

〈研究論文(學術)〉

## 디아미노안트라퀴논계 분산염료/모노클로로트리진형 반응염료에 의한 폴리에스테르/綿 混紡 織物の 날염

강 숙 녀

원주전문대학 의상과  
(1994년 2월 15일 접수)

### Printing of Polyester and Cotton Blends using Diaminoanthraquinone Disperse Dye and Monochlorotriazinyl Reactive Dye Mixtures

Sook Nyeo Kang

Dept. of Clothing, Wonju Junior College, Kangwondo, Korea  
(Received February 15, 1994)

**Abstract**—To study the printing behaviors of Polyester and cotton(P/C) fabrics printed with disperse and reactive dyes, the effects of alkalis on the fixation of reactive dyes and the alkali-stability of disperse dyes in various methods of fixation were examined.

The anthraquinone disperse dyes which have diamino derivatives as substituents without hydroxy group, such as C.I. Disperse Violet 1(D.V.1), C.I. Disperse Violet 28(D.V. 28) and C.I. Disperse Blue 60(D.B.60) showed good results of fixation without regard to the concentration of NaHCO<sub>3</sub>. In case of high temperature steaming(HTS) and unsaturated steaming(US)/HTS, D.V. 1 was alkali-stable and effective for P/C printing. A good result was obtained with D.V.1 and C.I.Reactive Orange 13(R.O.13) paste of 4% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. It was found that the unfixed D.V.28 bearing chloro group can hinder the fixation of monochlorotriazinyl reactive dyes, and D.B.60 made little stain on 100% cotton. In thermosol(Tm), the dye uptake of D.V.1 was not decreased so much, but those of D.V.28 and D.B.60 were greatly decreased.

### 1. 서 론

폴리에스테르 섬유가 가지고 있는 強韌性이나 W&W性 등의 우수한 성질과 綿섬유가 가지고 있는 吸濕性, 촉감 등의 우수한 성질을 살린 폴리에스테르/면(P/C) 혼방은 1960년대 초에 소개된 이래 그 인기가 급속히 증가하여 현재 섬유 총소비량의 10% 이상을 차지하고 있으며, 앞으로도 점차 그 수요가 증대할 것으로 예상되는 소재이다.

1986년 부터 1995년 까지 예상되는 전체 섬유 소비 증가율이 2.6% 인데 대해 P/C 소비 증가율이 5.3%로 매우 큰 소비 증가가 기대되며, 1995년의 P/C의 예상 소비량이 전체 섬유 소비량의 약 15%

이상이 될 것으로 추정된다. 또한 P/C 혼방은 전세계 혼방 섬유 시장의 50% 이상을 차지하고 있다.<sup>1~2)</sup>

최근 소비자의 요구가 다양해지고 고급화를 지향함에 따라 천연섬유와 합성섬유의 혼방품 중 많은 우수한 성질을 가지고 있고 가장 실용적이며 다양한 용도로 이용이 가능한 P/C 혼방직물에 대해서 특히 고급화, 차별화가 절실히 요구되고 있어 이에 대해 많은 관심이 기울어지고 있다. 또한 고급면이나 레이온과 폴리에스테르 일반사나 극세사 등을 조합한 혼방 신소재의 등장으로 이들의 고부가가치 염색과 날염가공법의 개발이 더욱 필요할 전망이다.<sup>3)</sup>

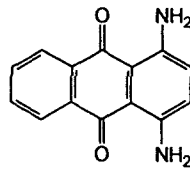
P/C 혼방섬유에 있어 염료에 의한 날염 현황을 살펴 보면 침염 및 연속 염색에 의한 염색가공은 현재 어느 정도 보편화된 기술로 큰 어려움 없이 우수한 제품을 생산할 수 있으나 부가가치가 높은 날염의 경우는 여러가지 요인에 의해 아직 어려운 형편에 있다. P/C 혼방 날염의 여러 조건들을 만족시키기 위해서는 분산염료/반응염료의 염색계가 가장 적합하며 따라서 분산염료는 알칼리에 매우 안정하여 알칼리 존재하에서 아무런 변화도 일으키지 않고 아울러 수세 과정에서 면섬유를 오염시키지 않는 염료가 선별되어야 하며, 반응염료의 경우에는 분산염료가 폴리에스테르 섬유에 고착되는 조건에서 고착이 쉽게 이루어져야 한다.<sup>4-6)</sup>

본 연구는 분산/반응염료의 혼합염료 날염호에 의한 폴리에스테르/면 혼방직물에 대한 날염 거동을 고찰하기 위해 치환기로 1,4-디아미노기를 갖는 안트라퀴논계 분산염료와 모노클로로트리진형 반응염료에 의한 날염에 있어 반응염료의 고착에 미치는 알칼리의 영향과 분산염료의 알칼리 안

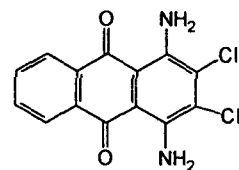
수정성 등을 고온증열과 더머줄 그리고 상압 저온 증열을 조합한 네가지 고착 방법에 의해 고찰했다.

