

<研究論文(學術)>

## 폴리에스테르/카티온화 면 혼방품의 분산염료/반응성염료에 의한 일욕염색계에 관한 연구

성우경

경일대학교 공과대학 섬유공학과  
(1998년 2월 25일 접수)

### Studies on the One Bath Exhaust Dyeing System of Polyester/Cationized Cotton Blends with Disperse Dye/Reactive Dye

Woo Kyung Sung

*Dept. of Textile Eng., Kyungil University, Taegu, Korea*  
(Received February 25, 1998)

**Abstract**— in order to overcome disadvantage of the conventional two bath dyeing method of polyester/cotton blends, it had prompted significant effort to the development of the one bath dyeing method which can accomplish savings in time, energy and water usage. Also, when dyeing polyester/cotton blends by the one bath dyeing method, the high salt concentrations needed for the reactive dye can cause particles of disperse dye, used for the polyester component, to aggregate. A supplementary problem that can occasionally be happened is the change of hue that occurs on dyed polyester in an alkaline dyebath.

To improve dyeing property of polyester/cotton blends, cotton component was pretreated with epichlorohydrine-trimethylamine hydrochloride in aqueous solution of sodium hydroxide to produce a cationized cotton that can be dyed under neutral conditions with reactive dye in a non-electrolytic or a little electrolytic dyebath.

The one bath dyeing method of polyester/cationized cotton blends with disperse dye/reactive dye mixture resulted in a satisfactory dyeing property and color yield in comparison with ordinary two bath dyeing method.

#### 1. 서 론

일반적으로 T/C 혼방품을 염색할 때 사용되는 분산염료/반응성염료계는 염료적 성질 뿐만 아니라, 섬유상에서의 고착거동이 아주 상이하므로 이에 따른

문제점을 최소화 하기 위하여 두종류의 염료를 각각 별도의 욕에서 사용하는 이욕염색법이 적용된다. 그런데 이 방법은 color yield 및 습건회도가 향상된 염색물을 얻을 수 있는 반면에 많은 용수의 사용, 고에너지, 많은 노동력 및 시간이 소요되므로 성에

너지 측면에서 불합리하다. 따라서 염색주기를 단기화하여 이욕염색법에 따른 문제점을 개선하기 위해서는 분산염료와 반응성염료를 동일한 욕에서 사용하여 T/C 혼방품의 두 성분을 염색하는 일욕염색법이 필요하다. 그런데 일욕염색시에는 면에 대한 반응성염료의 염착성을 향상시키기 위하여 다량의 중성염과 알칼리제가 필요한데, 이 경우 분산염료의 분산성 저하에 따른 역효과와 염료의 동시사용으로 인한 상대섬유의 오염성 및 색상변화 등을 고려해야만 한다. 근래의 T/C 혼방품의 1욕염색에 관한 연구<sup>1~6)</sup>로는 염색 공정상의 기술적검토와 특정 염료를 대상으로 한 염색성 비교에 관한 것이 대부분이다. 그러므로 본 연구에서는 T/C 혼방품의 면섬유층을 개질하여 1욕염색시 염색성에 현저하게 불리한 영향을 미치는 중성염과 알칼리의 첨가를 배제함으로써 염색공정의 합리화를 도모하는데 관점을 두었다.

따라서 면섬유층을 개질하기 위하여 에피클로로히드린과 트리메틸아민염산염과의 반응에 의하여 카티온제를 합성하고, 이를 알칼리존재하에서 면섬유에 처리하여 4급 아민기가 도입된 카티온화 면을 제조하였다. 제조된 폴리에스테르/카티온화면 혼방품의 각 성분섬유에 대한 1욕염색시의 염색성은 중성염과 알칼리제의 첨가유, 무의 조건하에서 단일 염료욕에서의 염착거동과 상대섬유에 대한 오염성을 고찰하고, 아울러 혼합염료욕에서 각 성분섬유의 염색성을 2욕 염색시와 비교, 검토하였다.

## 2. 실험

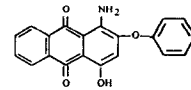
### 2.1 실험재료

#### 2.1.1 시료 및 시약

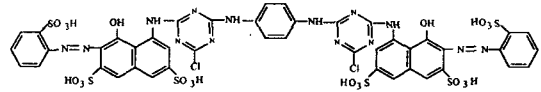
T/C 혼방품의 재료로서 사용된 면 및 폴리에스테르 직물은 KSK 0905에 규정된 표준백포이며, 트리메틸아민염산염, 에피클로로히드린, 초산, 초산나트륨, 황산나트륨 및 탄산나트륨 등은 1급시약을 그리고 분산제는 Topisper DH-400M(anion/nonion, 대한유화)을 사용하였다.

#### 2.1.2 염료

1욕염색의 조건으로 예비실험을 한 결과 염료의 안정성, 염색성, 오염성 등에 있어서 좋은 결과가



C.I. Disperse Red 60



C.I. Reactive Red 120

얻어진 염료로서, 분산염료는 현장에서 선호도가 높고 분산성이 높은 저에너지형(E type)인 C. I. Disperse Red60(이하 : Disp. Red 60)을, 반응성염료는 hot type의 모노클로로로트리아진계인 C. I. Reactive Red 120(이하 : React. Red 120)을 선정하여 사용하였다.

### 2.2 카티온화제의 합성과 카티온화 면직물의 제조

#### 2.2.1 카티온화제의 합성<sup>7)</sup>

물 100cc에 트리메틸아민염산염 1몰을 녹인 용액에 에피클로로히드린 1몰을 가한 뒤 교반하면서 50℃에서 1시간동안 반응시켰다. 얻어진 반응물로부터 수분을 제거하기 위하여 감압농축 시키고, 에탄올로 재결정하여 흰 분말의 카티온화제를 합성하였다.

#### 2.2.2 카티온화 면직물의 제조

80℃, 욕비1 : 20, 카티온화제 농도(1, 3%), 가성소오다(카티온화제 농도의 30%)로 조정된 용액에 면직물(이하 : 미처리 면)을 넣어 40분간 처리를 하고, 0.1N 초산으로 중화 처리, 수세, 건조하여 4급 아민기가 도입된 1% 카티온제 처리 면(이하 : 1% 처리)과 3% 카티온제 처리 면(이하 : 3% 처리)을 제조하였다.

