

<研究論文(學術)>

## 카티온화제 처리에 의한 면직물의 염색성 개선

성우경 · 박상주\* · 이원철

경일대학교 공과대학 섬유공학과, \*한국섬유개발연구원  
(1997년 2월 15일 접수)

### The Improvement of Dyeing Property of Cotton Fabric by Cationic Agent Treatment

Woo Kyung Sung, Sang Joo Park\* and Won Chul Lee

*Dept. of Textile Eng., Kyungil University, Daegu, Korea*

*Korea Textile Development Institute, Daegu, Korea\**

(Received February 15, 1997)

**Abstract**—This study was carried out to investigate increasing the neutral substantivity of anionic dyes for cationic-modified cotton fabric treated with cationic agent.

In the present study 3-chloro-2-hydroxypropyltrimethyl ammonium chloride for reactive cationic agent was produced by reaction of epichlorohydrine with trimethylamine hydrochloride.

3-chloro-2-hydroxypropyltrimethylammonium chloride was converted in an aqueous solution of sodium hydroxide into glycidyltrimethylammonium chloride.

By treating with this epoxy reagent the hydroxyl groups of cotton fabric was modified to trimethylammonium group through ether linkage.

The introduction of new cationic sites into cotton fabric by pretreating with cationic agent improves the substantivity of anionic dyes with the cotton in dyebath. Dyeability of the modified cotton fabric for direct and reactive dyes was much improved in a non-electrolytic or a little electrolytic dyebath and was proportional to the concentration of cationic agent.

### 1. 서 론

자연에 광범위하게 존재하는 셀룰로오스섬유는 합성섬유에 비하여 강도, 내구성, 가공성 등은 다소 미흡하지만 흡습성, 촉감, 내열성 등이 우수하므로 섬유소재로서 널리 사용되고 있다. 셀룰로오스의 분자구조는 D-글루코오스가  $\beta$ -1,4글루코시드형으로

결합한 셀로비오즈를 구조단위로 하는 쇠상고분자로서 각 글루코오스 단위는 관능기로서 2, 3단위에 제2급, 6위에 제1급의 수산기를 갖고 있다. 따라서 합성섬유에 비하여 화학적 반응성이 풍부하다. 셀룰로오스섬유는 직접, 반응성, 황화, 산화 및 견염 염료에 등에 의하여 염색이 되지만 염기성염료와 산성염료에 대해서는 거의 염착성을 가지고 있지

않다. 따라서 이에 대한 염색성을 부여하기 위해서는 화학적인 개질에 의하여 섬유기질내에 염기성기 혹은 산성기의 도입이 필요하다.

따라서 셀룰로오스섬유의 anion화에 관한 연구는 모노클로로초산나트륨과 수산화나트륨의 혼합용액에서 처리하는 카르복시메틸화에 의한 방법<sup>12)</sup>, 무수프탈산의 디메틸포름아미드용액 또는 초산이 함유된 수용액에 면을 침지시킨 다음 고온에서 큐우링하는 방법<sup>13)</sup>, 알칼리셀룰로오스를 프로 관슬톤으로 처리하는 방법<sup>14)</sup>, 셀룰로오스를 NaIO<sub>4</sub>에 의하여 산화시켜 디 알데히드 셀룰로오스로 만든 다음 아황산수소나트륨을 반응시키는 방법<sup>15)</sup> 등이 알려져 있다.

한편 셀룰로오스섬유의 cation화에 관한 연구는 면섬유에 반응성이 높은 아민화합물을 직접 반응시켜 아민기를 도입하는 방법으로 Guthrie<sup>16)</sup>는 알칼리의 촉매하에서 2-아미노에틸술폰산을 사용하였고, Segal 등<sup>17)</sup>과 Soignet 등<sup>18)</sup>은 β-클로로에틸디에틸아민하이드로클로라이드와 에틸렌아민을 알칼리 촉매하에서 셀룰로오스와 반응시켰다.

Hebishi 등<sup>19)</sup>은 방향족 니트로화합물의 니트로기를 환원에 의하여, Daiy 등<sup>20)</sup>은 아크릴로니트릴로 처리하여 시아노에틸셀룰로오스를 제조하고, 니트릴기를 다시 환원하여 높은 치환도를 가지는 아미노프로필 셀룰로오스를 제조하였다. 또한 Khalil 등<sup>21)</sup>과 Lewis 등<sup>22)</sup>은 비닐단량체를 그래프트시킨 후 이를 암모니아와 알킬아민에 의하여 아민기를 도입하였다.

또한 분자중에 아미노기 특히 암모늄기를 양이온성기로서 함유하고 있는 카티온약제<sup>13-15)</sup>는 클로로히드린기, 에폭시기, 클로로피리미딘기, 하이드록시디아제타지니움클로라이드기 등의 반응성기에 의하여 폴리머의 활성수소와 반응하기 쉽게된다. 일반적으로 반응형카티온화제로 셀룰로오스를 카티온화하는 데는 알칼리의 존재하에서 반응하는데 알칼리의 종류 및 사용량은 카티온화의 효율, 효과와 관련된다. 따라서 섬유의 카티온화는 대부분 셀룰로오스분자에 아민기나 4급암모늄기의 도입을 들 수 있으며, 이에 대한 연구는 최근에 활발이 전개되는 가운데 anion성염료에 대한 염착성개선 뿐만 아니라 기능성가공 등에 응용되고 있다. 이를테면 카티온화 면직물은 산성염료로 염색시키는 것이 가능하게 되고,

반응성염료로서 염색할 경우에는 망초 및 알칼리가 없는 산성 또는 중성염욕에서도 고농도의 염착이 가능하게 된다. 또한 카티온화 처리방법, 개질사와 미개질사의 혼방과 교직물의 설계, 침염과 날염의 병행가공 등에 따라서 다양한 염색효과와 항균성 및 이온교환성 등의 기능성가공으로의 응용도 가능하다. 이처럼 cation화에 관한 연구는 최근에 이르러 제품의 다양화 및 기능성 부여의 측면에서 그 중요성이 강조 되고 있는 실정이다.

