

마이크로 섬유를 이용한 신소재 직물의 개발동향

1. 서 론

오늘날 섬유제품시장에서 모든 사람들의 관심을 끄는 용어로 ‘마이크로 데니어(microdenier)’가 있으며, 이 용어는 지금까지는 사용되지 않았던 신종어이다. 한편 ‘마이크로(micro)’라는 용어는 산업계의 새로운 전문 유행어인 동시에, 이 용어에는 일종의 신비성이 내포되어 있다. 그러나 이 용어는 불행하게도 1800년대 미국의 서부지역에서 마치 뱀의 기름이 만병통치약으로 판매된 것과 같이 많은 사람들에게 잘못 인식되어져 있기도 하다. ‘마이크로데니어’란 용어는 ‘희망’, ‘놀라움’, ‘기쁨’ 그리고 ‘상상을 초월함’ 그 중에서도 특히 ‘혼돈스러움’ 등이 혼재되어 있는 여러 가지의 감각과 감정들을 불러일으키는 용어이다. 따라서 이러한 마이크로데니어 섬유를 이용한 신합섬의 개발동향에 대해 알아보기 전에 우선 마이크로데니어 섬유에 대한 일반적인 사항들을 알아보는 것이 우선일 것이다.

마이크로데니어 섬유는 섬유업계를 흥분시키기에 충분한 대단한 개발품이지만, 오늘날의 섬유제품들이 갖고 있는 문제점들을 모두 해결 할 수 있는 만병통치약이 아니며, 또한 일반적인 모든 섬유제품들을 대체할 수 있는 것도 아니다.

마이크로데니어 섬유를 제조하기 위해서는 일반적인 섬유에 비해 한층 더 높은 고도의 기술과 많은 비용을 필요로 한다. 또한, 제직에서부터 염색가공을 거쳐 봉제에 이르기까지 특별 한 주의를 요하는 매우 까다로운 섬유이다.

특히, 염색가공에 있어서는 매우 고도의 기술을 필요로 하기 때문에 가공비용이 많이 들게 되며, 따라서 상품가치는 매우 높지만 가격이 비싸기 때문에 범용성을 기대하기는 어렵다.

앞서 마이크로데니어 섬유의 정의에서 이 섬유가 우리에게 주는 ‘혼돈스러움’에 대해 언급한 바와 같이 시중에는 ‘마이크로 코튼(micro cotton)’이나 ‘마이크로 울(micro wool)’과 같은 상표가 부착된 직물들이 판매되고 있지만, 신이 아직까지 식물성이나 동물성 섬유에서 이와 같은 마이크로데니어 섬유를 걸러내지는 않고 있음을 확인할 수 있다.

일반적인 정의에서 마이크로데니어 섬유는 필라멘트 하나의 직경이 0.1den 이하의 섬유를 말하며, 또한 마이크로데니어사는 실의 전체 직경이 그 실을 구성하고 있는 필라멘트의 숫자보다 적은 실을 말한다. 즉 70/66 필라멘트사는 엄밀한 의미에서 마이크로데니어사가 아니고, 70/72 필라멘트사가 마이크로데니어사인 것이다. 그러나 60 여개의 필라멘트로 구성되는 70den 필라멘트사의 경우 위와 같은 정의에 의하면 마이크로데니어사가 아니지만 이와 같은 경우에 있어서 실제로 직물을 구성하고 있는 상태에서 실의 마이크로데니어사 여부를 구분 한다는 것은 어려울 것으로 생각된다.

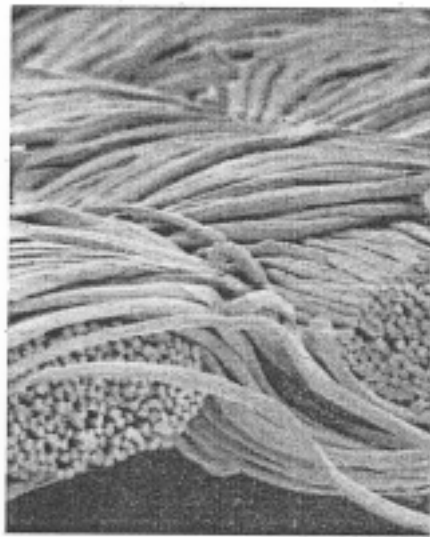
2. 섬유업계를 흥분시키는 마이크로데니어 섬유

앞서 마이크로데니어 섬유가 많은 잠재력을 지니고 개발된 섬유업계를 흥분시킬 만한 획기적인 섬유라고 언급하였지만, 나는 의도적으로 여기에서 ‘새로움(new)’란 의미를 배제하고자 한다.