## 2. 실험

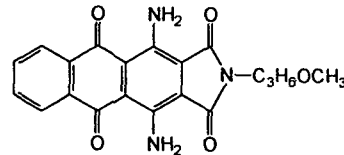
### 2.1 염료



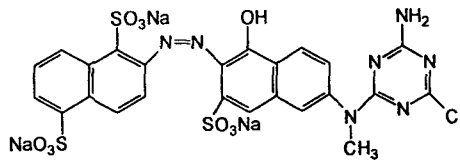
C.I. Disperse Violet 1



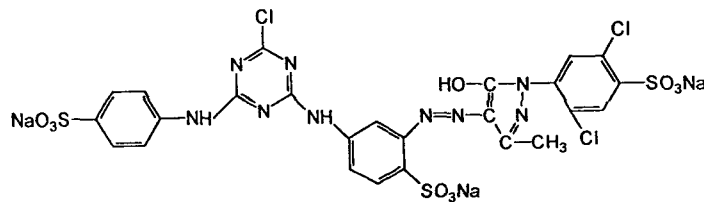
C.I. Disperse Violet 28



C.I. Disperse Blue 60



C.I. Reactive Orange 13



C.I. Reactive Yellow 2

### 2.2 시료 및 시약

시료로는 경·위사 번수 Ne 40, 경사/위사 직물 밀도가 110/76인 폴리에스테르/면(65/35) 혼방직물과 경사 75d/36f, 위사 150d/96f, 경사/위사 직물 밀도가 168/66인 100% 폴리에스테르직물 그리고 경·위사 번수 Ne 40, 직물밀도가 90/62인 100% 면직물을 사용했다.

알긴산나트륨, 탄산칼륨, 중탄산나트륨, 요소,

산화나트륨 등은 1급 시약을 사용했고, 환원세정제, 계면활성제 등은 시판품을 사용했다.

### 2.3 스크린

60°C의 물 90cc에 感光劑인 디아조계 분말(Sunstar) 5g을 용해시킨 액과 造膜劑인 초산비닐과 PVA의 에멀전(Strong tex emulsion) 900g을 혼합한 후 잘 저어주고 나서 뚜껑을 덮고 2시간 안정시킨 다음 사용했다. 조제된

감광액을 알루미늄틀(30cm×20cm)에 130메쉬의 폴리에스테르 사포를 긴장시켜 붙인 후 紗布위에 균일하게 도포한 다음 40℃, RH 50%의 암실에서 20분간 건조한 후 스크린紗 위에 製圖原版을 밀착시키고, 약 10초 정도 螢光燈으로 감광시켰으며, 감광이 끝난 스크린을 물속에서 약 5분 정도 수세하고 건조시켰다.

## 2.4 날염호 조성

Table 1. Composition of printing pastes of various alkali concentrations

Classification Component	A(g)	B(g)	C(g)
Disperse dye	10	—	10
Reactive dye	10	10	—
Alkali <sup>a)</sup>	x	x	x
Urea	50	50	50
SA stock paste <sup>b)</sup>	1000	1000	1000
Substrate	P/C.PET.Co <sup>c)</sup>	P/C.Co	P/C.PET

a) NaHCO<sub>3</sub>(g) — 0~60 ; K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(g) — 0~80

b) SA stock paste — 5% sodium alginate : water = 1 : 2

c) P/C : 65/35blend, PET : 100% Polyester, Co : 100% Cotton

## 2.5 날인, 건조 및 증열 장치

捺印時 날염포 전체에 일정한 압력과 온도가 가해지도록 설계, 제작된 날염대로 날인했으며, 건조 및 증열은 실험실용으로 제작된 고온증열기(대양기계제작소製, 최고온도 200℃)을 이용했다. 날인은 1회로 했고, 건조 및 증열 조건은 다음과 같다.<sup>7-9)</sup>

drying : 100℃×1min.

unsaturated steaming(US) : 102℃×8min.

high temperature steaming(HTS) : 175℃×8min.

thermosol(Tm) : 190℃×1min.

US/HTS : 102℃×8min./175℃×8min.

US/Tm : 102℃×8min./190℃×1min.

## 2.6 수세

냉수로 충분히 수세한 후 온수(50℃)로 행구고 비이온계면활성제 2g/l을 함유하는 95~98℃의 물로 3분 동안 수세했다. 미고착의 분산염료를 제거

하기 위해 환원세정을 했는데 환원세정 조건은 하이드로설파이트 2g/l, NaOH 2ml/l, 비이온계면활성제 1g/l을 함유한 70~80℃ 세정액으로 3분간 처리했다. 세정이 끝난 후 다시 온수로 수세하고 최종적으로 냉수로 행구었다.<sup>7-9)</sup>

## 2.7 분석

P/C 혼방직물에 있어 폴리에스테르 섬유에 대한 분산염료의 고착량과 면 섬유에 대한 반응염료의 고착량을 동시에 비교 분석하기 위해 Colour Quality Control System (ICS-TEXICON Ltd.)으로 반사율을 측정했다. 반사율로 부터 다음의 Kubelka-Munk식에 의해 K/S를 구하여 고착량을 평가했다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

(K : 흡수계수, S : 산란계수, R : 반사율)

또한 고착률을 평가하기 위해 일정량의 날염호에 대해 각종 고착 방법으로 고착한 후 고착 전 날염호 중의 염료의 흡광도에 대한 고착 후 수세에 의해 탈착된 염료의 흡광도 비가 5% 미만이고, 동시에 가장 K/S가 큰 피염물을 선별하여 기준으로 하였으며, 각 실험 결과에서 얻은 피염물의 K/S와 이 기준과의 비로부터 고착률을 산출했다.<sup>10)</sup> 아울러 P/C 날염물의 K/S와 100% 면 또는 100% 폴리에스테르의 K/S와의 비를 고착비로 하여 구했다.

## 3. 결과 및 고찰

대부분의 안트라퀴논 염료는 적어도 한개의 아미노 치환기를 가지고 있기 때문에 아미노안트라퀴논이 안트라퀴논 유도체 중 가장 중요하다.<sup>11)</sup>

이중 1, 4-디아미노안트라퀴논 분산염료인 C.I. Disperse Violet 1(D.V.1)은 그 대표적인 염료로 치환형 반응염료인 C.I.Reactive Orange 13(R.O. 13)과의 조합을 통해 P/C 혼방에 대한 날염 거동을 살펴보고자 한다.