따라서 이러한 배경하에서 본 연구에서는 면직물의 카티온화 제조를 위하여 에피클로로히드린과 트리메틸아민을 주원료로 하여 카티온화제를 합성하였다. 침지법에 의하여 합성된 카티온제를 면직물에 전처리하여 카티온기를 도입한 후 직접염료와 반응성염료에 대한 염색성의 개질효과를 연구, 검토하였다.

## 2. 실험

### 2.1 시료 및 시약

면직물은 KSK 0905에서 규정한 표준면백포를 사용하였고, 트리메틸아민 염산염, 에피클로로히드린, 에탄올, 망초 및 pH완충용액의 제조에 사용된 시약들은 1급시약을 사용하였다.

### 2.2 염 료

사용염료는 직접염료는 Apollo direct Fast Red 5B(泰興 : C. I. Direct Red 81)와 반응성염료는 Apollofix Red SF-2B(泰興 : C. I. Reactive Red 240)의 시판용염료를 사용하였다. 이들의 염료구조는 Table 1과 같다.

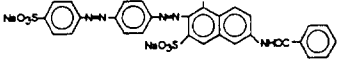
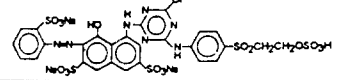
### 2.3 카티온화제의 합성<sup>16)</sup>과 적외선 분광분석

물 100cc에 트리메틸아민염산염 1몰(48g)을 녹인 50℃의 용액에 에피클로로히드린 1몰(46.2g)을 가한 뒤 교반하면서 1시간동안 반응시켰다. 얻어진 반응물로부터 수분을 제거하기 위하여 감압농축시킨 다음, 에탄올로 재결정하여 흰 분말의 카티온화제를 합성하였다. 합성된 카티온화제는 KBr Pellet을 만

들어 FT-IR Spectrophotometer(Bio-Rad, FTS-45)를 사용하여 적외선 분광분석을 하였다.

충용액<sup>17)</sup>을 사용하였다.

Table 1. Chemical structure of used dyes

C. I. Name	Chemical structure
C. I. Direct Red 81	
C. I. Reactive Red 240	

2.4 면직물에서의 카티온화제 처리

2-4-1. 침지법

처리온도 80℃, 욕비 1 : 20 으로 한 소정농도의 (1,3,7%)의 카티온약제와 알칼리축매로서 가성소오다 (카티온화제의 30%)가 첨가된 용액에 시료를 넣고 40분간 처리를 한 뒤, 0.1N 초산용액으로 중화 및 증류수로 수세를 하고, 상온에서 건조하여 염색 시료로 사용하였다.

2.4.2 부분인날법

알긴산소오다(7%) : 50부, 카티온약제농도 : 1,3, 7%, 가성소오다 : 카티온화제의 50%, 나머지는 증류수를 첨가하여 100부로 조제된 인날호를 조제하고 밀변이 2.2cm, 높이가 2.5cm인 삼각형의 무늬가 조형된 스크린을 제작하여 핸드 스크린법에 의하여 인날을 하였다. 이때 인날부와 미인날부의 면적비는 약 1 : 3정도였다. 인날이 끝난 시료는 120℃에서 3분간 열처리를 한다음, 온수로서 호제를 충분히 제거하고, 0.1N 초산용액으로 중화 및 증류수로 수세를 하고, 상온에서 건조하여 염색시료로 사용하였다.

2.5 염 색

직접염료에 의한 염색은 욕비 1 : 30으로 하고 소정의 염료, 망초의 농도 및 온도에서 1시간 염색 하였다. 반응성염료에 의한 염색은 욕비 1 : 30으로 하고 소정의 염료, 황산나트륨, 탄산나트륨의 농도 및 온도에서 1시간 염색하였다. pH의 영향에 관한 실험에서는 pH 4.5는 초산과 초산아세트이트, pH 7은 인산이수소칼륨과 가성소오다, pH 9는 보렉스와 염산, pH 11은 보렉스와 가성소오다로 조제한 완

2.6 염색성 평가<sup>18)</sup>

염색된 시료는 UV/VIS Spectrophotometer (V-550, Jasco)에 적분구를 장치하여 광원 D<sub>65</sub>, 10°조건으로 하여 측색하였다. 염색성평가는 표면색의 color strength를 나타내는 (1)식의 K/S값으로 하였다.

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

R : 최소반사율의 값

K : 흡수계수

S : 산란계수

2.7 세탁견뢰도 시험

세탁견뢰도는 KSK 0430. A4 방법에 준하여 Launder-O-meter를 이용하여 시료를 세탁한 후, 염색물의 변퇴색과 표준면백포의 오염성으로서 세탁견뢰도를 평가하였다. 변퇴색의 E는 (2)식에 의하여 산출하였다.

$$\Delta E = \{(\Delta L')^2 + (\Delta a')^2 + (\Delta b')^2\}^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

$$\Delta L' = L_1 - L_2$$

$$\Delta a' = a_1 - a_2$$

$$\Delta b' = b_1 - b_2$$

L<sub>1</sub>, a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub> : 세탁전의 CIE Lab의 값

L<sub>2</sub>, a<sub>2</sub>, b<sub>2</sub> : 세탁후의 CIE Lab의 값

3. 결과 및 고찰

3.1 카티온화제의 합성과 면직물의 카티온화

Fig. 1은 에피클로히드린과 트리메틸아민염산염과의 반응에 의하여 합성된 카티온화제 3-클로로 2-히드록시 프로필 트리메틸 암모늄 클로라이드(I)의 FT-IR스펙트럼이다. 그림에서와 같이 3500cm<sup>-1</sup> 부근의 O-H 특성peak, 2960, 2910, 2880cm<sup>-1</sup> 부근의 C-H 특성peak, 750cm<sup>-1</sup> 부근의 C-Cl 특성 peak등을 감안해 볼 때 (I)의 합성이 확인된다.

