

# 극세 폴리에스테르 인공피혁 SUEDE의 염색견뢰도

한삼숙 · 최경연 · 최보연 · 이문철 · 류현재<sup>1</sup> · 정대호<sup>1</sup>

부산대학교 섬유공학과, <sup>1</sup>(주)대우인터내셔널/부산

## 1. 서 론

극세사로 제조된 인공피혁 스웨이드는 우수한 광택과 촉감을 가지며 유연성이 뛰어나 의류용뿐만 아니라 산업용으로 널리 사용되고 있다. 특히 폴리에스테르 인공피혁은 기존의 나일론 인공피혁에 비하여 일광 및 마찰 견뢰도가 매우 우수하여 차량용 내장재의 대부분을 차지하고 있다. 하지만 폴리에스테르 섬유는 극세화가 진행됨에 따라 염색성과 견뢰도가 저하되는 문제점을 가지고 있으며, 해도형 극세사의 경우 추가로 감량공정이 필요하다. 따라서 차량용 인공피혁으로서 직접 방사된 극세사와 해도형 극세사의 염색성과 견뢰도를 비교 평가할 것이다. 분산염료 3원색(Red, Blue 및 Yellow)을 기본으로 하여 염색성을 평가하고 세탁, 일광 및 마찰견뢰도를 측정할 것이다. 또한 수지함침 후 염색성 및 견뢰도를 분석하여 색상발현이 우수한 염색조건을 선정하며 일광 견뢰도 증진제로서 UV 흡수제를 첨가하여 견뢰도를 평가하였다.

## 2. 실 험

### 2.1 시료 및 시약

실험에 사용된 부직포는 직접 방사한 폴리에스테르 원면 (Mitsubishi Rayon, 0.1d 및 0.3d 혼합)으로 제조된 부직포 1종과 이를 Polyether계 수지로 함침 (안료 1% 함유)한 부직포 1종, 그리고 해도형 폴리에스테르 원면 ((주)효성 0.2d, 해성분 20%)으로 제조된 부직포 1종이다. 차량용 카시트 분산염료인 M. Dohmen사의 Dorospere dye와 시판되는 분산제를 사용하여 염색하였으며 감량에 사용된 sodium hydroxide와 완충액 제조에 사용된 sodium acetate, acetic acid는 시약용을 사용하였다. 환원세정제는 SUNMORL RC-310 (Nikka Korea Co., Sodium hydroxide/Thiourea dioxide compound)을 사용하였고 일광견뢰도 증진제로서 UV 흡수제 CIBAFAS<sup>®</sup> P New (Ciba Specialty Chemicals)를 사용하였다.

### 2.2 감량가공

해도형 부직포는 NaOH 농도 1%, 욕비 75:1에서 100℃ 45분간 처리하여 해성분을 제거하고 탕세하여 극세 부직포를 제조하였다.

### 2.3 염색

극세 폴리에스테르 부직포 타입에 따른 염색성을 평가하기 위하여 3종의 부직포를 사용하여 4종의 염료

(Red KFFB, Blue KGBR, Yellow KRL, Black KJE)로 염료농도 3% owf, 욕비 50:1, pH 5.0(Sodium acetate/Acetic acid의 Buffer solution 사용)의 염욕 중에서 분산제 1g/l 를 첨가하여 120℃ 및 130℃에서 40분간 염색하였다. 수세한 후 3g/l 환원세정제를 첨가하여 80℃에서 20분간 환원세정 하였다. 또한 이들 시료의 일광견뢰도 증진을 위하여 동일한 조건에서 UV 흡수제 4g/l 를 첨가하여 염색하였다.

## 2.4 측정방법

### 2.4.1 색농도 및 발색성

염색포의 겉보기 표면 색농도 (K/S)와 CIELAB 표색계의 L\* 값은 분광측색기 (Macbeth사의 Color Eye 3100, USA)를 사용하여 광원 D<sub>65</sub>, 10°시야에서 측정하였다.

### 2.4.2 세탁, 마찰 및 일광견뢰도

KS K 0430 A-2 세탁견뢰도 시험법에 준하여 표준시료의 오염정도를 판정하고 세탁 전·후 시료의 변·퇴색 정도 ( $\Delta E^*_{ab}$ )를 측정하였다. 또한 KS K 0650 마찰견뢰도 측정법에 준하여 표준면포의 오염정도를 판정하고 마찰전·후의  $\Delta E^*_{ab}$  값을 측정하였다. 더불어 JIS L 0804 일광견뢰도 측정법에 준하여 Cofomegra사(Italy)의 Solarbox 1500e 를 사용하여 550W의 Xenon arc lamp를 65℃에서 40시간 조사한 후 조사전·후 시료의  $\Delta E^*_{ab}$  값을 측정하였다.

