〔報 文〕

Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles
Vol. 9, No. 2(1985)

纖維의 極細섬유 簿地物 染色加工技術에 關한 硏究*

趙 升 植·李 善 宰·洪 蓮 淑

淑明女子大學校 家政大學 衣類學科

A Study on the Dyeing Technology for Thin Cloth of Microfiber

Seung Shick Cho · Sun Jae Lee · Youn Sook Hong

Dept. of Clothing and Textile, College of Home Economics, Sookmyung Women's University

(1985. 6. 14 접수)

Abstract

In order to improve dyeing and finishing technology of thin cloth of microfiber(super-fine fiber), the degrees of deep dyeing method, the light fastness, and the washing fastness were investiagted.

1. The thin cloth made of microfiber, 0.15^d~0.2^d, was conjugated type and the dyeing degree was lower at 5 to 10% than that of cloth made of common fiber. The cloth of excellent dyeing fastness, light fastness, was developed by increasing the concentration of dye of high quality up to 5~10%.

2. Because refractory rate of microfiber of 0.2^d was lower than that of 0.01^d, the surface refractory rate of 0.2^d was lower than that of 0.01^d fiber. Therefore the surface of microfiber, 0.2^d, was more rougher than that of 0.01^d and it belongs to separate type.

3. The higher degree of dyeing was increased by using dye of microparticle. Also the degree of textile printing was increased by adding urea solution(20%) and glycerine diethylene glycol.

4. Light fastness was very excellent, marked 5 grade. However, washing fastness was 2~3 grade. After dyeing, we could improve to 4 grade, through hot water washing including some organic chlorine solvent.

5. Super microfiber of 0.01^d will not be dyed by present dye and dyeing equipment, because right reflection light rate(white light) of fiber surface was too high and the more refraction rate higher the more surface refraction rate will be increased.

Ⅰ. 서 론

염색가공 기술이란 염료를 사용하여 직물이나 편성물의 용도에 따라서 색상이나 무늬를 실용가치가 있도록 착색하는 것으로 어느程度 섬유에 安定한 堅牢度가 요구되는 것이 목적이다.

따라서 염색가공 기술향상은 섬유제품의 고급화와 섬유제품의 高附加價値을 向上하는데 있어서 무엇보다

* 산학협동재단의 연구보조비로 실시된 연구임.

도 重要한 것이라 하겠다.

또한 염색가공은 染着뿐만 아니라 化學的 手段과 物理的 手段이 合致하여야만 素材, 外觀, 品位등을 創出할 수 있는 綜合的 技術로서 認識되어야 할 것이다.

그中에서도 新섬유로 開發된 極細섬유(Super fine fiber or micro fiber)와 이것으로 짜여진 薄地物(Thin cloth)은 從來의 染色加工技術만 가지고는 深色化와 染色堅牢度에 많은 問題點이 擡頭되고 있다.

이것은 새로운 염료 및 염색장치 그리고 조제를 改良하지 않고는 所期의 目的達成에 어려움이 많은 것으로 보여지며 각별한 技術이 要求 된다.

多幸히 우리나라 國內에서도 80년도에 와서 普通섬유에 比하여 1/10~1/15정도의 굵기를 가진 0.15^d~0.2^{d}의 극세섬유가 商品化되고 있다. 이들 섬유로 짠 박지물은 촉감이나 光澤色相이 秀麗하고 纖細하여 普通직물보다도 人氣가 높으며 수출용 상품으로도 需要가 增大하고 있다.

따라서 그 製造過程을 살펴보면 現在 世界的으로 두가지 제조법이 있다[1,2]. 그 하나는 0.5^d~0.1^{d}로 주된 용도는 suede用, 撥水性이 附與된 점퍼用, 人造皮革, 起毛品에 많이 쓰이는 것으로 이것은 從來의 製糸技術의 延長線上의 技術만으로도 製造可能하며 우리나라의 많은 제조업체에서 시도하는 것은 이 分離型이다.

다른 한가지는 0.01^d~0.1^{d}의 超極細섬유로 이것은 所謂 海島섬유라고도 한다. 즉 高分子配列體에 依해서만 製造可能하다. 이것은 復合紡糸技術로서 超極細섬유를 비롯하여 接合섬유의 製造가 可能하고 導電性섬유, 光섬유, self curled yarn, 異收縮섬유 및 silk-like한 섬유에도 應用할 수 있는 高度의 技術이라고 볼 수 있다. 우리나라의 기술도 여기까지 到達한 것이라고 하겠다.

超極細섬유는 現在 우리나라에서 生産되는 것이 없어서 國產極細섬유와 박지물을 利用하였다. 이들은 0.15^d~0.2^{d}程度이였다. 이들 섬유가 普通섬유와 物性에서는 큰 差異는 없고 단지 染色性에 큰 問題點이 되는 것은 纖度의 差異에서 오는 것이라 하겠다.

극세섬유의 염색시 보통섬유와 같은 농도로 염색하면 겉보기 색농도에 있어 현저히 差異가 있다. 이것은 3^{d}에서는 表面積이 1,600 cm^2/g이나 0.2^{d}에서는 약 6.25倍인 10,000 cm^2/g으로 크게 增加함으로서 入射光이 大部分 白色光으로 되고 着色光이 크게 弱化되면서 오는 現象이라 할 수 있다. 극세섬유의 狀態에 따라서는 약 70~80%의 색농도 저하도 가져올 수 있는 것이며 염색견뢰도가 甚하게 低下되는 것으로 알려져 있다.

