

면직물의 염색성에 관한 연구

—발수가공포의 염색효과—

A Study on Dyeability of Cotton Fabrics

—Effects of Dyeing on Water Repellent Finished Cotton—

성균관대학교 의상학과

교수 장지혜

대학원 박사

Dept. of Fashion Design, Sung Kyun Kwan University

Prof.: Jee-Hye. Chang

Graduate School: In-Ja. Park

〈목 차〉

- | | |
|-------------|---------|
| I. 서론 | III. 실험 |
| II. 결과 및 고찰 | IV. 결론 |
| | 참고문헌 |

〈Abstract〉

In this study, Water Repellent Finish was carried out before dyeing on cotton fabrics. It was aimed to improve on dyeing properties of cotton fabrics with direct dye.

The results obtained were summerized as follows:

1. The K/S value of water repellent finished cotton fabrics increased. This phenomena in water repellent finished cotton fabrics were much more noticeable than unfinished cotton fabrics.
2. The color fastness(light, washing, and rubbing) of water repellent finished cotton-dyed were worse than those of unfinished cotton-dyed with direct dye. ΔE of water repellent finished cotton fabrics wasn't showed significant difference as compared with that of unfinished cotton fabrics.
3. The water repellency of finished cotton after dyeing got down from 100 to 70. That of finished-cotton before dyeing was 100.
4. Moisture regain, stiffness and weight of finished cotton fabrics were not almost

differenciated with unfinished cotton fabrics.

Moreover, the tensile strength of finished cotton fabrics was increased compared to that of unfinished cotton fabrics.

As conclusion, according to the above results when the cotton fabrics were dyed with direct dye, it was much more effective that water repellent finished cotton fabrics were dyed rather than trational process, that is pre-dyeing after-finishing even if, by low liquor ratio.

The physical properties of fabrics were maintained or increased.

I. 서론

흡수성 및 염색성이 좋은 실용적인 면섬유¹⁾는 직접 염료, vat 염료, 반응성 염료로 염색하는데, 이 중에서 직접염료는 염가이고 염색법이 간단한 반면 각종 견뢰도가 좋지못하고, 색상이 좋지못한 단점이 있다²⁾. 이러한 단점 때문에 최근에는 반응성 염료의 사용이 증가되고 있다. 그러나, 반응성 염료로 면직물을 염색하는 경우, 염색성의 향상을 위해 다량의 전해질을 첨가하면 염색 후 수세시간이 오래 걸리고, 얼룩이 생기기 쉬우며, 염료 탈착의 가능성이 증대된다. 그리고, 염색후에 전해질과 미고착 염료, 가수분해된 염료에서 나타나는 organohalogen잔기가 남게되고 이로 인해 환경 문제가 발생하게 된다^{3,4,5,6)}. 최근에도 여전히 면직물의 염색성을 개선하기 위한 연구가 계속 진행되고 있는데 저온 플라즈마를 이용하는 방법⁷⁾, 알칼리 감량에 의한 조면화⁸⁾, 섬유구조나 단면 형상의 변화에 의한 농색화^{9,10)} 등이 있다. Ingram등은¹¹⁾ 미건조면을 동결 건조하여 여기에 아크릴산에틸을 graft하는 방법 및 알킬렌 옥사이드를 반응시키는 방법을 연구하여 그 농염색의 효과를 인정하였다. 섬유의 구조나 단면을 변화시켜 농색의 효과를 얻는 화학적 개질은 알칼리 팽윤에 의한 섬유의 미세구조를 변화시키거나, 이온성기를 도입하는 방법이 있다^{12,13,14,15,16)}. H. Baumann¹⁷⁾은 면에 소수성기를 도입하여 분산 염료와의 염색성을 연구하였고, 이온성기를 도입하여 이온성 염료에 대한 유효성을 확인하였다. 또 黒木富男¹⁸⁾은 면을 반응성기를 함유하는 제 4급 화합물과 반응시켜 cation기를 도입하여 산성염료에 대한 가염성을 연구한 보고도 있다. 반

대로 anion기를 도입하여 cation염료에 대한 가염성을 연구한 보고도 있다^{19,20)}. 전자는 이미 실용화 단계에 있지만, 후자는 세탁 견뢰도 내광 견뢰도에 대한 문제점이 해결되지 않고 있다. 中西 藏司夫²¹⁾는 면을 cation화하여 개질하였을 때, 그리고 저온 plasma처리했을 때의 우수한 염색성을 상업적으로 연구하여 외관, 특성, 처리비용 등에 관한 보고를 하였다.