### 2.3 염색실험

#### 2.3.1 1욕염색과 2욕염색

##### 2.3.1.1 1욕염색공정

60℃, pH 5.6(초산과 초산나트륨으로 조제), 분산제(0.2g/l), 욕비 1 : 30의 염욕에 동일한 무게로 칭량한 폴리에스테르, 미처리 면, 1% 처리 면, 3% 처리 면의 피염물과 함께 소정농도의 분산염료, 반응성염료, 황산나트륨 등을 넣고, 130℃까지 승온

(2°C/min)시킨다. 이 온도에서 40분간 유지한 다음 80°C까지 감온(-3.5°C/min)시켜 소정농도의 탄산나트륨을 포트에 첨가하여 40분간 염색한다. 염색이 끝나면 90°C에서 1g/l의 소우핑제를 사용하여 20분간 세정하고 수세, 건조하였다.

2.3.1.2 2욕염색공정

60°C, pH 5.6(초산과 초산나트륨으로 조제), 분산제(0.2g/l), 욕비 1 : 30의 염욕에 동일한 무게로 칭량한 폴리에스테르, 미처리 면, 1%처리 면, 3%처리 면의 피염물과 함께 소정농도의 분산염료를 넣고, 130°C까지 승온(2°C/min)시킨다. 이 온도에서 40분간 유지한 다음 80°C까지 감온(-3.5°C/min)시켜 피염물을 끄집어내어 80°C에서 환원세정(NaOH 2g/l, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 2g/l) 및 수세한다. 이어서 80°C, 욕비(1 : 30)의 염욕에 소정농도의 반응성염료, 황산나트륨, 탄산나트륨과 함께 피염물을 다시 넣은 후 이 온도에서 40분간 염색한다. 염색이 끝나면 90°C에서 1g/l의 소우핑제를 사용하여 20분간 세정하고 수세, 건조하였다.

2.3.2 분산염료의 이염성평가<sup>8)</sup>

pH 5.6, 분산염료 2% o.w.f, 욕비(1 : 30)의 염욕 조건에서 동일한 크기의 폴리에스테르 직물을 여러 매 준비하여 130°C에서 40분간 염색하고 환원세정을 한 후 건조시킨다. 이들의 염색물중에서 1매씩을 취하여 동량의 미염색포와 함께 황산나트륨의 농도를 달리하는 blank염욕에서 130°C에서 40분간 처리하였다. 이염성평가는 염색포(I)와 미염색포(II)의 K/S값으로 부터 (1)식으로 나타내었다.

Migration ratio(%) = K/S<sub>(II)</sub> / K/S<sub>(I)</sub> × 100.....(1)

2.3.3 각 성분섬유의 염색과 오염성실험

앞의 1욕염색의 공정에서 사용한 분산염료 또는 반응성염료 중 1가지만 적용시켜 각 성분섬유를 염색하고, 이에 따른 상대섬유의 오염성실험을 하였다.

2.3.4 반응성염료의 안정성

면직물(미처리, 1%처리, 3%처리)을 1욕 고온과 일반염색법에 의하여 염색하고, 이들 염색물의 분광특성을 비교함으로써 1욕고온에서 반응성염료의 안정성을 평가하였다. 일반염색법의 조건은 50°C, 욕비(1 : 30), 반응성염료 2% o.w.f., 황산나트륨

(40g/l)의 염욕에 피염물을 넣고 80°C까지 승온(0.75°C/min.)시킨 후, 탄산나트륨(15g/l)을 첨가하여 40분간 염색하는 것으로 하였다.

2.4 표면색농도와 색차 측정<sup>9)</sup>

염색물의 표면색농도는 CCM(SF600 PLUS, U.S. A.)으로서 광원 D<sub>65</sub>, 10°조건으로 측색하여 식(2)의 K/S값으로 구하였다.

K/S = (1 - R)² / 2R.....(2)

R : 최소반사율의 값, K : 흡수계수, S : 산란계수

또한 1욕염색시 상대 백포섬유의 오염성과 1욕과 2욕염색에 의한 염색물간의 색차는 CIE Lab의 색차식(3)에 의하여 구하였다.

ΔE = { (ΔL\*)² + (Δa\*)² + (Δb\*)² }<sup>1/2</sup>.....(3)

3. 결과 및 고찰

3.1 분산염료의 폴리에스테르에 대한 염착거동과 면(미처리, 카티온제처리)에 대한 오염성거동

Fig. 1은 T/C혼방섬유를 분산염료와 반응성염료에 의하여 1욕염색시 면섬유층에 대한 반응성염료의 흡진제 역할을 하는 황산나트륨의 첨가가 폴리에스테르에 대한 분산염료의 염착거동에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 pH5.6, 분산제(0.2g/l), Disp. Red 60(2% o.w.f.), 욕비 1 : 30의 조건하에서 step염색시의 염착거동을 K/S값으로 나타낸 것이다. Fig. 1에 따르면 130°C에 도달하기까지는 황산나트륨의 첨가농도가 클수록 즉 0g/l<40g/l<80g/l의 순으로 초기염착농도가 증가하지만, 이후의 최종염착농도는 황산나트륨의 첨가농도에 관계없이 거의 같은 값을 나타내어 황산나트륨은 초기염착농도 상승에 따른 strike성 증가에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

Fig. 2는 Fig. 1에서 황산나트륨에 의한 분산염료의 strike성 증가에 따른 이염성거동을 검토하기 위하여 황산나트륨의 농도를 달리한 blank욕에서 Disp. Red 60(2% owf)으로 염색된 염색포와 미염색포를 함께 처리한 후 이들의 표면염착농도를 K/S값으로 나타낸 것이다. Fig. 3은 Fig. 2로부터 염색포에 대한 미

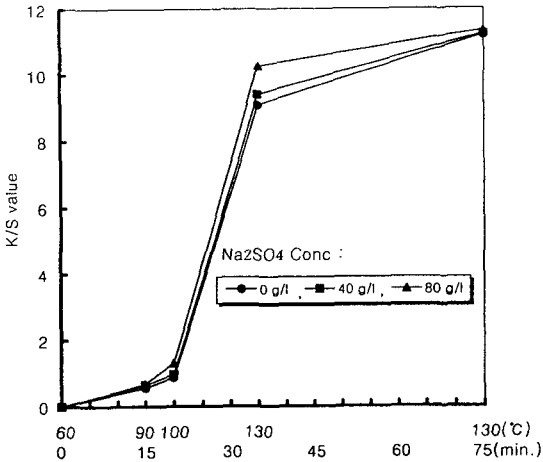


Fig. 1 The variation of K/S values of polyester components dyed with C.I. Disperse Red 60 at various concentration of sodium sulfate.

