

## 직접방사형 PET 극세사 제품의 염색성 및 견뢰도 특성

고준석 · 박종호 · 이권선 · 김성동<sup>1</sup>

건국대학교 공과대학 차세대혁신기술연구원 섬유공학과

### Dyeing and Fastness Properties of Direct Spun Type PET Microfiber Fabrics

Joonseok Koh, Jong Ho Park, Kwon Sun Lee, and Sung Dong Kim<sup>1</sup>

Department of Textile Engineering, NITRI, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

(Received August 17, 2005/Accepted September 23, 2005)

**Abstract**—Dyeing and fastness properties of direct spun type PET microfiber fabrics have been investigated. The dye uptake of finer microfibers commenced at lower temperatures and showed faster rate of dye uptake. The build-up and wet fastness properties of disperse dyes on finer microfibers were relatively poor since the more dye was needed to achieve a given depth of shade due to the large surface area.

**Keywords** : direct spinning, PET microfiber, build-up, fastness, disperse dye

#### 1. 서 론

극세사는 드레이프성, 광택, 촉감 외관 등이 독특하고 우수하여 인조스웨이드와 같은 부드러운 촉감을 갖는 고급 직물을 비롯하여 고기능성 투습 방수 직물, 고흡습성 편물, 클리너, 필터, 방진복 등의류용도 뿐만 아니라 산업용으로도 시장이 점차 확대되고 있다<sup>1,2)</sup>.

극세사 개발 초기에는 유럽에서 10 d 이하의 섬유율을 극세사라 지칭한 반면, 극세사 관련 기술이 상대적으로 발달된 한국, 일본, 대만 등의 아시아에서는 장섬유를 기준으로 대략 0.3d 이하의 섬유율을 갖는 섬유율을 극세사의 범주로 보고 있다.

일반적으로 극세사의 생산 방식은 직접방사(Direct spinning)와 복합방사(Conjugate spinning)의

두 가지 방식으로 나뉜다. 직접방사의 경우에는 단일 성분의 필라멘트가 방사구를 통해 방사되는 방식으로 용융, 습식, 건식 방사의 모든 경우에 있어서 매우 균일한 물성의 제품을 생산할 수 있는 반면, 통상적인 섬도의 섬유율을 방사하는 경우보다 공정이 까다롭고 복잡할 뿐만 아니라 방사 작업성의 문제로 공업적으로 생산 가능한 극세사의 섬유도에 한계( $\sim 0.2d$ )가 있는 단점이 있다<sup>1,3)</sup>.

한편, 복합방사의 경우에는 공정상 분할 또는 용출과 같은 부가적인 공정이 수반되어야 하는 단점이 있기는 하지만 직접방사 생산방식에 비해 훨씬 세섬도의 극세사를 생산할 수 있다는 장점이 있으며, 중합물의 조성 및 단면 형태에 따라 분할형과 용출형의 두 가지 형태로 나뉜다. 분할형의 경우에는 통상적으로 물성이 다른 두 가지 성분의 중합물이 방사형 단면으로 방사되며 가연공정과 같은 열을 동반한 기계적 마찰이나 알칼리 또는 용제처리

<sup>1</sup>Corresponding author. Tel. : +82-2-450-3511; Fax: +82-2-457-8895 ; e-mail : ssdokim@konkuk.ac.kr

공정과 같은 화학적 처리에 의한 팽윤 및 감량에 의해 서로 분리되어 극세화 되는 형태로 국내에서는 Nylon과 PET로 이루어진 NP 분할사가 대표적인 예이다<sup>1)</sup>. 또한, 용출형의 경우에는 알칼리 또는 용제에 의해 용출이 가능한 고분자가 해상분을 이루고 일반 고분자가 도성분을 이루는 해도형 극세사가 가장 대표적인 경우로서 극세사의 형태 중 가장 세섬도의 극세사를 제조할 수 있는 방법이다.

