

기능성 원사 소재 및 적용제품 동향 (생활용 섬유제품 이슈와 변화)

2020년 9월

권은희 부장
(주)웰크론 기술연구소

목 차

1. 서론	3
2. 기능성 원사 적용 제품	3
2.1. 의류	3
2.2. 마스크	6
3. 기능성 원사 소재	8
3.1. 기능성 원사 소재의 정의	8
3.2. 기능성 원사 소재의 종류	9
4. 생활용 섬유제품 이슈와 변화	15
5. 결론	19
6. 출처 및 참고문헌	19

1. 서론

기능성 원사란 원래 섬유 제품에 본래 필요한 기능이 아닌 다른 관련되는 부가적인 기능을 부여한 것으로 처음에는 합성 섬유에 흡수성, 흡습성을 첨가하는 것과 같이 천연섬유와 유사한 제품을 만드는 데서 출발해서 합성섬유의 독자적인 성능을 추구하는 방향으로 나아가면서 여러 가지 다양한 기술개발이 접목되고 있다.

최근 코로나바이러스감염증-19(COVID-19)로 인해 위생에 대한 인식이 높아져 항균성에 관한 기능성 원사 소재의 수요가 증가하고 있다. 또한, 재택근무 및 사회적 거리두기 등의 이유로 집에서 생활하는 시간이 늘어나 생활복과 근무복의 경계가 사라지고 홈트레이닝의 수요가 증가하고 있다. 이에 따라 섬유 업계에서도 영향을 미치고 있다.

우선, 코로나바이러스-19(COVID-19)사태로 인한 은과 구리 등의 소재의 항균 및 항바이러스 기능에 대한 관심 증가를 들 수 있다. 또한, 건강에 대한 인식이 표면화되면서 몸과 마음이 건강하고 행복한 상태를 추구하는 경향이 확산되고 활동을 하더라도 쾌적감을 유지할 수 있는 냉감소재 등에 대한 수요가 증가하고 있다. 이에 따라 섬유 업계에서는 쾌적성, 항균성 등과 관련한 제품에 적용된 원사가 지속적으로 연구개발되고 있다.

2. 기능성 원사 적용 생활용품

2.1 의류

인간과 가장 가까이에 있는 환경인 의류는 개성을 표현하는 것 외에도 체온 유지와 피부 보호 등의 기능이 요구된다. 의류는 인체의 생리적 기능을 보조하여 쾌적성을 유지시켜 인간으로 하여금 다양한 기후 변화에 대응할 수 있는 능력을 제공해야 한다. 또한, 먼지·세균·해충·상처 등의 자연 환경의 위협으로부터 신체를 보호해야 한다. 이러한 중요한 역할을 잘 수행하기 위해서 지능적인 기능성 의류 소재의 개발이 지속적으로 이루어지고 있다.

① 냉감사

냉감이란 착용 시 시원함이 느껴지는 것으로, 이러한 특성을 지닌 섬유를 냉감사 또는 냉감 소재라고 불린다. 최근 지구온난화 등의 환경 요인으로 여름이 길어지고 무더워지면서 ‘냉감 소재’ 의류가 주목받고 있다. 특히 코로나바이러스-19로 마스크 착용이라는 특수성까지 맞물리면서 더 높아진 체

감 온도로 냉감 의류에 대한 필요성이 커지고 있다. 아웃도어 업계뿐만 아니라 교복 업계에서도 냉감 의류를 선보이며 라이프스타일에 따른 다채로운 냉감 제품을 경험할 수 있도록 냉감 기술력이 적용된 티셔츠, 데님 팬츠, 레깅스 등을 선보이고 있다.

아이더에서는 아이스 쉐도우 시스템을 적용해 착용 내내 그늘에 있는 듯한 시원함을 제공하는 ‘세이덤’을 출시하였다. K2의 ‘오썩 레깅스’는 얇고 시원한 트리코트 소재를 사용했다. 레깅스 안쪽 면에 체온이 상승하면 열을 흡수하는 PCM 냉감 프린트를 적용해 시원하게 착용할 수 있도록 하였다.



