

모시, 아마, 면의 직접염료 염색에서 염색성과 염색 견뢰도에 대한 연구

성신여자대학교 의류학과
방혜경·최인려

目	次
I. 서론	IV. 결론
II. 실험	참고문헌
III. 결과 및 고찰	

I. 서론

우리나라를 비롯한 동남아시아의 국가에서는 모시(ramie)가 오래전부터 직물 소재로 많이 사용되어져왔다. 그러나 최근에 이르러서야 그 밖의 지역에서 상업적으로 중요하게 되었다. 1980년 이후 모시는 아마(flax) 대신 사용되고 있는 추세인데 그것은 모시가 구조적인 면과 미적인 면에서 아마와 유사한 점과 낮은 가격 때문이다.¹⁾

모든 천연 셀룰로스 섬유가 화학적으로 유사할 지라도 미시구조와 형태상에서 그들은 서로 다르다.

면(cotton)은 거의 100% 셀룰로스이며 85~95%가 결정부분으로 되어있고 결정 영역에서 셀룰

로스 채의 배열하는 방법은 방상미셀 모델(fringed micelle model)과 아주 흡사하다.²⁾ 아마는 약 70%의 셀룰로스이고 섬유의 세포를 형성한 피브릴(fibrils)은 면과 달라서 한 방향으로만 배열되어 있다.³⁾ 모시는 약 83% 셀룰로스이고 중합도가 3,500~4,600으로 가장 많이 발달된 천연 셀룰로스이다. 모시는 잘 정돈된 결정체 선상구조를 가지고 있으며 88~90%의 결정도를 가진다.⁴⁾

100% 모시가 지니는 거끌 거끌함과 낮은 탄성회복성 때문에 종종 면과 혼방되어지고, 매끄러운 촉감과 좋은 광택의 린넨(linen)과 같은 느낌의 직물을 만들기 위해 아마의 대체물로 사용되기 때문에, 이 세 섬유에 대한 염색성과 염색견뢰도에 대한 비교 연구가 필요하다.

1) L. cheek, "Dyeing and Colorfastness Characteristics of Direct-Dyed Ramie in Comparison to Flax and Cotton," Clothing and Textiles Research Journal, 8, 2(1990), pp. 38-42.

2) 노정익외, 「섬유공학 개론」(서울: 형설출판사, 1990), p.64.

3) 상계서, p.71.

4) 남상우, 「파복재료학」(서울: 수학사, 1985), p.102.

5) L.Cheek, op. cit., p.38. : 상계서, p.50.

세 섬유간의 일반적인 염색성을 살펴보면 면은 염료와 친화력이 좋으며 쉽게 염색이 된다.⁶⁾ 아마는 염료와는 친화력이 좋지않다.⁷⁾ 모시는 좋은 염색성을 가지고 있어 염색이 잘 된다.⁸⁾

모시와 아마와 면섬유의 단면크기와 형태를 보면 세 섬유사이의 단면크기의 순서는 모시>아마>면이고 그들의 상대 원형성은 아마>모시>면이다.⁹⁾

본 연구에서는 직접염료로 침염한 모시, 아마, 면의 색의 차이와 일광견뢰도, 세탁견뢰도를 비교하여 세 섬유간의 조화있는 활용에 도움이 되고자

함에 목적이 있다.

II. 실험

1. 실험재료

1) 직물

사용된 시험포는 시판되고 있는 흰색의 100% 모시, 100% 아마, 100% 면을 구입하여 정련 후 직접 염료로 침염후 사용하였다. 사용된 시험포의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of Experimental Material

Material	Color	Weave	Density ^{a)} (本 / inch)		Count	Weight ^{b)} (g / m ²)
			Warp	Weft		
ramie 100%	white	plain	142.4	117.8	48's	97.2
flax 100%	white	plain	113.8	98.6	61's	92.4
cotton 100%	white	plain	216.8	166.8	40's	114.5

a) KS K 0511에 준함

b) KS K 0514에 준함

2) 염료

염료는 독일 바이엘(Bayer)사의 시리우스(Sirius) 직접염료로, 염료의 종류는 다음 Table 2와 같다.