현재 국내에서 실용화되고 있는 초극세섬유의 섬도는 장섬유의 경우 단사섬도가 0.04~0.06 dpf(denier/filament) 정도이며 초극세사는 단위중량당 표면적이 크고, 굴곡 반경이 작으며 굴곡시 반발성이 낮기 때문에 일반 합성섬유가 가지고 있는 감성을 크게 개선시키고 새로운 기능성을 부가하게 된다. 특히 직접방사형 극세사의 경우에는 해도사와 분할사와 같은 복합방사형 극세사와 달리 감량 공정이 불필요하여 환경유해성이 상대적으로 적은 장점이 있으며 초창기에는 해도사와 함께 스웨이드 용도로도 일부 전개된 바 있었으나, 섬도 및 가격 경쟁력에 밀려 최근에는 주로 고밀도직물의 형태로 응용되어 투습 방수 기능과 방풍 기능이 우수한 골프웨어 등의 스포츠웨어 용도로 활발히 전개되고 있다. 한편, 일반 섬유 제품에 비해 섬도가 낮아 농색 또는 선명한 색상을 얻기가 어려워 색상 영역에 제한이 있으며 견뢰도가 다소 불량한 단점이 있으나 해도형 복합사의 경우보다는 양호한 수준이다.

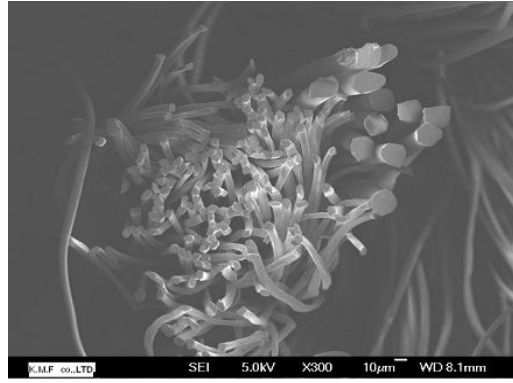
본 연구에서는 섬도가 다른 두 가지 종류의 직접방사형 PET 극세사 환편물에 대하여 염료 종류별 염색성 및 견뢰도 특성을 비교하여 고찰하였다.

## 2. 실험

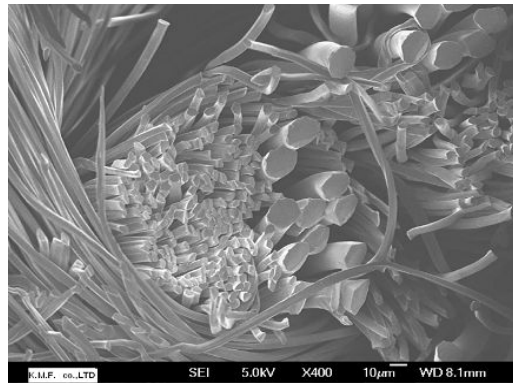
### 2.1 시료 및 시약

피염물로는 직접방사형 PET 극세사 환편물(Interlock, DSPM-1, DSPM-2)을 KMF로부터 제공받아 사용하였으며 구성 원사의 조성 및 특성은 Table 1과 Fig. 1에 나타내었다.

극세사 염색을 위해 Clariant사의 분산염료인 Foron Yellow Brown S-2RFL (F-Y), Foron Rubine S-2GFL (F-R), Foron Navy Blue RLS (F-B) 과H사의 분산염료인 Yellow M (M-Y), Red M (M-R), Blue M (M-B)을 사용하였다.



(a) DSPM1 : P ET 65d/204f + High shrinkage PET 30d/12f



(b) DSPM2 : PET 70d/300f + High shrinkage PET 30d/12f

Fig. 1. Cross-section of direct spun type PET microfibers.

Table 1. Yarn composition of PET microfiber circular knit fabrics

Sample	Composition 1	Composition 2
<sup>a</sup> DSPM1	Direct spun type PET microfiber 65d/204f, 0.32 dpf	High shrinkage PET fiber 30d/12f
DSPM2	Direct spun type PET microfiber 75d/300f, 0.23 dpf	High shrinkage PET fiber 30d/12f

<sup>a</sup>DSPM : Direct spun type PET microfiber

### 2.2 염색

직접방사형 극세사 환편물 2.0g을 IR 시험염색기(대림스타릿, 한국)를 사용하여 액비 1:20, pH 5의 조건에서 30℃에서 염색을 시작하여 80℃까지

는 2/min, 80℃부터 1℃/min의 승온속도로 130℃까지 승온하여 40분 염색하였으며 각 분산염료들의 각 피염물에 대한 빌드업성(Build-up property)을 비교하기 위하여 염료농도를 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0 %owf 로 변화시키면서 염색하였다. 염색한 모든 샘플들은 동일 액비에서 NaOH 2g/l, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 2g/l의 조건으로 80℃에서 20분간 환원세정하였다.

