Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers
Vol. 14. No. 5, pp.34~41(2002. 10)

〈硏究論文(學術)〉

분사법을 이용한 면직물의 부분탈색

[1]김인회 · 김희선 · 남성우

성균관대학교 응용화학부 텍스타일시스템공학전공

(2002. 8. 27. 접수/2002. 9. 30. 채택)

Partial Fading-out of Cotton Fabrics by Spray Method

[1]In Hoi Kim, Hee Sun Kim, and Sung Woo Nam

Dept. of Textile System Eng., SungKyunKwan University, Suwon, Korea

(Received August 27, 2002/Accepted September 30, 2002)

Abstract—The effects of various parameters on partial decoloration of cotton dyeings using discharge reactive dye were investigated. The decoloration of dyed cotton fabrics with varying pH were very sensitive below 100g/l of amount of potassium carbonate. Our results did indicate any significant changes in color when the amount of Rongalite C in reducing liquor was increased 150g/l to 200g/l. The steaming time had significant effects on fade-out, with an steaming time of 3~5 min. being sufficient for decoloration build up. The change of color below 130℃ was not significant and it only become evident above 140℃. The additional color changes did not cause by washing under suitable concentrations of oxidation and neutralization agents. The decoloration treatment did not affect the mechanical property of cotton fabrics such as tensile strength.

Keywords : *Decoloration, Spray, Cotton, Reactive dye, Rongalite C*

1. 서 론

1980년대에 casual제품에 대한 washing가공이 도입된 이래 현재 상품의 다양화, 단기납품의 요구에 부응하기 위하여 완제품염색에 대한 중요성이 대두되고 있으며 casual제품에 대한 완제품염색 → washing가공이라는 일련의 공정이 주목을 받고 있다. Casual의류품의 착용감을 향상시키고 소비자가 요구하는 유행이나 색상에 맞는 패션성을 가미할 수 있는 washing가공이 시작된 이래 다양한 가공방법(Stone washing, Chemical washing, Sandblust, Bio washing등)이 개발되어 현재에 달하고 있다[1~3]. Stone washing은 bio washing이 개발되기 이전까지 일반적으로 많이 사용되던 방식으로 천연경석 및 인조석을 이용하여 마찰에 의하여 표면을 탈색 시키는 방법이다. Chemical washing은 1980년 후반에 개발된 방법으로 종래의 방법이 대부분 수중에서 행해졌으나 이 가공은 공기중에서 행하여지는 탈색방법이다. Sandblust법은 모래를 압축공기로 분사하여 표면을 탈색시키는 방법으로 제품의 손상이 크기 때문에 고밀도 직물 및 큰 번수의 직물에 주로 이용되고 있다. Bio washing은 현재 가장 많이 사용되고 있는 방법으로 효소를 이용하여 제품의 표면을 변화시키는 방법이다.

현재 washing가공을 이용한 casual wear의 제품 개발은 주로 indigo denim에 적용되고 있으며 indigo denim은 경사를 indigo 염료로 표면에만 염착시켜 sandblust의 물리적 충격을 가하여 염착되지 않은 속부위가 드러남으로써 fade-out효과를 낼 수 있다[4~7]. Sandblust법은 모래를 압축공기로

[1]Corresponding author. Tel. : +82-31-290-7316 ; Fax. : +82-31-290-7330 ; e-mail : ihkim316@yurim.skku.ac.kr

분사하여 탈색시키는 방법으로 제품의 손상이 크며 작업환경의 문제가 심각하고 indigo denim에 주로 이용되고 있어 다양한 색상의 제품에는 응용이 불가능하다. 따라서 일반적으로 많은 소비자들이 착용하고있는 면제품에 indigo denim과 같은 효과를 낼 수 있는 가공방법의 개발이 필요하다. indigo염료 이외의 염료 예를들면 섬유소섬유 염색에 주로 사용되는 반응성염료로 염색한 직물은 염료가 화학반응에 의해 섬유내에 결합되어 있기 때문에 표면마찰을 가하여도 fade-out효과를 나타내기가 어려우며 또한 일반 탈색제로 처리하여 탈색효과를 나타낼 경우 탈색부분이 대부분 적색으로 변화하기 때문에 마찰효과인 흰색을 재현하기가 어려운 단점이 있다.

