차단효과가 크게 나타났다.

이상에서, 폴리에스테르, 폴리에스테르/면, 나일론 및 면 직물에 효과적인 자외선 차단가공을 위해서는, 사용하는 염료의 색상, 처리방법 및 자외선 흡수제의 종류와 사용농도 등에 따라 그 처리효과가 상이하게 나타날 수 있으므로 이에 대한 충분한 검토가 필요하다.

<후기>

이 연구는 1992년 생산기술연구원 섬유기술실용화사업 과제에 일환으로 수행되었음을 밝혀두며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 山中寛城, 染色工業 (日), 39, 17(1991).
2. S. Solomn, *Rev. Geophys*, 26, 131(1988).
3. T. Appenzeller, *Science*, 254, 645(1991).
4. J. C. Farman et al. *World Metro Logical Organization Rep.*, 1, No. 20(1990).
5. G. Reinert et al. *Textile Chemist & Colorist*, 23, 31(1991).
6. N. M. Emanuel et al., "Chemical Physics of Polymer Degradation and Stabilization", pp. 278-282, van Science Press, Utrecht, 1987.
7. P. C. Crew et al., *Text. Res. J.*, 60, 168(1990).
8. 山崎義一, 織消誌 (日), 33, 129(1992).
9. 小島, 染色工業 (日), 9, 355(1961).
10. 山中寛城, 染色工業 (日), 39, 27(1992).
11. 월간세라믹스, 4, 153(1991).
12. 백승혁, 染色經濟, 7, 71(1992).
13. G. Reinert, *Melliand textilberichte*, 69, 58(1988).
14. G. Reinert, and F. Thommen, *Textilverdung*, 24, 182(1989).
15. 中西藤司夫, 九山尚夫, 染色工業 (日), 40, 84 (1992).
16. JPO 62238825.
17. JPO 58156077.
18. JPA 83036108.
19. JPA 89112409.