염색속도를 비교하기 위하여, Dye-o-meter 시스템(염색기: Ahiba Turbocolor, 소프트웨어: Dye-max-L)에서 시료 15g을 투입하고 액비 20:1의 조건에서 1%owf의 염료 농도로 Fig. 2의 염색 공정에 따라 염색하면서 4분 간격으로 염욕을 측정하여 승온염착곡선을 작성하였다.

피염물의 겉보기 농도를 비교 평가하기 위하여 측색기(Coloreye-3100, Macbeth)를 사용하여 얻은 400~700nm 영역의 각 흡수파장의 K/S값에 시감각의 감도를 고려한 가중합수를 곱한 값의 합( $f_k$ )을 구하였다(ISO 7724/1-1984)<sup>4)</sup>.

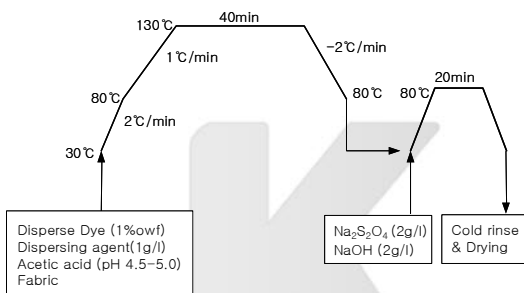


Fig. 2. Disperse dyeing profile.

### 2.3 견뢰도 시험

염색견뢰도를 측정하기 위하여 1/1 겉보기 표준 색상 농도(1/1 standard depth, ISO 105-A06)로 염색한 피염물을 사용하였고, 각 견뢰도시험은 ISO의 해당 규격에 준하여 시행하였다(세탁견뢰도: ISO 105-C06 A2S, 일광견뢰도: ISO 105 B02, 마찰견뢰도: ISO 105 X12, 땀 견뢰도: ISO 105-E04).

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 염색성

염욕의 온도를 상승시키면서 각 온도에 있어서의 염착량을 측정하여 작성한 흡진곡선은 염료의 염착속도와 최종 염착량의 측정, 염료간의 혼합시

상용성의 평가에 유용하다. DSPM1 (0.3 dpf)와 DSPM2(0.2 dpf) 편성물을 Foron계 삼원색 염료와 M계 삼원색 염료로 1%owf에서 염색시의 염착거동을 측정하였다(Fig. 3, Fig. 4). 섬유는 섬도가 가늘어 단위 중량당 표면적이 넓은 DSPM2가 DSPM1보다 낮은 온도에서 흡진이 진행되기 시작하고 전반적으로 빠른 염착 거동을 나타내었다. 실제로 염착이 시작되는 시간(온도)이 DSPM1사는 40분(80℃ 부근), DSPM2사는 30분(70℃ 부근) 정도이며 일반적인 섬도의 섬유보다는 흡진 진행이 다소 느리나, 염색초기부터 염착이 시작하는 0.02~0.06 dpf의 해도형 극세사의 경우보다는 다소 빠른 느린 거동을 보임을 알 수 있다.

Fig. 5와 Fig. 6는 여섯 종류의 분산염료로 DSPM1과 DSPM2 편성물을 염색시 얻어지는 흡진곡선을 각각 나타낸 것으로 염료별로 염색속도와 최종 염착량의 차이가 상당히 있음을 알 수 있다.

DSPM1과 DSPM2의 편성물에 대해 모두 유사하게 M계 염료들의 흡진 속도가 Foron계 염료들보다 빠르게 염착하는 경향이 있었으며 특히 Foron Red의 경우가 흡진 속도가 제일 느리고 최종 염착량도 가장 낮은 것으로 보아 분자 크기가 매우 크고 PET에 대한 친화력이 상대적으로 낮은 염료일 것으로 추측된다. 또한, 상용성 측면에서는 Foron계 염료 중에는 F-Y와 F-B, M계 염료 중에서는 M-R와 M-B가 다른 염료 조합의 경우에 비해 상대적으로 보다 유사한 흡진 거동을 나타냄으로써 우수한 상용성을 보일 것으로 예측할 수 있다.