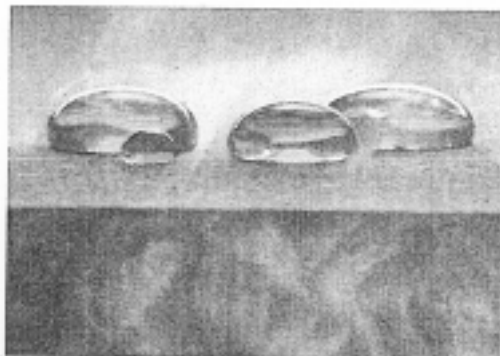
실제로 마이크로데니어 섬유는 이미 10여 년 전부터 일본에서 제조하여 왔기 때문에 결코 새로운 섬유는 아니다. 따라서, 여기에서의 ‘새로움’이라는 의미는 서유럽이나 미국에서 마이크로데니어 섬유를 이제 와서 비로서 만들기 시작하였음을 뜻하는 것이다.

또 다른 중요한 차이점은 일본에서는 마이크로데니어 섬유를 만드는 데에 이상구조섬유(bicomponent fiber) 제조기술을 사용한다는 점이다. 이것은 두 가

지의 서로 다른 폴리머(polymer)를 동시에 함께 합사하여 2.0dpf 정도의 필라멘트사를 만드는 기술이다. 이러한 2.0dpf 필라멘트사로 직물을 제작한 다음 가공공정에서 2개의 서로 다른 폴리머를 분리시킴으로써 마이크로데니어 섬유를 만드는 것이다.



<그림 1> 마이크로 섬유로 제작된 “TREVRA FINESSE” 직물은 그 구조가 치밀하기 때문에 일반 직물에 비해 5~12배 정도 방풍성이 강하다.



<그림 2> 마이크로 섬유로 제작된 직물은 내부로 부터 수증기(땀)는 배출되지만, 외부로부터 물방울(빗물)은 침투할 수가 없기 때문에 우의용 소재로 적합하다.

예를 들어 40개의 필라멘트로 구성되어 있는 70den의 실이 가공공정에서 8개의 필라멘트로 각각 분리되어 320개의 필라멘트로 구성된 70den의 실, 즉 0.2dpf의 필라멘트사로 되는 것이다.

3. 제조방법의 차이

이와는 대조적으로 유럽과 미국의 합섬제조 업체들은 직물로 바로 제작할 수 있을 정도의 매우 가는 마이크로데니어사를 방사 노즐을 통하여 직접 방사한다.

즉, 미국에서는 마이크로데니어사를 이상구조섬유의 제조방식이 아닌 다른 방법으로 제조하기 때문에, 이를 일본의 마이크로데니어사와 비교하는 데에 시간을 소비하는 것은 무의미한 일이다.

따라서, 결론적으로 말하자면 미국과 일본의 마이크로데니어사는 근본적으로 그 제조방식이 다르기 때문에 마이크로데니어사로 직물을 제작할 때에 그 차이점을 고려해야만 한다.

이것은 마이크로데니어사의 기본이 되는 이론적 배경이고, 지금부터는 새로운 직물 즉, 신합섬의 개발이라는 차원에서 마이크로데니어사에 관한 몇 가지 관심사항에 대해 살펴보고자 한다.

Hoechst Celanese사에서는 이미 4년여 이상 마이크로데니어사를 이용한 제작경험이 있는 독일의 모기업으로부터 기술지원을 받아 2년여 이상에 걸쳐 마이크로데니어사를 이용하여 새로운 직물들을 실험적으로 제작하여 왔다.

플랫(flat)사, 완전 연신사(FOR : Fully Oriented Yarn), 가열 텍스처드사 및 에어텍스처드사 등 다양한 가공형태의 마이크로데니어 필라멘트사를 이용하여 제작하였고 또한 특수한 경우에 있어서는 다른 실들을 서로 조합하여 제작하여 보기도 하였다.

최종용도에 있어서 그 직물의 성능과 심미적인 차원에서 특정 플랫폼 또는 텍스처드사를 선정하기도 한다.

마이크로데니어 필라멘트사는 그 제작효과가 매우 다양한 제품이다. 따라서 마이크로데니어사를 이용한 실험 개발의 다섯 가지 기본원칙을 제시하면 다음과 같다.