따라서 본 연구는 深色化와 염색堅牢度向上에 重點을 두고 이것을 向上시키는데 도움이 될 수 있는 方法을 追究하려고 하는 것이다.

Ⅱ. 실험 및 방법

1. 시 료

1) 시험포

시판 극세섬유로 약 0.2^d, 0.3^d, 0.6^d, 2~3^{d}로 제직된 직물을 구하여 Dodecyl Benzene Sulfonic Acid Sodium Salt 2 g/*l*, Formic Acid 2~3 g/*l*, 욕비 1 : 30, 86°C에서 20分~30分間 정련하고 온수로 충분히 수세하였다.

정련후 시험포는 20°±2°C, 65±2% R.H.에서 24시간 보관하고 그 조성을 조사하였다. 시험포의 조성은 Table 1과 같다.

2) 염 료

C.I. Disperse Red 86, 91, 92,

C.I. Disperse Violet 8,

C.I. Disperse Blue 26, 27, 73, 79, (Dianix Blue KR-FS)

C.I. Disperse Red 167, (Foron Rubine 2 GFL)

3) 호 료

C.M.C. (calboxyl methyl cellulose); 純正化學(日本)

알긴산 나트륨(natrium alginate) 純正化學(日本)

4) 시 약

Dodecyl Benzene Sulfonic Acid Sodium Salt; 關東化學(日本) 시약一級

Table 1. Construction

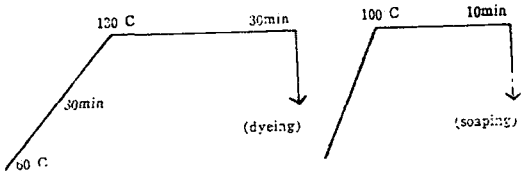
Materials	Weave	Singl yarn denier	yarn number	Fabrics count	Thickness
80% polyester+20% Nylon	plain	0.2^d	75^D/72^f×130^D/624^f	168×92	0.021 m/m
80% polyester+20% Nylon	plain	0.3^d	75^D/72^f×130^D/600^f	162×96	0.022 m/m
80% polyester+20% Nylon	plain	0.6^d	75^D/72^f×130^D/213^f	160×92	0.028 m/m
100% polyester	twill	2~3^d	70^D/24^f× 70^D/ 24^f	72×88	0.031 m/m

Sodium chlorate; 純正化學(日本) 시약一級
Sodium hydroxide; 純正化學(日本) 시약一級
Sodium hydrosulfite; 純正化學(日本) 시약一級
尿素(urea), glycerine diethylene glgcol, perchloroethylene[CCl_2CCl_2]

2. 실험방법

1) 침 염

염색시험기로는 AHIBA TEXOMAT DYEING m/c Model GTB/2 12 Hole(swiss제)를 사용하여 염색하였으며 천의 중량 : 5 g 욕비 1 : 30 1%~5~10%~28%까지 여색하였으며 program은 다음과 같다.



2) 날 염

Screen 날염기를 사용하고 수공으로 印捺→Steamer(高壓)→washing→dry 순으로 공장시설을 그대로 사용하였다.

3) 염색견뢰도 측정 및 기타

세탁견뢰도는 Launder-0-meter(Type LHD-EF, Atlas Electric Denioes,(U.S.A.)를 사용하였으며 K.S.K. 0641에 따라서 실험하였음.

일광견뢰도는 Fade-0-mete(Model 18-FR, Atlas Electric Devioes, (U.S.A.)를 사용하였으며 K.S.K. 0700에 따라 실험하였음.

점도계는 B型 粘度計(東京計器)를 사용하였음. 또한 色差計(Macbeth Spectrophotometer MS-200)를 사용하였음.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 섬도와 표면적 관계

섬도와 표면적은 Fig. 1에서 보는 바와같이 3^d, 2^d, 1^d, 0.5^d, 0.2^d로 減少함에 따라서 表面積은 대략 1.600, 1.900, 2.900, 5.000, 10.000 cm^2/g로 급격히 增大하는 것을 알 수 있다. 이것은 小阪[3,4]가 보고한 것으로 섬유의 표면적은 "섬유의 길이×섬유의 平均둘레(圓周)"임으로 쉽게 풀이할 수 있다. 섬도(纖度)란 1 g이 9,000 m인 것을 1 denier라고 한다.

따라서 0.1 denier는 1 g이 90,000 m가 되고 0.01 denier는 1 g이 900,000 m 즉 900 km이다. 이 길이

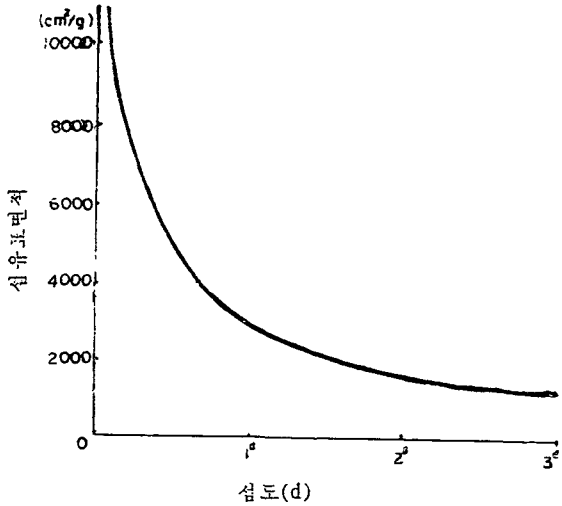


Fig. 1. 데니어와 섬유表面積관계 denier(纖度).