松崎, 飛田^{23),24),25),26)} 등의 연구에 따르면 염색물에 발수가공이나 기타 가공제로 쓰이는 수지를 처리할 경우, 색조의 변화는 불가피하고 내세탁성, 내일광성도 저하된다고 하였다. 투습발수 직물의 대부분은 폴리에스테르나 나일론 직물을 이용하는 것이 일반적이다. 그러나, 이들 직물은 인체에서 발생하는 땀과 수분의 흡수가 용이하지 않으며, Dry-cleaning에 대한 내구력이 떨어진다²²⁾. 또한, 폴리에스테르나 나일론과 같은 소수성 섬유에 발수가공을 할 경우, 섬유 자체의 수분 함유량이 낮고 소수성이 커져 정전기가 발생하기 쉬우므로, 피부 위생학적인 측면에서도 바람직하지 못하다. 따라서, 본 연구에서는 흡수성, 쾌적성이 좋은 100%면직물에 불소계 발수제를 사용하여 발수처리한 가공포를 이용하였다. 그리고, 면사나 면직물에 NaOH수용액으로 처리하면 염료의 친화력이 증진되어, 같은 염료농도로 염색하는데 있어 일반면의 경우보다 적은 양의 염료가 소모되므로 일반의 염색공정에서는 대부분 머서라이징 가공포를 이용한다. 그러므로 본 연구에서도 정련, 표백된 머서라이징 가공포를 사용하였다. 염색물은 수지처리에 의해 색조의 변화, 일광 견뢰도, 세탁 견뢰도 등에 영향을 받으며, 발수가공 공정중 열처리 과정에서

cellulose섬유나 vinylon섬유 등과 같은 친수성 섬유는 소수성 섬유에 비해 내세탁성, 내Dry-cleaning성 등의 내구력이 떨어진다는 보고 등을 종합하고 예비 실험 결과를 기초로 하여서 기존의 염색가공 공정 순서인 염색후 가공하는 것을 선가공 후염색의 공정을 거쳐 염색성 및 발수도와 그밖의 물성 변화를 관찰하였다. 그결과를 바탕으로 先染色 後加工布의 특성들과 비교 검토함으로써 면의 염색성을 개선하고 면직물의 염색성 연구에 유효한 자료를 제시하고자 한다.

II. 실험

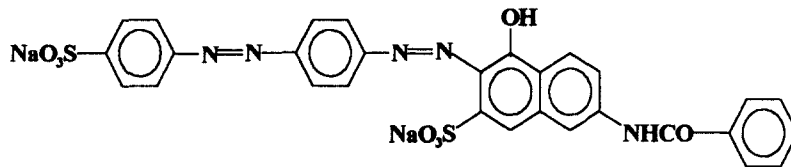
1. 시료 및 시약

본 연구에 사용된 시험포는 머서라이징 가공된 100% cotton(방랍)이며, 그 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Characteristics of Specimen

Material	Cotton 100%
Weave	Plain
Yarn Number (Ne)	40's × 40's
Fabric count	120 × 70 (threads/inch)

조제는 시판되는 1급 황산나트륨(Na_2SO_4), 탄산나트륨(Na_2CO_3) 시약을 사용하였다. 염료는 C.I Direct Red 81을 사용하였으며, 염료의 화학 구조식은 다음과 같다.



C. I. DIRECT RED 81

2. 시험포의 물성시험

발수가공한 백면포와 미처리 백면포의 물성을 KS

K에 의거하여 실험 하였다. 단, 물성실험에 사용한 모든 시험포는 표준상태에서 24시간 이상 방치한 후 사용하였다.

3. 발수가공

시험포를 불소계 발수제(신라산업, SWR 420) 1.5% 용액, 촉매제(SWR 450)를 사용하여 온도 $70^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$, 20분간 padding한 후, $100^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ 에서 건조한 다음 캘린더링하여 사용하였다. 발수가공은 (주)신라산업 연구실에서 행하였다.

4. 염색

염색하기전 시험포는 증류수에서 $60 \pm 5^\circ\text{C}$, 30분간 scouring하고, 여분의 물을 제거한 후 염색을 시작하였다. 총합염료³⁵⁾에 의하면 본 실험에 사용된 직접염료는 60°C 에서 최고의 흡착을 이루므로 모든 염색 실험의 온도는 60°C 로 고정하였다. 액비는 1:200(o.w.f)로 하였다. 기본적인 염색 조건은 염료의 농도 1%(o.w.f), Na_2SO_4 20%(o.w.f), Na_2CO_3 5%(o.w.f)로 일정하게 하였으며, 염색이 끝난 후, 증류수로 상온에서 3회 수세하고 염색포는 자연 건조하였다. 위의 기본 염색조건에 의거하여 다음과 같이 각 염색조건을 변화시켜 실험하였다.