본 연구에서는 발염용 반응성 염료로 염색된 다양한 색상의 면제품에 sandblust법에서 이용되는 분사법을 응용하여 모래 대신에 적당한 탈색제를 사용하여 부분적으로 흰색으로 탈색시켰다. 이때 환원제 및 알칼리 농도, 스티밍 온도 및 시간, 수세공정 등이 탈색에 미치는 영향을 조사하여 선명하고 자연스러운 마찰가공 효과를 나타낼 수 있는 탈색제 분사법을 이용한 부분탈색 방법의 응용가능성을 알아보았다.

2. 실 험

2.1 시료 및 시약

시험직물은 casual wear(면바지)에 주로 사용되는 시판 면직물을 중성세제로 60℃ 에서 60분간 정련, 탈호후 증류수로 수세, 건조하였다. 염료는 시판 발염용 반응성염료인 Discharge Reactive Yellow 3RN, Discharge Reactive Red 3BN, Discharge Reactive Blue 2GR을 사용하였다. Sodium sulfate, sodium carbonate, Rongalite C, potassium carbonate, acetic acid, hydrogen peroxide, 백색 무기안료는 1급시약을 정제없이 사용하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 염색실험

고온고압염색기(Roaches, TPC 3000, U.K)를 이용하여 욕비 1 : 20, 염료농도 0.3%(o.w.f), sodium sulfate 30g/l, sodium carbonate 10g/l, 염색온도 60℃의 조건하에서 염색한 후 수세, 건조하였다.

2.2.2 탈색실험

탈색제(Rongalite C)와 직물표면에서의 분사액의 유동성을 방지하기 위하여 사용된 백색 무기안료 및 알칼리제(potassium carbonate)를 다양한 비율로 혼합한 탈색액을 compressor(Sirio 221, Han il Co. Korea) 와 분사기(SK 503, Sam Kong Co. Korea)를 이용하여 분사거리와 용출량을 일정하게 하여 고정시킨 염색직물 표면에 분사하였다. 본 실험에서는 일정한 부위에 탈색액을 분사하기 위하여 적당한 마스크를 이용하였다.

2.2.3 수세실험

탈색처리후 미반응 탈색제가 수세시 수세용액에 용출되어 원하지 않는 부위가 탈색되는 현상을 방지하기 위하여 다양한 조건하에서 실험을 행하였다. 알칼리성 탈색액을 중화하기 위하여 빙초산의 농도를 1, 3, 5, 7%, 탈색제를 산화시키기 위한 산화제로서 과산화수소의 농도를 1, 3, 5, 7%, 수세온도를 35, 45, 55, 65℃, 수세시간을 5, 10, 15, 20분으로 변화시켜 수세효과를 조사하였다.

2.2.4 색농도의 측정

Spectrophotometer(X-lite, U.S.A)를 이용하여 피염물의 최대 흡수파장에서의 표면 반사율을 측정 Kubelka-Munk식에 따라 K/S값을 구하여 각 조건에 따른 피염물의 염착농도를 비교하였다.

$$K/S = (1-R)^2/2R$$

where K : light absorption factor
S : light scattering factor
R : reflectance

2.2.5 인장강도 측정

탈색에 따른 면직물의 인장강도 변화를 알아보기 위하여 Instron(Instron, U.S.A)을 이용 KS K 0409에 기초하여 Ravelled Strip법으로 측정 하였다.

2.2.6 견뢰도 측정

면염색물의 세탁에 대한 견뢰성을 알아보기 위하여 KS K 0430법, 일광에 대한 견뢰성을 알아보기 위하여 KS K 0700법, 마찰에 대한 견뢰성을 알아보기 위하여 KS K 0650법을 이용하여 각 견뢰도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 면제품에 대한 발염용 반응성염료의 염색성

Fig. 1은 염료농도에 따른 발염용 반응성 염료의 면직물에 대한 염착량의 변화를 조사하기 위하여

욕비 1:20, 망초농도 30g/l, 염색온도 60℃, 소다회 10g/l로 고정시키고 염료농도 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%(o.w.f)로 변화시켜 60분간 염색한 시료의 K/S 값을 나타낸 것이다. K/S값은 각염료의 최대흡수파장인 Yellow(410nm), Blue(605nm), Red (510nm)에서 측정하였다. 그림에서 보는 바와 같이 면직물은 3종류의 염료 모두 조사농도 범위내에서 염료농도가 증가할수록 K/S값은 증가하며 0.3% 염료농도에서 K/S값이 16정도의 농색으로 염색이 되었다. 이러한 결과로부터 본 연구에서 이용한 발염용 반응성 염료도 일반 반응성염료와 유사하게 면직물에 대한 염색성이 우수함을 알 수 있었으며 농도를 변화시켜 담색에서 농색 색상의 면제품의 생산이 가능하기 때문에 탈색에 의해 다양한 색상의 부분탈색 제품을 제조할 수 있다. 본 실험에서는 염료농도 0.3%로 염색한 시료를 탈색실험에 사용하였다.