가. 제 1 원칙

제 1 원칙은 일본에서 제조되는 매우 특수한 용도의 마이크로데니어 직물을 모방하지 말라는 점이다. 앞서 지적한 바와 같이 일본에서 제작된 이러한 마이크로데니어 직물은 대부분 이 형태구조사로 제작되었으며, 또한 텍스처가공을 하기 전에 다양하게 예비꼬임(pretwisting)을 부여하거나 많은 시간과 비용을 들여 필요로 하는 특수한 가공처리를 하는 경우가 대부분이다. 한편 후속공정인 알칼리 감량가공 공정에서 25~30% 정도 감량처리를 할 수 있도록 하기 위해 원래의 규격보다 25% 정도 중량이 초과되도록 제작하게 된다. 일본의 마이크로데니어 직물들은 많은 노력과 비용이 들며 또한 고도의 기술을 요하는 각종 가공공정을 거쳐 세심하게 가공된다. 일본의 섬유기업들은 이러한 작업이 가능하도록 섬유제조에서부터 방적, 제직, 편성 및 염색가공에 이르기까지 일괄 작업체제를 갖추고 있다. 이러한 수직적인 계열화 작업체제로 인하여 섬유의 제조에서부터 최종적인 가공제품에 이르기까지 모든 작업공정을 관리할 수 있게 된다.

그렇다면 과연 미국의 섬유기업에서도 일본의 마이크로데니어 직물과 같은 유사한 직물을 만들수 있겠는가? 그것은 아직까지 미국에서는 섬유제조업자와 방적업자 그리고 염색가공 업자들 간에 협력·협업관계가 정립되어 있지 않고, 또한 인내력과 결단력이 부족하기 때문에 불가능할 것으로 생각

한다.

미국의 섬유기업들은 각자의 위치에서 각기 다른 사업상의 목적과 우선순위를 갖고 있다. 그러나 일본의 기업들은 섬유로부터 최종 가공 직물에 이르기까지 통합작업체제로 작업을 하기 때문에 각자의 기업들이 개별적인 차원에서 는 도저히 얻을 수 없는 엄청난 에너지를 한 곳에 집중시키고 있다. 이와 같은 작업의 결과로서 일본은 미국의 섬유시장에 상품가치가 높은 고가의 마이크로데니어 직물을 대량으로 공급할 수 있게 되는 것이다.

일본이나 유럽에 비해서 미국의 소비자들은 아주 고가의 고급 의류제품들은 구매 하지 않는다. 미국에서 가장 성공을 거둔 소매업체가 ‘Walmart’인 것이 우연한 일이 아닌 것과 같이 미국의 섬유시장은 규모가 매우 큰 저가품 시장이다.

마이크로데니어 직물을 범용성이 있는 섬유 제품으로 보기는 어렵지만 적절한 가공방법을 선정함으로써 적정가격의 제품을 적정물량으로 공급할 수가 있다. 즉 마이크로데니어 직물의 판매전략을 저가품 시장에 맞추지 않고 백화점이나 특제품 상점에서 유명상표가 부착되어 팔리는 양질의 고가품 시장에 맞추는 것이다. 따라서, 대량생산을 하지 않는다면 마이크로데니어 직물은 적절한 용도에 적절한 품질의 직물을 적절한 양으로 공급할 수 있는 잠재력을 갖게 된다.

나. 제 2 원칙

제 2 원칙은 직물의 가격을 낮추기 위해 간혹 100% 마이크로데니어사로 제작하지 않고 다른 섬유와 혼합하여 마이크로데니어 직물을 제작하기도 한다는 점이다.

그러나 이때 마이크로데니어사와 친화성이 있는 섬유를 선정하는 것이 매

우 중요하다. 예를 들면, 양모와 면은 마이크로데니어 섬유에 의해 생성되는 직물의 심미성을 감소시키는 경우가 자주 있다. 한편 레이온이나 견과 같은 섬유는 마이크로데니어사에 의한 심미성과 부드러운 촉감을 감소시키지 않는다.

양모와 같이 좀더 굵은 섬유와 마이크로데니어 섬유를 혼용하여 제작한 직물의 경우에는 각각의 섬유가 갖고 있는 특성과 촉감을 최대한으로 활용하기 위해 각각의 섬유를 직물의 표면과 이면으로 서로 분리되도록 제작하는 것이 가장 좋은 방법이다.