1) 염료농도의 변화

염료의 농도에 따른 염착량과 그 염착량에 따른

발수도의 변화를 보기 위하여 염료의 농도를 1, 5, 10, 15%(o.w.f)로 변화시켜 염색하였다.

2) 중성염 및 알칼리의 영향

황산나트륨(Na_2SO_4)을 0, 15, 20, 25, 30%(o.w.f)로 변화시켰으며, 탄산나트륨(Na_2CO_3)을 0, 5, 10, 15, 20%(o.w.f)로 변화시켜 전해질이 염색에 미치는 영향을 알아보았다.

3) 시간의 영향

염색 시간을 30, 60, 120, 240분으로 변화시켜 시간에 따른 염착량을 구하였으며, 시간에 따른 발수도의 변화도 살펴보았다.

4) 염착량 및 ΔE 의 측정

K/S값은 X-Rite SP68 Spectrophotometer(X-Rite Co., U.S.A.)을 이용하여 시료의 반사율을 측정하여 아래의 Kubelka-Munk식에 의해 산출하였다.

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

where, K : the coefficient of absorption of the dye

R : the reflected light

S : the coefficient of scattering

색차는 Color and Color Difference Meter(Model TC-3600, TOKYO DENSHOKU Co., LTD)를 사용하여 각종 건뢰도 시험 후 오염과 변퇴의 정도를 측정하였다.

ΔE 는 다음의 Hunter의 색차식을 이용하였다.

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

$$\Delta L = L_n - L_0$$

where, L_n : Sample

L_0 : Standard

5) 염색건뢰도 시험

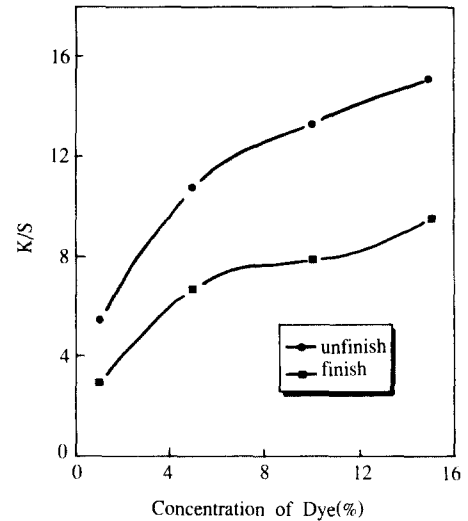
세탁건뢰도는 KS K 0430 A법, 일광건뢰도는 KS K 0700 Carbon Arc Fade-O-Meter법, 그리고 마찰건뢰도는 KS K 0650 Crockmeter법에 준하여 변퇴와 오염의 정도를 판정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염색성의 비교

1) 염료농도에 따른 염착량 변화

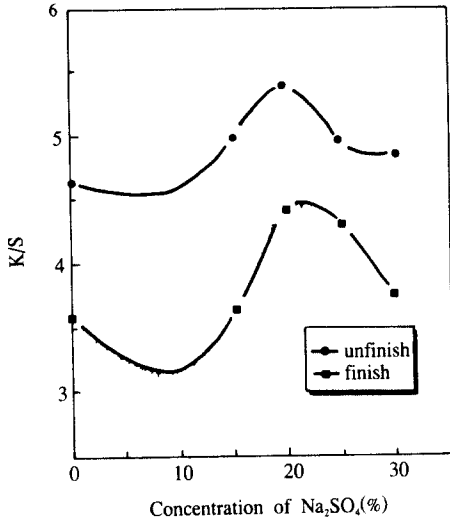
〈Fig. 1〉은 발수가공포와 미가공포에 모든 염색조건은 동일하게 하고 염료의 농도만 변화를 주어 그에 따른 K/S값을 비교한 것이다. 가공포와 미가공포 모두 염료농도의 증가에 따라 염착량도 증가했으며, 발수가공포가 미가공포에 비해 염착량이 훨씬 큰 것을 볼 수 있다.