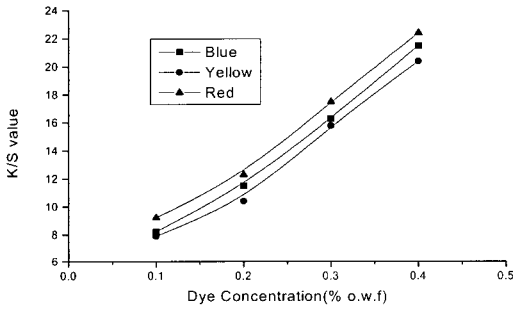

Fig. 1. Effect of dye concentrations on K/S values of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

3.2 탈색제의 농도가 탈색에 미치는 영향

위에서 설명한 염색조건하에서 염색한 면직물을 이용하여 탈색실험을 행하였다. Fig. 2는 60℃에서 용해시킨 탄산칼리(500g/l) 수용액에 백색안료(500g/l) 를 첨가하고 40℃에서 용해시킨 탈색제를 150g/l, 200g/l, 250g/l, 300g/l 씩 혼합한 각 탈색액을 각 3회 분사한 다음 140℃에서 5분간 증열처리하여 탈색한 후 측정한 K/S값의 변화를 나타낸 결과이다.

Fig. 2에서와 같이 탈색제의 농도가 증가할수록 탈색효과가 증가하여 염착량이 감소함을 보여주고 있으며 탈색제의 농도 250g/l 이상에서는 3종류의 염료 모두 큰 변화가 없음을 알 수 있다. 탈색전의 염착량이 상이한 3종류의 시료의 탈색결과가 탈색제의 농도 250g/l이상에서 거의 동일한 탈색효과를 보여주고 일반적인 반응성염료의 탈색에서

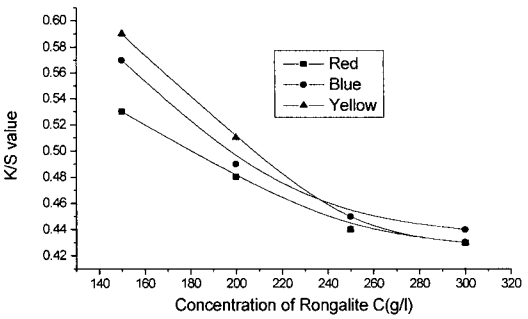

Fig. 2. Effect of concentrations of Rongalite C on K/S values of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

나타나는 적색을 띠지 않으며 탈색부분이 흰색을 나타내는 결과로부터 본실험에서 사용한 탈색제가 우수한 효과를 보여주고 있음을 알 수 있다. 또한 열처리온도 140℃, 처리시간 5분에서 탈색제의 농도는 250g/l가 실용상 적당함을 알 수 있었다. 한편 3회 분사에 의해 의류표면에서 탈색액의 유동성이 없음을 확인할 수 있었으며 본 실험에서 선정한 백색안료의 효과가 우수함을 알 수 있었다.

3.3 탄산칼리의 농도가 탈색에 미치는 영향

Rongalite C는 고온에서 발염 및 환원효과가 우수한 탈색제로서 작용하지만 고온에서 분해되어 탈색효과가 감소하거나 탈색액을 장시간 보관시 용해성이 저하되어 침전이 발생하는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 탈색제의 용해성을 증가시켜 탈색액의 안정성을 부여하기 위하여 탄산칼리를 환원액 안정제로서 첨가하고 탈색에 대한 안정제의 효과를 조사한 결과를 Fig. 3에 나타내었다.