Table 2. Kind of Experimental Dye

Color	Dye name
Red	Red F3B (CI Direct Red 80)
	Red 4BL (CI Direct Red 79)
Green	Green 4B (CI Direct Green 26)
	Green 3G (CI Direct Green 26:CI Direct Yellow 27=1:1)

6) Betty F.Smith and Ira Block, Textiles in Perspective(Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1982), p.75.

7) Ibid., p.79.

8) Ibid., p.85.

9) L. Cheek and L.Roussel, "Mercerization of Ramie : Comparisons with Flax and Cotton-Part I : Effects on Physical, Mechanical and Accessibility Characteristics," *Textile Research Journal*, 59, 8(1989), pp.478-483.

2. 실험방법

1) 정련과 염색방법

(1) 정련

세 섬유는 정련은 가성소다를 이용해서 실시하였다. 욕비는 20:1이고 3%(owf)의 가성소다를 찬물에 넣고 물이 끓기 시작하면 물에 적신 천을 넣고 50분간 삶은 후 깨끗한 물로 행구어 말린다.¹⁰⁾

(2) 염색

정련한 시험포를 2%(owf)의 염료와 20%(owf)의 염화나트륨을 사용하여, 욕비가 40:1인 염욕에서 93±3℃의 온도로 60분동안 염색하였다.¹¹⁾

2) 염색 견뢰도 시험

(1) 일광 견뢰도 시험

KS K0700에 따라 표준 퇴색시켰다. 시험기는 Xenon-arc Fade-Ometer 25-FR(Atlas Electric Devices Co., U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

(2) 세탁 견뢰도 시험

KS K0430의 A-1법(40℃)에 의하여 시험하였다. 시험기는 Launder-Ometer(Atlas Electric Devices Co., U.S.A.)를 사용하여 측정하였다.

3) 색차 시험

염색된 모시와 면, 모시와 아마 사이의 색차를 측정하였다. 측정기는 Spectrogard Color System (Pacific Scientific-Gardner/Neotec Instrument Division)을 사용하였다.

(1) 색차표시

KS K0063의 CIELAB 색차표시 방법에 따랐다. 이를 CIE 1976(L*a*b*) 색공간 이라고 부르며 L*

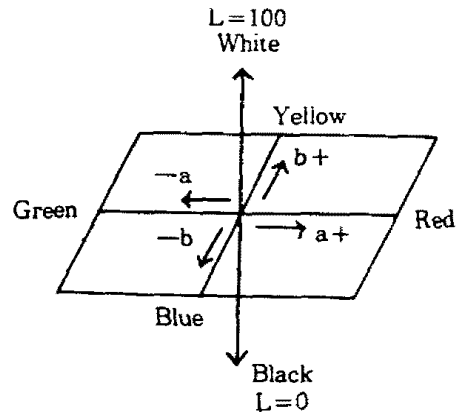
a*b* 표색제에 따른 색차식은 다음과 같다.

$$\Delta E_{CIELAB} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}}$$

여기서 ΔE_{CIELAB} : L*a*b* 표색제에 의한 색차.

L* : 명도지수

a*, b* : chromaticness Index로 3차원의 색 공간에서 2개의 좌표로 chromaticness Index를 나타내는 지수.



$\frac{a^*}{b^*}$: 색상

$\sqrt{a^{*2}+b^{*2}}$: 채도

III. 결과 및 고찰

1. 일광 견뢰도

Table 3은 시료 12종의 일광 견뢰도 측정 결과이다.

Table 3. Colorfastness to Light

Color	Red						Green					
	Red F3B			Red 4BL			Green 4B			Green 3G		
Dye	ramie	flax	cotton	ramie	flax	cotton	ramie	flax	cotton	ramie	flax	cotton
일광 견뢰도 (급)	4	4이상	3	3~4	4	3	4이상	4이상	4이상	4이상	4이상	4

10) 진상재, 「염색공예」(서울:미진사, 1988), p.3-12.

11) 김경환, 배옥희, 「염색학」(서울:형설출판사, 1988), p.70.