〈Fig. 1〉 Changes of K/S by Conc. of Dye; Conc. of Na_2SO_4 , 20%(o.w.f), Na_2CO_3 , 5%(o.w.f) L.R. 1:200, Temp. 60°C

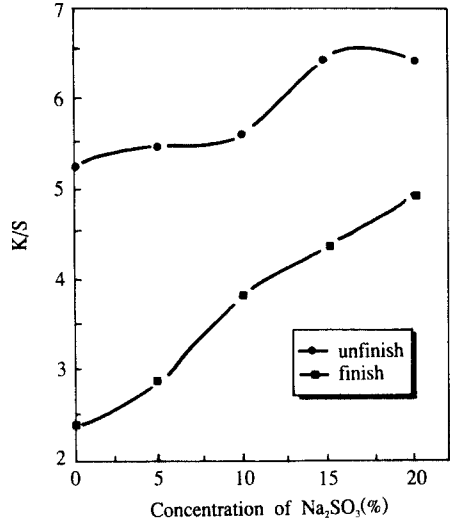
일반적으로 염료는 그의 염색에 있어 염욕내의 농도가 클수록 염착량이 증가한다. 따라서 염색에 있어서는 가능한 한 액량비를 적게하여 염색하는 것이 중요하다. 최근 염색공장에서는 생산비의 절감과 폐수처리 문제로 인해 가급적 낮은 액량비로 염색성을 향상시킬 수 있는 염색법을 개발하기 위해 노력하고 있다. 동일한 염료농도에서 높은 염착량을 나타내는 것은 실용적인 측면에서도 낭비되는 염료의 양을 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

2) 중성염 및 알칼리의 영향



<Fig. 2> Changes of K/S by Conc. of Na₂SO₄; Conc. of Dye 1%(o.w.f), Na₂CO₃ 5%(o.w.f) L.R. 1:200, Temp. 60°C

중성염에 의한 염착량 변화는 <Fig. 2>에 나타나 있다. 일반적으로 면직물에 중성염을 처리하면 면직물과 염료의 결합력이 증대된다. 이때 중성염의 농도가 증가할수록 염색성은 더욱 향상된다고 알려져 있다²⁸⁾. 그러나 본 연구 결과에서는 Na₂SO₄ 20%(o.w.f)에서 두 시험포 모두 최대 염착량을 보이며, 그 이상의 농도에서는 오히려 염착량이 감소하는 것을 볼 수 있다. 이러한 현상은 중성염은 염료의 용해도를 감소시키나, 그 첨가량이 지나치면 鹽析하기 때문이며²⁷⁾, 따라서 Na₂SO₄ 20%(o.w.f)이상의 첨가는 본 연구의 염색실험 조건에는 효과적이지 않다고 볼 수 있다. 직접염료만의 염색으로 섬유소 섬유를 염색할 때는 염착이 잘되지 않으므로 섬유와 염료의 친화력을 높여주기 위해 중성염인 망초나 식염과 같은 전해질이 필요하다. 이들 전해질은 zeta potential을 중화하는 작용과 염료의 ion micell의 형성을 조장하는 작용을 하는데 전자는 염착을 촉진하나 후자는 염착을 방해하는 작용을 한다. 그러나 실제 서로 상반되는 양작용이 동시에 일어나며, 중성염은 일정도까지만 축염 작용을 한다²⁷⁾.



<Fig. 3> Changes of K/S by Conc. of Na₂CO₃; Conc. of Dye 1%(o.w.f), Na₂SO₄ 20%(o.w.f) L.R. 1:200, Temp. 60°C

알칼리에 의한 염착량의 변화는 <Fig. 3>에 나타내었다. 본 실험에서는 탄산나트륨(Na₂CO₃) 또한 황산나트륨(Na₂SO₄)과 마찬가지로 그의 첨가량에 따라 염착량이 증가하였지만, 그 증가율이 발수가공포 보다 미가공포에서 훨씬 현저하게 나타났다. 이 결과에서 발수제가 염색과정에서 전해질의 역할을 하여 전해질의 양이 충분한 발수가공포의 염착량 변화는 완만함을 보이고, 발수제가 처리되지 않은 미가공포에서는 전해질이 발수가공포에 비해 부족하므로 알칼리의 첨가에 예민하게 반응하지 않았는가 추측된다.

