

극세섬유와 동복합소재의 염색가공

1. 서 론

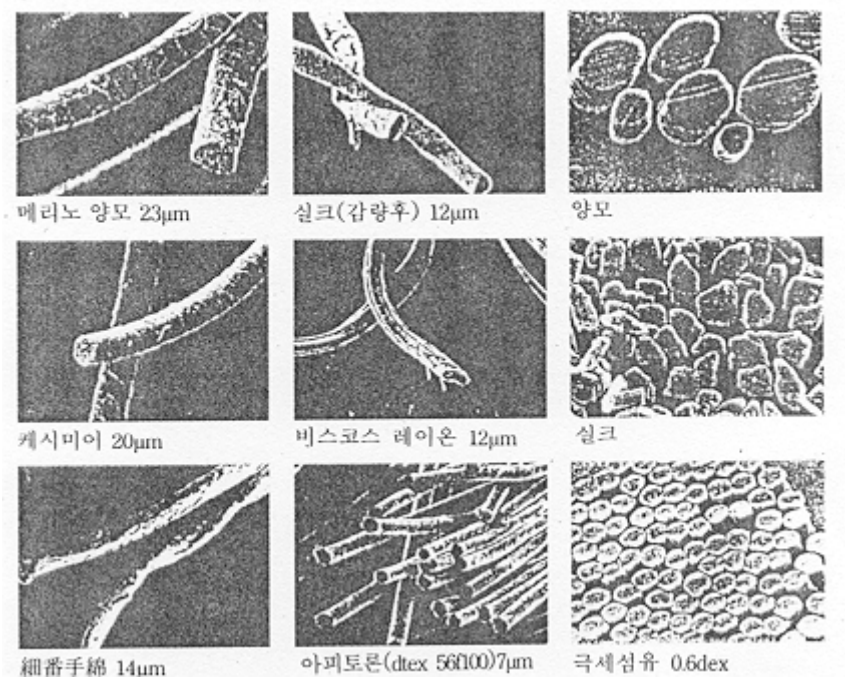
폴리에스터 및 폴리아미드의 극세섬유는 그 섬유를 사용한 소재가 실크와 같은 외관, 유연한 태(handle) 등 감각적으로 우수한 특성을 갖고 있어 신태섬이라는 명칭으로 최근의 섬유산업계에 큰 화제를 불러 일으키고 있다.

이와 같은 극세섬유는 부가가치를 높이기 위하여 통상의 것보다 복잡한 가공이 필요하며 염색가공에 있어서도 다량의 염료를 사용하기 때문에 염색 거동 및 견뢰도에 있어서 보다 엄격한 염료, 약품의 선택이 필요하다.

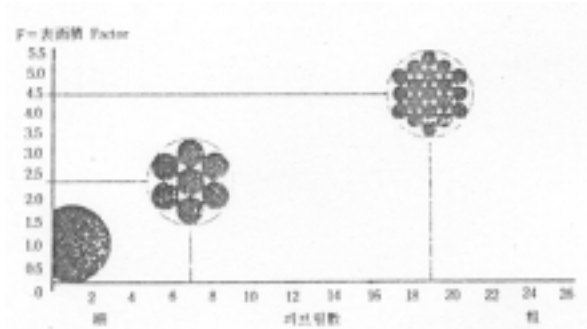
현재 극세섬유에 대한 적절한 정의는 아직 없지만 표시방법으로는 일반적으로 다음과 같이 표시한다. 예를 들어 100dtex f144는 모노필라멘트 144개가 100dtex 1올의 실을 형성하고 있음을 말하며, 그것을 구성하고 있는 모노필라멘트 한 올의 변수는 0.7dtex임을 의미한다. 이와 같은 실은 경위사에 사용되고 있으며 직물의 구성사가 경사 위사 모두 극세섬유로 된 소재외에 경사 위사 한쪽 방향으로 비스코스레이온, 면, 양모의 섬유를 사용해 교직한 혼방 품도 사용되고 있다. 이와 같은 극세섬유와 천연섬유의 직경을 비교한 현미경사진을 <그림 1>에 나타내었다.