Table 3에 나타난 바와 같이 Green색의 염료인 경우 두가지 염료(Green 4B, Green 3G)에 대해서 모두 모시, 아마, 면은 4~4급이상의 높은 일광 견뢰도를 보이고 있으나, Red 염료의 경우 Red F 3B, Red 4BL에서 모두 모시와 아마에 비해 면이 3급 정도로 조금 낮게 나타났다.

염색물이 일광에 노출되어 일어나는 광퇴색 현상은 염료분자가 빛을 흡수하여 여기상태로 되었을 때 염료분자의 발색단을 형성하는 긴 쇠상분자가 절단되어 치환기가 끊어지므로 퇴색이나 변색을 일으킨다.¹²⁾ 광화학 반응은 염료의 집합상태, 수분, 산소등이 영향을 미친다고 알려져 있다.¹³⁾

변색은 주로 염료와 공기 사이의 접촉영역에서 일어나기 때문에 염료분자가 집합상태로 존재할 때보다 단분자 상태로 존재할 때 더 빨리 변색을 일으킨다.¹⁴⁾

본 연구 결과에서 Green색의 염료에 대해서는 모시, 아마, 면섬유 사이에서의 일광 견뢰도의 차이가 없는 것에 비해 같은 조건으로 Red염료로 염색된 시료들에서 면의 일광 견뢰도가 떨어지는 것으로 나타났는데, 최인순(1988)의 연구에서도 염료의 색상에 따른 일광 견뢰도의 차이가 보고된 바 있다.¹⁵⁾ 이는 본 연구의 실험 결과와 일치하는 것으로 본 실험의 결과도 염료종류에 따른 차이로 생각된다. 즉, 같은 면섬유에 대한 Green색과 Red색의 일광 견뢰도의 차이는 염료의 분자량이나 구조상의 특성이 원인인 것으로 보여진다.

2. 세탁 견뢰도

Table 4는 시료 12종에 대한 세탁 후의 변·퇴색 정도와 면과 모(wool)에 대한 오염 정도를 측정 한 결과이다.

Table 4. Colorfastness to Laundering.

Color	Dye	Fiber	세탁견뢰도 (급) 및 오염도	Color Change	Color staining	
					cotton	wool
Red	Red F3B	ramie	4~5		3	4~5
		flax	3~4		3~4	4~5
		cotton	4~5		3	4~5
	Red 4BL	ramie	3~4		3~4	4~5
		flax	3~4		3	4~5
		cotton	4		3~4	4~5
Green	Green 4B	ramie	4~5		4	4~5
		flax	4		4	4~5
		cotton	4		4	4~5
	Green 3G	ramie	3~4		3~4	4~5
		flax	3~4		3~4	4~5
		cotton	3		3~4	4~5

Table 4에서 보여지는 세탁 견뢰도의 결과는 각 섬유에 대해 유사하였으며 어떤 일관된 차이도

12) 최인순, "시판용 마직물의 염색견뢰도에 관한 연구"(석사학위 논문, 경희대학교 대학원, 1988), p.15.

13) 상계서, 등면.

14) Leonard Weissbein and Glenn E. Coven, "The Physical State of Direct Dyes in Viscose and Its Influence on Lightfastness", Textile Research Journal, 30, 1(1960), pp.58-66.

15) 최인순, 전계서, p.16.

없었다.

오염도는 KS기준 오염백포 면과 모를 사용하여 판정하였다. 섬유별로 살펴 본 오염백포 면에 대한 오염도는 유사하였으며, 색상별로 본 오염백포 면에 대한 오염도는 Red 색의 두가지 염료(Red F3B, Red 4BL)에 있어서 조금 높았다.

오염백포 모에 대한 오염도는 시료 12종 모두에

대해 4~5급의 높은 오염에 대한 저항을 보였는데 이는 염료가 직접염료였으므로 식물성 섬유인 면에 더 많은 오염이 나타난 것으로 보인다.

3. 색차 시험

Table 5는 색차에 대한 각 섬유들의 L*, a*, b*와 ΔE값을 보여준다.