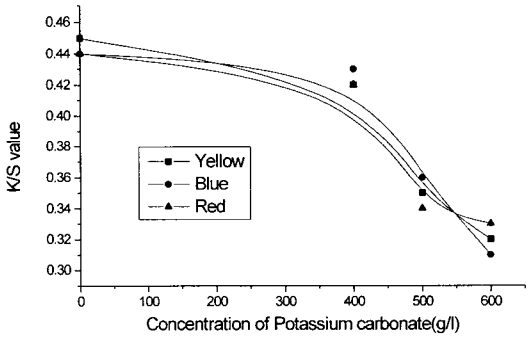

Fig. 3. Effect of concentrations of potassium carbonate on K/S values of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

Fig. 3의 실험에서는 탈색제의 농도를 250g/l, 백색안료의 농도를 500g/l 조제하여 혼합한 탈색액에 탄산칼리의 농도를 변화시켜 첨가한 탈색액을 분사하고 증열처리온도 140℃, 열처리시간 5분에서 처리한 면직물의 탈색효과를 조사하였다. Fig. 3에서와 같이 안정제를 첨가하지 않은 경우보다 탄산칼리를 첨가한 경우가 탈색효과가 우수한 결과를 나타내고 있으며 또한 탄산칼리의 농도가 증가함에 따라 탈색효과가 증가하고 탄산칼리의 농도가 500g/l 이상에서는 탈색효과가 큰 변화가 없음을 확인할 수 있었다.

3.4 열처리 조건이 탈색에 미치는 영향

분사법에 의해 탈색액을 염색제품에 흡착시킨 후 탈색제가 염료와 반응하여 염료를 환원시킴으로써 탈색반응이 일어날 수 있도록 열처리를 행하여야 한다. 앞에서 설명한 것 처럼 직물표면에 탈색액을 흡착시킨 후 탈색액이 건조되기 이전에 가능하면 빠른시간내에 반응을 완료하여야 하며 이 과정에서 섬유제품에 부착된 탈색액이 건조되면 탈색반응이 불가능하게 되기 때문에 수분의 부여가 중요한 관건이 되고 열처리 온도 및 열처리 시간 또한 탈색반응에 중대한 영향을 미치게 된다. 탈색반응이 순간적으로 일어나지 않으면 탈색부위가 붉은색으로 변색이 되기 쉽기 때문에 가능한 빠른 시간내에 반응을 일으킬 수 있는 조건이 필요하며 또한 탈색제가 미반응 상태로 다량이 의류표면에 잔류하게 되면 수세공정에서 원하지 않는 부위를 탈색시켜 원하는 탈색효과를 낼 수가 없다. 따라서 직물표면에 흡착된 탈색제가 가능하면 염료의 환원반응에 의해 대부분 소모되고 미반응 탈색제가 적게 잔류하는 조건을 필요로 하게 된다. 열처리 온도의 영향을 조사한 결과를 Fig. 4에 나타내었다.

Fig. 4의 결과에서 알 수 있듯이 동일한 조건의 탈색액으로 처리한 경우 열처리 온도가 증가할 수록 우수한 탈색효과를 나타내고 있다. 120℃의 온도에서는 탈색반응이 적게 일어나 탈색부분이 흰색을 나타내기 어려우며, 140℃에서 탈색반응이 현저하게 진행되고 그이상의 온도에서는 변화가 적기 때문에 경제성을 고려하면 열처리 온도는140℃가 최적이라 여겨진다. 또한 유연제 전처리한 경우와 전처리를 행하지 않은 경우를 비교해보면 유연제 전처리한 경우가 의류제품에 잔존하는 유연제에 의해 모든 열처리 온도에서 탈색반응이 감소함을 알 수 있다.

수분이 존재하지 않는 경우에는 수분이 존재하는 경우에 비하여 탈색반응이 현저하게 감소함을 알 수 있다. 이것은 수분이 존재하지 않으면 탈색액이 건조되어 반응이 일어나기 어려움을 나타내며 열처리시 수분의 부여가 중요함을 알 수 있다.