셀룰로오스를 구성하는 글루코오스 단위에는 3개의 -OH기가 있지만, 입체 장애의 영향으로 인하여 카티온화제의 처리시 실제로는 1급 알콜형이 반응에 주로 관여하는 것으로 알려져 있다.

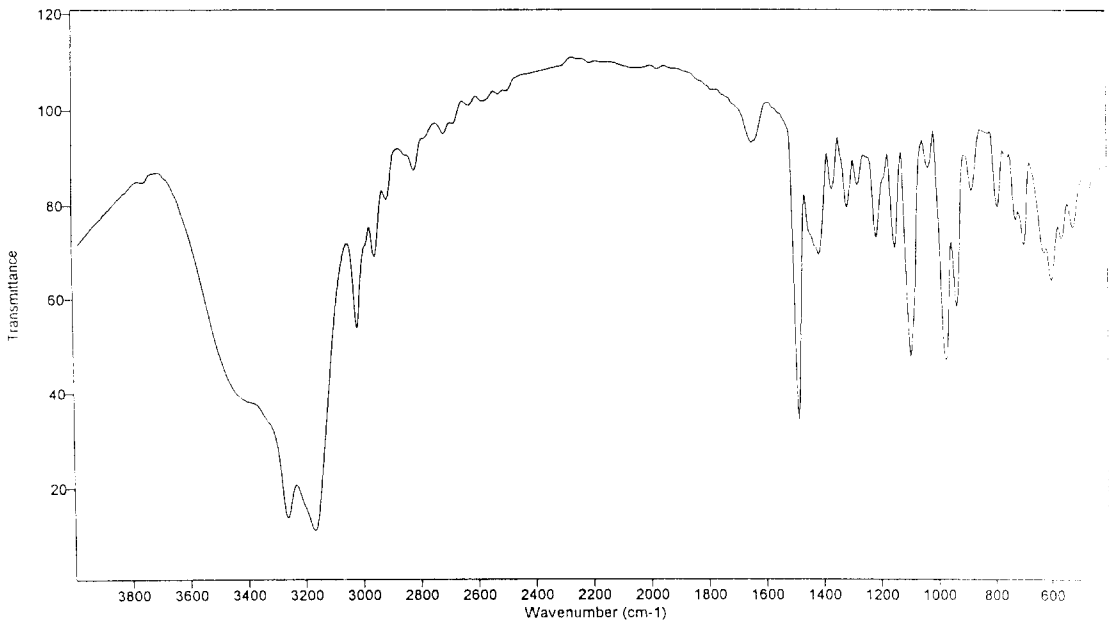
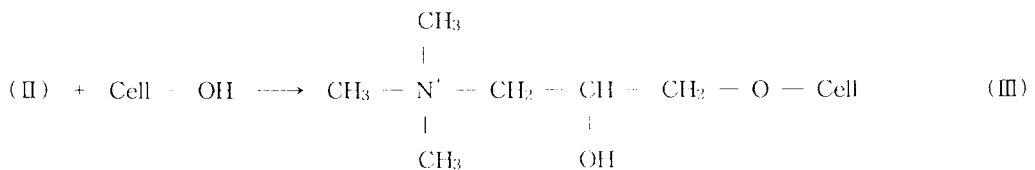
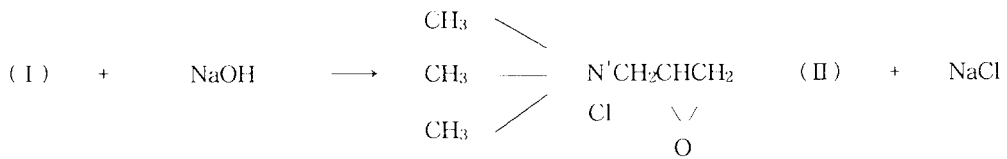


Fig. 1 FT-IR spectrum of 3-chloro-2-hydroxypropyltrimethylammonium chloride.

에피클로히드린과 트리메틸아민 염산염의 반응에 의하여 얻어지는 3-클로로 2-히드록시 프로필 트리메틸 암모늄 클로라이드(I)는 알칼리의 촉매하에서 글리시딜 트리메틸 암모늄 클로라이드(II)를 생성

한다. (II)는 셀룰로 오스와 같은 반응성이 풍부한 활성수소를 가진 화합물과 알칼리 촉매하에서 (III)과 같이 부가반응에 의한 카티온화물을 생성하게 된다<sup>16)</sup>.



이렇게 얻어진 카티온화 셀룰로오스는 천연물과는 전혀 다른 이온적 특성을 갖게 되어 반응성염료, 산성염료, 직접염료류의 음이온성 염료에 대하여 높은 친화성을 가지는 염색성 개질의 효과를 갖게 된다.

### 3.2 염색성

#### 3.2.1 중성염의 영향

Fig. 2는 미처리된 것을 비롯하여 침지법에 의하여 카티온화제 농도 1%, 3%, 7%로 처리된 시료를 2% owf의 직접염료(Red 81)로 90°C에서 1시간 염색 시, 그리고 Fig. 3은 탄산나트륨농도 10g/l 조건 하에서 2% owf의 반응성염료 (Red 240)으로 60°C에서 1시간 염색시 황산나트륨농도에 따른 color yield를 나타낸 것이다.