Table 5. Color difference of ramie, flax and cotton

Color	Dye	Fiber	L*	a*	b*	ΔE
Red	Red F3B	ramie	83.13	-4.67	93.12	
		flax	85.37	-7.38	85.94	7.99
		cotton	87.25	-7.12	93.94 ^{ns}	4.86
	Red 4BL	ramie	83.66	-6.28	91.85	
		flax	85.36	-7.99	85.11	7.16
		cotton	87.23	-7.94	91.93 ^{ns}	3.94
Green	Green 4B	ramie	45.54	34.74	-5.84	
		flax	49.39	34.11 ^{ns}	-6.52 ^{ns}	3.96
		cotton	51.21	33.95 ^{ns}	-7.20	5.88
	Green 3G	ramie	36.84	35.41	-5.14	
		flax	41.90	35.37 ^{ns}	-6.79	5.32
		cotton	45.43	35.15 ^{ns}	-5.70 ^{ns}	8.61

ΔE: 전체 색의 차이(기준=ramie)

ns: not significantly different from ramie data (p ≤ 0.05)

L값은 명암요소를 나타내는 것으로 0(검정)부터 100(흰색)까지 움직이는데 L도수가 커지면 색조는 밝아진다. a와 b도수는 지배적인 색조와 색조에 대한 농도 또는 채도를 나타낸다. 수치 a는 빨강(+)에서 녹색(-)요소를 측정하고, 수치 b는 노랑(+)에서 파랑(-)요소를 측정한다. 0에 가까우면 가까울 수록 색조에 대한 농도와 채도는 점점 낮아진다.

L값의 비교를 통한 색조의 밝기를 보면 각 염료에 대하여 일관되게 면섬유의 색조가 가장 밝았으며 그 다음에 아마, 모시의 순이었다.

같은 염색량을 포함하는 아마와 면보다 모시가 더 짙게 염색된 것은 모시섬유의 단면크기와 둥근 형태와 높은 결정체 배향으로부터 일어나는 시각적 효과 때문이라 할 수 있다.¹⁶⁾ 이것은 섬유에 의해 흡수되거나 섬유의 표면으로부터 반사된 상대적인 빛의 양 때문이다. 섬유의 직경이 크면 클수록 더 큰 빛의 흡수력을 가진다.¹⁷⁾

전체적인 색차인 ΔE는 Green색의 염료에서는 모시와 면 사이에서 보여진 차이가 모시와 아마사이에서 보다 더 컸으나, Red색의 염료에서는 모시와 아마사이에서의 차이가 모시와 면 사이에서의

16) L.cheek, op. cit., p.40.

17) Ibid.

차이보다 커서 Cheek의 연구에서 나타난¹⁸⁾ 모든 염료에서 전체적인 색차이가 모시와 아마에서 보다 모시와 면 사이에서 일관되게 더 컸던 것과는 달랐다.

이 차이는 염료의 종류가 다른 것에 따른 염료 조제시 배합 비율의 차이와 염색된 시료가 본 연구는 직물이었던 반면 Cheek의 시료는 실이었던 점에서 결과의 차이가 생긴 것으로 보인다.

IV. 결 론

본 연구에서는 100% 모시, 100% 아마, 100% 면을 각각 Red F3B, Red 4BL, Green 4B, Green 3G, 4가지의 직접염료로 염색하여 염색된 세 섬유 의 일광 견뢰도, 세탁 견뢰도, 색차를 시험한 뒤 비교, 고찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 일광에 대한 견뢰도에서 두가지의 Green색 염료는 세 섬유 모두가 비슷한 수준으로, 4~4급 이상의 견뢰도를 보였다. Red색의 두 염료의 경우, 면이 모시와 아마에 비해서 약간 낮은 수준의 견뢰도를 보였다.

2. 세탁 견뢰도에서는 세 섬유가 유사하였으며 어떤 일관된 차이도 보이지 않았다. 오염도에 있어서는 오염백포 면에 대한 오염도는 대체로 유사하였으나 Red색의 두 염료에 대해서는 조금 더 높은 오염도를 보였다. 오염백포 모에 대한 오염도는 12종의 모든 시료에서 4~5급의 좋은 오염 저항을 보였다. 이는 염료가 직접염료이므로 같은 식물성 섬유인 면에 더 높은 오염이 발생했다.