Fig. 5에 열처리 시간의 변화에 따른 수분의 영향을 조사한 결과를 나타내었다. 그림에서와 같이 열처리 시간이 짧은 경우에는 탈색반응이 많이 일어나지 않으며 열처리 시간 5분에서 충분히 탈색반응이 진행되고 그 이상에서는 큰 변화가 없음을 알 수 있다. 앞부분에서의 결과와 동일하게 수분이 존재하지 않는 경우에도 처리시간이 길어짐에 따라 탈색효과가 증가함을 알 수 있으며 5분이상에서는 큰 변화가 없음을 확인할 수 있다. 또한 Fig. 4의 결과와 동일하게 모든 열처리 시간에서 수분이 존재하지 않으면 탈색효과가 현저히 감소함을 알 수 있다. 이상의 결과로부터 열처리 온도, 열처리 시간 및 수분의 존재가 탈색반응에 현저하게 영향을 미침을 알 수 있으며 140℃ 이상의 고

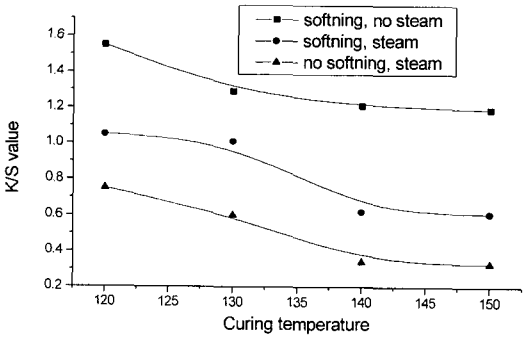

Fig. 4. Effect of curing temperatures on decoloration of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive Red dye.

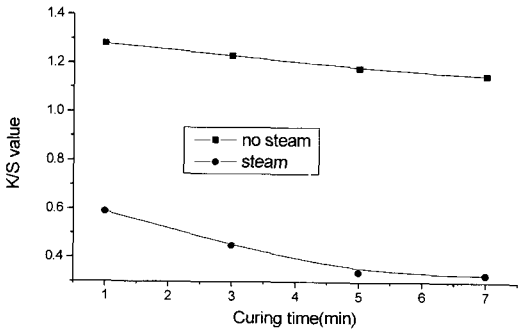

Fig. 5. Effect of steam on decoloration of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive Red dye.

온하에서 단시간 탈색에 의해 충분한 부분 마찰효과를 발현시킬 수 있으리라 예상된다.

3.5 수세조건이 탈색에 미치는 영향

3.5.1 빙초산 농도의 영향

면직물에 탈색액을 흡착시킨 다음 열처리에 의해서 탈색반응을 시킨후 직물상에 잔존하는 미반응 탈색제 및 알칼리 안정제, 백색 무기안료를 제거하기 위하여 수세처리가 필요하다. 탈색액은 첨가된 안정제에 의해서 알칼리성을 나타내고 있으며 알칼리성 하에서 미반응 탈색제가 직물의 미탈색 부분을 환원반응에 의해 탈색시킬 위험성이 있다. 따라서 탈색반응을 완료시킨후 직물을 산성용액하에서 처리하여 중화시킨 다음 수세를 행할 필요가 있다. 3종류의 염료를 이용하여 염색한 직물을 탈색제농도 250g/l, 백색안료 및 안정제 각각 500g/l, 열처리온도 140℃, 열처리시간 5분, 수분존재하에서 탈색반응 시킨 직물을 중화제로서 빙초산을 사용하여 처리온도 45℃, 처리시간 10분, 과산화수소농도 5%(o.w.f)로 고정하고 빙초산의 농도 1, 3, 5, 7%(o.w.f)변화에 따른 수세효과를 Fig. 6에 나타내었다.

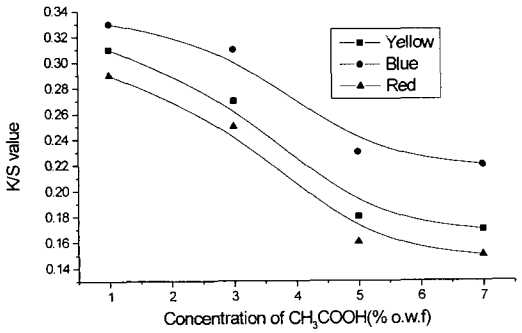

Fig. 6. Effect of concentrations of acetic acid on decoloration of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

그림에서와 같이 수세에 의해 직물에 부착된 탈색제, 백색안료, 안정제, 환원분해된 염료가 제거됨에 따라 3종류의 염료 모두 탈색부분의 염착량이 감소하고 명확하게 탈색효과를 나타낼 수 있다. 첨가된 빙초산의 농도가 증가할수록 우수한 수세효과가 일어남을 알 수 있으며 5%(o.w.f)이상의 농도에서는 변화가 적음을 볼 수 있다. 이러한 결과는 빙초산의 농도가 증가함에 따라 알칼리성 탈색액이 중화되어 중성상태가 되며 중성상태에서 탈색제 및 백색안료등이 수세에 의해 용이하게 탈락되기 때문이라고 생각된다.