Fig. 2와 3에서 미처리시료 및 처리시료는 황산나트륨의 농도가 증가함에 따라 color yield가 증가하며, 이때 미처리시료는 황산나트륨농도의 영향을 크게 받는 반면에 처리시료는 카티온화제의 농도가 증가할수록 이의 영향을 적게 받는 것으로 나타났다. 이를테면 황산나트륨의 농도가 15g/l일 때 Fig. 2에서 미처리시료의 경우 황산나트륨을 첨가하지 않았을 때에 비하여 약 2.49배의 color 강도를 나타내었다. 그리고 카티온화제 농도 1%, 3%, 7% 처리시료는 각각 미처리시료에 비하여 낮은 약 1.28, 1.08, 1.06배 정도의 color 강도를 나타내었다.

Fig. 3에서는 미처리시료의 경우 황산나트륨을 첨가하지 않았을 때에 비하여 약 2.3배의 color 강도를 나타내었다. 그리고 카티온화제 농도 1%는 약 1.35배, 그리고 3%, 7% 처리시료는 미처리시료에 비하여 낮은 약 1.09, 1.07배 정도의 color 강도를 나타내었다. 이와 같이 황산나트륨첨가에 의하여 미처리시료의 경우 직접염료와 반응성염료의 color yield의 큰 증가는 셀룰로오스 표면전하가 전해질 이온과 중화되어 염료의 음이온기과의 반발력이 약해지는 것이 주원인으로 보여진다. 특히 직접염료의 경우에는 염료의 용해도감소에 따른 직접성의 증가가 주원인으로 보여진다. 한편 처리시료의 경우에는 셀룰로오스의 표면전하가 양이온성을 띄게되므로, 황산나트륨을 첨가하지 않더라도 섬유와 염료간의 정전기

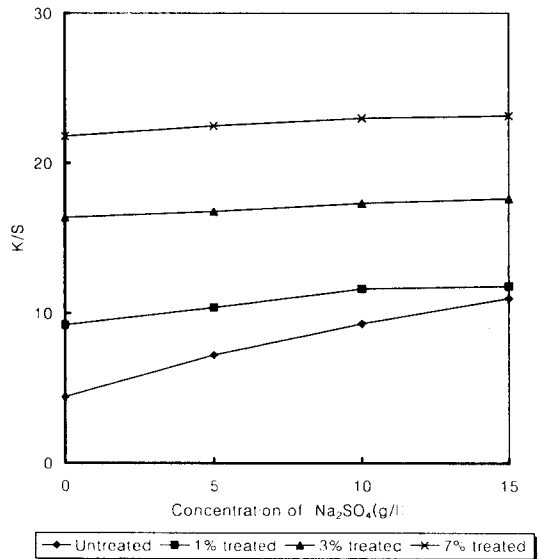


Fig. 2 Effect of concentration of sodium sulfate on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Direct Red 81 at 90°C.

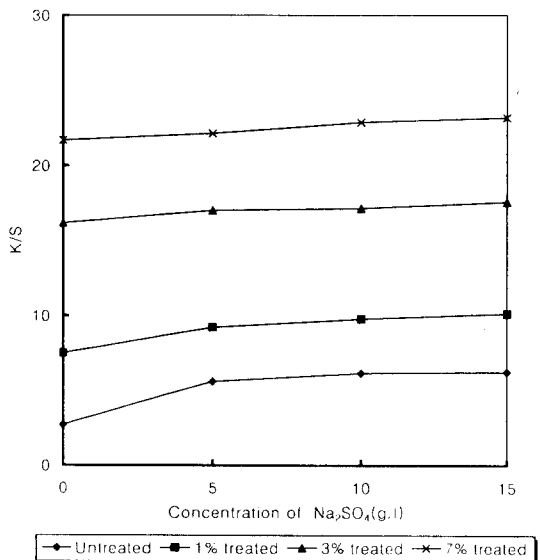


Fig. 3 Effect of concentration of sodium sulfate on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Reactive Red 240 at 90°C.

적 인력의 영향으로 높은 color yield을 나타내는 것이다.

3.2.2 카티온화제의 처리방법과 염료농도의 영향

Fig. 4는 미처리리를 비롯하여 침지법에 의하여 카티온화제 농도 1%, 3%, 7%로 처리된 시료를 황산나트륨농도 5g/l, 90°C에서 1시간 직접염료(Red 81)로 염색시, 그리고 Fig. 5는 황산나트륨농도 5g/l, 탄산나트륨농도 5g/l 조건 하에서 반응성염료(Red 240)로 60°C에서 1시간 염색시 염료농도에 따른 color yield를 나타낸 것이다.

Fig. 4와 Fig. 5에서 카티온화 시료는 동일한 염료농도에서 미처리시료에 비하여 매우 높은 color yield를 나타내고 있다. 이러한 경향은 카티온화제의 농도가 높을수록 크게 나타났다. 미처리 및 카티온화제의 처리농도를 달리한 시료의 염료농도에 따른 color yield를 비교해 본다면, Fig. 4에서 미 처리시료의 염료농도 4%owf의 color yield와 비슷한 값을 얻기 위해서 1% 처리시료는 대략 2%owf, 3% 처리시료는 1%owf, 7% 처리시료는 0.5%owf의 농도이면

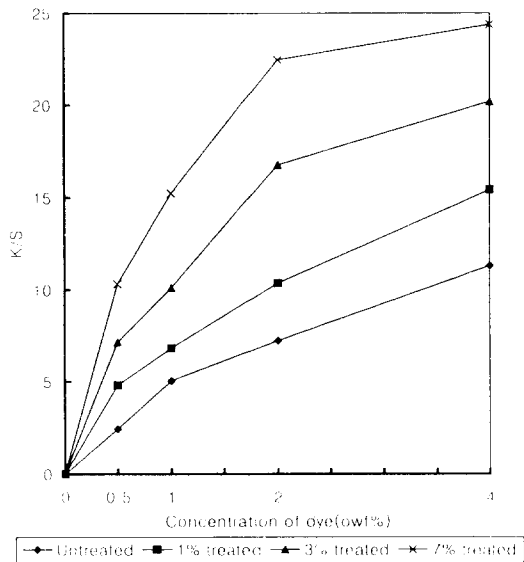


Fig. 4 Effect of concentration of dye on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Direct Red 81 at 90°C.