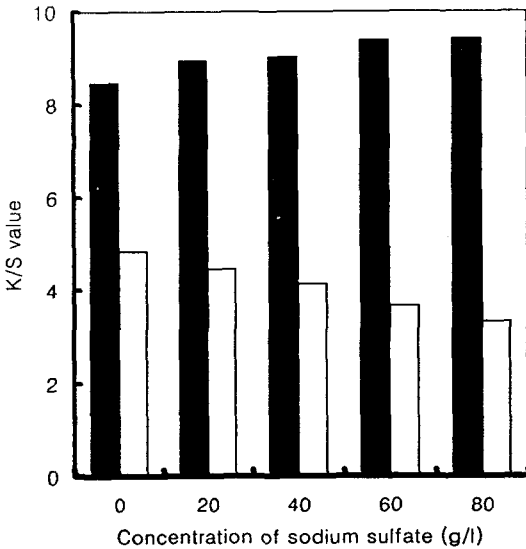


Fig. 2 Effect of concentration of sodium sulfate on the K/S values of polyester fabrics dyed with C.I. Disperse Red 60 (■) and blank fabrics (□) after migration test.

염색포의 표면염착농도를 백분율로 구하여 황산나트륨의 농도변화에 따른 Disp. Red 60의 폴리에스테르에 대한 이염율을 나타낸 것이다.

Fig. 3에서 황산나트륨의 농도가 증가함에 따라 이염율이 감소함은 중성염에 의하여 염료는 분산성 저하가 일어나고, 이로 인한 회합성증가<sup>10)</sup>로 섬유에 대한 친화성이 향상되어 Fig. 1에서와 같이 초기염착농도를 높히는 효과가 있지만, 염료의 불균염과 관련되는 strike성 증가로 염료의 섬유내 확산성이 저하됨이 원인으로 생각된다.

따라서 Fig. 1과 3의 결과로부터 T/C혼방섬유를 1욕염색할 경우 분산염료는 염욕에서 중성염의 영향을 감안하여 이염성이 낮고, 염착농도가 상대적으로 높은 고에너지형인 SF타입은 사용시 선택의 제한성이 따를 것으로 보여진다.

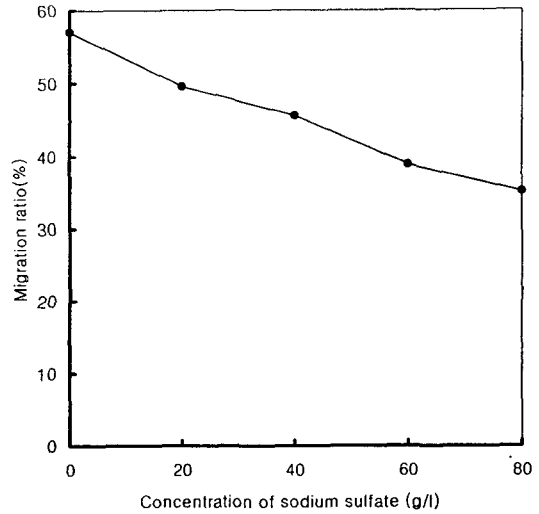


Fig. 3 Effect of concentration of sodium sulfate on the migration ratio(%) of polyester components dyed with C.I. Disperse Red 60.

Fig. 4는 T/C혼방품의 시료인 폴리에스테르, 면 (미처리, 3% 처리)을 1욕염색할 때 면섬유층에 대하여 1단계에서 반응성염료의 흡진제역할을 하는 황산나트륨(40g/l)과 2단계에서 고착제역할을 하는 탄산나트륨(15g/l)의 조제첨가(40/15), 미첨가(0/0) 조건하에서 Disp. Red 60의 농도변화에 따른 폴리에스테르의 염착거동을 나타낸 것이다. Fig. 4에 따르면 근소한 차이지만 조제를 첨가하는 경우가 미첨가에 비하여 color yield는 약간 감소되었다. 이

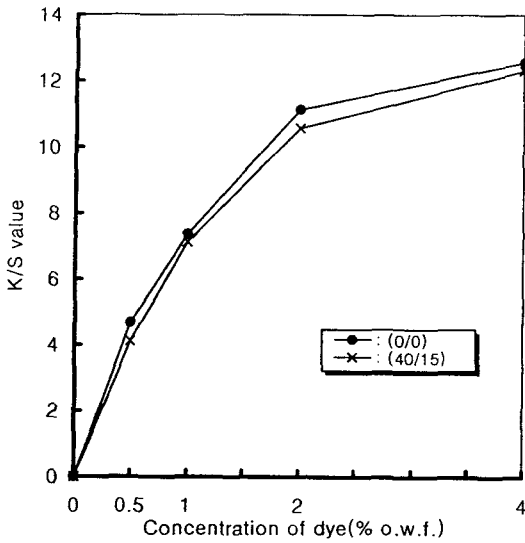


Fig. 4 Effect of concentration of dye on the K/S values of polyester components dyed with C.I. Disperse Red 60 at existence and nonexistence of sodium sulfate (40g/l) and sodium carbonate(15g/l).

는 황산나트륨의 영향으로 염색초기에 염착속도가 향상되는 효과가 있지만, 어느정도의 염착량에 도달하면 이염율의 저하에 따른 염착량증가의 둔화와 탄산나트륨에 의한 염착된 분산염료의 미소한 분해 효과에 기인되는 것으로 보여진다.

또한 폴리에스테르와 함께 투입된 면(미처리, 3% 처리)은 Disp. Red 60에 의하여 오염이 되는데, Fig. 5는 황산나트륨(40g/l)과 탄산나트륨(15g/l)의 조제첨가(40/15), 미첨가(0/0) 조건하에서 Disp. Red 60의 농도변화에 따른 면의 오염성거동을 나타낸 것이다. Fig. 5로 부터 오염성은 염료농도가 증가함에 따라 그리고 3% 처리시료가 미처리에 비하여 크게 나타났으며, 염료의 분산성저하를 초래하는 조제첨가의 경우가 미첨가에 비하여 약간 증가함을 알 수 있다.