빌드업(Build-up) 특성은 염색시 사용한 염료의 농도가 증가함에 따라 섬유에의 염착량 또는 겉보기 색상 농도가 증가하는 정도를 나타내는 것으로 염료의 성능뿐만 아니라 피염물의 구조 물성에 따른 염착성을 반영한 특성이다. 여섯 종류의 분산염료들로 DSPM1과 DSPM2 편성물을 염색함에 있어, 염료농도에 따른  $f_k$  값을 Fig. 5와 Fig. 6에 나타내었다. 전반적으로 염료 농도가 증가함에 따라  $f_k$  값이 증가하는 경향을 보여주고 있으며 5~6%owf 부근에서 포화 색상 농도에 도달하는 일반 섬도의 PET와는 달리 8%owf 이상의 농도에서도 포화 색상 농도에 도달하지 않고 지속적으로 겉보기 색상 농도가 흡진 속도가 제일 느리고 최종 염착량도 가장 낮은 것으로 보아 분자 크기가 매우 크고 PET에 대한 친화력이 상대적으로 낮은 염료일 것으로 추측된다.

또한, 상용성 측면에서는 Foron계 염료 중에는

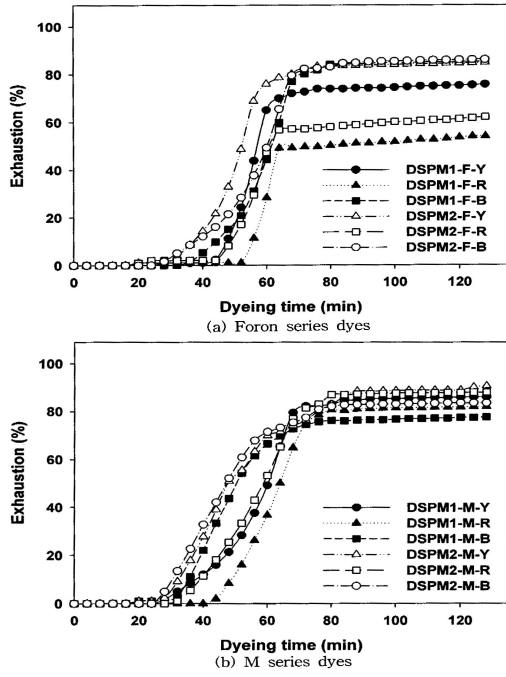


Fig. 3. Exhaustion behaviors of various disperse dyes on direct spun type PET microfiber fabrics with different fineness.

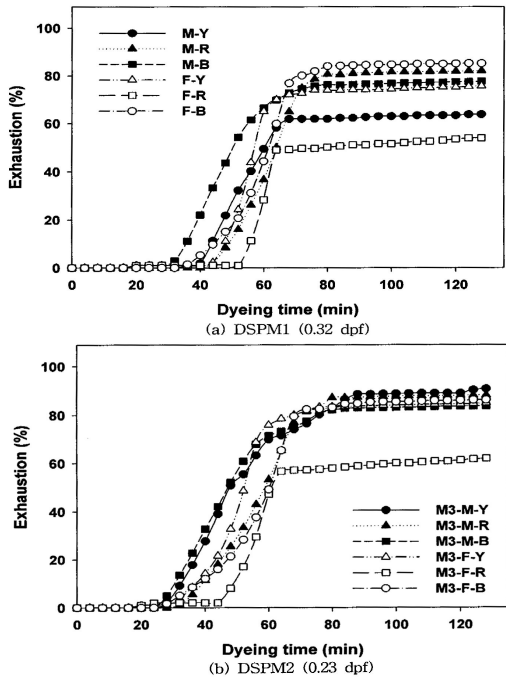


Fig. 4. Exhaustion curve of various disperse dyes on direct spun type PET microfiber fabrics.

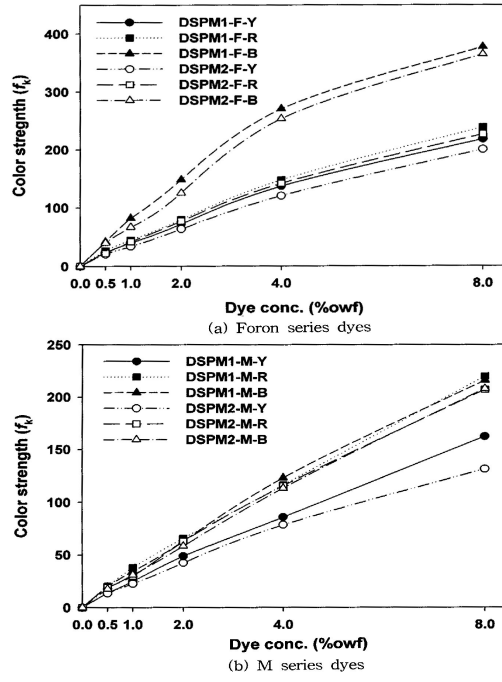


Fig. 5. Build-up properties of disperse dyes on direct spun type PET microfiber fabrics.