3.5.2 과산화수소 농도의 영향

수세에 의해 제거 용출되는 탈색제가 수용액중에 존재하게 되면 미탈색 부분에 작용할 위험성이 있기 때문에 용출과 동시에 순간적으로 환원력을 봉쇄할 필요가 있다. 탈색제의 작용을 완전하고 빠르게 억제하기 위해서 환원제를 산화시키는 방법을 이용하였다. 산화제로서 면직물에 대한 강도 저하등의 물성변화가 적은 과산화수소를 이용하였으며, 빙초산의 농도 5%(o.w.f), 처리온도 45℃, 처리시간 10분으로 고정하고 과산화수소의 농도를1, 3, 5, 7%(o.w.f) 로 변화시켜 조사한 결과를 Fig. 7에 나타내었다.

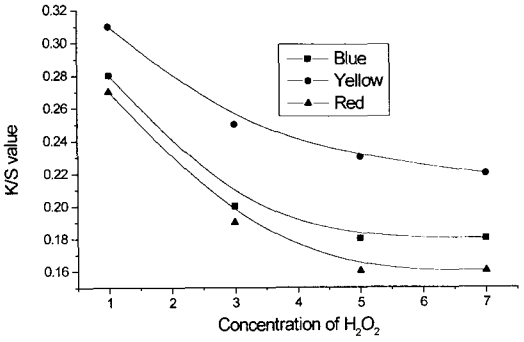

Fig. 7. Effect of concentrations of hydrogen peroxide on decoloration of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

그림에서와 같이 과산화수소의 농도가 증가함에 따라 수세효과가 증대됨을 알 수 있으며 과산화수소 농도 3%(o.w.f)에서 효과가 급격히 증가하고 5% 이상에서는 큰 변화가 없음을 확인할 수 있다. 1% 과산화수소 농도에서는 용출된 탈색제가 완전히 산화되지 못하고 미탈색부분에 작용하여 직물상에 부분적으로 탈색이 일어남을 알 수 있었으며 5% 이상에서는 탈색제가 용출됨과 동시에 과산화수소에 의해 탈색제의 작용이 봉쇄되어 미탈색부분에 아무런 변화가 없음이 확인되어 수세시에 반드시 5% 이상의 과산화수소 농도가 필요함을 알 수 있었다.

3.5.3 처리온도의 영향

수세처리 온도의 영향을 조사한 결과를 Fig. 8에 나타내었다. 과산화수소 농도 5%, 빙초산 농도 5%, 처리시간 10분으로 고정하고 처리온도를 35,

45, 55, 65℃로 변화시켜 조사하였다.

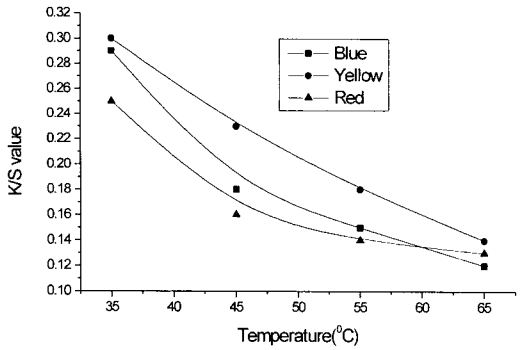

Fig. 8. Effect of temperaturen on decoloration of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

Fig. 8에서와 같이 일반적으로 처리온도가 증가할수록 수세효과가 증대함을 알 수 있다. 이것은 처리온도가 높아질수록 수세에 의해 탈락된 탈색제, 바인더, 안정제의 용해도가 증가하여 수용액중에서 용이하게 용해 제거되기 때문이다. 그러나 고온에서는 용출탈색제의 환원력을 방지하기 위하여 첨가된 과산화수소에 의해 면직물이 산화되어 강도저하가 발생함과 동시에 염료가 산화되어 황변 및 염착량이 저하하는 위험성이 있기 때문에 적당한 처리온도 선택이 중요하다.