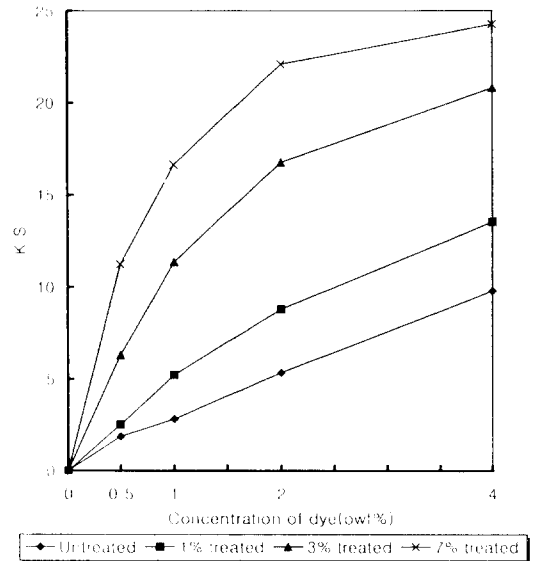


Fig. 5 Effect of concentration of dye on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Reactive Red 240 at 60°C.

될 것으로 생각된다. 그리고 3% 처리시료의 경우 염료농도가 4%owf, 7% 처리시료의 경우 염료농도가 2%owf 정도이면 color yield의 값이 20이상이 되는 고농도의 염색적효과를 기대할 수 있을 것으로 여겨진다. 이와 같은 경향은 Fig. 5에서도 거의 비슷한 거동을 나타내었다.

Fig. 6과 Fig. 7은 부분인날법에 의하여 카티온화제 농도 1%, 3%, 7%로 처리된 시료를 각각 직접염료(Red 81)와 반응성염료(Red 240)로서 앞의 Fig. 4와 Fig. 5의 염색조건과 동일하게 하여 염색할 때 염료농도에 따른 color yield를 나타낸 것이다. 침지법의 Fig. 4, Fig. 5와 관련시켜 볼때 부분인날법은 침지법에 못지않은 카티온화의 효율을 나타내었다.

Fig. 8과 9는 염료농도에 따른 미인날부의 color yield를 기준으로 할 때 인날부의 상대적인 color강도비를 각각 Fig. 6과 Fig. 7에 대해서 나타낸 것이다. 그림에 따르면 염료농도가 감소함에 따라, 그리고 카티온제 처리농도가 클수록 미인날부에 대한 인날부의 상대적인 color강도비는 크게 나타났다.

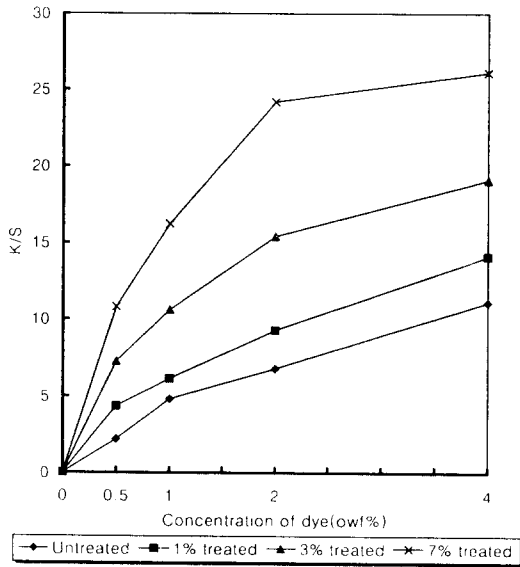


Fig. 6 Effect of concentration of dye on the K/S values of cationized cotton fabrics by partial printing treatment dyed with C.I. Direct Red 81 at 90°C.

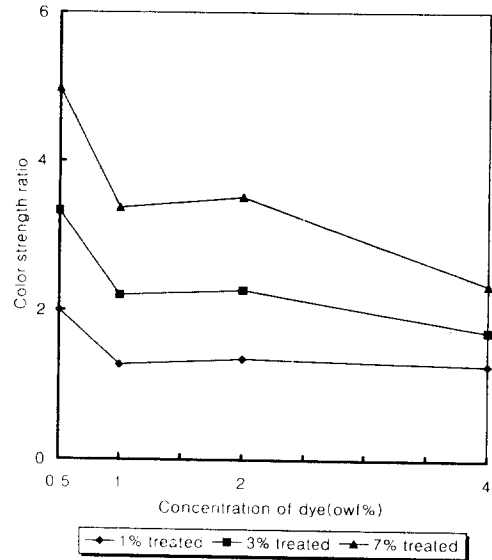


Fig. 8 Effect of concentration of dye on the color strength ratio of cationized cotton fabrics by partial printing treatment dyed with C.I. Direct Red 81 at 90°C.

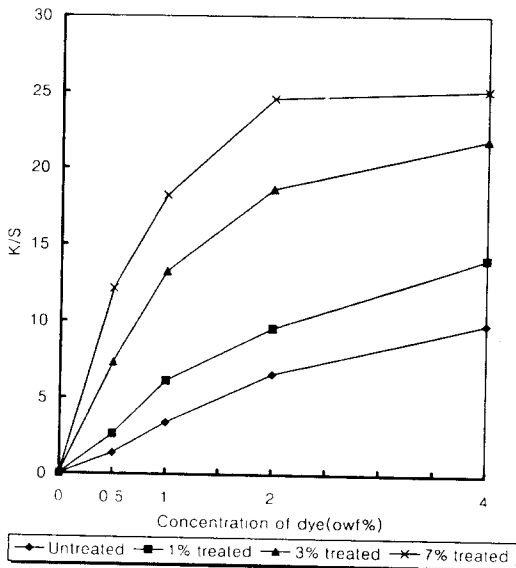


Fig. 7 Effect of concentration of dye on the K/S values of cationized cotton fabrics by partial printing treatment dyed with C.I. Reactive Red 240 at 60°C.