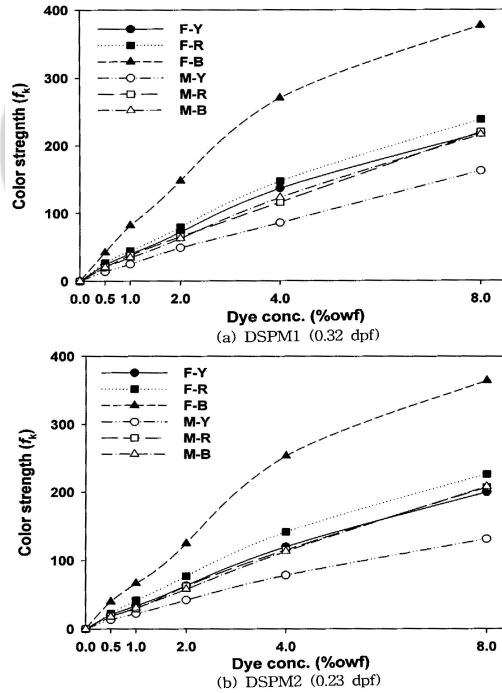


Fig. 6. Build-up properties of various disperse dyes on direct spun type PET microfibers with different fineness.

F-Y 와 F-B, M계 염료중에서는 M-R와 M-B가 다른 염료 조합의 경우에 비해 상대적으로 보다 유사한 흡진 거동을 나타냄으로써 우수한 상용성을 보일 것으로 예측할 수 있다.

빌드업(Build-up) 특성은 염색시 사용한 염료의 농도가 증가함에 따라 섬유에의 염착량 또는 겉보기 색상 농도가 증가하는 정도를 나타내는 것으로 염료의 성능뿐만 아니라 피염물의 구조 물성에 따른 염착성을 반영한 특성이다. 여섯 종류의 분산염료들로 DSPM1과 DSPM2 편성물을 염색함에 있어, 염료농도에 따른  $f_k$  값을 Fig. 5와 Fig. 6에 나타내었다. 전반적으로 염료 농도가 증가함에 따라  $f_k$  값이 증가하는 경향을 보여주고 있으며 5~6%owf 부근에서 포화 색상 농도에 도달하는 일반 섬도의 PET와는 달리 8%owf 이상의 농도에서도 포화 색상 농도에 도달하지 않고 지속적으로 겉보기 색상 농도가 증가하는 경향을 보이고 있어 일반 섬도의 섬유에 비해 넓은 표면적에 의해 더 많은 양의 염료를 흡진하는 특성을 확인할 수 있다. 한편 동일한 염료로 DSPM1과 DSPM2 편성물을 각각 염색하였을 때를 비교하면, 겉보기 농도( $f_k$ )는 DSPM1가 DSPM2 보다 약간 높은 것으로 나타나 섬도가 가늘어지면 일반적으로 나타나는 겉보기농도 저하 현상을 확인할 수 있다. 이는 동일량의 염료가 흡진되었다 하더라도 세섬도의 섬유일수록 섬유의 단위중량당 표면적이 넓어지게 되어 그 결과로 섬유 표면에서 입사광의 많은 부분이 반사되어지기 때문이라고 일반적으로 알려져 있다<sup>3)</sup>. 특히 굴절율이 1.33으로 섬유 중에 가장 굴절율이 높은 PET 섬유는 섬유 미세화에 따른 겉보기 농도 저하 현상이 가장 현저하게 나타난다. 또 다른 이유로는 편성물의 구성원사가 극세사와 고수축사로 구성되어 있기 때문에 나타나는 분산염료의 이염(Migration) 현상을 들 수 있다. 즉, 염색 초기에 표면적이 넓은 극세사쪽에 빠르게 흡착되어 있던 염료들이 최고 염색온도 130℃에 이르러 충분한 시간 동안 염색이 진행되는 동안 염료의 활동성이 점차 증가하여 탈락되어 섬도가 큰 고수축사로 점차적으로 이염되는데 그 정도가 0.3 dpf의 DSPM1의 경우보다 상대적으로 고수축사와의 섬도차이가 더욱 많은 0.2 dpf의 DSPM2의 경우가 더 크기 때문이다.