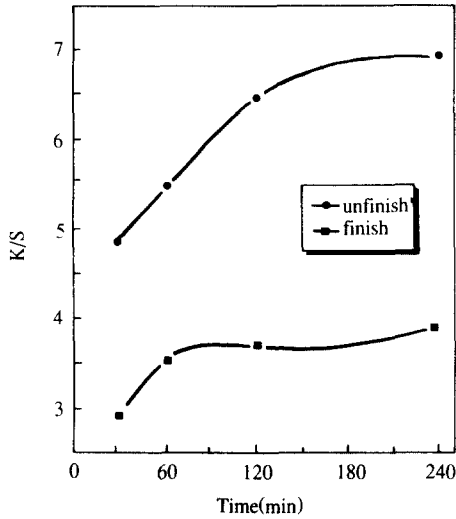
3) 시간의 영향

<Fig. 4>는 시간에 따른 염착량을 나타내었다. 본 실험의 결과에서는 시간의 경과에 따라 염착량이 증가하였고, 역시 발수제처리 면포의 염착량이 미처리 면포 보다 큰 것으로 나타났다.

2. 염색건뢰도 및 색차

1) 세탁건뢰도 및 색차

발수가공 염색포와 미가공 염색포의 염색 건뢰도



〈Fig. 4〉 Changes of K/S Time.; Conc. of Dye 1%(o.w.f), Na₂So, 20%(o.w.f) Na₂Co, 5%(o.w.f.), L.R. 1:200, Temp. 60°C

및 ΔE값은 〈Table 2〉와 같다.

〈Table 2〉 Washing Fastness and ΔE

Fabric Type	Unfinished Cotton		Finished Cotton		
	Fastness Grade	ΔE	Fastness Grade	ΔE	
Alteration	4	5.76	2~3	5.66	
Stain	Cotton	2~3	12.74	2	17.27
	Wool	4~5		4~5	

염색물의 견뢰도를 결정하는 인자로는 염료의 화학적 구조와 물리적 상태, 기질의 성질, 염료 이외의 가공제등 여러 가지가 있으나, 가장 중요한 것은 염료구조로서 친수성기(-OH, -COOH, -SO₃H)를 많이 가지는 염료일수록 세탁 견뢰도가 나쁘다³⁰⁾. 이영희³¹⁾ 등은 전해질이 견뢰성에 미치는 영향과 전해질 농도가 견뢰성에 미치는 영향에 대한 연구를 하였는데, 섬유에 염착한 염료의 농도가 증가할수록 견뢰성은 떨어진다는 사실과 본 실험에서도 같은 결과이다. 〈Table 2〉의 결과와 같이 염착량이 큰 가공포의 견뢰성이 떨어지는 것은 Gray Scale에 의하여 견뢰도를 육안으로 판정했을때는 섬유에 염착한 염료의 농

도가 큰 발수가공 염색포가 미가공 염색포에 비해 상대적으로 낮은 등급을 받을 수 있다. 그러나, 색차계를 이용하여 측정한 발수가공 염색포의 ΔE의 값은 미가공포의 ΔE와 거의 유사한 값을 나타내었다. 더욱이 견뢰도는 염색 후처리법으로 충분히 해결될 수 있으리라고 생각한다.

2) 일광견뢰도 및 마찰견뢰도

〈Table 3~5〉의 결과를 살펴보면 견뢰도는 발수가공 염색포가 미가공 염색포보다 낮은 등급을 받았으나, 변퇴색에서는 오히려 미가공 염색포보다 색차가 적게 나타났다.

〈Table 3〉 Light Fastness

Fastness Grade	Unfinished Cotton	Finished Cotton
	3~4	2

마찰 견뢰도에 작용하는 인자는 여러 가지가 있으나 일반적으로 직접 염료, 나프톨 염료가 마찰 견뢰도가 나쁘며, 같은 염료로 염색시 결정성이 높은 소수성 섬유보다 친수성 섬유가 나쁘다. 또한, 염료가 간단하게 부착될 때, 과염색이 되었을때나 soap불량 등이 그 원인이 된다³⁰⁾.

〈Table 4〉 Color Difference after Rubbing

Fabric Value	Unfinished Cotton		Finished Cotton	
	Alteration	Stain	Alteration	Stain
L	51.8 (51.2)	79.8 (80.8)	45.9 (45)	78.6 (80.8)
a	33.6 (32.4)	-1.8 (-2.1)	34.0 (34.4)	4.2 (-2.1)
b	3.6 (4.1)	-1.8 (-3.1)	7.0 (7.0)	-5.3 (-3.1)

* ()안의 수치는 견뢰도 실험전의 원포의 값임

〈Table 5〉 Rubbing Fastness(wet) & ΔE

Fabric Fastness	Unfinished Cotton		Finished Cotton		
	Alteration	ΔE	Alteration	ΔE	
Wet	4	1.40	2~3	1.0	
Fastness	Stain	4	4.40	3	7.0

직접염료는 섬유와 약한 수소결합으로 되어있으므로 외력에 의해 쉽게 염료가 이탈하므로 마찰 견뢰도가 좋지않다. 견뢰도를 향상시키기 위한 연구는 많으나²⁹⁾³⁰⁾ 그중에서 마찰 견뢰도 향상을 위한 연구는 부족하다.