### 2.4.3 SEM Morphology

SEM (Hitachi S-4200)으로 폴리에스테르 극세 부직포의 morphology를 관찰하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 염색성

3종의 폴리에스테르 부직포 시료에 대하여 4종의 차량용 분산염료로 각각 120℃ 및 130℃에서 40분간 염색한 후 CIELAB 표색계의 L\*와 색농도를 비교하였다 (Table 1). 직방사 원면으로 제조된 부직포는 120℃와 130℃로 염색할 경우 거의 유사한 색농도를 나타내는 반면 해도사 원면으로 제조된 부직포는 120℃에서 색농도가 매우 낮으며 130℃로 염색할 경우 증가함을 알 수 있었다. 또한 수지함침 부직포의 경우 120℃와 130℃에서 색상 별로 함침 전 시료에 비해 증가하는 값을 나타내었다.

Table 1. Dyeing properties for disperse dyes on polyester microfiber nonwoven fabrics

Dye	Nonwoven fabric	120℃ dyeing		130℃ dyeing	
		L*	Total K/S	L*	Total K/S
Red KFFB	Direct spinning	42.4	74.1	43.8	74.8
	Direct spinning (dipping)	37.4	76.0	33.5	100.2
	Sea-island	49.6	40.2	44.8	65.5
Blue KGBR	Direct spinning	37.1	76.2	37.7	72.5
	Direct spinning (dipping)	34.6	87.0	31.3	111.5
	Sea-island	48.3	34.8	38.0	70.5
Yellow KRL	Direct spinning	78.3	21.0	78.2	21.9
	Direct spinning (dipping)	52.2	40.3	50.1	47.9
	Sea-island	82.1	13.6	76.9	27.7
Black KJE	Direct spinning	31.0	110.0	30.3	115.3
	Direct spinning (dipping)	28.7	130.4	27.9	137.9
	Sea-island	40.2	59.0	32.6	98.7

### 3.2 견뢰도

먼저 세탁견뢰도를 측정하기 위하여 변·퇴색 정도 ( $\Delta E_{ab}^*$ )와 Multi-fiber의 오염정도를 평가하였다(Table 2). 120°C에서 염색한 경우 직방사 부직포는 해도사 부직포에 비하여 표준시료의 오염등급이 양호한 것을 알 수 있으며 수지함침할 경우 염색시 수지에 이염된 염료가 세탁시에 빠져나와 다소 오염을 많이 시키는 것을 알 수 있다.  $\Delta E_{ab}^*$  값은 직방사 부직포가 해도사 부직포 보다 큰 것을 알 수 있으며 수지함침 후에는  $\Delta E_{ab}^*$  값이 감소하였다. 또한 130°C에서 염색한 경우 직방사 부직포에 비해 해도사 부직포의  $\Delta E_{ab}^*$  값이 오히려 크게 증가함을 알 수 있으며 수지함침한 후에는 다소 증가하였다. 한편 일광견뢰도 증진제를 첨가한 경우 해도사 부직포의  $\Delta E_{ab}^*$  값이 현저히 감소하였으며 수지함침한 시료는 다소 큰 값을 나타내고 있다.

Table 3은 건조 및 습윤상태에서 마찰시킨 후 표준면포의 오염정도를 등급으로 표시하였고  $\Delta E_{ab}^*$  값을 나타내었다. 먼저 120°C에서 염색한 경우 직방사 부직포에 비하여 해도사 부직포의 오염정도가 다소 적으며 수지함침한 후에는 조금 증가하였다. 130°C에서 염색한 경우 오염정도는 120°C와 유사한 결과를 나타내고 있다. 하지만  $\Delta E_{ab}^*$  값은 130°C에서 해도사 부직포가 현저히 증가하였으며 수지함침한 후에는 다소 감소하고 있다. 한편 일광견뢰도 증진제를 첨가하여 실험한 경우에는 해도사 부직포의  $E_{ab}^*$  값이 크게 감소함을 알 수 있었다.

동일한 3종의 염색포를 Xenon lamp에 40시간 노출시키기 전·후의  $\Delta E_{ab}^*$  값을 Table 4에 나타내었다. 120°C에서 염색한 경우 직방사 부직포와 해도사 부직포의  $\Delta E_{ab}^*$  값을 비교하면 염료종류에 따라 다소 차이가 있지만 130°C에서 염색한 경우에는 해도사의  $\Delta E_{ab}^*$  값이 크게 증가함을 알 수 있다. 그러나 UV 흡수제는 첨가한 경우 다시 감소하여 매우 양호한 결과를 나타내고 있으며 수지함침한 부직포는  $\Delta E_{ab}^*$  값이 다소 크게 나타났다.