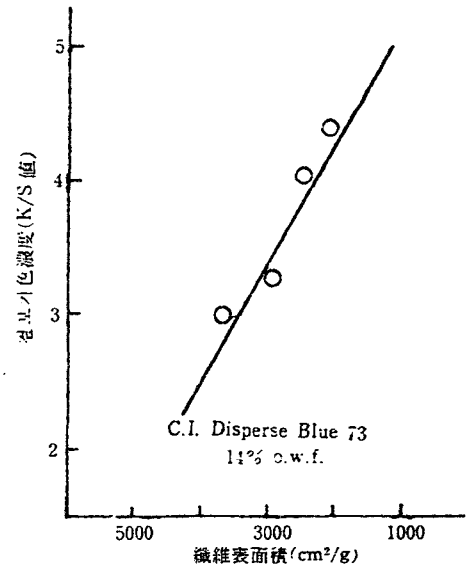


Fig. 2. 纖維表面積과 겉보기 色濃度.

는 서울과 부산을 왕복하고도 남는 길이다.

여기서 취급하려는 0.2^d는 1 g에서 섬유길이가 45,000 m 즉 45 km나 되는 길이이며 이 섬유의 표면적은 10,000 cm^2/g를 약간 상회하는 것으로도 알 수 있다.

2. 표면적과 겉보기 색농도

겉보기 색농도란 우리 눈이 感知하는 光의 反射되는 現象이다. 즉 섬유의 표면적이 2,000 cm^2/g에서 4,000 cm^2/g사이에서 겉보기 색농도가 급격히 下降하는 것

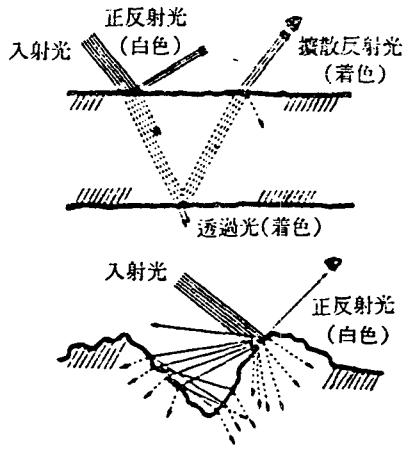


Fig. 3. 纖維의 光反射特性모델.

을 알 수 있다(Fig. 참조 2).

이것은 섬유의 표면적이 크면 클수록 섬유표면에서 入射光이 正反射光으로 (白色)으로 反射되어 우리 눈에 感知되기 때문에 일어나는 現象이다. 勿論 이때 一部는 透過光(着色)이나 擴散反射光(着色)도 나온다. 즉 이런 透過光이나 擴散反射光이 많아야 深色效果를 얻을 수 있다(Fig. 3 참조).

Fresnel 씨[5,6,7,8]에 의하면 屈折率이 서로 다른 媒質이 平滑한 境界面에서 빛이 反射되어 正反射光과 內部反射光이 생기는데 polyester의 發色性이 좋지 않은 것은 正反射光이 다른 섬유에 비하여 많은 것으로 判明되고 있다. 따라서 섬유의 表面에 凹凸을 附與함으로써 正反射光을 줄이고 透過光이나 擴散反射光을 크게 할 수 있다.

3. 섬유의 屈折率과 深色度

Polyester섬유처럼 屈折率이 큰 섬유는 鮮明色을 얻기 어렵다는 것은 잘 알려져 있다. 우리가 흔히 染色物에 물이 적셔 있을 때는 겉보기 色濃度가 크다는 것도 잘 알려졌다.

入射한 光의 反射가 많을 때에는 色濃度가 낮게 되고 逆으로 反射가 적게 되면 겉보기 表面色濃度가 크다고 하였다. 따라서 屈折率과 反射率을 Fresnel의 式으로 나타내면 다음과 같다.

$$r=\left\{\frac{n_1-n_2}{n_1+n_2}\right\}^2$$ 但, n_1, n_2는 媒質 1과 2의 屈折率

乾燥섬유와 表面에 液膜이 存在할 때의 모델이 Fig. 4에, 또 섬유와 各種液體의 屈折率을 Table 4 및 Table 5에, 또 각종섬유의 屈折率을 Fig. 5에 나타냈다.