2. 극세섬유의 특징

한 올의 섬유의 굵기가 가늘게 되면, 단위 중량당 실의 표면적 및 직물의 표면적은 크게 되지만 이 표면적 증가율은 dtex의 감소에 비례하는 것은 아니며 필라멘트의 수에 비례한다<그림 2>.



<그림 1> 단면도

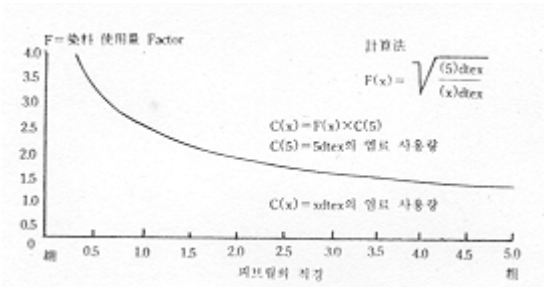


<그림 2> 섬유 표면적과 피브릴 직경 및 피브릴 수와의 관계

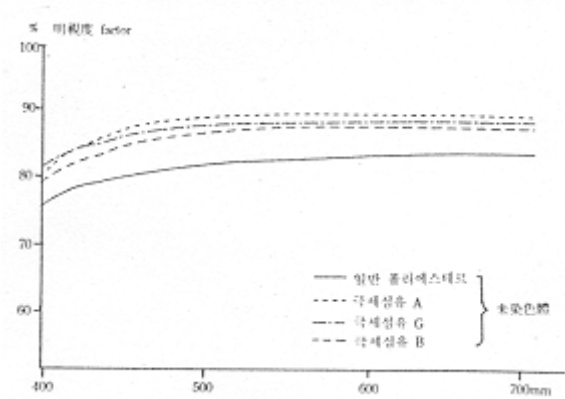
따라서 염료의 사용량도 필라멘트수에 비례해서 많이 사용해야 한다. 섬유 표면은 입사광을 어느 비율만큼만 반사하여 그 비율은 색상에는 관계없고 섬유표면적의 증가에 따라 영향을 받는다. 섬유 내부로부터의 반사광의 양은 광을 흡수하는 염료의 양에 따라 결정되며, 염료농도가 높게 되면 섬유표면

에서의 반사광과 섬유내부로부터의 반사광의 비율이 크게 되어 그 결과 가
는 섬유에서는 같은 양의 염료로 염색된 태번수보다도 농도가 옅게 보인다.

따라서 섬유의 굵기에 따라 같은 농도의 염색물을 얻는데 필요한 염료량
은 각각 다르다.



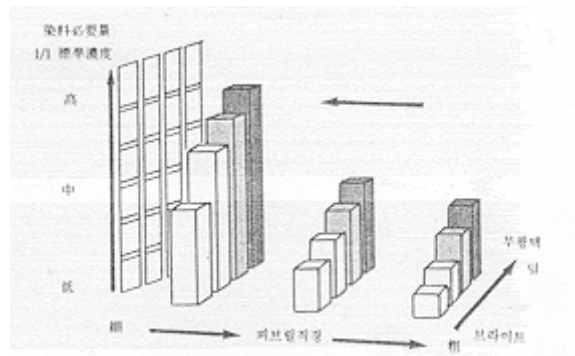
<그림 3> 피브릴 직경과 염료 사용량(5dtex 표준)



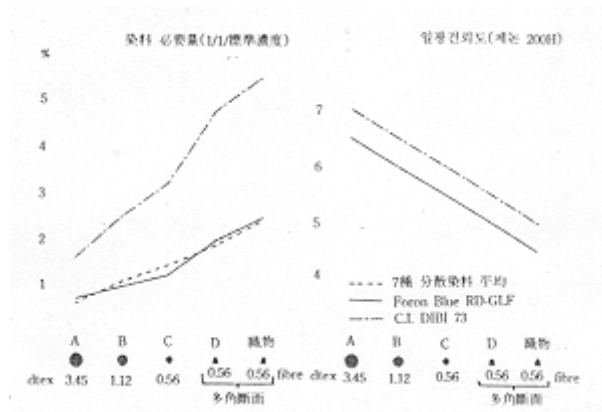
<그림 4> 표면반사

3. 일광견뢰도에 미치는 영향

실의 변수, 무광택의 정도 염색단면의 형상 등이 다르게 되면 일광견뢰도
가 변화한다. 다시 말해, 이것은 극세섬유인 경우에 표면적이 크게 되어 빛
에너지를 받기 쉬우므로 염료가 분해되어 일광견뢰도가 저하 한다고 할 수
있다<그림 6>.