D.V.1/R.O.13의 혼합염료에 알칼리인 중탄산나트륨을 0, 1, 2, 4.6%를 각각 첨가한 날염호로 P/C,

면 및 PET에 날인한 뒤 HTS 고착조건(175°C×8 분)으로 고착시킨 뒤 중탄산나트륨의 농도에 따른 고착량 변화를 반사율로 나타낸 Fig.1을 보면 R.O.13의 경우 면에서는 중탄산나트륨을 날염조에 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우의 고착량 차이가 매우 크게 나타났으나 1%에서 6%까지의 농도 증가에 따른 고착량 변화는 거의 없었다. P/C 혼방에 있어서는 면에서의 R.O.13의 최대흡수파장인 510 nm 보다 심색 이동한 530nm에서 최대 흡수파장이 나타났고, 중탄산나트륨을 첨가하지 않은 경우 면보다 매우 큰 고착량을 보였으며, 농도 1%부터는 면보다 약간 떨어지나 농도 증가에 따른 차이는 없었다. D.V.I의 최대흡수파장인 580nm에서의 고착량을 보면 P/C 혼방의 경우 중탄산나트륨 첨가에 의해 약간의 고착량 저하가 일어났으나 폴리에스테르의 경우는 중탄산나트륨 유무 및 농도에 관계 없이 거의 같은 고착량을 나타냈으며, 반응염료와 마찬가지로 비교적 높은 고착률과 고착비를 보였으며, 중탄산나트륨 첨가에 의해 그다지 우려할 만한 농도 저하는 없었다.

다음은 D.V.I의 알칼리 내성과 R.O.13의 알칼리에 의한 고착 특성을 좀 더 살펴보기 위해 역시 HTS 고착 조건에서 중탄산나트륨보다는 강알칼리

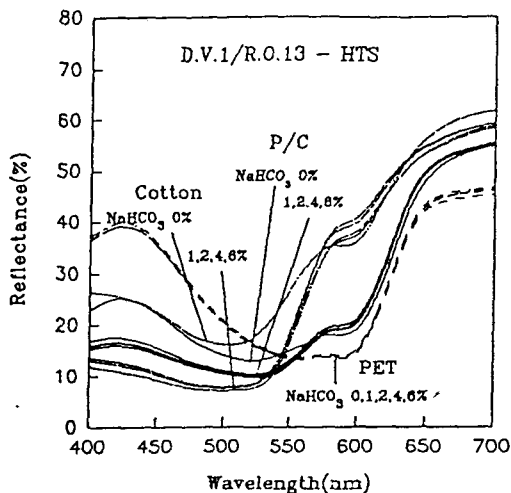


Fig. 1. Spectral changes of P/C, cotton and PET printed with D.V.1/R.O.13 pastes of various  $\text{NaHCO}_3$  concentrations and fixed by HTS.

에 해당하고 아울러 폴리에스테르의 알칼리 방발염에서 방발염제로 이용되는 탄산칼륨을 R.O.13의 고착제로 사용한 경우 농도에 따른 반응 및 분산염료의 고착량 변화를 살펴보았다.<sup>12-13)</sup> Fig.2는 그 결과로 520nm 부근의 R.O.13의 경우 면에서는 탄산칼륨의 첨가로 고착 효과가 컸고, 탄산칼륨 농도 4% 이상에서는 고착량의 저하가 컸다. P/C에서는

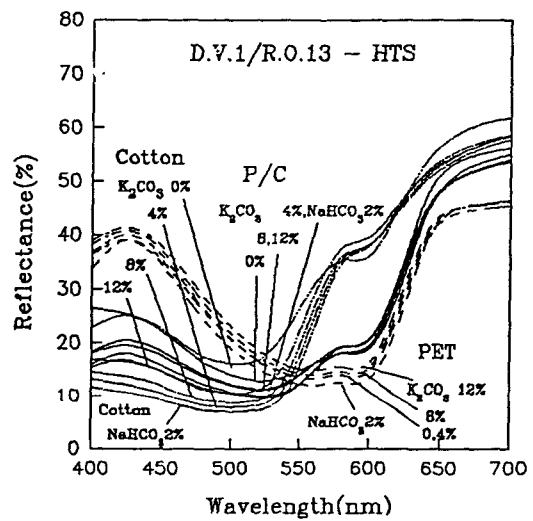


Fig. 2. Spectral changes of P/C, cotton and PET printed with D.V.1/R.O.13 pastes of various  $\text{K}_2\text{CO}_3$  concentrations and fixed by HTS.

이들 차이가 줄었고, 탄산칼륨 4%와 중탄산나트륨 2%의 고착량이 대략 일치했다. 580nm부근의 분산염료의 경우는 폴리에스테르와 P/C 모두 탄산칼륨에 의한 고착량 저하가 반응염료의 경우보다는 적게 나타났다. 이상의 결과에서 R.O.13은 탄산칼륨 4% 이상의 농도에서는 고착량 저하를 일으키나 D.V.1은 탄산칼륨에 대해 비교적 안정함을 알 수 있다.

반응염료의 일반적인 고착방법인 상압증열(US) 조건(103°C, 8분)에서 먼저 고착한 후 고온증열고착을 하는 US/HTS 고착 방법으로 D.V.1/R.O.13의 날염거동을 살펴보았다. Fig.3의 D.V.1/R.O.13 혼합염료에 의한 날염 결과에서 D.V.1의 경우 P/C에서 알칼리를 첨가하지 않았을 때 고착량이 크게 증가했고, R.O.13의 경우 HTS의 경우와 마찬가지로 중탄산나트륨 1%에서 큰 고착량을 보였으며, 면에

대한 고착비 역시 0.71로 큰 고착 효율을 보였다. 한편 면에 있어 중탄산나트륨 0%의 경우 D.V.1의 최대흡수과장인 580nm 부근에서 HTS에 비해 이례적으로 매우 큰 흡수가 나타났다.