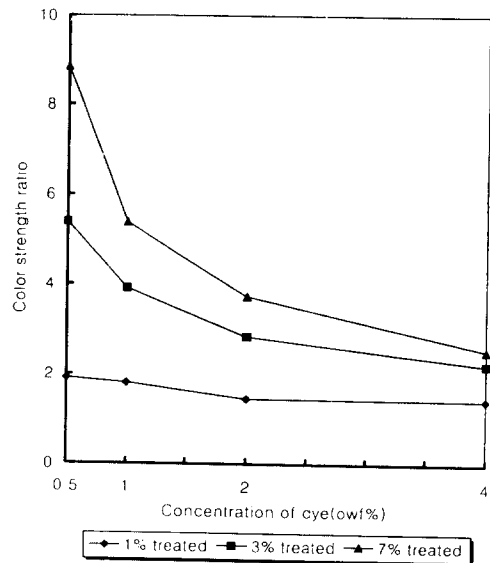


Fig. 9 Effect of concentration of dye on the color strength ratio of cationized cotton fabrics by partial printing treatment dyed with C.I. Reactive Red 240 at 60°C.

3.2.3 염색온도의 영향

Fig. 10은 미처리된 비롯하여 침지법에 의하여 카티온화제 농도 1%, 3%, 7%로 처리된 시료를 황산나트륨농도 5g/l, 2% owf의 직접염료(Red 81)로 1시간 염색시, 그리고 Fig. 11은 황산나트륨농도 5g/l, 탄산나트륨농도 5g/l 조건 하에서 2% owf의 반응성염료(Red 240)으로 1시간 염색시 염색온도에 따른 color yield를 나타낸 것이다.

Fig. 10에서 저온인 30°C에 비하여 고온인 90°C에서 color yield가 약간 저하됨을 보여주고 있다. 이러한 경향은 염착과정이 발열반응이므로 온도가 상승함에 따라 염료의 집합성이 저하되어 섬유에 대한 염료의 친화력의 척도가 되는 표준화확포텐셜의 차가 감소하게 되는 것이 원인으로 보여진다<sup>19)</sup>. 그리고 30°C에 비하여 60°C에서 약간의 color yield의 증가는 염료 분자의 집합성을 크게 저하시키지 않는 범위내에서의 열운동은 섬유기질 내로의 염료확산을 보다 용이하게 하는 결과로서 보여진다.

Fig. 11은 저온인 30°C에 비하여 고온인 90°C에서 color yield가 제법 저하됨을 보여주고 있다. 이러한

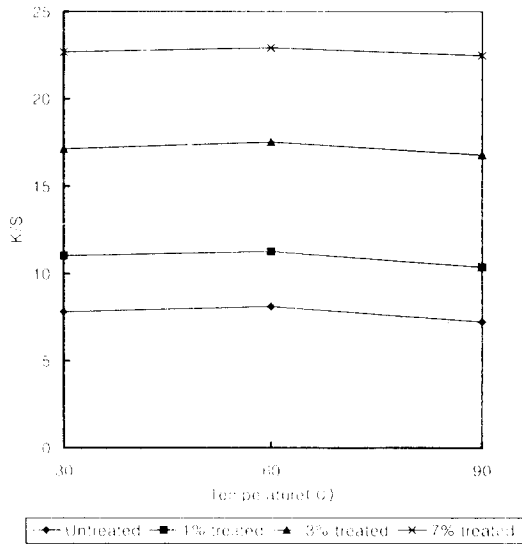


Fig. 10 Effect of temperature of dyeing on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Direct Red 81.

경향은 앞의 직접염료의 염색온도에 따른 염색성의 거동에서처럼 같은 경향을 나타내는데, 온도상승에 따른 color yield의 저하폭이 직접염료에 비하여 크게 일어났다. 고온인 90°C에서 color yield의 값이 저하하는 것은 본 실험에 사용된 염료인 Red 240염료는 monochlorotriazine + vinylsulphone계로서 고반응형의 cold type을 감안해 본다면 고온인 90°C에서는 가수분해의 영향, 그리고 저온인 30°C에서는 염료와 섬유간의 충분한 반응성을 부여하기에는 다소 낮은 염색온도로 보여진다.

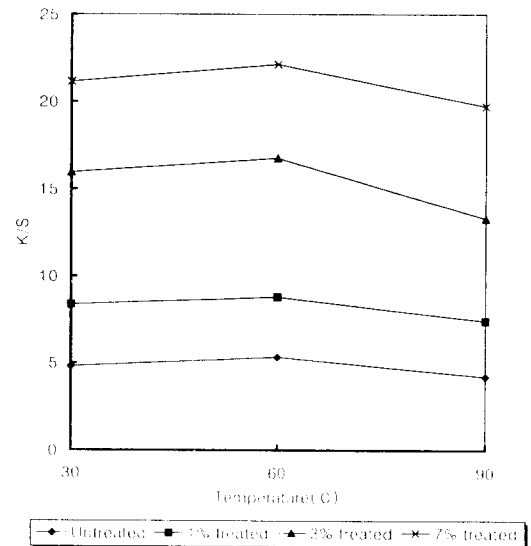


Fig. 11 Effect of temperature of dyeing on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Reactive Red 240.

3.2.4 pH의 영향

반응성염료는 가해지는 알칼리축매하에서 셀룰로오스섬유의 히드록실기와 에테르결합에 의한 친핵성치환반응 또는 친핵성첨가반응에 의한 공유결합의 메카니즘으로 섬유상에 염착을 하게된다. 염욕에서 반응성염료는 섬유와의 반응외에 알칼리에 의한 염료의 가수분해가 염색성에 미치는 영향이 큰 바, 염욕의 pH가 중요한 인자로서 적용된다.