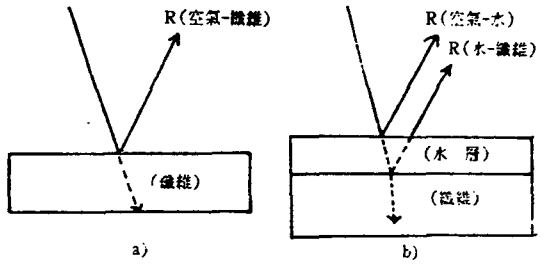


Fig. 4. 乾燥時 a)와 적셔진 경우 b)의 光反射와 屈折

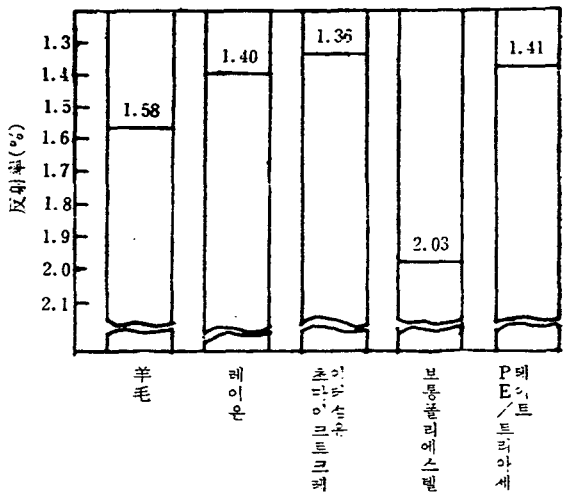


Fig. 5. 각종 섬유의 굴절율

Table 4. 主要 纖維의 屈折率

纖維	屈折率
셀룰로오스	1.577
견	1.598
양모	1.553
아크릴	1.520
나일론 6	1.568
폴리에스테르	1.725

Table 5. 屈折率과 深色度

處理劑	屈折率	深色度(K/S)
·	(1.73)*	18.4
二黃化炭素	1.63	18.7
스틸렌	1.55	19.5
m—크실렌	1.50	19.5
에탄올	1.36	20.5
물	1.33	21.5
三弗化에탄올	1.29	23.2

* 폴리에스테르纖維의 屈折率

이들로부터 polyester섬유가 건조時 또는 물에 적셔진 경우 反射率은 다음과 같이 계산할 수 있다.

空氣의 屈折率=1.000

물의 屈折率=1.333

폴리에스테르纖維의 屈折率=1.725

이라하면

① 乾燥폴리에스테르纖維의 反射率

$$r(\text{空氣}-\text{폴리에스테르})=\left(\frac{1.000-1.725}{1.000+0.725}\right)^2=0.071$$

② 물이 적셔진 폴리에스테르纖維의 反射率

$$r(\text{空氣}-\text{물})=\left(\frac{1.000-1.333}{1.000+1.333}\right)^2=0.020$$

$$r(\text{물}-\text{폴리에스테르})=\left(\frac{1.333-1.725}{1.333+1.725}\right)^2=0.016$$

$$r(\text{空氣}-\text{물})+r(\text{물}-\text{폴리에스테르})=0.020+0.016=0.036$$

따라서 纖維의 表面에 屈折率이 작은 表面膜을 形成시키면 反射率은 작게 되고 결보기 表面濃度가 크게 된다는 것을 알 수 있다. 이 원리를 利用한 것이 초마이크로크레이터 섬유이다.

4. 고농도, 고분자염료를 사용할 경우

또한 염료의 농도가 크고 분자량이 큰 염료로서 C.I. Disperse Red 167인 Froron Rubine 2 GFL을 사용하여 염색한 결과는 Fig. 6에서 보는 바와 같다.

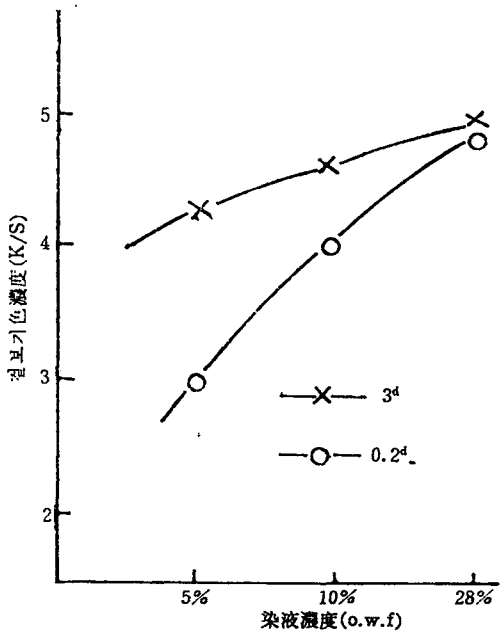


Fig. 6. 극세섬유 박자물과 보통섬유 박지물에서 염액농도와 염착농도(K/S) 비교.

Table 6. 극세섬유 박자물과 보통섬유 박지물의 염색견뢰도

		0.2d	3d
日光堅牢度		5	5
洗濯堅牢度	變褪色	2	2~3
	汚染	3~4	3~4

5%, 10%(o.w.f.)에서는 3d(보통섬유)보다 0.2d(극세섬유)의 염착농도에 큰 差異가 있으나 10%에선 염착농도가 近接하더니 28%에서 同一한 것을 알 수 있다. 또한 5%와 10%의 Spectrophotometer MS-200에 依한 色差(Color Difference)가 4.1에서 0.8로 深色効果도 相當히 近接한 것을 알 수 있다(Table 7 참조).

따라서 지나친 過多염료를 사용하는 것보다도 10%內外에서 염색이 可能하므로 좀 더 염료粒子의 크기, 결정성, 친화성, 용해성 등을 고려하여 사용하는 것이 바람직하다.