<그림 5> 피브릴 직경, 무광택 정도와 염료의 필요량



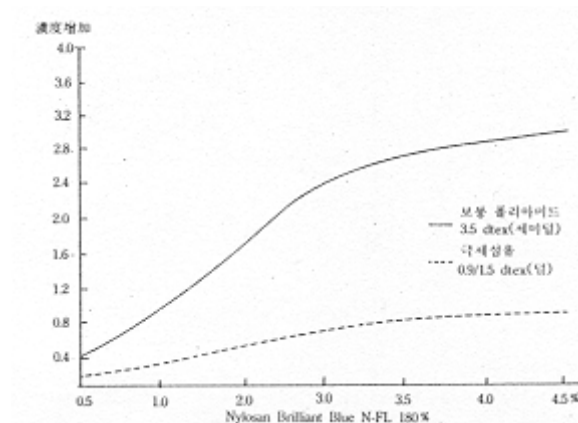
<그림 6>

4. 폴리아미드, 폴리에스터의 극세섬유에 있어서 염색거동 및 건뢰도의 차이점

가. 폴리아미드 극세섬유

폴리아미드 극세섬유에서의 일반 산성의 염색거동을 보통의 폴리아미드 섬유에 비해 고농도로 사용되기 때문에 포화 염착은 일반적으로 길어지게 되지만, 함유염료의 경우에는 염착곡선은 거의 변하지 않는다. 그러나 무광택 폴리아미드 극세섬유는 중색 정도에서 염료가 포화 되기 때문에 짙은 곤색, 검은색, 염색에서는 보통의 폴리아미드에 비해 담색으로 되어 버린다. 보

통의 폴리아미드와 극세섬유에 있어서 염료의 포화염착율을 조사해 본 결과 같은 농도에서 비교하면, 같은 정도의 염료 흡수를 보이지만, 염색물의 시각 농도는 상당히 다르게 보인다<그림 7>.



<그림 7> 염료 농도와 염색물 농도

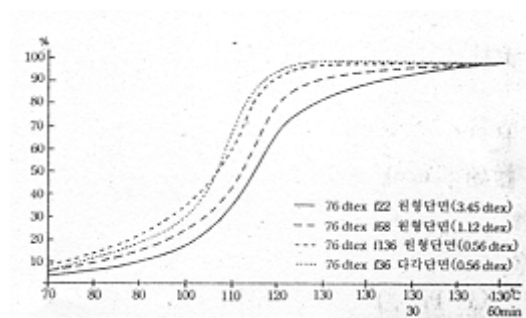
견뢰도에 관해서는 일반적으로 반급~3급 정도 나쁘게 된다고 하며, 농색의 염색물이 담색보다 일광견뢰도가 좋다고 하는 개념은 극세섬유에서는 그 반대이다. 이 경우 합금염료(Lanasyn/Lansyn-S)를 사용함으로써 일광견뢰도를 높일 수 있다. 섬유소재에 따라 일광견뢰도는 염색조건에 크게 영향을 받기 때문에 다음 조건으로 개선할 수 있다.