3.5.4 처리시간의 영향

수세처리 시간의 영향을 조사한 결과를 Fig. 9에 나타내었다. 과산화수소 농도 5%, 빙초산 농도 5%, 처리온도 45℃로 고정하고 처리시간을 5, 10, 15, 20분 변화시켜 조사하였다.

Fig. 9에서와 같이 일반적으로 처리시간이 길어

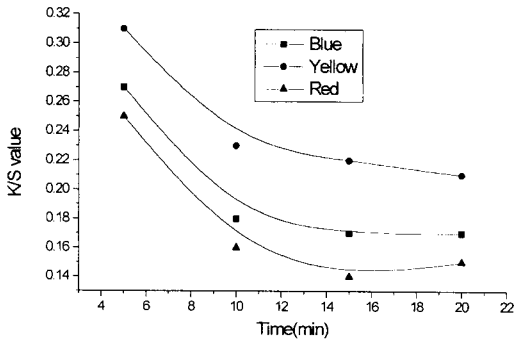

Fig. 9. Effect of time on decoloration of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive dyes.

질 수록 수세효과가 증대함을 알 수 있다. 이것은 처리시간이 길어질수록 탈색제, 백색안료, 안정제가 직물로부터 수용액중에서 용이하게 탈락 제거되기 때문이다. 대략 10분 처리시간에서 수세효과가 우수함을 보여주고 있으며 그 이상의 시간에서는 큰 변화가 없음을 알 수 있다.

3.6 탈색처리에 의한 강도변화

3.6.1 탈색제의 농도가 강도에 미치는 영향

Fig. 10에 Red 염료로 염색한 직물을 탈색액으로 처리하고 탈색제 농도의 변화에 따라 발생하는 직물의 강도변화를 나타내었다.

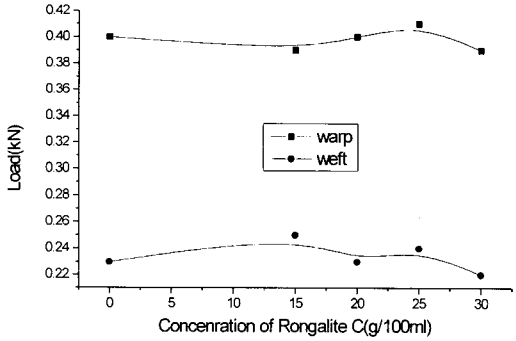

Fig. 10. Effect of concentrations of Rongalite C on tensile strength of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive Red dye.

그림에서와 같이 탈색처리 시료의 인장강도의 변화는 탈색제의 농도가 증가하여도 거의 일정함을 보여주고 있으며 미처리 시료의 인장강도와 거의 동일함을 나타내고 있다. 또한 경사방향의 인장강도가 위사방향의 인장강도 보다 크다는 것을 알 수 있으며 경위사 동일하게 강도가 일정함을 확인할 수 있다. 본 연구는 기존의 탈색방법인 sandblust법을 응용한것으로 기존 sandblust법은 모래를 압축공기로 분사하는 방법으로 제품의 인장강도의 저하등 물성저하가 크게 발생하는 단점이 있으며 이러한 문제점을 해결하기 위하여 탈색제를 이용하여 분사하는 방법을 사용하여 강도저하를 억제할 수 있는 방법을 개발하고자 하는 것이 본연구의 목적중의 하나로서 Fig. 10의 결과에서 알 수 있듯이 실험에서 사용한 탈색제의 농도 범위내에서 강도저하가 발생하지 않음을 확인할 수 있다. 일반적으로 면섬유는 환원제에 대한 저항성이 우수하며 본 연구에서 사용된 환원제인 Rongalite C 화합물이 직물상에 침투하여 섬유를

환원 분해시키는 작용을 하지 않고 염료만 환원분해시키는 우수한 탈색제라는 것을 알 수 있다.

3.6.2 열처리 온도가 강도에 미치는 영향

Fig. 11에 Red 염료로 염색한 직물을 탈색액으로 처리하고 열처리온도의 변화에 따라 발생하는 직물의 강도변화를 나타내었다.