그러나 염색견뢰도에서는 Table 6과 같이 0.2d로 된 극세섬유 박지물과 3d로 된 보통섬유 박지물의 日光堅牢度는 5급이고 洗濯堅牢度는 2급 또는 3~4급으로 低調한 결과를 초래하였다.

이것은 과다염료사용에 起因한 것이며 결국은 염료의 고착률이 低下된 것으로 보아야 할 것이다.

5. 염료의 선정과 염색법

위에서 보는 바와 같이 염료의 粒子는 微細化 또는 安定性이 要求되며 염료메이커에서도 다음 Table 8과 같은 것을 考慮하여 염료를 合成하여야만 될 것이라고 W. McDowell[9]가 提案하고 있다.

즉 미세분화는 우선 조건이며 아울러 결정형, 입자의 크기, 안전성, 용해성, 승화성을 적절히 조합한 것이 요구된다.

또한 친화성, 소수성, 용해성, 극성, 증기압 등도 maker에서 기준을 정하여야 할 것이다. W. McDowell는 Polyester용 水系염색(침염용)과 氣相染色用 분산염료가 다같이 갖추어야 할 성질로서 다음과 같이 제시하고 있다(Table 7 참조). 여기서 보는 바와 같이 수계염색(침연등)과 氣相염색(Thermosol, 熱轉寫捺染등)이 polyester의 염색에 사용되고 있다. 전자는 물이 후자는 공기가 매체로 사용된다. 여기에 사용되는 염료는 McDowell에 의하면 염료 maker가 염료를 합성할 때 친화력등 표와 같이 잘 조절하면서 제조하여야 한다고 강조하였다, 특히 분산염료의 소수성은

Table 7. Color Difference

Status: Crceo			Status: Crceo		
WAV	STD	TRIAL	WAV	STD	TRIAL
380	14.11	15.64	389	12.87	12.22
400	6.57	10.92	400	4.75	5.54
420	4.75	8.85	420	3.53	4.25
440	3.32	6.28	440	2.93	3.09
460	2.79	4.59	460	2.74	2.66
480	2.60	3.69	480	2.74	2.56
500	2.64	3.49	500	2.83	2.79
520	2.66	3.46	520	2.92	2.95
540	2.66	3.57	540	2.94	3.14
560	2.75	4.13	560	2.98	3.22
580	3.43	6.53	580	3.22	4.59
600	8.48	14.50	600	5.80	7.74
620	22.13	28.54	628	16.22	18.11
640	42.15	45.50	640	34.86	34.13
660	60.63	59.30	660	55.11	50.14
680	71.65	66.80	680	68.73	60.94
700	76.11	70.42	700	74.43	65.95
X	11.78	15.16	X	9.70	10.23
Y	6.60	8.88	Y	5.78	6.19
Z	3.71	6.38	Z	3.42	3.58
SX	.5331	.4983	SX	.5122	.5127
SY	.2988	.2920	SY	.3058	.3103
VI=142.27			VI=151.03		
LAB			LAB		
Color difference			Color difference		
DA=1.7			DA=−0.1		
DB=−1.2			DB=0.6		
DL=4.1			DL=0.8		
DE=4.6			DE=1.0		
5%염색			10%염색		

Acetate보다도 더욱 소수성이 요구된다고 하였다. 또 용해도에 있어서는 구미에서 많이 쓰이는 Parameter δ (3차원 용해도 Parameter를 δd, δp, δh로 나누면)로 계산하여 보면 polyester의 δ는 10.8으로 계산된다. 이것은 다음과 같이 제시하였다. Table 10은 각종 용제에 대한 δ의 값을 나타내고 있는데 여기에서 분산염료의 δ의 實測値는 극히 적다. Gerber가 주장하는 분자간의 引力定數(Table 9 참조)의 和 ΣFi와 δ의 관계식인 $SV_M=\Sigma Fi$에서 계산하면 다음과 같다.

但, $\delta=\Sigma Fi/V_M$, $V_M=M/\rho$, V_M은 mol 容積, M는 分子量,

ρ는 밀도, 各基의 Fi의 값은 Table 10와 같다. 따라서 結晶性 Polyethylene Terephtalate의 δ는

$$\Sigma Fi=2(-CH_2-)+2(-COO-)+-C_4H_4-$$
$$=263 \quad +653 \quad +665 \quad =1.581$$

V_M은 $M/\rho=192/1.314=146.2$

$\delta=\Sigma Fi/V_M=1.581/146.2=10.8$

여기서 볼 수 있는 것과 같이 azoic系 분산염료로서도 δ의 값이 10.8±1.0의 것은 polyester에 充分히 응용할 수 있다는 결론을 얻었다.