3.2 반응성염료의 면(미처리,카티온제처리)에 대한 염착거동과 폴리에스테르에 대한 오염성 거동

Fig. 6은 폴리에스테르, 면(미처리, 1% 처리, 3%

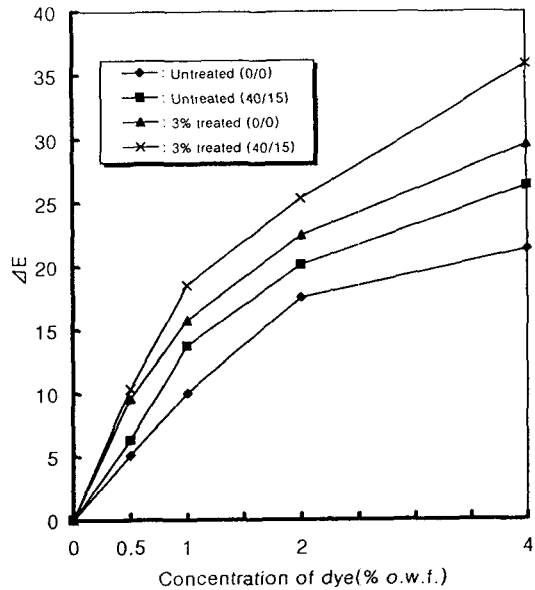


Fig. 5 Effect of concentration of dye on the ΔE values of untreated and cationized cotton components stained by C.I. Disperse Red 60 at existence and nonexistence of sodium sulfate(40g/l) and sodium carbonate(15g/l).

처리)을 1욕염색할 때 황산나트륨(40g/l)과 탄산나트륨(15g/l)의 조제첨가(40/15), 미첨가(0/0) 조건하에서 React. Red 120의 농도변화에 따른 면의 염착거동을 나타낸 것이다.

Fig. 6에 따르면 미처리시료는 조제첨가(40/15)시 염착농도는 염료농도가 증가함에 따라 거의 비례적으로 증가하지만, 미첨가(0/0)의 경우에는 염료농도가 증가하더라도 염착은 거의 이루어지지 않고 있다. 하지만 1% 처리의 경우 (0/0)에서의 염착량은 (40/15)에 비하면 다소 낮지만 염료농도의 증가에 따라 높은 염착량을 나타내었다. 그리고 3% 처리는 (0/0)일 때라도 (40/15)와 거의 비슷한 염착량을 나타내어 황산나트륨과 탄산나트륨의 첨가 없이도 거의 염착량의 저하없이 반응성염료에 의한 염색이 가능함을 알 수 있다.

한편 반응성염료는 알칼리의 존재하에서 셀룰로오스섬유의 히드록실기와 에테르결합에 의한 친핵성치환반응 또는 친핵성첨가반응으로 공유결합의

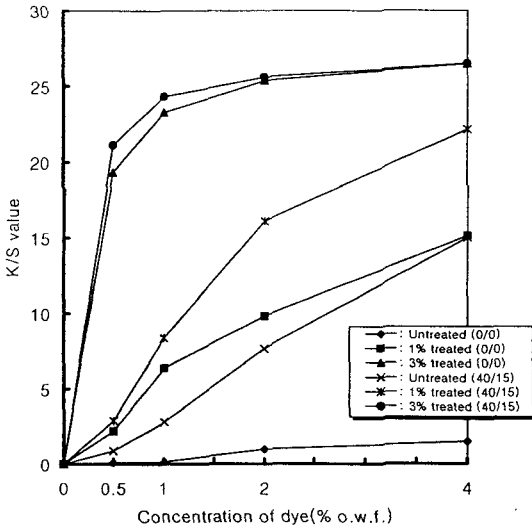


Fig. 6 Effect of concentration of dye on the K/S values of untreated and cationized cotton components dyed with C.I. Reactive Red 120 at existence and nonexistence of sodium sulfate(40g/l) and sodium carbonate(15g/l).

메카니즘으로 섬유상에 염착이 되는 바, 이 때 염료의 용해성저하와 섬유표면의 (-)전하를 중화시켜 섬유에 대한 염료의 직접성을 향상시킬 목적으로 중성염이 가해진다. 따라서 Fig. 6에서 처럼 카티온화제 처리시료의 경우, 중성염과 알칼리고착제가 전혀 가해지지 않은 중성염에서도 높은 염착량을 나타내는 것은 섬유상에 도입된 4급아민기와 반응성염료와의 정전기적 인력에 의한 이온성결합이 가능하기 때문이다.

또한 면과 함께 투입된 폴리에스테르는 React. Red 120에 의하여 오염이 되는데, Fig. 7은 황산나트륨(40g/l)과 탄산나트륨(15g/l)의 조제첨가(40/15), 미첨가(0/0) 조건하에서 React. Red 120의 농도변화에 따른 폴리에스테르의 오염성거동을 나타낸 것이다. Fig. 7로 부터 오염성은 염료농도가 증가함에 따라 증가하였고, 반응성염료의 가수분해와 세정성에 보다 유리한 (40/15)의 경우가 (0/0)에 비하여 다소 저하됨을 알 수 있다.

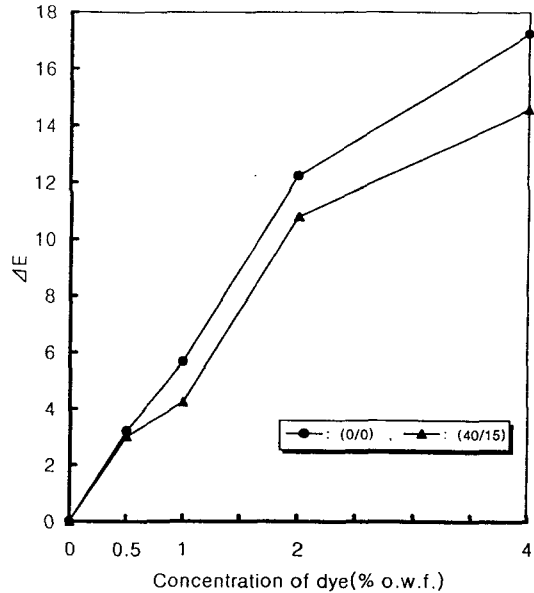


Fig. 7 Effect of concentration of dye on the  $\Delta E$  values of polyester components stained by C.I. Reactive Red 120 at existence and nonexistence of sodium sulfate(40 g/l) and sodium carbonate(15g/l).