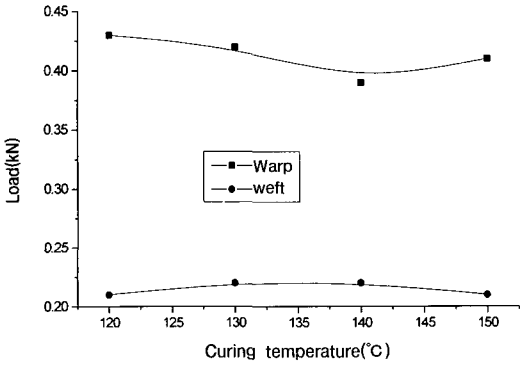

Fig. 11. Effect of curing temperature on tensile strength of cotton fabrics dyed with Discharge Reactive Red dye.

그림에서와 같이 열처리 온도가 증가하여도 경위사방향 모두 인장강도의 변화는 거의 일정함을 알 수 있다. 탈색액을 직물에 분사법에 의해 흡착시킨 후 탈색액이 건조되기 이전에 열처리에 의해 탈색제를 섬유내부로 침투시켜 염료를 환원분해시켜야만 한다. 단시간내에 탈색을 완료하기 위하여 고온을 이용하게 되며 직물의 강도저하가 발생하지 않는 열처리온도의 설정이 중요하다. 일반적으로 면섬유는 습윤상태에서 170℃ 이상의 온도에서 황변이 발생하는 경향이 있으며 이러한 황변현상이 발생하면 탈색부분이 황변되어 원하는 탈색효과를 발휘할 수 없기 때문에 이러한 현상을 방지하기 위하여 열처리 온도를 170℃ 이하로 설정할 필요성이 있다. Fig. 11에서와 같이 실험에서 사용한 열처리온도 범위내에서 강도저하가 발생하지 않는 결과로부터 처리온도가 적당함을 알 수 있다.

3.7 염색물의 견뢰도 측정

면직물을 발염용 반응성 염료중 blue염료로 염색한 염색물의 세탁, 일광 및 마찰견뢰도 시험을 행하여 그결과를 Table.1에 나타내었다. 4-5급의 우수한 세탁 및 마찰견뢰도를 보여주고 있으며 3급의 일광견뢰도를 나타내고 있어 제품의 실용성은 우수하리라 예상된다.

Table 1. Fastness of Cotton Fabrics dyed with Discharge Reactive Blue Dye

Fastness	Grade
Color fastness to washing	
Color change and fading	4-5
Staining(cotton)	4-5
Staining(wool)	4-5
Rubbing fastness	
Dry	4-5
Wet	4
Light fastness	3

4. 결 론

반응성 발염염료로 염색한 면직물을 분사법을 이용하여 탈색액을 면직물 표면에 분사시켜 부분탈색할 때, 각 공정조건에 따른 영향과 물성변화를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 최적 탈색 혼합액의 비율이 도출되었으며 탈색제를 분사한 직물을 고온에서 단시간 증열처리하여 면직물의 부분탈색이 가능하였다.
2. 적절한 중화제와 시간, 온도의 조건을 부여하여 증열처리 후 수세시 미반응 환원제에 의한 부가적인 탈색을 방지할 수 있었다.
3. 탈색제 분사법은 면직물의 물성을 거의 저하시키지 않으면서 우수한 탈색효과를 나타내었다.

참고문헌

1. 阪上末治, 뉴레이온의 실제지식,(株)繊維社, pp.387~392(1994).
2. K. Clarkson, P. Lad, M. Mullins, C. Simpson, G. Weiss, and L. Jacobs, Enzymatic Compositions and Methods for Producing Stone Washed Look on Indigo-Dyed Denim Fabric, Patent PCT WO 1994-29426.
3. R. M. Tyndall, Comparing the Softness and Surface Appearance of Cotton Fabrics and Garments by Treatment with Cellulase Enzymes, Text. Chem. Color., **24**, 23(1992).
4. R. Campos, A. Cavaco-Paulo, J. Andreaus, and G. Gubitz, Indigo-Cellulase Interactions,

Text. Res. J., **70**, 532(2000).
5. A. Cavaco-Paulo, J. Morgado, L. Almeida, and D. Kilburn, Indigo Backstaining During Cellulase Washing, Text. Res. J., **68**, 398(1998).
6. A. Cavaco-Paulo, L. Almeida, and D. Bishop, Hydrolysis of Cotton Cellulose by Engineered Cellulases from Trichoderma reesei, Text. Res. J., **68,** 273(1998).
7. H. Koo, M. Ueda, T. Wakida, Y. Yoshimura, and T. Igarashi, Cellulase Treatment on Cotton Fabrics, Text. Res. J., **64,** 70(1994).