3. 색차시험에서 색조는 면이 모든 시료에 있어서 일관되게 모시와 아마보다 명도가 더 높았다. 그러므로 혼방후의 염색이나 염색된 직물의 조화시에 이 명암의 차이는 고려 되어야 할 것이다.

4. 전체적인 색차이(ΔE)는 Green 4B, Green 3G 두가지 염료에서는 모시와 면사이에서 보여진 차이가 모시와 아마에서 보여진 차이보다 더 컸다. 반면 Red색의 두 염료, Red F3B와 Red 4BL에서는 모시와 아마 사이에서 보여진 차이가 모시와 면에서 보여진 차이보다 더 컸다.

모시와 아마와 면의 염색 견뢰도의 특성은 대체로 유사하게 나타났다. 그러나 Red색의 염료의 경우 약간씩 다르게 나타난 결과는 염료의 분자량, 구조의 특성, 조제의 특징 때문으로 보이므로 앞으로 이 분야에 대한 보다 폭 넓고 깊이 있는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김경환, 배옥희. 「염색학」. 서울: 형설출판사, 1988.
- 김경환, 조현욱. 「섬유시험법」. 서울: 형설출판사, 1984.
- 김노수, 김상용. 「섬유공업시험」. 서울: 문운당, 1976.
- 남상우. 「피복재료학」. 서울: 수학사, 1985.
- 노정익 외. 「섬유공학개론」. 서울: 형설출판사, 1990.
- 변현정. "Denim의 염색견뢰도에 관한 연구". 석사학위논문, 경희대학교 대학원, 1988.
- 손석봉. "국산직물의 염색견뢰도에 관한 조사연구". 석사학위논문, 숭전대학교 산업대학원, 1984.
- 이원자. "편직물 블라우스의 땀에 대한 염색견뢰성에 관한 연구". 「대한 가정 학회지」, 3, 11(1973), pp.39~52.
- 최인순. "시판용 마직물의 염색견뢰도에 관한 연구". 석사학위논문 경희대학교 대학원, 1988.
- Cheek, L. "Dyeing and Colorfastness Characteristics of Direct-Dyed Ramie in Comparison to Flax and Cotton." Clothing and Textiles Research Journal, 8, 2(1990), pp.38~42.
- Cheek, L. and Roussel, L. "Mercerization of Ramie : Comparisons with Flax and Cotton Part I : Effects on Physical, Mechanical, and Accessibility Characteristics." Textile Research Journal, 59, 8 (1989), pp.478~483.
- Hollen, N. et al. Textiles. New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1979.
- Joseph, M.L. Essentials of Textiles. New York :

18) L.cheek, loc. cit.

CBS College Publishing, 1984.

Smith, B.F. and Block, I. Textiles in Perspective, Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1982.

Weissbein, L. and Coven, G.E. "The Physical State of Direct Dyes in Viscose and Its Influence on Lightfastness." Textile Research Journal, 30, 1(1960), pp.58~66.

ABSTRACT

Dyeing Properties and Colorfastness of Direct-Dyed Ramie, Flax, and Cotton

Graduate school: Bang, Hey Kyong

Associate professor: Choi, Inryu

Graduate school: Bang, Hey Kyong

Associate professor: Choi, Inryu

In this paper, dyeing properties and colorfastness of ramie, flax, and cotton fabrics for direct

dyes were compared. When dyed in a same liquor-goods ratio, in case of green dyes, colorfastness to light was similar for three fibers but in case of red dyes, cotton had a lower level.

For colorfastness to laundering, three fibers were similar and there were no consistent differences. The degree of stain about white cotton fabric was higher in case of red dyes and it showed the difference of dye's properties. The degree of stain about white wool fabric showed the high resistance of stain and little stain was seen. This result represented that the dyes, used were proper direct dyes for cellulosic fibers.

For the difference of shade, the cotton was consistently brighter and the shade of ramie was darker than that of cotton and flax. This might mean that optical effects arose from the comparatively large cross-sectional size of the ramie fiber and its highly oriented structure.