### 3.3 반응성염료의 고온안정성

일반적으로 T/C 혼방품을 분산염료/반응성염료 계로서 1욕염색할 때 사용되는 반응성염료는 폴리에스테르측의 염색조건인 고온에서 색상변화를 초래하지 않는 고온견뢰성을 가져야 된다는 점에서 2욕염색의 경우와는 달리 염료선택시 제한이 따른다.

Fig. 8은 2% o.w.f.의 React. Red 120으로 면(미처리, 1% 처리, 3% 처리)을 일반염색법과, 1욕고온염색의 조건하에서 염색한 시료의 분광반사율곡선을 나타낸 것이다. Fig. 8의 분광반사율곡선의 거동으로부터 일반염색법과 비교시 1욕고온염색 조건하에서도 염색물의 색상변화는 거의 일어나지 않아 React. Red 120의 고온견뢰성은 양호함을 알 수 있다. 하지만 고온에 따른 염료의 안정성저하로 인하여 1욕고온염색에 의한 염색물은 일반염색법에 의한 염색물보다 color yield가 약간 감소되어 미소한 반사율의 증가가 나타났다.

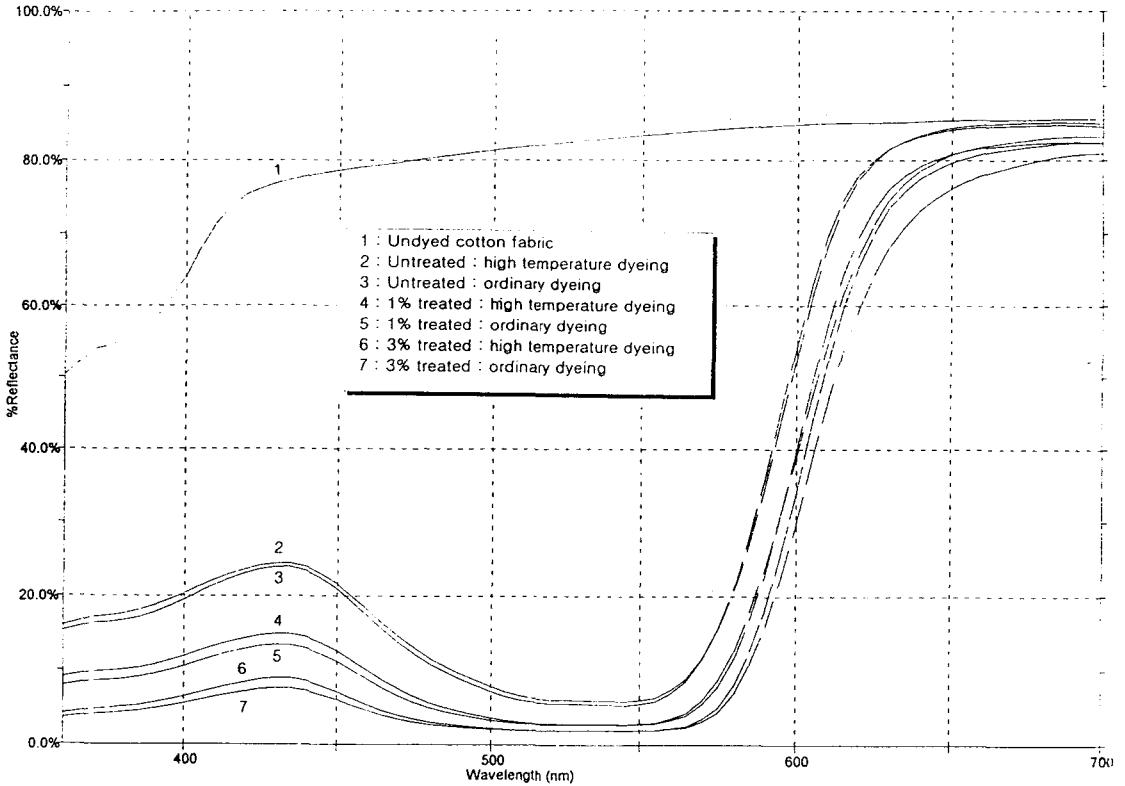


Fig. 8 Visible spectra of untreated and cationized cottons dyed with C.I. Reactive Red 120(2% o.w.f.) by ordinary and high temperature dyeing procedure at 40g/l sodium sulfate and 15g/l sodium carbonate.

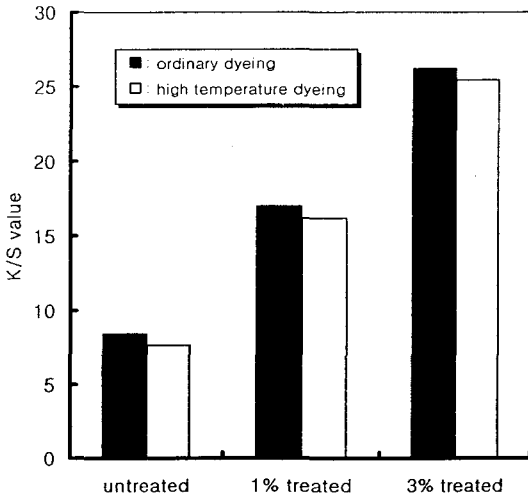


Fig. 9 The variation of K/S values of untreated and cationized cotton components dyed with C.I. Reactive Red 120 by ordinary and high temperature dyeing procedure at 40g/l sodium sulfate and 15g/l sodium carbonate.

Fig. 9는 Fig. 8의 분광반사율곡선으로부터 표면염착농도인 color yield를 K/S값으로 나타낸 것이다. Fig. 9에서 일반염색법에 의한 염색물의 color yield를 표준으로 하여 1욕고온염색에 의한 염색물의 color yield를 백분율로 계산 한다면 미처리는 91%, 1% 처리는 95%, 3% 처리는 97%를 나타내어 미처리시료에 비하여 카티온화 처리농도가 높을수록 일수록 T/C 1욕고온염색시 염료의 안정성저하로 인한 color yield의 저하가 적게 일어남을 알 수 있다.

3.4 폴리에스테르/카티온화면 혼방섬유의 분산염료/반응성염료에 의한 1욕과 2욕염색의 염색성비교

Fig. 10과 11은 폴리에스테르, 면(미처리, 1% 처리, 3% 처리)을 Disp. Red 60과 React. Red 120의 혼합염료로 1욕염색할 때 황산나트륨(40g/l)과 탄산나트륨(15g/l)의 조제첨가(40/15),미첨가(0/0) 조건

하에서 폴리에스테르에 대한 Disp. Red 60의 color yield와 면에 대한 React. Red 120의 color yield를 나타낸 것이다.