- 단시간염색
- 저온염색
- 중성에서 약산성의 pH영역으로 설정
- 소량의 음이온성 pH(7~6) 섬유친화형 조제 첨가

나. 폴리에스터 극세섬유

폴리에스터 극세섬유에 같은 양의 분산염료를 사용해 염색했을 때의 거동

은 표면적이 크기 때문에 보통의 폴리에스터보다도 흡수속도가 크며, 90°C ~130°C의 온도 영역에서는 10%~20% 정도의 염료가 더 많이 흡수된다<그림 8>. 섬유의 굵기가 가늘어지고 염료소비량을 증가시킨 경우 표준농도의 3배까지는 포화한계가 없지만, 일반적으로 친화성이 높은 Foron RD염료는 C.I. DIBL 73보다도 염착성이 좋게 된다. 특히 진한 곤색이나 흑염색에서는 극단적으로 다량의 염료가 필요하기 때문에 친화성이 높은 폴리에스터용 분산염료가 우수하다고 되어 있다. 승화견뢰도에 관해서는 염료 사용량이 상당히 많기 때문에 어느 정도의 저하가 예측되고 있지만, 패션용 제품에서는 그다지 승화견뢰도 요구가 엄격하지는 않다.



<그림 8> 동량의 염료를 사용한 경우의 극세섬유와 보통의 폴리에스터의 흡수거동

일광견뢰도 또한 극세섬유에서는 상당히 저하한다. 이것도 섬유의 섬도, 직 · 편조직에 따라 큰 차이가 있지만 농도에 따라서도 큰 차이를 보인다.

그러나 일광견뢰도 향상제(UV흡수제)를 염욕에 첨가함으로써 반급~1급 정도 향상시킬 수 있다.

5. 극세섬유와의 혼방품

폴리에스터 및 폴리아미드 극세섬유의 염색특성, 견뢰도특성은 전술한 바와 같이 보통의 폴리에스터, 폴리아미드와는 크게 다르며 이들의 섬유를 가공하는 데도 여러가지 주의가 필요하지만 최근 극세섬유의 혼방품도 크게 주목받고 있어 최선의 가공법이 검토되고 있다. 그러나 이들 혼방품에 있어서 주의점·문제점은 보통의 혼방품과 마찬가지로 좋은 결과를 얻을 수 있는 최대요인은 사용된 약제나 염료를 보다 엄격하게 선택하지 않으면 안된다. 따라서 전처리, 형광표백, 염색가공 등에서 일본의 SANDO가 추천하는 조제, 염료 및 처방에 중점을 두어 간단히 기술하면 다음과 같다.

가. 전처리

(1) PES, PA 극세섬유와 면 혼방품

이 혼방품의 전처리는 면용의 처방에 따라 하지만 극세섬유의 품질과 외관에 주의하지 않으면 안된다.

· 발호(산소법, 실온 또는 60~70°C)

· 비등 알칼리 정련

알칼리 정련은 면용의 알칼리량보다도 소량으로 하여 단시간에 끝낸다. 표백을 하는 경우 정련과 동속에서 하면 합리적이며, 극세섬유에 대해서 손상이 적게 된다.

(2) PES, PA 극세섬유와 비스코스 레이온 혼방품

이 혼방품에서는 합성섬유용 전정련으로 충분하나, 전분호가 존재하는 경우 사전에 산소발호를 해야 한다.

나. 표백

(1) PES, PA 극세섬유와의 혼방품

아염소산소다를 사용해, 배치방식 또는 패드 로울법으로 표백하는 방법과 과산화수소를 사용한 배치식 또는 연속법으로 표백하는 방법이 있다. 어느 경우에도 정련제로서는 Sando clean PC lig, 침투제로는 Sandozin NA lig.가 효과적이다. PA극세섬유와의 혼방품에서는 수소표백을 할 경우 반드시 취화방지제를 첨가해야만 한다.

다. 형광표백

일반적으로 형광처리는 표백시 동욕에서 처리된다.

(1) PA 극세섬유와 면 혼방품

이 혼방품의 형광처리는 먼저 면성분을 면용 형광염료를 가한 과산화수소 표백으로 처리한다. 다음에 새 욕에서 PA 형광염료를 가해 환원표백으로 처리하여 양소재를 형광표백한다. 면용 형광염료로서는 Leucophor BSB lig., PA 용 형광염료로서는 Leucophor PAT lig.가 추천되고 있는 염료이다.

(2) PA 극세섬유와 비스코스 혼방품

일반적으로 비스코스 레이온은 백도가 좋기 때문에 과산화수소 표백은 불필요하며, 환원표백만으로 충분하다. 형광염료는 표백시에 같은 욕에서 처리한다.