Fig. 12는 미처리된 비롯하여 침지법에 의하여



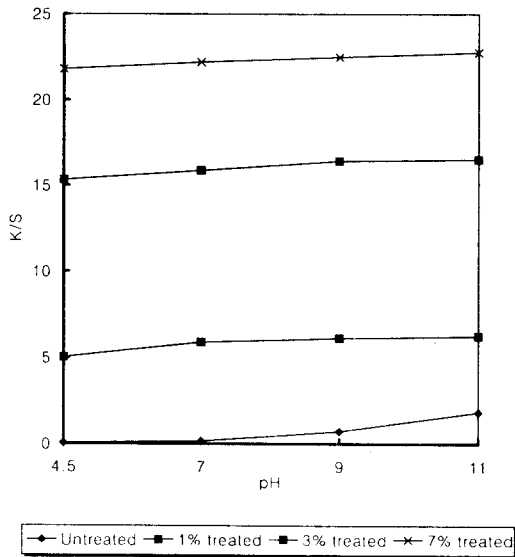


Fig. 12 Effect of pH on the K/S values of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Reactive Red 240.

카티온제 농도 1%, 3%, 7%로 처리된 시료를 황산나트륨농도 10g/l, 염료농도 2% owf의 반응성염료 Red 240으로 60°C에서 1시간 염색시 pH변화에 따른 color yield를 나타낸 것이다. 그림에 따르면 미처리시료는 pH4.5와 7.0에서는 황산나트륨에 의하여 흡착된 염료가 섬유상에 고착되지 않아, 거의 염착되지 않고 있다.

또한 pH11에서도 미처리시료의 경우 color yield가 낮은 것은 섬유의 하이드록실기의 이온화와 염료의 반응성기의 가수분해로 인한 직접성의 감소가 원인으로 보아진다. 그러나 카티온화제로 처리된 시료는 산성 및 중성에서도 높은 color yield를 나타내었다. 이처럼 산성 및 중성에서도 카티온화제 처리시료의 염색이 가능한 것은 섬유상에 도입된 아민기와 염료와의 이온성결합이 가능하기 때문인 것으로 생각된다.

### 3.2.5 세탁견뢰도

Fig. 13은 미처리를 비롯하여 침지법에 의하여 카티온제 농도 1%, 3%, 7%로 처리된 시료를 황산나트륨농도 5g/l, 90°C에서 1시간 직접염료(Red 81)의 농도별로, 그리고 Fig. 14는 황산나트륨농도 5g/l, 탄산나트륨농도 5g/l, 60°C에서 1시간 반응성염료

(Red 240)의 농도별로 염색한 시료에 대하여 세탁을 한 후, 시료의 변퇴색을 색차로써 나타낸 것이다.

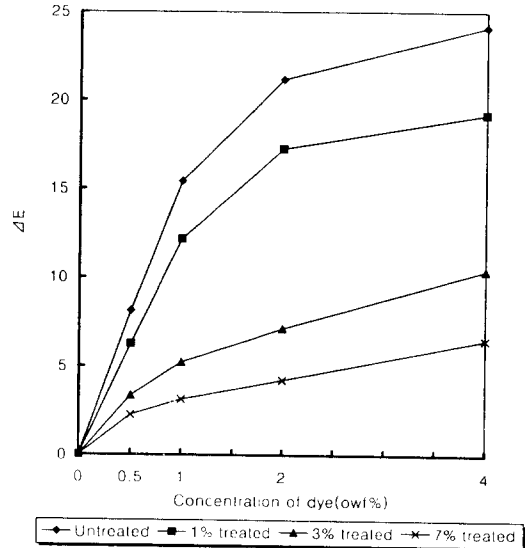


Fig. 13 Variation of color difference ( $\Delta E$ ) according to washing of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I.Direct Red 81 at 90°C.

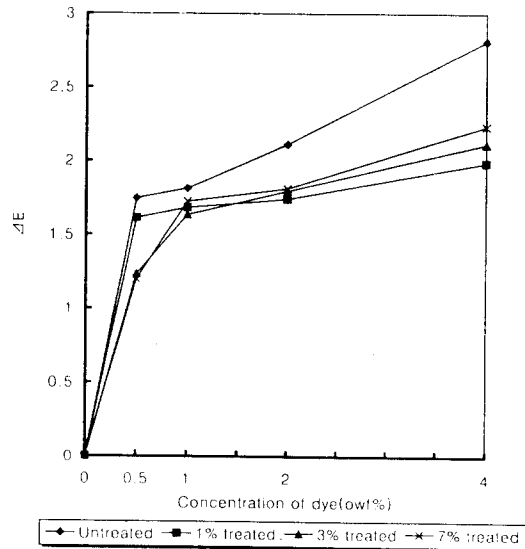


Fig. 14 Variation of color difference ( $\Delta E$ ) according to washing of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Reactive Red 240 at 60°C.

그림에 따르면 염료농도가 클수록 색차는 크게 발생하였고, 미처리시료에 비하여 카티온화제 처리시료가 그리고 카티온화제의 처리농도가 클수록 색차가 적게 발생하여 카티온화제 처리에 의하여 염색물의 세탁견뢰도를 향상 시킨 것으로 나타났다. 그리고 이러한 경향은 세탁견뢰도가 우수한 반응성염료(Red 240)에 비하여 세탁견뢰도가 좋지않은 직접염료(Red 81)의 경우에서 뚜렷하게 나타났다.