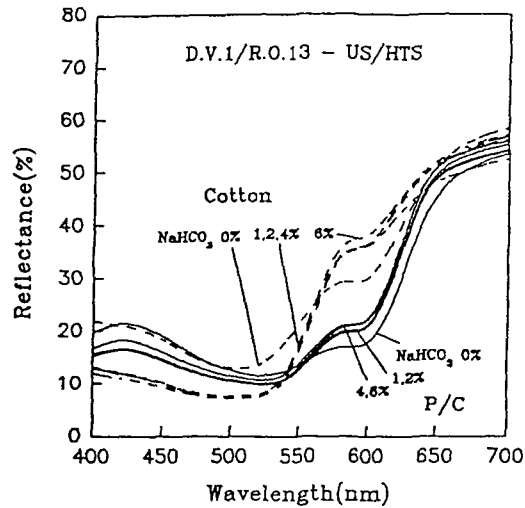


Fig. 3. Spectral changes of P/C and cotton printed with D.V.1/R.O.13 pastes of various  $\text{NaHCO}_3$  concentrations and fixed by US/HTS.

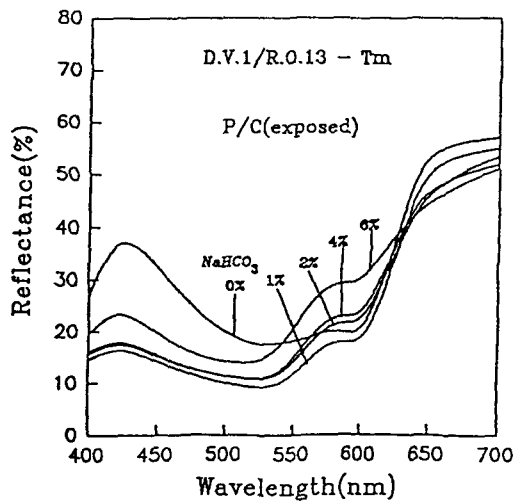


Fig. 4. Spectral changes of P/C printed with D.V.1/R.O.13 pastes of various  $\text{NaHCO}_3$  concentrations and fixed by Tm (without steam).

건열고착(Tm) 조건(190°C, 1분)으로 고착 처리했을 때 P/C 혼방의 날염거동을 살펴본 결과는 Fig.4에서 볼 수 있는 것처럼 중탄산나트륨 1%에서는 반응염료와 분산염료 모두 큰 고착량을 나타냈으나 농도가 증가함에 따라 두염료 모두 고착량이 감소했고, 특히 분산염료의 감소가 매우 크게 일어났다. 이를 확인하기 위해 동일한 D.V.1/R.O.13의 날염호를 폴리에스테르에 날염하고 열고착해 본 결과 알칼리의 농도가 증가함에 따라 큰 고착량 저하가 일어났다. 반면에 반응염료만으로 면과 P/C에 날염한 후 열고착한 경우 중탄산나트륨 0%에서의 매우 낮은 고착량 외에는 중탄산나트륨 농도에 관계없이 대략 일정한 높은 고착량을 보였다. 이것으로 보아 Fig.4와 같은 결과는 분산염료에 기인한 것임을 알 수 있었다.

Fig.5는 반응염료의 고착을 위해 상압증열한 후 고온에서 열고착을 한 경우(US/Tm)로 R.O.13은 중탄산나트륨 1%에서 6% 사이의 고착량이 거의 일치하는 높은 고착률을 보였다. 또한 D.V.1 역시 중탄산나트륨의 농도에 관계없이 대략 비슷한 고착량을 보였고, Fig.4의 Tm에서와 같은 큰 고착량 감소는 보이지 않았으며, 폴리에스테르에 대한 결과에서도 큰 고착량 변화가 없는 것으로 나타났다.

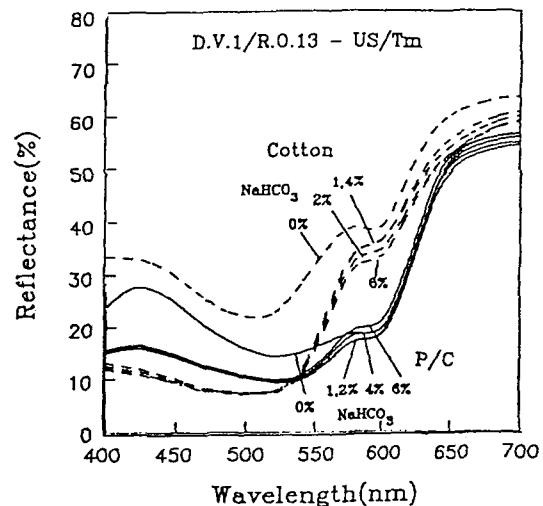


Fig. 5. Spectral changes of P/C and cotton printed with D.V.1/R.O.13 pastes of various  $\text{NaHCO}_3$  concentrations and fixed by US/Tm.

따라서 전체적으로 만족할 만한 결과를 얻었는데 이러한 결과는 상압증열 과정에서 비교적 충분한 수분에 의해 날염호로부터 섬유로의 확산이 보다 원활하게 진행되고 이어 열고착에 의해 효과적으로 고착이 이루어졌기 때문으로 판단된다.

Fig.6은 여러 농도의 중탄산나트륨에 대해 각 고착 방법에 따른 K/S값을 비교한 것이다. R.O.13과 D.V.1 두 경우 모두 중탄산나트륨 0%에서는

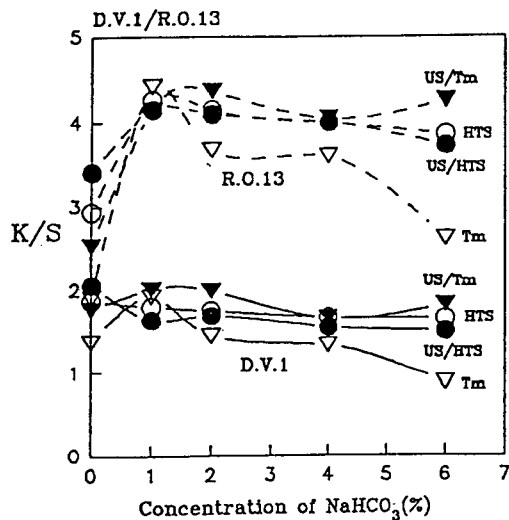


Fig. 6. Dye-uptakes(K/S) of P/C printed with D.V.1/R.O.13 pastes of various NaHCO<sub>3</sub> concentrations and fixed by four methods.

