

신소재 산업으로의 확장(1)

섬유는 예로부터 인간의 기본생활을 영위하기 위한 의식주중 으뜸으로 일컬어지는 「의(衣)」를 의미한다. 다시 말하면 인간의 몸을 자연환경으로부터 보호하고 예의를 갖추며 아름답게 보이기 위한 수단으로 사용되어 왔으며, 그 역사는 인류의 문화와 함께 하고 있다.

섬유의 용도는 의류문화에서 출발하여 생활공간에 쾌적함과 우아함을 부여하기 위한 카펫나 커튼, 소파와 같은 실내 장식품으로 사용되고 문화생활의 향상과 함께 섬유류의 소비영역도 확장되었다. 그러나 현대에 들어서면서 기능섬유는 단순한 치장이나 실내 장식의 한계를 뛰어 넘어 과학기술의 발달과 함께 고성능 고기능성이 부여됨으로써 다른 소재들이 갖지 않는 독특한 물성을 지니게 되었다. 고기능성 재료로서의 섬유는 우주항공 산업분야뿐만 아니라 인간의 생명을 다루는 의학분야까지 그 사용영역이 확장되고 있다.

섬유제품의 산업용 소재로서의 응용은 일찍이 자동차 시트 커버지를 위시하여 해양, 토목 건설용 섬유(geo-textiles), 농업용 섬유재료, 고성능 복합재료 등에 응용되어 왔다.

현대의 기능성 섬유재료는 기존의 재료가 가지는 성능을 보완하거나 그 이상의 기능을 보유하면서도 가벼운 이점과 극세화 및 극세 중공섬유화 등이 가능하여 환경분야, 전자공업분야, 통신분야, 생명공학분야 등에 보다 광범위하게 이용되고 있다.

특히 현대에 많은 발전을 이룩한 첨단 복합재료의 우주항공분야 응용은 고성능 섬유재료의 개발에 따른 결과로 여겨지며 인공혈관이나 인공신장, 체내 흡수성 봉합사 등과 같은 의료용 섬유재료는 현대 기능 섬유재료의 개발 결과라 할 수 있다.

한편 의류용 섬유재료에 고감성과 새로운 기능을 부여한 신섬유 재료가 개발되어 사용됨으로써 인류가 오랫동안 꿈꾸어 왔던 일들이 실현되었다.

즉 ‘착용시 기분을 상쾌하게 해주며 항상 향기를 품는 옷’, ‘색상이 필요에 따라 변하는 옷’, ‘혹한지방에서 열을 축적했다가 발산해 주는 옷’, 경량이면서 세탁이 가능한 인조 밉크’ 등 꿈의 재료들이 이미 부분적으로 실용화되거나 개발되고 있다. 또한 생활공간에 이용되는 범용 섬유재료도 성능이나 기능 이외에 시각이나 촉감과 같은 감각 특성의 요구도 충족시켜 줄 수 있는 감성 섬유재료가 개발되고 있다. 이것은 섬유기술에 인체의 생체리듬이나 신진대사, 오감(五感)등의 감각구조를 접목시킨 결과로써 섬유기술이 이룩한 커다란 과학기술사적 업적이라 할 수 있다.

1. 고감성 섬유재료

1.1 촉감섬유

최근 인간의 생활은 과거 섬유제품으로부터 얻었던 의복 고유의 기능뿐만 아니라 오감을 더욱 만족시켜주는 새로운 기능이 가미된 고감성 촉감 섬유 재료의 개발을 요구하고 있다.

고감성 섬유재료 기술의 개발과정 중에서도 실키화는 합성섬유개질 기술의 출발점이라고 할 수 있다. 초기에 개발된 나일론, 폴리에스터, 아크릴은 섬유단면이 원형이었다. 이것을 개량하기 위해 즉 천연섬유와 같이 불규칙 단면을 부여하기 위해서 실크라이크(silklike), 코튼라이크(cottonlike), 울라이크(woollike) 기술이 개발되었다. 특히 폴리에스터 섬유를 이용한 실크 라이크의 개발은 1960년대부터 시도되었다.

견섬유(silk)의 단면과 같이 삼각형 모양의 단면을 갖는 섬유를 방사한 후, 알칼리 감량가공방법을 개발하여 차가운 감촉, 광택, 피복성을 개선한 재료가 초기에 개발되었다. 그 이후 견섬유 특유의 벌크성, 유연성, 섬세함 등의 촉감이 계속 추가되고, 섬유 구조에 관한 연구를 통해 이수축 혼합섬유와 극세 멀티필라멘트사가 개발되어 촉감을 크게 향상시켰으며 또한 심미성과 자연스런 촉감의 부여를 위해 섬유표면 형상을 다시 개질하였다.