그리고 Disp. Red60과 React. Red120의 혼합염료의 평균농도는 Fig. 10은 2% o.w.f., 그리고 Fig. 11은 4% o.w.f.로 하였고, 또한 혼합농도비에 따른 각 구성성분시료의 color yield의 거동을 알아보기 위하여 Disp. Red 60/React. Red 120의 농도비를 3/1 (■), 2/2 (▨), 1/3(□)의 세가지 조건으로 혼합하였다.

Fig. 10과 Fig. 11로부터 Disp. Red 60/React. Red 120의 혼합농도비에 따른 폴리에스테르의 염착거동은 예상되는 바와 같이 Disp. Red 60의 농도가 증가수록 color yield는 향상하였으며, 1욕의 조건에서 Disp. Red 60의 단일염료만 사용된 경우인 Fig. 4에서와 같이 조제첨가(40/15)한 경우가 미첨가(0/0)에 비하여 color yield는 근소한 차이지만 약간 감소됨을 알 수 있다.

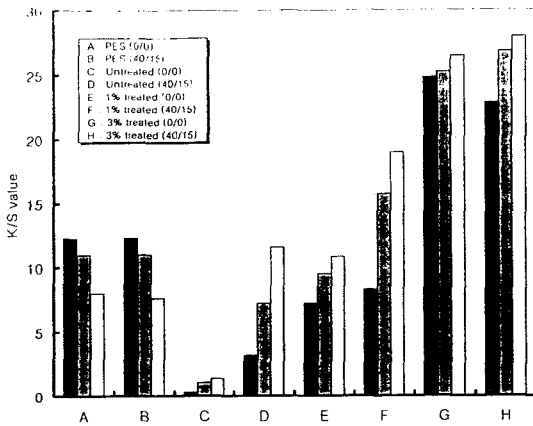


Fig. 10 Effect of proportion of dye mixture in 2%(o.w.f.) depth on each components of the K/S values of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60/C.I. Reactive Red 120 by one bath dyeing method at existence and nonexistence of sodium sulfate(40 g/l) and sodium carbonate(15g/l). Disperse/Reactive proportion ; ■3/1, ▨2/2, and □1/3.

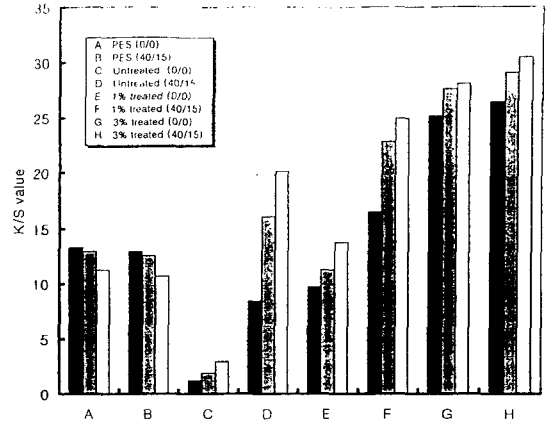


Fig. 11 Effect of proportion of dye mixture in 4%(o.w.f.) depth on each components of the K/S values of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60/C.I. Reactive Red 120 by one bath dyeing method at existence and nonexistence of sodium sulfate(40 g/l) and sodium carbonate(15g/l). Disperse/Reactive proportion ; ■3/1, ▨2/2, and □1/3.

한편 Disp. Red 60/React. Red 120의 혼합농도비에 따른 면(미처리, 1% 처리, 3% 처리)의 염착거동은 React. Red 120의 농도가 클수록 color yield의 향상이 나타나나, 카티온제 처리농도가 높을수록 염료의 포화염착량에 가까워지는 관계로 color yield의 향상이 둔화되었고, 조제의 첨가유, 무에 영향을 적게 받았다. 그리고 Fig. 12와 Fig. 13은 앞의 1욕염색의 경우인 Fig. 10과 Fig. 11과 비교키 위하여 2욕염색시 Disp. Red 60의 폴리에스테르에 대한 color yield와 React. Red 120의 면에 대한 color yield를 나타낸 것으로 혼합염료의 평균농도는 Fig. 12는 2% o.w.f., Fig. 13은 4% o.w.f.이며, 이 경우 Disp. Red 60/React. Red 120의 혼합농도비에 따른 각 구성성분염유에 대한 color yield거동은 1욕경우와 비교시 거의 동일하였다.

Table 1과 Table 2는 Fig. 10~Fig. 13의 각 성분 염색물에 대한 색채특성을 CIE Lab값으로 나타낸 것이다. 표에 따르면 (40/15)의 경우 2욕염색을 표준으로 할 때, 1욕염색시 색상변동은 염료농도가



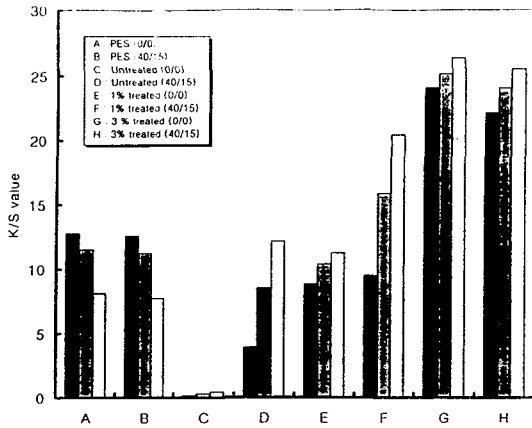


Fig. 12 Effect of proportion of dye mixture in 2%(o.w.f.) depth on each components of the K/S values of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60/C.I. Reactive Red 120 by two bath dyeing method at existence and nonexistence of sodium sulfate(40 g/l) and sodium carbonate(15g/l). Disperse/Reactive proportion ; ■3/1, ▨2/2, and □1/3.