US/HTS 방법에서 가장 고착량이 컸고, 1% 이상의 농도에서는 전반적으로 HTS, US/HTS 및 US/Tm 방법이 모두 효과적인 것으로 나타났다. 그러나 공정면에서 볼 때 한 단계 공정으로도 큰 효과를 얻을 수 있는 HTS 방법이 가장 바람직한 것으로 판단된다.

Table 2는 중탄산나트륨 1%와 2%에 있어 네 고착 방법에서의 P/C에 고착된 R.O.13과 D.V.1의 K/S값 및 고착률을 나타낸 표이다.

표에서 보면 각 알칼리 농도에서 R.O.13의 고착률이 매우 높고 D.V.1도 비교적 높음을 알 수 있다. 중탄산나트륨 2%에서 Tm의 경우는 D.V.1의 고착률이 크게 떨어졌다. 또한 중탄산나트륨 1%만으로도 R.O.13의 고착이 충분히 이루어질 수 있고, 폴리에스테르 알칼리 방발염에 있어 발염제로 이용되는 탄산칼륨의 일반적인 알칼리가발형 분산염료에 대한 적정 농도가 4%~8% 범위이고, P/C혼방의 알칼리 방발염에 사용될 수 있는 알칼리가발형 분산염료에 대해서는 탄산칼륨의 적정농도가 4% 정도인데 D.V.1을 착색 분산염료로 사용할 경우 이 농도에서 고착량 저하의 염려가 없고 아울러 R.O.13을 착색 반응염료로 사용할 경우에도 고착에 문제가 없을 것으로 판단된다.<sup>4)</sup>

C.I.Dispers Violet 28(D.V.28)은 D.V.1과 같이 1, 4-디아미노기를 갖고 아울러 2, 3-디클로로기를 갖는 안트라퀴논 분산염료로 역시 R.O.13과의 조합으로 부터 그 날염 거동을 살펴 보았다.

Fig. 7의 HTS 결과에서 R.O.13의 P/C에 대한 고착 결과를 보면 중탄산나트륨 2%에서 K/S가 4.1정도이고 고착률이 약 93%로 Fig. 1의 결과와 비슷하나 면에 있어서는 중탄산나트륨 0%와 2%가 같은 정도의 매우 낮은 고착량을 보이는 특이한 결과가 나왔다. 최대흡수파장이 580nm 부근인 D.V.28의 경우는 역시 D.V.1와 같이 알칼리 유무에 관계없이 대략 일정한 고착량(K/S 2.1)과 고착률(90%)을 보였고, 폴리에스테르와의 고착량 비가 0.63으로 폴리에스테르 65%함량으로 볼 때 비교적 큰 고착 효율을 보였다.

Table 2. K/S value and degree of fixation(F%) of P/C blends printed with D.V.1/R.O.13

	NaHCO <sub>3</sub> 1%				NaHCO <sub>3</sub> 2%				K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 4%			
	R.O.13		D.V.1		R.O.13		D.V.1		R.O.13		D.V.1	
	K/S	F(%)	K/S	F(%)	K/S	F(%)	K/S	F(%)	K/S	F(%)	K/S	F(%)
HTS	4.26	95	1.80	86	4.15	92	1.75	83	4.00	89	1.84	88
US/HTS	4.15	92	1.64	78	4.10	91	1.69	80	4.05	90	1.95	93
Tm	4.42	98	1.93	92	3.86	86	1.45	69	—	—	—	—
US/Tm	4.15	92	2.01	96	4.37	97	1.99	95	3.91	87	1.62	77

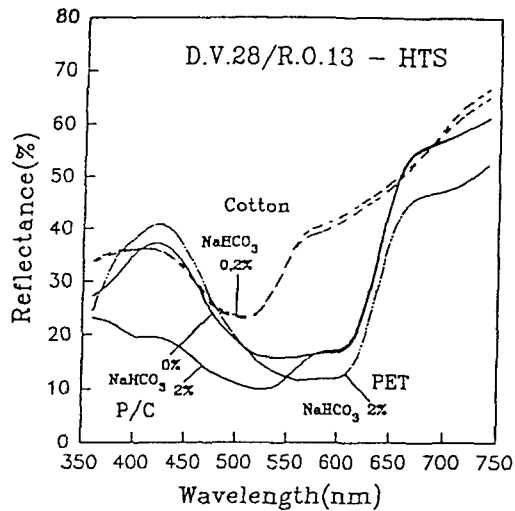


Fig. 7. Comparison of spectra of Spectral changes of P/C, cotton and PET printed with D.V.28/R.O.13 pastes of fixed by HTS.

Fig. 8의 US/HTS 결과도 HTS 결과와 거의 일치했는데 여기에서도 중탄산나트륨 2%에서의 면에 대한 고착량이 현저히 적게 나타났다. 이상의 HTS와 US/HTS 고착에 있어 R.O.13은 P/C에 대해서는 알칼리하에서 효과적으로 고착이 일어나나 면에 대해서는 고착제가 첨가되지 않았을 때와 같

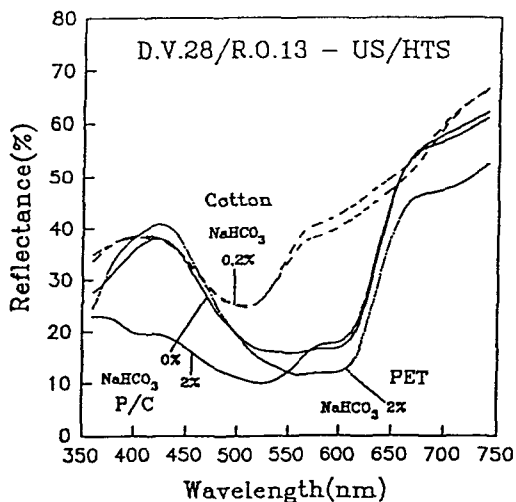


Fig. 8. Comparison of spectra of P/C, cotton and PET printed with D.V.28/R.O.13 pastes and fixed by US/HTS.