특수 연신한 실을 사용하여 스펀라이크(spunlike) 가공을 해 줌으로써 자연스러

운 드라이터치(dry touch) 촉감을 갖는 합섬이 개발되었고, 고분자 개질, 초극세 섬유, 불규칙 단면 섬유 등의 조합에 의한 신섬유기술에 힘입어 고감성이 더욱 향상된 합섬섬유소재가 개발되었다.

이러한 합섬섬유를 일본에서 이른바 「신합섬」이라 칭하였는데 이것은 결국 초(ultra) 기술과 불규칙(random) 기술을 복합 구사하여 초극세, 초이형, 이수축 혼합사 등의 조합에 의해 만들어졌다. 즉 신합섬은 종래의 수평적 소재기술과 가공기술의 개발뿐 아니라 원사에서부터 제직, 염색, 가공, 봉제 공정까지 첨단 기술의 총 조합으로부터 개발한 결과로써 이전에 단일 기술개발로 만들었던 차별화 섬유제품 시대의 것과는 전혀 다르다. 따라서 초기의 차별화 시대의 흐름을 뛰어넘는 고차원의 개발에 의해서 이루어진 결과가 신합섬이라 할 수 있다.

이러한 결과 현대의 합섬섬유소재는 천연섬유가 지니는 독특한 질감이 모두 실현되고 합섬의 고유성능과 새로운 기능이 부여된 고감성, 고기능성, 고성능 섬유소재가 개발되어 그 응용범위를 확대하고 있다.

(1) 초벌키(bulky), 고훈섬 재료

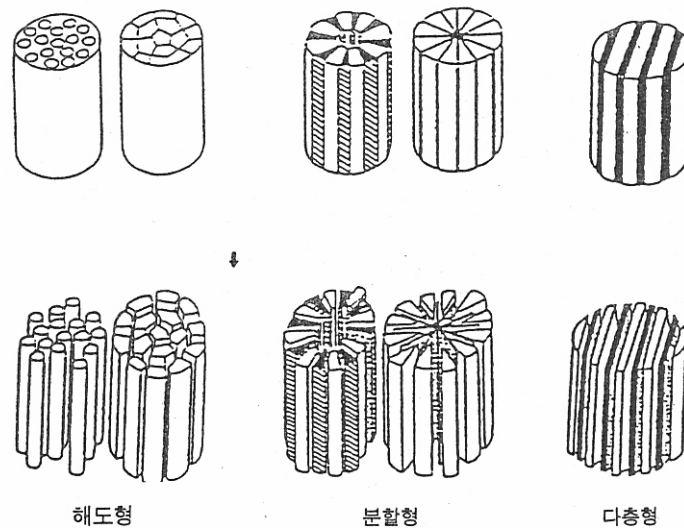
고수축 섬유와 저수축 섬유를 섞어만든 혼섬사를 열처리하면 고수축 섬유가 상대적으로 많이 줄어든다. 이것을 인정하면 저수축 섬유는 느슨하게 되어 두 섬유의 길이 차이에 의해 벌키해지며, 수축차에 의해 자유로이 변형되고 섬유내부에 공기를 많이 보유하는 열크러진 구조가 되어 견에 없는 매우 부드러운 따뜻한 촉감을 갖는 초벌키(bulky) 고훈섬 재료가 만들어진다.

(2) 극세 섬유

천연섬유중에서 견은 한 가닥이 1데니어로 가장 가는 섬유이지만 합섬은 1데니어보다 훨씬 더 가는 섬유로 방사가 가능하다. 일반적으로 합섬섬유는 가늘어질수록 부드러워지고 연약해지며 이것으로 만든 직물은 부드럽고 유연한 특성을 지니게 된다. 이와 같은 초극세 섬유의 제조법에는 다음과 같은 네가지 방법이 있다.

- ① 해도구조(sea-island) 방사 후 특정부분을 녹여 내는 방법
- ② 극세사로 방사해서 직접 만드는 방법
- ③ 2종의 고분자를 함께 방사한 후 가공단계에서 분리하는 방법
- ④ 2종의 고분자를 조합 방사하여 가공단계에서 분리하거나 다층형이 되게 하는 방법

현대의 극세섬유는 합성섬유에 매우 부드러운 촉감과 천연섬유를 훨씬 능가하는 섬세한 질감을 부여해준다.



<그림 1> 극세사를 만드는 방법

(3) 초 피복성 섬유

섬유고분자 물질에 무기 미립자를 첨가하여 섬유 사이의 마찰은 낮추어 줌으로써 피복성을 개선한 초 피복성 직물이 개발되어 실용화되었다. 이러한 초피복성 섬유는 천연에는 없는 독특한 촉감의 새로운 개념의 질감 섬유소재로써 합성섬유에 고기능을 부여한 예이다.

(4) 형태 변화 소재

섬유단면을 특수한 형상이나 임의의 형상으로 만들고, 섬유표면에 울 스케일

같은 기복을 부여하거나 각종 조합의 변형을 가하여 독특한 촉감과 피복성을 가지게 하는 섬유소재가 개발되어 사용되고 있다.