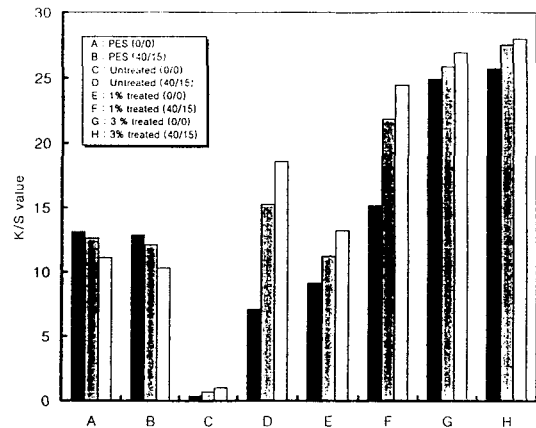


Fig. 13 Effect of proportion of dye mixture in 4%(o.w.f.) depth on each components of the K/S values of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60/C.I. Reactive Red 120 by two bath dyeing method at existence and nonexistence of sodium sulfate(40 g/l) and sodium carbonate(15g/l). Disperse/Reactive proportion ; ■3/1, ▨2/2, and □1/3.

Table 1. CIE Lab values each components of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60 / C.I. Reactive Red 120 mixtures in 2%o.w.f. depth by one and two bath dyeing method at existence and nonexistence of sodium sulfate and sodium carbonate.

components		one bath dyeing procedure						two bath dyeing procedure					
		No Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		40g/l Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		No Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		No Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		40g/l Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		No Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	
		No Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		15g/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>									
		<sup>1</sup> 3/1	<sup>2</sup> 2/2	<sup>3</sup> 1/3	3/1	2/2	1/3	3/1	2/2	1/3	3/1	2/2	1/3
PES	L*	46.17	49.22	54.22	44.17	48.59	53.50	45.19	48.65	53.48	45.58	48.65	54.20
	a*	64.40	66.52	66.46	60.99	65.48	66.26	63.62	66.67	66.30	64.04	66.67	66.87
	b*	13.85	10.46	4.83	10.93	9.61	5.74	13.09	11.25	5.35	13.09	11.15	4.94
Untreated	L*	77.75	70.00	68.75	56.43	51.08	48.17	86.69	81.86	79.04	57.31	52.14	49.07
	a*	21.21	39.01	42.52	44.44	56.42	61.93	12.61	20.87	28.03	52.76	61.89	63.82
	b*	-6.42	-5.88	-4.88	-8.14	-0.16	6.65	-2.29	-4.74	-5.57	-2.28	4.51	7.83
1% treated	L*	51.84	49.48	50.73	47.13	49.47	43.76	51.37	50.39	49.96	49.00	46.84	44.29
	a*	8.32	60.03	63.70	51.76	61.06	63.10	59.38	60.24	63.19	59.93	64.31	64.47
	b*	1.22	4.86	6.50	-3.89	7.70	13.82	3.73	6.15	6.82	3.73	11.89	15.48
3% treated	L*	40.75	37.91	39.91	36.69	35.78	36.72	40.12	39.71	39.86	42.07	40.80	38.84
	a*	61.09	58.83	61.35	52.98	55.42	57.86	59.35	59.52	61.39	61.15	62.03	60.54
	b*	18.42	19.13	21.86	9.19	17.40	22.03	17.44	19.54	22.01	15.75	22.10	24.06

1), 2), 3) : proportion of disperse dye/reactive dye mixture

Table 2. CIE Lab values each components of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse red 60/C.I.Reactive red 120 mixtures in 4%o.w.f. depth by one and two bath dyeing method at existence and nonexistence of sodium sulfate and sodium carbonate.

components	one bath dyeing procedure						two bath dyeing procedure						
	No Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> No Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			40g/l Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 15g/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			No Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> No Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			40g/l Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 15g/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			
	<sup>1</sup> 3/1	<sup>2</sup> 2/2	<sup>3</sup> 1/3	3/1	2/2	1/3	3/1	2/2	1/3	3/1	2/2	1/3	
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	
PES	L*	39.44	43.22	48.32	39.96	43.32	48.90	40.39	43.55	48.29	40.61	42.74	48.66
	a*	55.35	61.03	65.54	55.65	61.60	65.42	56.70	61.21	65.58	57.89	60.37	66.75
	b*	15.47	14.73	10.26	14.18	12.01	8.90	17.04	15.67	10.90	17.51	15.59	11.06
Untreated	L*	68.20	64.18	61.52	43.99	41.88	41.50	78.93	74.33	72.64	55.41	45.68	45.04
	a*	36.88	44.95	49.06	47.06	56.23	59.63	23.48	32.09	36.45	55.98	62.36	63.96
	b*	-7.01	-5.39	-4.22	-7.86	3.41	10.25	-6.38	-7.02	-5.72	-1.04	8.34	12.95
1% treated	L*	49.05	47.60	47.33	39.10	37.26	38.73	49.11	47.82	47.85	46.41	41.80	40.83
	a*	59.46	61.55	61.21	51.59	54.65	58.93	60.11	60.25	62.08	61.33	61.65	62.46
	b*	2.83	4.61	4.93	-0.34	8.80	16.03	4.38	4.58	7.24	7.65	14.91	19.31
3% treated	L*	39.09	38.09	37.26	31.96	31.94	33.60	39.45	38.82	38.85	39.86	37.07	36.37
	a*	60.14	59.34	58.21	48.25	50.34	53.48	58.68	57.62	58.66	59.63	58.39	57.50
	b*	20.34	20.48	20.37	10.69	17.65	21.57	18.25	19.52	20.90	19.75	24.20	24.93

1), 2), 3) : proportion of disperse dye/reactive dye mixture

높은 4% o.w.f.에서, 그리고 폴리에스테르에 비하여 면(미처리, 1% 처리, 3% 처리)에서 많이 발생되고 이러한 경향은 카티온제 처리농도가 높을수록 크며, 대체적으로 blue의 색상이 미소하게 가미되는 방향으로 나타났다. 반면에 (0/0)의 경우에는 (40/15)에 비하여 미처리면을 제외하고는 각 염색물의 색상변동은 훨씬 적게 발생함을 알 수 있다.

Fig. 14와 Fig. 15는 각각 표1과 표2의 값으로부터 CIE Lab색차식에 의하여 1육과 2육의 각 성분 염색물들 간의 색차값을 나타낸 것이다. Fig. 14와 Fig. 15에 따르면 4% o.w.f. 일때가 2% o.w.f.에 비하여, 그리고 Disp. Red 60의 농도가 높을수록, 또한 색상변동에 영향을 미치는 조제첨가시에 색차값은 전반적으로 증가하였다. 이를테면 조제첨가시 혼합염료농도 2% o.w.f., 4% o.w.f.에서 분산염료의 농도가 반응성염료의 농도에 비하여 높은 농도비 3/1의 경우, 폴리에스테르는 3.995와 4.175, 색차가 1% 처리에 비하여 약간 높은 3% 처리는 11.778과 16.553의 값을 나타내었다.