이 낮은 고착량을 보이는 것으로 보아 분산염료가 폴리에스테르 고착이 일어날 수 있는 P/C에서는 반응염료와 면섬유간의 화학결합을 방해하지 않으나 면과 같이 분산염료의 고착좌석이 없는 경우는 D.V.28이 알칼리의 고착제 역할을 제대로 하지 못하게 하거나 반응염료와 면섬유와의 화학결합을 방해하는 역할을 하는 것으로 추정된다.

Tm 고착 결과에서는 Fig. 9에 나타난 것처럼 R.O.13이 면에서 뿐만 아니라 P/C에서도 고착량이 현저히 저하했는데 이는 D.V.28이 거의 고착이 일어나지 않는 것과 관계가 있을 것으로 예상된다.

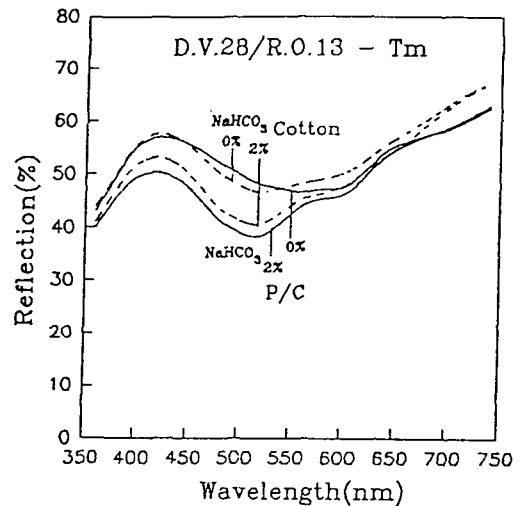


Fig. 9. Comparison of spectra of P/C and cotton printed with D.V.28/R.O.13 pastes and fixed by Tm.

Fig. 10의 US/Tm에서는 D.V.28은 적으나 Tm보다는 약간의 고착이 일어났고, 중탄산나트륨 2%에서 R.O.13의 고착량은 면에 대해서는 앞의 HTS 및 US/HTS 결과와 같으나 P/C에 대해서는 Tm의 경우와는 달리 비교적 크게 나타났다. Tm 고착 조건에서 R.O.13이 HTS에서와는 달리 P/C에 대해서 까지 낮은 고착량을 보인 것은 Fig. 6에서 알 수 있는 것 처럼 R.O.13 자체의 Tm 고착 조건에서의 낮은 고착 거동과 함께 P/C중의 폴리에스테르 성분으로 고착이 순조롭게 일어나지 못한 D.V.28이 R.O.13의 면 성분으로의 고착을 방해하기 때문으로 추정된다. US/Tm에서 R.O.13의 P/C에 대한 고착량이 K/S 2.4 정도로 Tm에서의 0.5 보다는

크나 HTS에서의 4.1에 비해 낮게 나타난 이유는 상압 고착 조건에서 R.O.13 단독으로는 고착이 충분히 일어나나 D.V.28과의 혼합 염료 날염호에서는 고착에 참여하지 않는 D.V.28이 다소 R.O.13의 고착을 방해하기 때문으로 생각된다. 이상에서 살펴 본 결과 D.V.28/R.O.13에 의한 P/C 날염에 있어서도 HTS 고착이 가장 효과적인 것으로 나타났다.

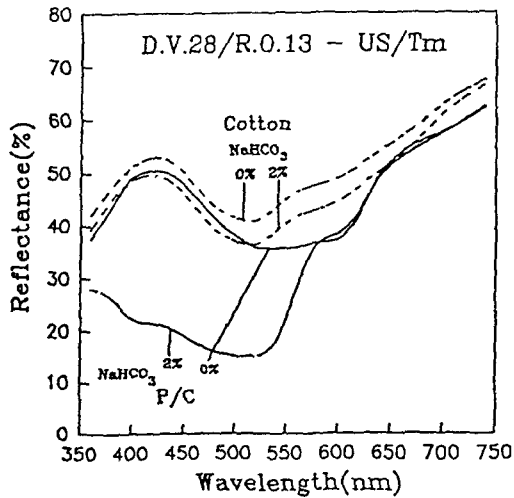


Fig. 10. Comparison of spectra of P/C and cotton printed with D.V.28/R.O.13 pastes and fixed by US/Tm.

C.I. Disperse Blue 60 (D.B.60)은 1,4-디아미노안트라퀴논의 2,3-디카르복시이미드 유도체로서 선명한 청색을 내는 상업적으로 중요한 분산염료이다.<sup>14,15)</sup> 또한 C.I. Reactive Yellow 2 (R.Y.2)는 아조계 모노클로로트리진형 반응염료로 밝은 황색을 나타내며 가장 많이 이용되고 있는 염료 중의 하나이다.<sup>16)</sup> 이 두 염료의 조합으로부터 P/C 혼방을 날염하여 그 결과를 살펴보았다.

Fig. 11은 HTS 고착 조건에서 D.B.60/R.Y.2의 P/C, 면 및 폴리에스테르에 대한 고착 거동을 반사율로 비교해 본 것이다. R.Y.2의 경우 P/C에 대한 고착량이 중탄산나트륨 2%에서 K/S 1.65로 0% 때의 0.54에 비해 매우 컸고 면의 고착량과의 비가 0.63으로 비교적 큰 고착효율을 보였다. D.B.60의 경우는 중탄산나트륨 0%와 2%에서의 고착량 차이가 거의 없는 K/S 2.0정도를 나타냈고, 폴리에스테르의 고착량과의 비가 0.53으로 만족할 만한

결과를 보였다.