(3) PES 극세섬유와 양모 혼방품

양모는 천연색소가 많으며 처음에 약 알칼리성에서 산화표백을 한다. 다음에 형광염료를 가한 환원표백으로 더욱 하얗게 형광처리한다. 이 경우에도 산화표백시에는 PA의 취화방지제를 첨가한다.

(4) PES 극세섬유와 면 혼방품

이 혼방품의 증백방법은 1욕에서 면용 및 PES용 형광염료를 동시에 과산

화표백시에 첨가해 120~130°C에서 처리하는 방법으로 증백효과를 높이기 위해 1욕에서 과산화수소 면성분을 표백, 동시에 PES 형광처리를 한다. 2욕에서 환원표백시에 면성분의 형광처리를 하는 2욕법이다. 이 경우의 PES형광 염료는 Leucophor EFN lig./EHB lig.가 있다.

(5) PES 극세섬유와 비스코스 혼방품

PA와 마찬가지로 과산화표백은 불필요하며, 고온조건하에서 환원표백중 PES 및 비스코스의 형광처리를 한다.

라. 염색

(1) PA극세섬유와 면 혼방품

이 혼방품의 염색에서는 산성염료/Indosol염료 또는 함유염료/Indosol 염료를 사용하여 1욕염색이 가능하다. 염색조제로서는 Indosol염료의 PA오염을 막기 위해 Nylofixan P lig.의 첨가가 불가결하며 균염제로서는 음이온성 섬유 친화형을 쓴다. 또 PA의 일광견뢰도를 높이기 위해 함유염료를 사용하는 것도 가능하지만, 면오염이 있기 때문에 염료의 선택이 필요하다.

(2) PA극세섬유와 양모 혼방품

PA극세섬유를 사용한 양모 혼방품은 일반적으로 양모보다 PA에 다량의 염료가 필요하다. 특히 농색에서는 PA에 친화성이 높은 염료를 선택하지 않으면 안된다. 추천 염료로서는 Sandolan MF 염료 및 Lanasan CF 염료가 있지만, PA용 오염방지제의 선택과 동색성이 양호한 삼원색의 선택에 주의해야 한다.

· Sandolan추천 삼원색

Sandolan Gold Yellow MF-RL

Sandolan Red MF-GRS

Sandolan Blue MF-GL

· Lanasan추천 삼원색

Lanasan Yellow CF

Lanasan Red CF

Lanasan Grey CF

(3) PES 극세섬유와 면 혼방품

태(handle)나 쾌적감을 좋게 하기 위하여 PES와 친수성 섬유를 혼방할 가능성은 매우 크며 패션 분야에도 PES극세섬유 제품을 이용할 수 있다. 이 혼방품의 염색방법은 셀룰로스측에 사용되는 염료의 종류에 따라 여러 가지가 있어 상세한 설명은 나중에 하겠지만 농도나 색상에 따라 다음과 같이 분리 사용할 수 있다.

(4) PES 극세섬유와 양모 혼방품

이 혼방품에 관해서는 아직 미지의 분야로서 확실히 추천하고 싶은 방법이 발견되지 못한 실정이다. 패키지 실험에서는 내외층의 차를 해소하기 위해 85~106°C의 온도영역에서 0.5°C 1분간 승온하여 균염제 Lyogen DFI lig.를 0.5%정도 사용하면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 그러나 분산염료를 다량 사용하기 때문에 양모오염이 심하며 일광견뢰도도 저하한다.

6. 결 론

극세섬유는 섬도의 가늘음, 직 · 편조직, 후가공등으로 다종다양하게 관련되어 있어서 실제염색에서 확립된 처방은 아직 없다. 또 용도나 가공상의 견뢰도 요구 등도 소재에 따라 다르기 때문에 염료, 약품의 선택도 그에 따라 분류해서 사용할 필요가 있다. 신탄섬 붉은 아직 천연섬유와의 복합소재로서 크게 각광을 받고 있는 상품은 없지만 앞으로는 상품화되어 시장에 나올 것으로 예상된다.