Foron계 삼원색 분산염료들 중에서는 Blue 염료가 DSPM1과 DSPM2 모두에 대해 가장 우수한 빌드업성을 나타내었으며 M계 염료의 경우에는 Red와 Blue 염료가 유사하게 우수한 빌드업성을 보였다

또한, 전반적으로 Foron 계 염료들이 M계 염료들보다 빌드업성이 우수하였으며 Foron Blue의  $f_k$  값이 가장 크고, M Yellow의  $f_k$  값이 가장 적었지만, 나머지 네 종류 염료들의  $f_k$  값은 유사한 범위의 크기를 가져 앞의 흡진 거동과 대체적으로 유사한 경향을 나타내었다.

Fig. 7은 1/1 겉보기 표준 색상 농도(Standard depth)를 얻기 위해 필요한 각 염료의 양을 비교한 결과이다. 빌드업성 결과와 관련하여 예측할 수 있듯이 동일한 겉보기 농도에 도달하기 위해서는 빌드업성이 낮은 M계 염료가 Foron 계 염료보다 많은 양의 염료를 필요로 하며 원사 직경이 작은 DSPM2가 DSPM1보다 많은 양의 염료가 필요함을 알 수 있다. 동일한 겉보기 색상 농도를 발현하기 위해 필요한 염착량과 섬도와 관계식은 Fothergill에 의해 다음과 같이 제안된 바 있다<sup>6)</sup>.

$$\frac{C_2}{C_1} = \sqrt{\frac{D_1}{D_2}} \quad (1)$$

where,  $C_1, C_2$  : concentration of dye required for the same depth

$D_1, D_2$  : filament denier

위의 식을 본 실험 결과에 적용해 보면, 동일한 1/1 겉보기 표준 색상 농도를 발현하기 위해 섬도가 낮은 DSPM2 (70d/300f=0.23 dpf)의 경우가 DSPM1(65d/204f=0.32 dpf)의 경우에 비해 약 1.17배( $\sqrt{(65/204)/(70/300)}$ )의 염료가 필요할 것으로 예측할 수 있는데, 실제 실험 결과 역시 평균 1.14배의 염료량이 소모된 것으로 나타나 Fothergill이 제안한 식이 비교적 잘 들어맞는 것을 알 수 있었다.

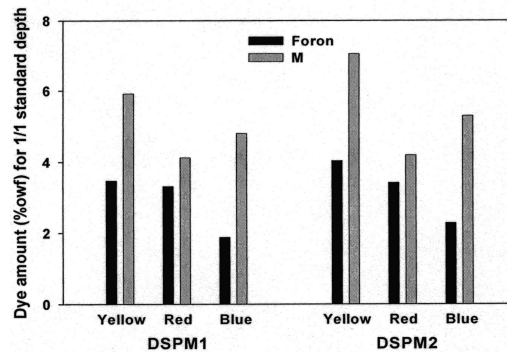


Fig. 7. Dye amount for 1/1 standard depth dyeing of direct spun type PET microfibers with disperse dyes.

3.2 견뢰도

Foron계 및 M계 삼원색 염료로 DSPM1 및 DSPM2 편성물을 1/1 겉보기 표준 색상 농도(1/1 standard depth)로 염색한 편직물에 대한 견뢰도 결과를 Table 2에 나타내었다.

세탁견뢰도의 경우 침부백포에 대한 오염 정도는 Nylon, Acetate, Wool, PET의 순서로 오염 정도가 심하였으며, Cotton과 Acrylics의 경우에는 상대적으로 오염 정도가 경미하였다. 본 견뢰도 평가에서는 오염정도가 가장 심하였던 Nylon과 비교적 오염이 약하였던 Cotton의 두가지 경우에 대해서 상대 비교하여 나타내었다. DSPM1에 비해 섬도가 가는 DSPM2의 경우가 대체로 낮은 세탁견뢰도를 나타내었다. DSPM1의 경우 평균 오염 등급은 Nylon에 대해 3.7등급, Cotton에 대해 4.6등급인 반면, DSPM2의 경우는 Nylon에 대해 3.3등급 Cotton에 대해 4.3등급으로 일반 해도형 극세사 대비 Nylon에 대해 0.4등급, Cotton에 대해 0.3등급 정도 각각 낮은 견뢰도 등급을 보였다. 이는 동일한 겉보기 농도를 나타내기 위해서 표면적이 넓은 세섬도의 경우가 보다 많은 양의 염료를 필요로 하게 되며 결과적으로 염색후 열처리시 염료들의 열이행(Thermomigration)이 보다 두드러지게 나타나게 되므로 세탁견뢰도 등급을 저하시키는 것으로 해석될 수 있다. 또한 이러한 세탁견뢰도 시험 결과는 통상적으로 2등급 전후의 세탁견뢰도를 갖는 해도형 극세사(0.02~0.06 dpf)의 경우와 비교해 보면 대략 1~2등급 정도 우수한 결과를 나타냄을 알 수 있다(Nylon 오염 기준 직접 방사형 극세사 평균 3.3~3.7등급). 한편, 염료별로 견