6. 균염문제

극세섬유에 있어서 균염문제는 역시 중요한 문제이

Table 8. McDowel씨의 水系염색과 Themasal염색용 염료의 성질

염료제조 회사가 하여야 할 사항	기상계에서 조절하여야 할 사항	수계에서 조절하여야 할 성질	비 고
합 성	친 화 성 소 수 성 용 해 성 극 성 증 기 압 결 정 구 조	친 화 성 용 해 성 극 성 증 기 압 결 정 구 조	메이커에서 기준을 정하고 이것을 지켜야 함. 이것은 견뢰도, 후처리 사마솔시간 단축를
미 세 분 화	결 정 형 입 자 의 크 기 안 정 성 용 해 와 승 화	결 정 성 입 자 의 크 기 안 정 성	적당히 조합하는 경우 분산안정화 또는 의집에 문제가 있음.
조 제 첨 가	용 해 속 도 증 발 속 도 분 산 의 안 정 성	증 발 속 도 분 산 의 안 정 성	각 염료마다 특유성이 부여되나 염색시간 Vat액의 안정 균일화에 문제 있음.
장려할 응용 방법	흡 진 속 도 균 염 성 상 용 성 견 뢰 성	염색속도/사마솔 시 간 균 염 성 상용성, 견뢰성	위의 모든 것을 적정히 하면 크게 효과적임.

Table 9. Mol引力定數

基	Fi(cal/cm²/mol)
$-CH_3$	148.3
$-CH_2$	131.5
>CH	86.0
>C<	32.0
-CH=(Aromatic)	117.1
>C=	98.1
-COO-	326.6
>C=O	263.0
基本數값	135.1

Table 10. 各種 용제에 대한 parameter δ 값

용 제(Solvgnt)	δ_d	δ_p	δ_h	δ
Water	6.00	15.3	16.7	23.50
Methanal	7.42	6.0	10.9	14.28
Ethanol	7.73	4.3	9.5	12.92
CS_2	9.97	0.0	0.0	9.97
Acetone	7.58	5.1	3.4	9.77
Nenzene	8.95	0.5	1.0	9.15
Polyethylene	8.10	0.0	0.0	8.1
Polyvinylehloride	8.16	3.5	3.5	8.88
Polyethyleneterephalate	—	—	—	10.8
Nylon 6.6	—	—	—	13.6
Polyacrylicnitrile	—	—	—	15.4

다. 그것은 섬유의 표면적이 크면 염색속도가 빠른데서 오는 것으로 섬유의 半徑을 (r)이라 하고 염색경과시간을 (t), 염착량을 (ct)라고 한다면 다음의 속도식으로 표시된다. $ct/c\infty = 4\sqrt{Dt/\pi r^2}$ (crank식에서) 단 (∞: 平衡染着量, D: 擴散係數) 이것은 극세섬유에 適用되며 다음 표는 理論値와 實測値을 比較한 것이다 (Table 11 참조). 또한 섬유와 표면적이 크면 염료흡착개시온도 T_1이 낮아지는 것을 알 수 있다(Fig. 7 참조).

藤田[6]의 Data에 依하면 극세섬유는 보통 섬유 보다도 5~15°C가 낮은 온도에서 염료흡착이 개시되는 것으로 나타나고 있다. 따라서 균염제를 사용하는 것이 바람직하다.

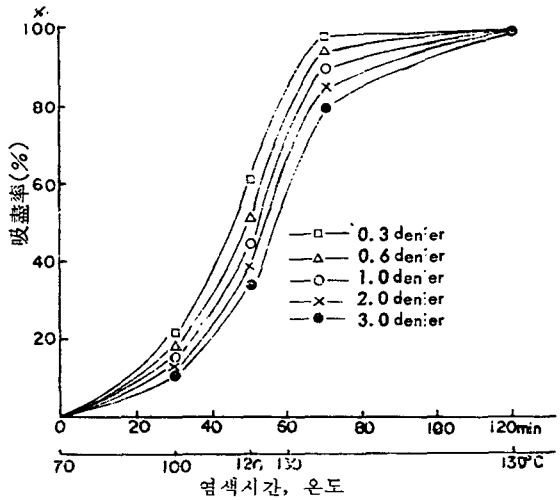
균염제 사용은 얼룩을 방지하는 우선의 방법이 되며 차선의 방법은 염료를 分割하여 염색욕에 추가하는 방법이다.

또한 극세섬유는 염색견뢰도가 저하되는 경향이 있

Table 11. 단섬유의 섬도와 염색속도와의 관계

		2.0[d]	1.0[d]	0.6[b]	0.2[b]
염색곡선 속도	이론치	—	0.69	0.82	2.17
	실측치	0.47	0.67	1.04	1.99

(mg/min$^{1/2}$)



Dianix Blue KR-FS 1.0% o.w.f.

Fig. 7. 昇溫吸收曲線

다고 앞에서 언급한 바 있거니와 耐光堅牢度는 3[d]에서는 6급, 0.2[d]에서는 5~6급으로 둘다 문제되지 않으나 洗濯堅牢度가 2~3급 또는 2급으로 매우 저조하다.

이 원인은 섬유표면적이 크면 표면에 염료가 많이 흡착하는데서 起因되는 것으로 보인다. 따라서 염색견뢰도를 증진하는데는 염색 후 washing을 충분히 해야 한다. 또한 고온 washing도 효과적일 것이다.

한편 화학구조가 크게 다른 염료를 구별하지 않고 같이 配合하였을 때도 퇴색정도가 심하니 되도록 化學構造가 유사한 것끼리 같이 배합하는 것이 좋은 방법이다.

염색견뢰도를 증진하기 위하여 washing 할 때 염소계 유기용제(CCl_2CCl_2)의 사용 有無時 Table 12와 같은 결과를 얻었다.