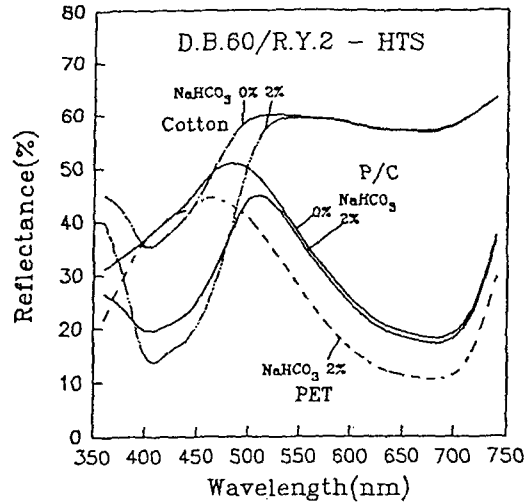


Fig. 11. Comparison of spectra of P/C, cotton and PET printed with D.B.60/R.Y.2 pastes and fixed by HTS.

이러한 결과는 앞의 D.V.1/R.O.13과 D.V.28/R.O.13의 경우와 비슷하나 면에 대해 D.B.60의 오염이 거의 일어나지 않는 것이 앞의 두 경우와는 다소 구별되는 특징으로 나타났다. Fig. 12의 US/HTS 결과도 HTS와 마찬가지로 중탄산나트륨 2%에서

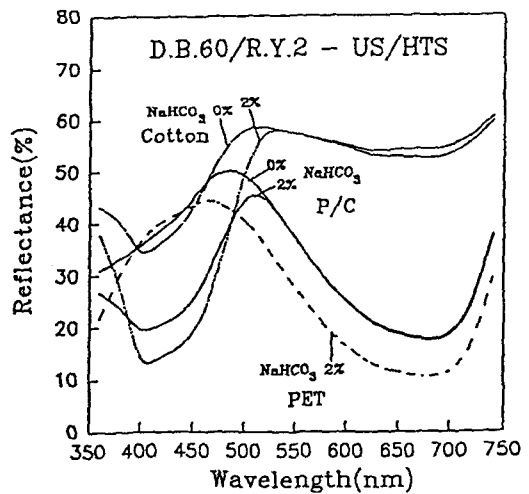


Fig. 12. Comparison of spectra of P/C, cotton and PET printed with D.B.60/R.Y.2 pastes and fixed by US/HTS.



R.Y.2의 P/C에 대한 고착이 효과적으로 일어났고 D.B.60도 알칼리에 의해 아무런 영향을 받지 않고 높은 고착률을 보였다. 그러나 Fig. 13의 Tm결과에서는 두 염료 모두 크게 고착량이 떨어졌는데 D. B.60의 경우는 전혀 고착이 일어나지 않았다. R.Y.2는 중탄산나트륨 3%에서 K/S 0.5 정도의 매우 낮은 고착량을 보였고, 면에 대한 고착량은 오히려 P/C의 고착량보다 크게 떨어져 거의 고착이 일어나지 않는 특이한 현상을 보였다. R.O.13의 경우는

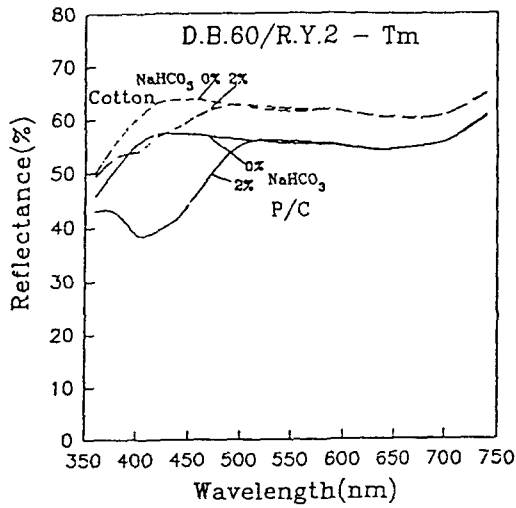


Fig. 13. Comparison of spectra of P/C and cotton printed with D.B.60/R.Y.2 pastes and fixed by Tm.

Tm에서도 고착이 원활하게 일어났으나 R.Y.2는 Tm에서 고착량 저하 현상이 크게 일어났다. 이러한 이유는 R.Y.2의 긴 분자구조가 하나의 요인일 것으로 추정된다. 이것으로 보아 D.B.60과 R.Y.2 두 염료 모두 증기가 없는 Tm의 열고착 조건은 고착 방법으로 적합하지 않음을 알았고, 따라서 효과적인 고착 결과를 얻기 위해서는 증기가 필요하다는 것도 알 수 있었다. 다음의 Fig. 14는 US/Tm 고착 결과를 나타낸 것으로 중탄산나트륨 2%에서 R.Y.2의 고착은 상압 고착 과정에서 충분히 일어나 P/C의 K/S가 1.6 정도로 HTS 결과와 비슷한 고착량을 보였고, D.B.60의 경우는 Tm에서 전혀 고착이 일어나지 않았으나 US/Tm에서는 어느 정도 고착이 일어났다. 여기서 또 하나의 특이한 현상

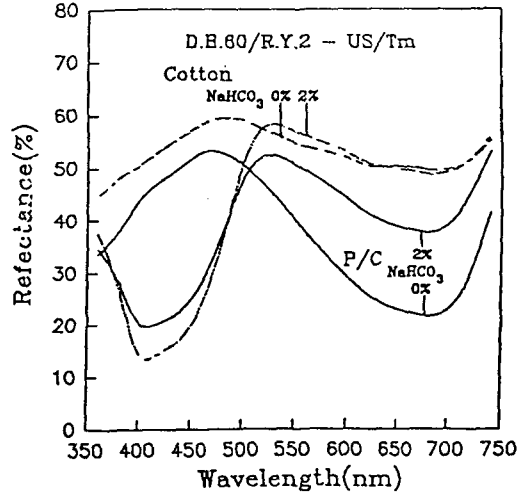


Fig. 14. Comparison of spectra of P/C and cotton printed with D.B.60/R.Y.2 pastes and fixed by US/Tm.