뢰도 결과를 비교해 보면, Nylon 오염 기준으로 M계 염료의 경우가 평균 3.3등급인 반면 Foron 염료의 경우 평균 3.8 등급으로 약 0.5등급 우수한 견뢰도 결과를 나타내었으며 색상별로는 Yellow, Red, Blue의 순서로 세탁견뢰도가 우수하였다. 특히 M계 염료의 경우 Blue 염료의 경우가 세탁견뢰도가 매우 불량하여 해당 색상에서 최적의 세탁견뢰도를 확보하기 위해서는 M계 염료보다는 Foron계 염료의 사용이 추천된다.

땀견뢰도의 경우는, M계 염료는 피염물에 상관없이 모두 5등급으로 매우 우수한 결과를 나타내었으며, Foron계 염료는 전반적으로 산땀견뢰도(평균 5.0등급)의 경우가 알칼리 땀견뢰도(평균 4.8등급)보다 다소 우수한 결과를 보여주고 있다. 또한 비교적 단사 섬도가 큰 DSPM1이 DSPM2에 비해 약간 우수한 결과를 나타내었다. 한편, 염료별 땀견뢰도 성능에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

마찰견뢰도의 경우에는, 전반적으로 건마찰 평균 4.8등급의 경우가 습마찰 평균 4.5등급)보다 약간 우수한 수치를 나타내었으며 대체로 4.5등급 이상의 우수한 견뢰도를 나타내었다.

한편, 일광견뢰도의 경우는 다른 견뢰도 경우와 반대로 세섬도의 단사섬도를 갖는 DSPM2의 경우(평균 5등급)가 DSPM1의 경우(평균 4.4등급)보다 오히려 평균 0.6등급 정도 우수한 일광 견뢰도 등급을 나타내었다. 이러한 결과는 1/1 겉보기 표준 색상 농도의 동일한 겉보기 색농도를 염색하기 위해 표면적이 넓고 발색 특성이 약한 세섬도의 극세사가 상대적으로 많은 양의 염료를 흡진하게 되므로 열처리시 염료가 회합되어 광에너지에 노출되

Table 2. Fastness properties of PET microfiber circular knit fabrics

Fastness	Washing (Staining)				Perspiration (Staining on nylon)				Rubbing (Staining)				Light (Change)		
	DSPM1		DSPM2		DSPM1		DSPM2		DSPM1		DSPM2		DSP M1	DSP M2	
Dyes	nylon	cotton	nylon	cotton	Acid	Alkali	Acid	Alkali	Dry	Wet	Dry	Wet			
Foron	Yellow	4-5	5	4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	4-5	5	5
	Red	3-4	4-5	3-4	4-5	5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5
	Blue	4	4-5	2-3	4	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	3-4	5
M	Yellow	4	4-5	4	4-5	5	5	5	5	5	4-5	5	4-5	5	5
	Red	3-4	4-5	3	4-5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	5
	Blue	2-3	4-5	2-3	4	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	3-4	5

는 염료 표면적이 줄어들기 때문으로 해석된다. 한편, 염료별 일광견뢰도 특성을 비교해 보면, M계 염료와 Foron계 염료간의 견뢰도 수준은 대체적으로 유사한 정도였으며 두 가지 염료군 모두의 경우에 있어서 1/1 겉보기 표준 색상 농도 발현을 위해 가장 많은 양의 염료를 필요로 했던 Yellow 염료의 일광견뢰도가 가장 우수하였다.

#### 4. 결 론

직접방사형 극세사는 해도형 극세사와 같은 용출형 극세사와는 알칼리 감량에 의한 별도의 극세화 공정이 필요하지 않으므로 감량 폐수에 의한 환경 문제를 줄일 수 있으며 견뢰도도 비교적 우수한 장점이 있다. 용도면에서는 인조스웨이드와 같은 기존의 해도사를 사용하는 제품 뿐 만 아니라 고밀도 제직 기술에 의해 투습방수성 및 방풍성을 갖는 스포츠웨어 제품으로 널리 활용되고 있다.