**Table 2.** Wash fastness for disperse dyes on polyester microfiber nonwoven fabrics

Dye	Nonwoven fabric	120°C dyeing				130°C dyeing				130°C dyeing (UV absorbent)			
		Staining on adjacent fabric			$\Delta E_{ab}^*$	Staining on adjacent fabric			$\Delta E_{ab}^*$	Staining on adjacent fabric			$\Delta E_{ab}^*$
		Acetate	Cotton	Nylon		Acetate	Cotton	Nylon		Acetate	Cotton	Nylon	
Red KFFB	Direct spinning	3	4-5	2-3	1.6	3-4	4-5	3	2.0	3-4	4-5	3	1.6
	Direct spinning (dipping)	2	3-4	1-2	1.4	2	3-4	1-2	3.9	2	3-4	1-2	2.2
	Sea-island	2-3	4	2	1.2	3	4	2-3	6.2	3	4	2-3	1.3
Blue KGBR	Direct spinning	4	5	4	0.9	4	5	4	2.3	4	5	4	0.6
	Direct spinning (dipping)	2	5	3-4	0.7	2	5	3-4	3.1	2	5	3-4	1.6
	Sea-island	2-3	5	4	0.8	2-3	5	4	9.1	2-3	5	4	1.6
Yellow w KRL	Direct spinning	4	4-5	3-4	4.3	4	4-5	3-4	2.3	4	4-5	3-4	0.4
	Direct spinning (dipping)	2	3-4	1-2	2.3	2	3-4	1-2	2.7	2	3-4	1-2	1.5
	Sea-island	2-3	4	2-3	1.1	3	4	2-3	11.6	3	4	2-3	1.4
Black KJE	Direct spinning	4	4-5	3-4	4.6	4	4-5	3-4	1.8	4	4-5	3-4	0.8
	Direct spinning (dipping)	2-3	2-3	2	3.2	2-3	2-3	2	4.0	2-3	2-3	2	2.6
	Sea-island	3-4	3-4	3	0.1	3-4	3-4	3	7.4	3-4	3-4	3	0.7

**Table 3.** Rubbing fastness for disperse dyes on polyester nonwoven fabrics

Dye	Nonwoven fabric	120°C dyeing				130°C dyeing				130°C dyeing (UV absorbent)			
		Change of shade (staining)		$\Delta E_{ab}^*$		Change of shade (staining)		$\Delta E_{ab}^*$		Change of shade (staining)		$\Delta E_{ab}^*$	
		Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
Red KFFB	Direct spinning	4-3	3	2.1	1.1	4	3-4	2.5	1.8	4-5	4	1.2	1.2
	Direct spinning (dipping)	2	1	3.9	2.7	2	1	1.90	1.6	2	1-2	1.1	0.9
	Sea-island	4	3	0.7	0.6	4	3-4	4.8	4.7	4	4	0.9	0.7
Blue KGBR	Direct spinning	4-5	3	2.2	1.9	4-5	3-4	0.7	1.67	4-5	4	2.0	2.0
	Direct spinning (dipping)	4-5	4	2.6	1.3	4-5	4	0.6	0.8	4-5	4	1.6	0.8
	Sea-island	5	5	1.6	1.2	5	5	8.7	6.8	5	5	1.1	1.8
Yellow w KRL	Direct spinning	4	3	1.0	1.3	4	2-3	1.1	1.0	4	4	2.5	2.9
	Direct spinning (dipping)	4	2	2.0	1.7	4	3-4	0.6	0.8	4	3	2.4	2.8
	Sea-island	5	5	2.1	3.2	5	5	11.0	9.2	5	5	1.7	2.0
Black KJE	Direct spinning	4	3-4	0.4	0.6	4	3-4	1.3	0.7	4	4	1.4	1.4
	Direct spinning (dipping)	4	2	0.8	2.5	4	2	0.6	0.2	4	3	2.0	0.7
	Sea-island	5	5	0.8	2.1	5-4	5	6.1	3.7	5-4	5	1.1	1.9

**Table 4.** Rubbing fastness for disperse dyes on polyester microfiber nonwoven fabrics

Dyes	Nonwoven fabric	$\Delta E_{ab}^*$		
		120°C dyeing	130°C dyeing	130°C dyeing(UV absorbent)
Red KFFB	Direct spinning	2.94	1.68	1.04
	Direct spinning (dipping)	5.87	5.73	1.60
	Sea-island	0.92	7.29	1.66
Blue KGBR	Direct spinning	2.83	2.75	1.44
	Direct spinning (dipping)	8.91	3.90	2.19
	Sea-island	2.57	10.29	2.03
Yellow KRL	Direct spinning	2.42	3.16	1.22
	Direct spinning (dipping)	3.63	6.52	2.19
	Sea-island	3.44	14.00	1.20
Black KJE	Direct spinning	2.12	1.38	1.51
	Direct spinning (dipping)	1.33	2.04	1.69
	Sea-island	2.14	7.43	0.40

### 참고문헌

1. J. H. Choi, J. Korean Soc. Dyers & Finishers, 15(3), 176(2003).
2. J. S. Koh et al., J. Korean Soc. Dyers & Finishers, 17(5), 235(2005).