다. 제 3 원칙

제 3 원칙은 마이크로데니어사가 현재 유행하고 있는 스트레치 직물에 매우 적합한 특성을 갖고 있다는 점이다. 마이크로데니어사의 부드러운 특성은 직물 상에서 인정하고 있는 스트레치사의 신축회복성에 대해 최소한의 저항성을 유발시킨다. 따라서 마이크로데니어사와 ESP 스트레치 폴리에스테르사를 적절한 수준으로 혼용하여 제작한 직물은 매우 좋은 신축 회복율을 보이는 것으로 나타났다.

라. 제 4 원칙

제 4 원칙은 마이크로데니어 섬유의 제조와 이를 이용한 제직, 편성으로서 마이크로데니어 직물의 제조가 전부 이루어지는 것이 아니라는 점이다. 또 다른 공정, 즉 마이크로데니어 직물의 가공공정이 더욱 중요한 것이다.

마이크로데니어 직물의 특성은 가공공정에서 대부분 부여된다. 그러나 부적절한 가공방법은 오히려 마이크로데니어 직물의 특성을 감소시킬 우려가 있다. 마이크로데니어 직물의 가공공정은 극히 섬세한 필라멘트사를 다루는

작업이기 때문에 단 몇 차례의 염색가공 공정에 의해서도 쉽게 손상을 입게 된다.

예를 들어 스웨드(suede) 가공은 마이크로데니어 직물에 특히 적합한 가공 방법이다. 일부 경우에 있어서는 스웨드 가공이 매우 약하고 부드럽게 이루어지기 때문에 직물의 표면은 외관상 스웨드 가공상태로 보기가 매우 어렵지만 오히려 이렇게 함으로써 그 특유의 멋을 부여하게 된다.

마이크로데니어 섬유가 개발되기 이전에 미국에서 가장 많이 사용되었던 스웨딩 롤(sueding roll)에는 150 그릿(grit)의 금강사포(emery paper)가 감겨져 있었다. 그러나 오늘날에 와서는 380~400 그릿 정도의 매우 고운 금강사포가 감겨진 스웨딩 롤이 일반적으로 사용된다. 경험으로 보아, 마이크로데니어 직물의 스웨드 가공에서는 하나의 스웨딩 롤을 사용하는 싱글 롤 방식보다는 여러 개의 롤을 사용하는 멀티롤 방식의 스웨딩기를 사용하는 것이 더욱 바람직스럽다.

비록 최신설비를 사용하여 스웨드 가공을 한다고 하더라도 스웨드 가공 자체는 기술적인 측면보다는 예술적인 측면이 더욱 강조되며, 따라서 세심한 주의와 관심을 기울이지 않으면 로트 간의 품질 재현성을 얻기가 어렵다.

극동과 유럽지역에서 마이크로데니어 직물에 사용하는 또다른 가공기술로는 가성소다를 사용한 감량가공이 있다. 일부 사람들은 무슨 이 유로 초극세 섬유인 마이크로데니어 섬유를 가성소다를 사용한 감량가공으로 그 굵기를 더욱 더 감소시키는가에 대한 의문을 제기할 수도 있을 것이다. 그러나 마이크로데니어 직물의 감량가공은 좀더 가는 섬유를 얻고자 하는 것이 아니라 섬유의 표면에 요철을 부여하여 제작하였을 때 직물상에 기공을 생성시키는 것에 그 목적이 있다.

감량가공을 하기 전에 직물을 우선 열고정시켜 실을 직물 상의 제 위치에

고정시킨다. 섬유유의 직경감소는 주로 직물구조 내에서 고정되어 있는 섬유유에 대해 이루어지기 때문에 다른 가공방법으로는 얻을 수 없는 숭고성과 별키성을 얻을 수가 있게 된다.

알칼리 감량가공에 있어서 한 가지 문제점은 감량율을 효율적으로 제어하기 위해서는 미국에서는 아직 일반적으로 보급되어 있지 않은 특수한 설비들을 필요로 한다는 점이다.

마. 제 5 원칙

제 5 원칙은 직물의 개발방법에 관한 구태의 연한 패러다임(paradigm) 으로부터 과감히 탈피 하라는 점이다. 대부분의 사람들은 이미 ‘패러 다임’이라는 용어에 접해 본 경험을 갖고 있으며, 현재 이 용어는 경영자문가들에 의해 가장 많이 사용되는 용어가 되었다.