은 P/C에 대한 중탄산나트륨의 농도가 0%에서의 고착량이 2%에서 보다 크게 나타난 점이다. 그 원인을 분석해 보면 다른 고착 조건에서는 볼 수 없었던 현상인 면에 대한 D.V.60의 오염이 US/Tm에서만 비교적 크게 일어난 것으로 보아 P/C 중의 면섬유에 비교적 많은 양의 D.B.60이 흡착되었을 것으로 판단되며 이 때 중탄산나트륨 2%의 경우 분자구조가 큰 R.Y.2의 고착으로 인해 대부분의 흡착된 D.B.60이 염착좌석을 잃어 수세시에 탈착되거나 중탄산나트륨 0%의 경우는 R.Y.2가 P/C의 면 섬유에 전혀 고착되지 않음으로 인해 면 섬유의 비결정영역 중에서 D.B.60의 염착이 어느 정도 일어나 전체적으로 D.B.60의 고착량이 중탄산나트륨 2%의 경우 보다 더 크게 나타나게 하지 않았는가 생각된다.

이상의 결과로 보아 D.B.60/R.Y.2 역시 HTS 고착방법이 가장 효과적으로 나타났고, Tm 또는 US/Tm 고착방법은 피해야 한다는 것을 알았다.

#### 4. 결 론

D.V.1/R.O.13 혼합 염료에 의한 P/C 날염의 경우 D.V.1은 HTS와 US/HTS에서 알칼리 농도에 관계

없이 비교적 만족할 만한 고착효과를 나타냈다. 증기가 없는 Tm 고착의 경우 D.V.1의 고착량이 크게 저하됐으나 US/Tm의 경우는 대체적으로 양호한 고착 결과를 보인 것으로 보아 D.V.1의 확산 및 고착에 증기가 큰 역할을 함을 알 수 있다. 아울러 중탄산나트륨 1~2% 정도에서 HTS고착에 의해 가장 효과적인 P/C날염이 이루어졌으며 탄산칼륨 4% 정도로도 P/C날염이 가능함을 확인했다.

D.V.28/R.O.13 혼합염료에 의한 P/C 날염에서 HTS와 US/HTS 고착에 의해 D.V.28은 알칼리 농도에 관계없이 양호한 고착효과를 보였다. R.O.13의 경우 HTS와 US/HTS 고착에 의해 P/C에서는 고착량이 크게 나타난데 비해 면에 대한 고착량이 매우 낮은 특이한 결과를 나타내었다. D.V.28의 고착이 거의 일어나지 않은 Tm과 US/Tm 고착에서도 미고착의 D.V.28에 의해 R.O.13의 P/C에 대한 고착량이 크게 감소됐다.

D.B.60/R.Y.2의 P/C에 대한 고착은 HTS와 US/HTS 고착조건에서 두 염료 모두 중탄산나트륨 2%에 의해 효과적으로 일어났고, 면에 대해 D.B.60의 오염이 거의 일어나지 않았다. 그러나 Tm에서는 두 염료 모두 고착량이 현저히 저하됐다.

이상에서 공통적으로 나타난 결과는 중탄산나트륨 1~2% 농도에서 반응 염료의 고착이 가장 효과적으로 일어났고, 분산염료의 알칼리 안정성이 두드러졌으며, 분산염료와 반응염료 모두 예상과는 달리 HTS에 의한 고착결과와 US/HTS 결과가 같거나 오히려 HTS에서 더 좋은 결과가 얻어진 것과 아울러 Tm에 의해서는 특히 분산염료의 고착이 매우 저조하거나 거의 일어나지 않는 결과를 보였다.

### 참 고 문 헌

1. J. R. Provost and H. G. Connor, *J. S. D. C.*, **103**, 437(1987).

2. P. W. Leadbetter and A. T. Leaver, *Rev. Prog. Coloration*, **19**, 33(1989).

3. 三菱化成工業(株) 染顔料技術センター, 「纖維加工」増刊 捺染手帖 **23**, **37**, 50(1985).

4. V. W. Harrison, R. T. Norris and A. Ward, *J. S. D. C.*, **93**, 8(1977)

5. S. A. Short, *J. S. D. C.*, **95**, 112(1979).

6. 檜原利夫, 加工技術(日), **36**, 478(1988).

7. 김진우, “알칼리발염기술의 개발(I)”, 1990년 상공부 공업기반기술개발사업보고서, 상공부, 1990.

8. 武部猛, 寺尾久繫, “捺染の基礎と實際”, 纖維社, 1990.

9. 住友化學(株) 染色實習技術資料 **14**, “捺染”, 1986.

10. 박건용, 김진우, 한국섬유공학회지, **28**, 873(1991).

11. P. F. Gordon and P. Gregory, “*Organic Chemistry in Colour*”, pp.175~185, Springer-Verlag, Berlin, 1983.

12. B.Glover AND J. A. Hansford, *J. S. D. C.*, **96**, 355(1980).

13. D. Brierley and J. R. Provost, *J. S. D. C.*, **99**, 358(1983).

14. J. F. Dawson, *J. S. D. C.*, **99**, 183(1983).

15. D. R. Waring and G. Hallas, “*The Chemistry and application of dyes*”, 118, Plenum press, New York, America, 1990.

16. 吉川毅, 「纖維加工」増刊 捺染手帖 **22**, **36**, 77 (1984)