Table 12. 염소계 유기용제의 사용 유무에 따른 세탁견뢰도

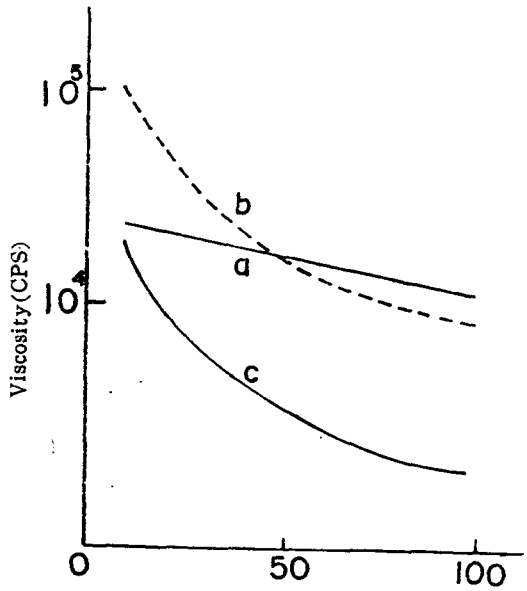
洗濯堅牢度 鹽素系有機溶劑	
添加時	3~4급
無添加時	2~3급

여기서 보는 바와 같이 염소계 유기용제로서 다시 한번 washing을 되풀이 하였던바 세탁견뢰도가 2급에서 3~4급으로 증가한 것을 볼 수 있다.

7. 날염과 염색견뢰도 증진법

Polyester의 날염에는 고온증열법(High Temperature System; H.T.S.)이 과거부터 染色固着法으로 많이 사용되었다. 그러나 H.T.S.法은 發色에 있어서 고압스팀법(High pressure System; H.P.S.)에 비하여 약간의 불충분한 면이 있다.

따라서 고압스팀법이 등장하면서부터 분산염료와 硫化染料의 捺染에 주로 쓰이게 되었다. 물론 극세섬유 박지물에도 이 방법에 의한 날염이 많이 응용되는 것이 바람직하다. H.P.S.는 Batch식이고 H.T.S.는 연속식이다. 그러나 극세섬유로 된 박지물에서도 다음과 같은 문제점이 있다. 그 첫째는 균일한 날염이 힘들고, 둘째는 淡色으로 염색되는 현상이고, 셋째는 날염하면 布巾이 희어지는 결과가 나타나기 쉽다는 것이나 이것은 布巾製造機를 使用하여 교정할 수 있다.



Roter(#7) r.p.m.
a 天然糊料(5%重量 알긴산소다)
b 合成糊料(0.5%重量 架橋度大)
c 合成糊料(0.5%重量 架橋度少)

Fig. 8. 각종호제와 점도.

발염기술은 아세테이트의 날염기술을 좀더 발전시킨 것으로 활성탄이나 기타 환원제를 사용하여 白色 또는 着色抜染도 가능하게 한다.

박지물의 무늬가 섬세한 것부터 무늬가 큰 것에 이르기까지 직접 날염법 보다는 방염이나 발염법을 사용할 수도 있다. 그러나 농색염색에는 침염때와 마찬가지로 농도 높은 염료를 사용하면 발색성이 좋으며, 이때 개선된 염료를 선택하여 사용하는 것이 바람직하다.

합성호료로는 B.F. Goodrich 社의 Carbopol(polyarhyl 酸의 部分架橋物), Monsanto 社의 E.M.A.(Ethylene/無水 메라민酸共重合體) 등이 많이 쓰이고 있는데. 이들 호료는 從來호료에 비하여 폭넓은 粘度를 얻을 수 있다(Fig. 8 참조).

염색견뢰도는 염료와 섬유의 조합여하에 따라서 그 의미가 있으며 염료와 섬유의 존재없이는 견뢰도란 있을 수 없다. 같은 염료에서도 섬유의 종류가 다르면 심한 염색견뢰도의 차이가 있게 된다.

이것은 염색견뢰도· 염료와 섬유의 결합력과 염착상태에도 크게 관련이 있다고 보여진다. 염료의 염색견뢰도는 염색농도에 크게 영향을 주기 때문에 표준염색농도표에 규정된 농도로 염색하고 시험하는 것이 보통이다. 따라서 농도와의 영향은 다음과 같다(Table 13 참조).

Table 13. 淡色과 濃色의 堅牢度 比較

色上 堅牢度	淡 色	濃 色
耐光堅牢度	낮 다	높 다
洗濯堅牢度	높 다	낮 다
摩擦堅牢度	높 다	낮 다

또한 염료에 carrier를 첨가하거나 특히 高沸點溶媒로서 20%尿素水溶液, glycerine diethylene glycol를 添加하면 結晶化가 促進되고 同時에 非結晶領域에서도 染料의 移行에 큰 영향을 주게 된다. 따라서 염색견뢰도는 過剩으로 染着되었을때 미처 결합되지 못한 염색견뢰도를 향상시키기 위하여 染料餘分을 充分히 除去하는데 있다고 하겠다.

따라서 염색후 充分히 水洗하고 洗淨劑나 鹽素系有機溶劑를 使用하였더니 浸染에서 보여준 결과가 捺染에서도 그래로 나타났으며 深色化에서도, 염색견뢰도에서도 동일하였다.