이처럼 폴리에스테르에 비하여 면(미처리, 1% 처리, 3% 처리)이 상대적으로 높은 색차값을 나타내는 것은 반응성염료의 폴리에스테르에 대한 오염성 보다 분산염료의 면에 대한 오염성이 크고, 황산나트

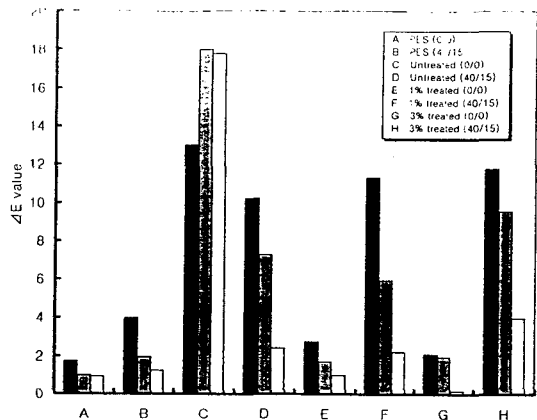


Fig. 14 Variation of color difference(ΔE) in each components between one and two bath dyeing method of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60/C.I. Reactive Red 120 mixtures in 2%(o.w.f.) depth at existence and nonexistence of sodium sulfate (40g/l) and sodium carbonate(15g/l). Disperse/Reactive proportion ; ■3/1, ▒2/2, and □1/3.

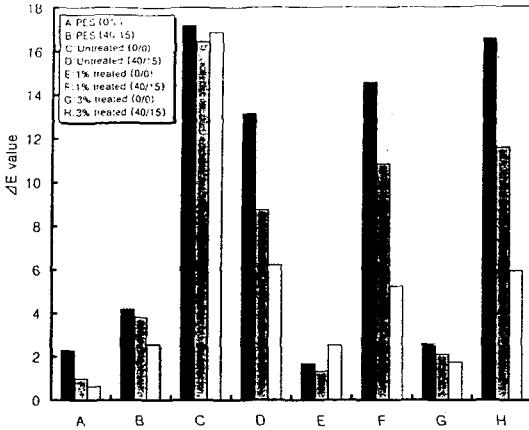


Fig. 15 Variation of color difference( $\Delta E$ ) in each components between one and two bath dyeing method of polyester/cationized cotton blends dyed with C.I. Disperse Red 60/C.I. Reactive Red 120 mixtures in 4%(o.w.f.) depth at existence and nonexistence of sodium sulfate (40g/l) and sodium carbonate(15g/l). Disperse/Reactive proportion ; ■3/1, ▨2/2, and □1/3.

염에 의한 분산염료의 분산성저하와 반응성염료의 친수성저하에 따른 염료상호간의 응집성증가 등의 영향으로 색상변화가 주원인으로 작용하기 때문인 것으로 보여진다. 반면에 혼합염료농도 2% o.w.f., 4% o.w.f.에서 분산염료의 농도가 반응성염료의 농도에 비하여 높은 농도비 3/1에서 조제미침가의 경우에는 폴리에스테르는 각각 1.745와 2.741, 색차가 1% 처리에 비하여 약간 높은 3% 처리시료는 2.094와 2.575의 값을 나타내어 조제첨가시에 비하여 상당히 낮은 색차값을 나타내었다. 이러한 결과로부터 면섬유층을 카티온화 시킨 폴리에스테르/카티온화면 혼방품을 상대섬유에 대한 오염성증가, 분산염료의 분산성저하, 색차발생 및 color yield의 저하 등에 영향을 미치는 중성염과 알칼리의 첨가를 배제함으로써 분산염료/반응성염료에 의한 1욕염색으로도 2욕염색에 가까운 염색효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

#### 4. 결 론

에피클로로히드린과 트리메틸아민염산염에 의하

여 합성된 카티온제를 면섬유층에 반응시켜 얻어지는 폴리에스테르/카티온화면 혼방품을 Disp. Red 60/React. Red 120로 1욕염색시 이의 염색성과 관련된 일련의 실험결과는 다음과 같다.

1. Disp. Red 60은 황산나트륨의 농도증가시 폴리에스테르에 대한 이염성저하가 일어나며, 1욕염색시 황산나트륨(40g/l)과 탄산나트륨(15g/l)을 첨가할 경우 미침가에 비하여 폴리에스테르의 color yield 저하와 면(미처리, 3% 처리)의 오염성이 증가하였다.
2. 3% 처리의 경우 황산나트륨과 탄산나트륨의 첨가없이도 거의 염착량의 저하없이 React. Red 120에 의한 염색이 가능하였고, 폴리에스테르에 대한 오염성은 황산나트륨과 탄산나트륨을 첨가했을 때가 미침가에 비하여 약간 감소하였다.
3. React. Red 120은 일반염색법과 비교시 1욕 고온염색 조건하에서도 염색물의 색상변화는 일어나지 않아 고온견뢰성은 양호하였고, 염료의 안정성저하로 인한 color yield의 저하는 미처리시료에 비하여 카티온제 처리농도가 높은 시료일수록 적게 일어났다.
4. 폴리에스테르/카티온화 면을 Disp. Red 60과 React. Red 120의 혼합염료로 1욕염색할 때 황산나트륨과 탄산나트륨의 첨가를 배제 함으로서 2욕염색에 가까운 좋은 염색결과를 얻었다.

#### 참고문헌

1. A. K. Jain, R. M. Mittal and N. C. Mali, *Amer. Dyestuff Repr.*, 77(3), 57(1991).
2. 小谷卓, *加工技術*, 30, 188(1995).
3. 山口勳, *纖維加工(日)*, 26, 388(1974).
4. 黒木宣彦, *染色工業(日)*, 29, 164(1981).
5. 坂川哲雄, 廣田昭治, *染色工業(日)*, 30, 584(1982).
6. 箭野勝美, 佐藤弘, *纖維加工(日)*, 33, 341(1981).
7. 大西招男, 久保順嗣, 黒崎梯言, 野口順藏, *高分子化學*, 25, 618(1968).
8. *Technical Manual of American Association of Textile Chemists and Colorist.*, 62, 280(1987).
9. B. Saltzman, *"Principles of Color Technology"*, 103, John Wiley & Sons(1981).
10. Y. H. Park and N. S. Kim, *J. Koean. Fiber Soc.*, 28, 608(1991).