<그림1. 아이더 社의 아이스 세이덤 티셔츠>



<그림2. K2 社의 오썩 티셔츠>

② 향균사

의류는 야외 활동으로부터 바이러스 노출에 자유로울 수 없다. 공기 중에서는 바이러스가 급속히 사라지지만 옷이나 소매, 손수건 등에 묻은 바이러스는 보통 3~4시간, 상황에 따라서는 하루 정도도 살 수 있다. 따라서 바이러

스 차단 기능이 적용된 의류에 대한 소비자들의 관심이 증폭되고 있다.

항균제로 무기항균제가 주로 쓰이며 은, 구리, 망간, 아연 등의 금속이 이에 속한다. 특히 구리는 미국 EPA(환경보호국)에 공중보건위생을 위해 등록된 유일한 금속이며, 미국국립보건원(NH) 등 5개 기관이 공동 연구한 결과에서 코로나바이러스-19 소멸과 관련한 효과가 입증되었다. 뛰어난 항균 효능으로 구리가 재조명을 받고 있으며 제품으로 적용된 제품이 다수 출시되었다.

최근 아웃도어와 스포츠, 캐주얼 브랜드들이 스마트 항균제인 에이지온을 사용한 제품을 늘리고 있다. 미국의 항균 솔루션 제공업체인 Sciessent社 제품인 에이지온은 금속 이온으로 합성된 제올라이트 분말(원료)로, 항균 효과가 뛰어난 것이 특징이다. 원단이나 제품의 표면에 은과 구리, 아연을 처리해 세균의 증식을 억제해 줄 뿐만 아니라 50회 세탁에도 항균력이 99%를 유지해 소취 기능이 탁월하다.



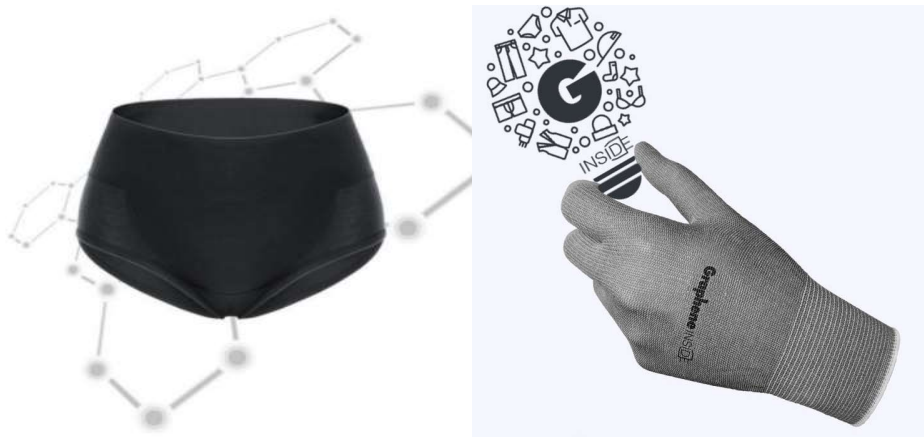
〈그림3. 밀레社의 ‘에이지온’ 티셔츠〉

③ 그래핀 원사

흑연은 탄소가 벌집 모양의 육각형 그물처럼 배열된 평면들이 쌓여 있는 적층 구조이며, 이 흑연의 한 층을 그래핀(Graphene)이라 한다. 그래핀은 원자 한 층의 두께를 지니기 때문에 동일한 결합구조지만 여러 층으로 구성된 흑연과는 확연히 다른 특성을 보인다. 구리보다 100배 이상 전기가 잘 통하고, 반도체로 주로 쓰이는 단결정 실리콘보다 100배 이상 전자를 빠르게 이동시킬 수 있다. 강도는 강철보다 200배 이상 강하고, 최고의 열전도성을 자랑하는 다이아몬드보다 2배 이상 열전도성이 높다. 이러한 그래핀의 특성으로 인해 섬유 소재로 만들어지고 있으며, 의류에 적용되어 편안함과 건강함을 제공한다. 그래핀 섬유는 일반적으로 분산 코팅방식을 사용해왔지만 최근 그래핀 복합 폴리머 원사가 개발되면서 고른 섬유 방사가 가능해지고 우수

한 내구성을 가지게 되었다.

그래핀 섬유가 적용된 속옷 및 장갑 등의 의류에서는 그래핀의 높은 전도성으로 인해 정전기 발생을 억제하고 감소시켜 피부에 자극을 최소화할 수 있다. 또한 유해물질 사용 없이 자체에서 발생하는 원적외선이 피부 표면 온도를 상승시켜 혈류의 흐름을 원활히 하는 데 도움을 주고 항균효과로 악취 방지 및 청결성을 유지할 수 있도록 한다.