본 연구에서는 직접방사형 극세사 제품의 섬도 및 염료별 염색성 및 견뢰도 특성을 비교하여 고찰한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

두 그룹의 분산염료 삼원색으로 DSPM1과 DSPM2 편성물을 염색할때 얻어지는 흡진곡선을 비교해 본 결과 섬유의 섬도가 가늘어 단위 중량당 표면적이 넓은 DSPM2가 DSPM1 보다 흡진 속도가 빨랐으며 염료별로 비교할 경우 DSPM1과 DSPM2의 편성물에 대해 모두 M계 염료들의 흡진 속도가 Foron계 염료들보다 빠르게 염착하는 경향이 있었다. 또한, 상용성 측면에서는 Foron계 염료중에는 F-Y와 F-B, M계 염료중에서는 M-R와 M-B가 매우 유사한 흡진 거동을 나타냄으로써 우수한 상용성을 보일 것으로 예측할 수 있었다.

여섯 종류의 분산염료들로 DSPM1과 DSPM2 편성물을 염색함에 있어 동일한 염료로 염색하였을 경우 DSPM1이 DSPM2보다 약간 높은 겉보기 농도( $f_i$ )를 나타냄으로써 섬도가 낮아짐에 따라 나타나는 겉보기농도 저하 현상을 확인할 수 있었으며 이러한 결과는 Fothergill의 섬도와 염착량의 관계식과 일치하였다. 또한 Foron계 염료들이 M계 염료보다 대체적으로 우수한 빌드업성을 나타내었으며 이러한 경향은 흡진 거동과 대체적으로 유사하였다.

세탁견뢰도의 경우 DSPM1에 비해 섬도가 가는 DSPM2의 경우가 0.3~0.4등급 정도 낮은 견뢰도 등급을 나타내었으며 이는 동일한 겉보기 농도를 나타내기 위해서 세섬도의 경우가 보다 많은 양의

염료를 필요로 하게 되며 결과적으로 열처리시 염료들의 열이행이 보다 두드러지게 나타나기 때문으로 생각된다. 한편, 염료별로 견뢰도 결과를 비교해 보면, Nylon 오염 기준으로 Foron계 염료가 M계 염료에 비해 약 0.5등급 우수한 견뢰도 결과를 나타내었다.

일광견뢰도의 경우는 세탁견뢰도의 경우와 반대로 DSPM1의 경우(평균 4.4 등급) 보다 세섬도를 갖는 DSPM2의 경우(평균 5 등급)가 평균 0.6 등급 정도 우수한 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 1/1 겉보기 표준 색상 농도의 동일한 겉보기 색농도를 염색하기 위해 세섬도의 극세사가 상대적으로 많은 양의 염료를 흡진하게 되어 열처리시 염료 회합에 의해 광에너지에 노출되는 염료 표면적이 줄어들기 때문으로 해석된다.

한편, 땀견뢰도와 마찰견뢰도의 경우에는 피염물과 염료에 따라 약간의 차이는 있으나 대체적으로 우수한 결과를 나타내었다.

#### 감사의 글

본 연구는 2004년 중기거점 기술개발사업의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

#### 참고문헌

1. S. M. Burkinshaw, "Chemical Principles of Synthetic Fibre Dyeing", Blackie Academic & Professional, Glasgow, p194, 1995.
2. O. Wada, Control of Fiber Form and Yarn and Fabric Structure, *J. Text. Inst.*, **83**, 322-347(1992).
3. Anon., Various Microfibers for Clothing, *Jap. Text. News*, **83**, 81-85(1992).
4. W. Baumann, B. T. Groebel, M. Krayner, H. P. Oesch, R. Brossman, N. Kleinmeier, and A. T. Leaver, Determination of Relative Colour Strength and Residual Colour Difference by Means of Reflectance Measurements, *J. Soc. Dyers Colour*, **103**, 100-105(1987).
5. G. Jerg and J. Baumann, Polyester Microfibers: A New Generation of Fabrics, *Text. Chem. Color*, **22**, 12-14 (1990).
6. F. Forthergill, A Nomogram to help in the Dyeing of Fine and Coarse Filament Rayons and Spun Rayons to the Same Shade, *J. Soc. Dyers Colour*, **60**, 93-95(1944).