또한 Fig. 15는 Fig. 13의 직접염료(Red 81)에 의한 염색물의 표준면백포에 대한 오염성을 K/S값으로 나타낸 것이다. 미처리시료에 비하여 카티온화제 처리시료가 그리고 카티온화제의 처리농도가 클수록 K/S값이 미소하게 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 참고로 반응성염료(Red 240)의 표준면백포에 대한 오염성은 거의 일어나지 않은 관계로 이를 그림으로 나타내지 않았다.

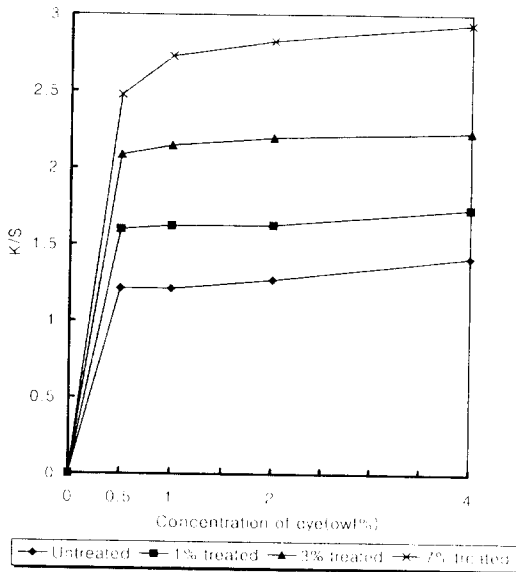


Fig. 15 Variation of staining of standard adjacent cotton fabric according to washing of cationized cotton fabrics by dipping treatment dyed with C.I. Direct Red 81 at 90°C.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 면직물의 차별화 염색기술과 고기

능성가공으로의 응용이 가능한 면직물의 카티온화제조를 위하여 에피클로로히드린과 트리메틸아민을 주원료로 하여 카티온화제를 합성하고 이를 면직물에 처리하여 카티온기를 도입하였다. 카티온제의 면직물 처리는 침지법과 인날법을 적용시켰고, 직접염료와 반응성염료로서 카티온화 면에 대한 염색성 개선효과에 대하여 연구, 검토한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 카티온기가 도입된 면직물은 직접염료, 반응성염료에 의한 염색시 황산나트륨을 첨가하지 않더라도 정전기적 인력으로 높은 color yield를 나타내었다.
- 2) 직접염료와 반응성염료로 염색 할 경우 온도에 따른 color yield는 60°C < 30°C < 90°C의 순으로 나타났다. 특히 반응성염료의 경우 고온인 90°C에서는 가수분해의 영향, 저온인 30°C에서는 염료와 섬유간의 충분한 반응성을 부여하기에는 다소 낮은 염색온도로 생각된다.
- 3) 직접염료, 반응성염료에 의한 부분인날 처리시료의 염색시 미인날부에 대한 인날부의 상대적인 color강도비는 염료농도가 증가함에 따라 감소되고, 처리농도비가 클수록 증가되었다.
- 4) 각 pH에 해당되는 완충용액의 염욕에서 반응성염료로 염색한 경우 미처리시료는 산성 및 중성염에서 거의 염료의 흡착이 일어나지 않지만, 카티온화제 처리시료의 경우에는 도입된 아민기의 영향으로 염료와의 이온성결합에 의하여 알칼리염에서처럼 높은 color yield를 나타내었다.
- 5) 직접염료와 반응성염료에 대한 세탁견뢰도는 염료농도가 클수록 색차는 크게 발생하였고, 미처리시료에 비하여 카티온화제 처리시료가 그리고 카티온화제의 처리농도가 클수록 색차가 적게 발생하여 카티온화제 처리에 의하여 염색물의 세탁견뢰도를 향상시켰다.

#### 참고문헌

1. 藤本礼造, 細野正夫, 迂和一郎, 和歌崎信夫, 纖維學誌(日), 30, T-273(1974).

2. 迂和一郎, 後竹葉子, 畑直美, 中尾時枝, 織學誌(日), **33**, T-133(1977).
3. C.J.Lupton, J.E.Loughlin, *Text. Res. J.*, **45**, 92 (1975).
4. Truman L. Ward, Ruth R. Benerito, Ralph J. Berni, *Text. Res. J.*, **42**, 119(1972).
5. 磯披宏明, 増根健夫, 山崎隆, 織學誌(日), **34**, T-37(1978).
6. J. D. Guthrie, *Text. Res. J.*, **17**, 625(1947).
7. L. Segal and F. V. Eggerton, *Text. Res. J.*, **33**, 739(1963).
8. D. M. Soignet and R. R. Benerito, *Text. Res. J.*, **37**, 1001(1967).
9. A. Hebeish, A. Waly, A. A. Moursi, and M. H. E.I-Rafie, *J. Appl. Polym. Sci.*, **22**, 2713(1978).
10. W. H. Daly and A. Munir, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.* **22**, 975(1984).
11. M. I. Khalil, A. Wally, A. Kantouch and M.H. Abo-Shosha, *J. Appl. Polym. Sci.*, **38**, 313(1989).
12. D. M. Lewis and X. P. Lei, *J. Soc. Dyers Colour.*, **107**, 102(1991).
13. S.M Burkinshow, X. P Lei and D. M Lewis, *J.S.D.C.*, **105**, 391(1989).
14. S. M Burkinshow, X. P Lei and D. M Lewis, *J.S.D.C.*, **106**, 307(1990).
15. X. P Lei and D. M Lewis, *J.S.D.C.*, **106**, 352 (1990).
16. 大西招男, 久保順嗣, 黒崎悌吉, 野口順藏, 高分子化學, **25**, 618 (1968).
17. D.D.Perrin and Boyd Dempsey, "Buffers for pH and Metal Ion Control" **134**, Science Paperbacks (1979).
18. B.Saltzman, "Principles of Color Technology", **99**, John Wiley & Sons (1981).
19. T.Vickerstaff, "The Physical Chemistry of Dyeing", 2nd., Chap.7, 230, Olyver & Boyd (1954).