3) 발수도의 측정

〈Table 6〉은 원포의 발수도를 100으로 하였을 때, 각 염색 조건을 달리한 염색포의 발수도를 나타내었다.

〈Table 6〉 Relationship between Water Repellency & Conc. of Dye, Time

(단위 : %)

Fabric Treat	A	a	b	c	d
Conc. of Dye(%)	100	70	70	70	70
Time(min)	100	70	70	70	70

- A: Undyed Cotton, a: Conc. of Dye 1% & 30min,
- b: Conc. of Dye 5% & 60min,
- c: Conc. of Dye 10% & 120min,
- d: Conc. of Dye 15% & 240min,

직물에 염착된 염료의 농도 즉, K/S value와 관계없이 발수도는 일정하게 70으로 감소했다. 시간에 변화를 주어 염색한 후, 그 염색포에 대하여 발수도 Test를 한 결과 모든 포에 대하여 발수도가 70으로 감소했다. 만약, 발수제와 염료와의 결합에 의해 발수제가 섬유와의 이탈에 의해 발수도가 감소되었다면, 염착량이 증가함에 따라 발수도가 감소할 것이라 추측할 수 있다. 그러나, 결과에서 그러한 현상은 볼 수 없었다.

발수도는 섬유표면의 화학 구조에 큰 영향을 받는데 본 실험에서는 발수가공포를 염색했을 때 염료와 발수제의 결합으로 인해 섬유 표면의 구조가 더욱 친수화되었기 때문에 발수도가 감소했을 것으로 사료된다. 또한, 발수도는 발수가공 조건에 따라 변화할 수 있는 문제라고 생각되므로 이에 대한 연구가 좀더 진행되어야 하겠다.

4) 물성 변화

〈Table 7〉를 살펴보면, 수분율을 측정된 결과 면직물에 발수가공을 한 것은 미가공포와 비교했을 때 크게 차이가 나지않았다. 이것은 면직물에 발수가공을 할 경우 면직물의 원래의 성질인 우수한 흡수성과 쾌적성을 충분히 유지할 수 있을 것이라 생각되며, 나일론이나 폴리에스테르와 같은 소수성 섬유에 발수가공을 했을 때 보다 피복 위생학적인 측면에서 훨씬 우수하다고 할 수 있다.

강연도와 무게는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 두께는 발수가공후 약간 증가했음을 볼 수 있다. 임용삼³³⁾등은 나일론 섬유에 코팅된 폴리 우레탄 수지의 농도가 증가할수록 섬유의 내부공간이 작아져서 섬유 두께가 감소한다고 하였다. 그러나, 본 연구와 같이 가공 후 섬유의 두께가 증가하는 것은 습식 가공시 친수성 섬유일 경우 섬유내부 수축으로 인한 두께 증가 현상을 볼 수 있다. 구진아³⁴⁾등은 P.U. Silicon을 cotton에 처리했을 경우 무게와 두께가 증가하고, 조직간의 틈새가 메꾸어지므로 더욱 뻣뻣해지는 현상이 나타난다고 보고하였다.

〈Table 8〉은 백포상태에서 가공포와 미가공포의 인장강도를 측정하고 염색 후 다시 인장강도를 측정하였다. 전반적으로 발수가공포의 강도가 오히려 향상되는 결과를 가져왔는데, 이러한 사실은 발수제의 주성분이 면직물에 적합함을 보여준다. 함현식³²⁾등은 아크릴계 발수제를 면직물에 처리하여 물성 변화를 관찰 하였는데, 발수제 처리 직물이 처리전 직물보다 방추도와 인열강도가 증가되었음을 보여주고 있다.

IV. 결 론

면직물에 발수 가공을하여 염색을 한후 미가공 직물과 가공 직물의 염색성을 비교하였고, 발수제 처리 전·후, 염색 전·후의 물성변화를 살펴보았다. 이상의 실험 결과는 다음과 같다.

1. 발수 가공 백면포와 미가공 백면포의 직접염료 C.I. Direct 81에 대한 염색성을 비교한 결과 모든 조건에서 발수제 처리포가 미처리포보다 우수하였다.