Ⅳ. 結 論

纖維의 極細섬유 薄地物를 染色加工하는데 ① 우리나라에서 생산되는 것은 大部分이 0.15^d~0.2^d程度의 섬유로 된 박지물로 대부분 分離型에 속하고 있었으며 深色染色을 해 본 결과 겉보기 염색농도가 보통 섬유보다도 5~10%정도가 淡色으로 染色되었다. 따라서 고농도 염료로써 염색하면 5~10% 정도로 비교적 日光堅牢度가 우수한 深色染色效果를 얻었다. ② 이것은 전술한 바와 같이 屈折率이 0.2^d가 0.1^d보다도 屈折率이 크지 않고 따라서 表面反射가 낮은데서 起因하는 것으로 本實驗에서는 섬유의 表面에 分離型으로 因한 粗面化가 重要한 原因이 된 것으로 思料된다. ③ 더욱이 染料의 微粒子型을 使用함으로써 얻어진 結果이며 捺染에서도 尿素水溶液(20%)와 glycerine diethylene glychol를 添加함으로써 야기되는 것 같다. ④ 염색견뢰도에서도 日光堅牢度가 大端히 우수하여 5급에 이르고 있었으나 洗濯堅牢度는 2~3급이었다. 이것을 염색 후 水洗를 더욱 徹底히 하여 약간의 염소계 유기용제를 첨가함으로써 4급까지 向上시킬 수 있었다. ⑤ 0.01^d 이하의 超極細纖維 및 薄地物의 염색은 기존의 染色概念이나 染料, 染色裝置만으로서는 問題點이 많다고 하겠다. 그것은 polyester의 發色問題가 초극세섬유表面에서 反射되는 正反射光(日色)이 아주 큰 데서 오는 것으로 屈折率이 크면 클수록 表面反射가 많은 까닭으로 結論지을 수 있다.

參 考 文 獻

1) 尹榮柱, 化纖, **60**, 47, (1984).
2) 大 口, 染色工業, **29**, 584, (1981).
3) 小 阪, 纖機學誌, **37**, 136, (1984).
4) 小 阪, 染色工業, **29**, 174, (1981).
5) 原 田, 上同, **29**, 185, (1981).
6) 藤 田, 染色工業, **28**, 12, (1980)
7) 渡 邊, 纖學誌, **29**, 363, (1973).
8) 脇 田, 染色加工技, p.29~30(1985).
9) W. McDowell: *Melliand Testilber.*, **61**, 946, (1980).
10) H. Zollinger: *Textile Rundschau*, **13**, 217, (1958).
11) 西 川, 染色工業, **19**, 594, (1971).
12) 大 西, 化學, **35**, 647, (1980).

13) C. Mechardt; "Solnent Effects in Organic Chem" (1979) Verlagchemie.
14) H., Gerber, *J. Soe, Dyers Col.*, **94**, 298~301, (1978).
15) J.P., Froly; *J. Chem, Phyo.*, **17**, 223, (1949).
16) *Textile Organon*, **51**, 105:115, (July, 1980).
17) *Textile Organon*, **51**, 105, 107, (July, 1980).
18) Opportunities for man-made fibers(papers presented at the 11th).
19) Shirley International Seminar, 4~6 Sep., 1979), Shirley Institute.
20) Publication S 36.
21) M.J., Welch, C.R. Woodings', 4) p.14.
22) J., Hawarth: *Colourage*, **27**, 41, (June 19, 1980).
23) E., Vogt: Chemiefarern/*Textilind.*, **30**/82, 944 (Dec., 1980).
24) K. Dimov, M. Sawov, J., Georgiev: *Angew, Makromol, Chemie*, **84**, 119, (Jan., 1980).
25) V., Garg, C.L. Nagendra, A. Misra et al., *Angew. Makromol, Chemie*, **90**, 57, (Oct., 1980).
26) R.H. Peters: *J. Soc. Pyers & Col.*, **61**, 95, (1945).
27) W. Luck: *Ang. Chem.*, **72**, 57, (1960).
28) G. Back, H. Zollinger: *Melliand Testilber/.* **37**, 1317, (1957).
29) R.H. Peters, J.R. White: *J. Soc. Dyers & Col.*, **177**, 601, (1961).
30) K. Schmidt, *Melliand Textilber*, **177**, (1954).
31) Ciba Ltd: Das Drunckenvon Polyamidfasern S-1051.
32) Bayer Ltd: Direct Printing on Perlon Fabrics.
33) Dupont: *The Technical Bullitin* (1953).
34) G.T. Douglas: *J. Soc. Dyers & Col.* **67**, 133, (1951).
35) J. Muller: *Ibid.*, **196**, 147, (1949).
36) B.P. 632 083 F.P. 960 903.
37) Dupont: *The Technical Bulletin*, 8, 133, (1952).
38) Franz Weber: *Melliand Textilber*, 1328, (1956).
39) Fritz Hager: *Ibid.*, 1034, (1954).
40) G.D.C. *Tech Service Bull*, **19**, (1953).
41) Hofmeister Richard: *Meooiand Texrilber*, 1157, (1953).
42) H.P. Baumann: *Am. Dyestuff Reporter* 494, (1953).