〈그림4. 현대пам앤티테크社 그래핀 속옷 및 장갑〉

2.2 마스크

① 항균사

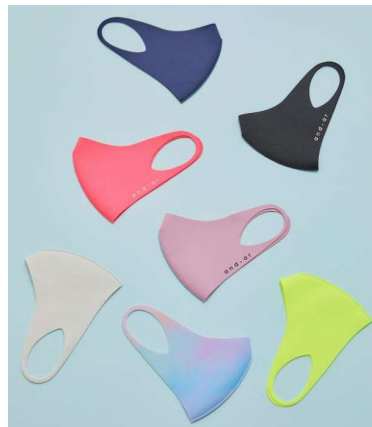
코로나바이러스-19의 장기화로 인해 마스크 필터의 여과 기능뿐만 아니라 항균기능에 대한 수요도 급증하고 있다. 다른 독성이 적은 중금속은 약한 항균 활성 또는 독성을 나타내기 때문에 항균섬유에 대한 금속 또는 금속염의 주요 관심사는 은과 구리이다.

최근 한국섬유개발연구원은 코오롱글로벌과 연구를 통해 세계 최초로 5회 삶거나 50회 세탁 후에도 항균도가 99.9% 유지되는 나일론 원사의 상업화 개발에 성공했다. 개발된 나일론 원사는 CuS(황화구리(II)) 나노 분말 소재를 나일론 원사에 첨가한 것으로 세탁 후에도 재사용할 수 있는 반영구적 마스크 필터에 적용 가능하다.



〈그림5. 구리성분 함유 신개념 기능성 시판 마스크〉

국내 애슬레저(운동 athletics+여가 leisure) 전문 브랜드인 안다르(andar)에서는 효성티앤씨의 에어로실버(aerosilver)소재를 사용하여 애슬레저용 마스크를 출시하였다. 에어로실버는 은이온(Ag+)을 원사에 함유하여 항균 기능을 부여한 기능성 폴리에스터 원사로, 항균기능과 함께 흡한속건의 기능을 가지고 있어 항상 쾌적한 느낌을 준다. 또한 원적외선 방출기능을 가지고 있어 혈액순환을 촉진, 자외선 차단 기능을 하는 헬스케어 섬유이다.



〈그림6. 안다르社 애슬레저용 항균 마스크〉

② 그래핀 원사

그래핀 소재는 항균·소취 등의 특성과 더불어 빠른 수분 흡수로 인한 우수한 건조성을 가지고 있어 기체 또는 액체를 거르기 위한 필터로 사용할 경우 유체의 통과가 수월하게 이루어진다.

IGS.F는 그래핀 소재를 적용한 그래핀텍스 마스크를 생산하고 있다. 그래핀텍스 마스크는 실 자체에 그래핀의 기능을 담고 있어 여러 번 세탁해도 기능이 유지된다. 그래핀텍스 마스크는 1~3.5 울트라 마이크로미터의 원사를 사용해 차단율이 매우 높지만, 공극률이 높아 쾌적한 호흡을 할 수 있다. 또한, 마스크의 안감은 구리 원사를 활용해 99.9%의 항균·항바이러스 효과를

가지고 있으며, 소취 기능이 있어 구취 제거에 효과적이다. 이 밖에 자외선을 94% 이상 차단하고 정전기를 방지하는 기능도 있다.



〈그림7. IGS.F社 ‘그래핀텍스’ 마스크〉

3. 기능성 원사 소재

3.1 기능성 원사 소재의 정의

기능성은 영어 표현인 functionality(기능)와 또는 performance(성능)를 모두 포함하고 있고, 기능성 섬유 소재 역시 이들 두 가지 의미를 모두 포함하고 있다. 기능성 섬유란 원래 섬유 제품에 본래 필요한 기능이 아닌 다른 관련되는 부가적인 기능을 부여한 것을 말한다.

섬유 소재는 의류뿐 아니라 각종 산업 분야에 사용되는 기초 재료 중 하나이기 때문에 그 기능과 역할은 매우 중요하다. 의류의 경우 착용자를 편안하게 한다거나 쾌적감을 부여하는 등의 기능 외에 착용자를 외부의 물리·화학적 자극(자외선, 기계적 자극, 화학물질, 열 등)으로부터 보호하는 보호기능은 필수 기능성으로 자리하고 있다.