〈Table 7〉 Changes of Physical Properties

	M.R (%)	Stiffness (cm)				Thickness (mm)	Weight (g/cm ²)
		Face-side		Wrong-side			
		w	f	w	f		
Unfinished	6	1.78	1.45	1.88	1.52	0.226	7.5
Finished	5.2	1.80	1.38	1.90	1.53	0.275	7.5

〈Table 8〉 Changes of Tensile Strength

(단위 : kg)

	Unfinished Cotton		Finished Cotton	
	Before Dyeing	After Dyeing	Before Dyeing	After Dyeing
w	13.7	15.1	17.2	16.4
f	15.2	13.8	16.8	17.2

2. 염료농도를 변화시켜 염착량을 살펴보았을 때, 두 시험포 모두 염료농도 증가에 따라 염착량 또한 증가하였으며, 역시 발수 가공포의 염착량이 미가공포보다 우수하였다. 즉, 이것은 발수제 처리한 후 염색을 할 경우 낮은 농도로서도 우수한 농색의 효과를 얻을 수 있으므로 비용질감 뿐 아니라 염색후 잔여물로 인한 환경오염 방지에도 유효하다.

3. 중성염 및 알칼리의 농도를 변화시켜 염색을 한 결과 두 시험포 모두 일정한 농도까지는 염착량이 증가하다가 그 이상의 농도에서는 서서히 염착량이 감소하였다.

4. 시간이 경과함에 따라 두 시험포의 염착량이 증가하였고, 발수제 처리포에서 그 현상이 뚜렷이 나타났다.

5. 발수가공 염색포의 각종 건뢰도는 미가공 염색포보다 낮은 등급을 얻었다. 그러나 색차를 측정할 결과 발수가공포와 미가공포에서 거의 차이가 없었다.

6. 염색후 발수 가공포에 대해 발수도 test를 한 결과 70으로 저하되었으며, 염착량과 시간에 변화에 따라서도 마찬가지로 발수도가 70으로 저하되었다. 따라서 발수도 감소는 염색도중 발수제의 이탈로 인한 것이라기 보다는 염료와 발수제의 결합으로 섬유 표면구조가 원포에 비해 친수성이 커졌기 때문이라

고 사료된다.

7. 가공포의 수분율은 미가공포에 비해 큰 차이가 없었다. 그러므로 면직물에 발수가공을 할 경우 우수한 흡수성을 그대로 유지할 수 있어 소수성 섬유에 발수처리 했을때보다 훨씬 쾌적한 섬유를 얻을 수 있다. 그리고 강연도와 무게에 있어 유의한 차이가 나타나지 않았다. 오히려 인장강도는 상승하는 결과를 가져왔다.

이상의 결과를 종합해보면, 직접 염료로 면직물을 염색할 경우 기존대로 염색후 발수가공을 하는것보다 발수가공 후 염색을 하면, 낮은 염료농도로도 우수한 염착량을 얻을 수 있으며, 직물의 물성을 그대로 유지할 수 있거나, 오히려 향상되는 결과를 가져오므로 발수가공 후 염색을 하는 것이 기존의 방법보다 더욱 효과적인 방법이라고 생각된다.

【참 고 문 헌】

- 1) 장지혜, 「被服材料 1」, 耕春社.
- 2) 최연주, 아민기를 도입한 면직물의 염색성에 관한 연구, 서울대 의류학과 석사논문, 1993.
- 3) G. Robert Turner(ed.), Dyes and Dyeing Procedures for Cotton and Cotton Blends, Text Chem. & Color, 16(8), 1984, pp. 274-275.