몇 년마다 전문 경영자문가들은 경영방법에 대한 새로운 이론을 제기하고 있는데, 이러한 이론들은 짧은 기간 동안에는 호응을 받지만 곧 사람들로부터 잊혀지게 된다.

이러한 것들 중에서 기억에 남는 것으로는 제로 베이스 분석론(Zero Base Analysis), 마케팅 전쟁론(Marketing Warfare), 인적자원 관리론(Human Resource Management), 품질 비과설론(Quality is Free) 및 변화 대처론(Managing Change) 등이 있다.

즉, 패러다임이 현재 경영자문가들 사이에서 가장 많은 인기를 끄는 용어이다. ‘패러다임’이란, 특정시대의 어떠한 사물을 파악하는 데에 있어서 일반적으로 보편화되어 있는 방법론을 뜻한다. 예를 들면, 서기 500 년경에는 지구가 우주의 중심이며 모든 별과 태양은 지구를 중심으로 회전한다는 패러다임이 존재하였다.

만약, 어떠한 사람이 매우 장시간 동안 밤하늘을 주시하게 되면, 모든 별들이 그 사람을 중심으로 반복하며 원을 그리며 회전하고 있다는 사실을 깨닫게 될 것이다. 그 당시 갈릴레오라는 과학자는 지구가 우주에서 볼 때에 아주 작은 조약돌과도 같은 존재에 불과하며, 실제로는 지구가 태양 주위를 회전하고 있다는 새로운 패러다임을 발표하였다.

지금까지 섬유산업에 있어서의 대표적인 패러다임은 섬세하고 부드러운 섬유일수록 란제리(lingerie)와 같은 매우 부드럽고 섬세함을 필요로 하는 부인용 의류에 사용되는 직물을 제작하는 데에 사용해야 한다는 생각이었다. 따라서, 천연섬유 중 가장 섬세한 견섬유가 이러한 용도로 사용되었다.

그런데 흥미롭게도 유럽의 Hoechst사가 마이크로데니어를 사용하여 전혀 새로운 개념의 직물을 개발함으로써 이러한 패러다임으로부터 과감히 탈피하였다. 즉 Hoechst사에서는 뛰어난 방수효과를 갖고 있으면서도 쾌적성을 높이기 위해 수증기를 통과시킬 수 있는 이른바 초고밀도의 투습방수성 직물을 개발한 것이다.

실제로 이 직물은 물방울의 직경에 비해 3,000배 이상 미세하지만, 수증기 분자의 직경보다는 3,000배 이상 큰 구조를 갖고 있다.

‘Finosse’라는 상품명으로 판매되는 이 투습방수 직물은 필름이나 코팅 또는 박막처리를 하지 않더라도 □□□으로 충분한 성능을 발휘함으로써 새로운 차원의 심미성과 실용성을 제공하고 있다.

앞으로 틀림없이 마이크로데니어 직물이 부인용 패션 의류와 란제리용으로 사용될 것이지만 중요한 점은 마이크로데니어 섬유가 개발됨으로써 전혀 새로운 개념의 직물과 그에 따른 수요가 창출될 것이라는 점이다. 즉, 마이크로 데니어 직물이 개발됨에 따라서 지금까지 섬유업계에서 보편화되어 있는 패러다임으로부터 완전히 탈피하게 되었으며, 또한 투습방수 직물을 개발

함에 따라 마이크로데니어사를 제진실용 작업복이나 수술환자의 체액으로부터 의사를 보호할 수 있는 수술복과 같은 새로운 용도로 사용할 수 있는 길을 열어 주었다.

5. 섬유업계에 대한 자극성과 수익성

결론적으로 강조하고자 하는 것은 마이크로 데니어사가 섬유산업의 역사상 가장 가는 실이라는 점이다. 새로운 아이디어를 창출하기 위해 우리들의 마음을 개방시키고 또한 구태의연한 습관과 접근방법으로부터 탈피할 필요가 있다.

앞으로 5, 6년 내에 지금까지의 상상의 범위를 초월하는 전혀 새로운 차원의 독특한 마이크로 데니어 직물로 만든 옷을 입게 될 것으로 확신 한다.

마이크로데니어 섬유가 만병통치약은 아니지만, 이 섬유를 개발함으로써 섬유업계에 하나의 자극제가 되었으며 또한 충분한 수익성이 있음은 분명한 일이다.