- 4) S. Abeta, T. Yoshida & K. Imada, Problems & Progress in Reactive Dyes, AmDyesuff & Report, 7(9), 1984, pp. 22-49.
- 5) D.M. Lewis & X.P. Lei, New Methods for Improving the Dyeability of Cellulose Fibers with Reactive Dyes, J. Soc. Dyers, 107(3), 1991, pp. 175-178.
- 6) D.M. Lewis & X.P. Lei, Improved Cellulose Dyeability by Chemical Modification of the Fibers, Text. Chem. & Color, 21(23), 1989, pp. 325-327.
- 7) 유제안, 김진무, 폴리에스테르 극세사 코로나 방전 및 저온 플라즈마 처리에 의한 농색화 가공, 한국섬유공학회지, 30(12), 1993, pp. 903-907.
- 8) 최길호 외 2인, 무장력 머서화 면에 대한 반응성 염료의 반응성에 관한 연구, 한국염색가공학회지, 3(1), 1991, pp. 2-5.
- 9) N.V. Bhat, A.R. Dharmadhikari, S.N. Wari, and S. D. Kalkarni, Effect of perspiration on the Fine Structure of Cotton Fabrics, Text. Res. J., 60(4), 1990, pp. 253-254.
- 10) 小出和佳, 關昌夫, ポリエステル 繊維の染色化技術, (日)染色工業, 37(64), 1990, pp. 2-7.
- 11) P. Ingram, D.K. Woods, A. Peterlin, & J.L. Williams, Never-Dried Cotton Fibers, Text. Res. J., 44(1), 1974, pp. 96-104.
- 12) M.A. Roussele(ed), Liquid-Ammonia and Caustic Mercerization of Cotton Fibers: Changes in Fine Structure and Mechanical Properties, Text. Res. J., 46(4), 1976, pp. 304-310.
- 13) Marie0Alice(ed), Reactive and Fine Structure of Cotton Mercerized in Sodium Hydroxide or Liquid Ammonia, Text. Res. J., 46(9), 1976, pp. 648-649.
- 14) R.B. Chaban and A. Subramanian, Dyeing of Alkali Swollen and Alkali Swollen Solvent Exchanged Cotton with a Reactive Dye, Text. Res. J., 52(12), 1982, pp. 133-134.
- 15) 정영진 외 3인, 캐티온화제 처리한 면섬유의 직접염료의 염색성, 한국염색가공학회지, 7(2), 1995, pp. 4-7.
- 16) 정영진 외 3인, 캐티온화한 면직물에 대한 반응성 염료의 염색성, 한국염색가공학회지, 5(4), 1993, p. 289.
- 17) H. Baumann et al., Textivredlung, 14(41), 1979
- 18) 黒木富男, 天然纖維-綿, (日)織學誌, 40(45), 1984, pp. 177-179.
- 19) 房波 他, ビスコ-スレ-ヨンへの 酸性基および疏水基の導入ならびにカチオン (鹽基性)染料による染色物の耐洗たく堅ろう度, (日)織學誌, 34(1), 1980, pp. 71-76.
- 20) 曾根健夫, 酸性基導入セルロ-ス纖維の染色, (日)織學誌, 37(9), 1981, pp. 1-7.
- 21) 中西 藤司夫, 綿の染色加工技術の最近の動向, (日)染色工業, 38(1), 1990, pp. 12-13.
- 22) 「염색이론과 실무», (주)럭키 정밀화학 사업부.
- 23) 松崎 他, 樹脂加工による染色色調の議化とその堅牢度(I), 樹脂加工, 2(5), 1954, pp. 151-152.
- 24) 松崎 他, 樹脂加工による染色色調の議化とその堅牢度(II), 樹脂加工, 8(19), 1954, pp. 97-99.
- 25) 松崎 他, 樹脂加工による染色色調の議化とその堅牢度(IV), 樹脂加工, 1(18), 1956, pp. 132-133.
- 26) 飛田, 加工による染料の色相變化と染料構造の關係について, (日)織學誌, 8(397), 1952, pp. 241-243.
- 27) 김공주, 이정민 공저, 「最新 染色學」, 형설출판사, 1984.
- 28) C.H. Giles, Dye-Fibre bonds & Their Investigation, & W.C. Ingamells, The Influence of Fibre Structure on Dyeing, In the Theory of Textiles, The Society of Coloration & Colourists, 21(3), 1989, pp. 251-252.
- 29) 윤정임, 김경환, 황산구리/치오요소 후처리에 의한 직접염료의 견뢰도 증진에 관한 연구(II), 한국염색가공학회지, 5(4), 1993, pp. 5-7.
- 30) 이영희 외 3인, Congo Red로 염색한 면직물의 견뢰성에 미치는 전해질의 영향, 한국염색가공학회지, 3(3), 1991, pp. 16-18.
- 31) 함현식, 박홍수, 내구유연발수제에 관한 연구(III), 한국섬유공학회지, 26(3), 1989, pp. 212-213.

- 32) 임용상 외 2人, 폴리우레탄 수지에 의한 면직물의 투습방수가공, 한국섬유공학회지, 30(10), 1993, pp. 761-762.
- 33) 구진아 외 7人, 발수가공직물의 가공 전·후 물성변화에 관한 연구, 연세대 의생활학과 논문집, 10(3), 1992, pp. 9-11.
- 34) 「總合染料」, (日)有機合成化學協會編, 1952, p. 341.