섬유 기능성에 대한 분류는 각 제조사와 연구자마다 각기 달리해 오다 2010년도 초에 독일의 Hohenstein 연구소에서 섬유 기능성을 체계적으로 분류해 최근에는 이 방식을 많이 적용하고 있다. 이 분류방식은 섬유 소재가 가지고 있는 자체의 기능성 외에 각종 섬유 소재를 이용한 제품의 기능이나 성능을 보완 또는 보강할 수 있는 기능성을 모두 포함하고 있다.

기계적(Mechanical) 기능성	• 기계적 저항(Mechanical resistance) 기능 • 신축(Elasticity)기능 • 재료보강(Materials reinforcement)기능
물리적(Physical) 기능성	• 단열 또는 절연(Insulation, conductivity) 기능: 열 차단, 전기 차단 • 발열(Fever, regenerative) 기능: 스스로 열을 내

	인체를 따뜻하게 해주는 기능 • 흡수(Absorption)기능: 땀 등의 액체 흡수 기능 • 분리(Separation)기능: 여과(filtering)기능 • 투습·방수(Permeability·water proof)기능: 수증기는 통과하나 물은 통과시키지 않는 기능 • 발수/발유/방오(Water/oil/soil repellent)기능: 물, 기름, 오염 등을 밀어 내는 기능
보호(Protect) 기능성	• 난연(Heat&Fire protection)기능: 열 및 불꽃 등의 차단기능 • Mechanical protection: 기계적 자극 차단기능 • Chemical protection: 화학물질 차단기능 • Cold protection: 추위(냉기) 차단 • Electrical protection: 전기 차단(절연)기능 • UV protection: 자외선 차단기능 • Radioactivity protection: 전자파 차단기능
생물학적(Biological) 기능성	• 항균(Anti microbial protection)기능: 항균, 소취, 방취기능 등이 있으며, 다른 생물학적 기능들과는 달리 별도의 항균기능이 있는 약품을 사용해야 하는 경우가 대부분임 • 생체친화(Bio-compatibility)기능: 생체 내에서도 인체에 해가 없는 기능. skin care 기능 • 생분해(Biodegradability)기능: 자연 상태에서 미생물에 의해 분해할 수 있는 기능 • 재활용(Recyclability)기능: 재 회수해 100% 재활용이 가능한 기능

〈표1. Hohenstein의 섬유 기능성 분류〉

3.2 기능성 원사 소재의 종류

(1) 냉감 소재

접촉냉감이란 피부에 닿았을 때 피부 표면 온도를 낮춰, 피부에서 옷감으로 순식간에 열이 이동해 차가움을 느끼는 것을 말한다. 이 제품은 실제 만졌을 때 차가운 것이 아닌 사람의 열이 얼마나 빠르게 많은 양이 움직이느냐에 따라 차갑게 또는 차갑지 않게 느껴지는 것이다. 우리의 몸은 평소에 온도를 느끼는 것이 아니라, 몸에서 에너지가 빠져나갈 때 시원하게 느끼고 적게 빠져나가면 따뜻하게 느끼게 되는데 여기에서 착안해 만든 것이 바로 접촉냉감소재이다.

접촉냉감의 시원한 정도를 나타내기 위해 접촉냉감지수(Q-MAX)를 사용

한다. 접촉냉감지수(Q-MAX)란 피부가 섬유와 닿았을 때 이동되는 열을 수치화한 것으로 보통 0.15 이상에서 일반적으로 시원함을 느끼며, 수치가 높을수록 더 시원함을 느낀다.

① PET

최근 폴리에스테르 섬유의 표면에 친수성을 갖게 한 소재나 열을 전달하기 쉬운 특수 화학 섬유 등 다양한 접촉냉감 제품이 상품화되고 있으며, 냉감 기능을 부여하기 위해 흡습냉감(응해흡열) 가공제 성능과 각종 냉감성에 관한 기능성 부여 기술이 주목받고 있다.

냉감 원사로는 효성이 세계 최초로 개발한 폴리에스터 원사, 아스킨이 있다. 피부에 닿는 촉감이 시원해 아웃도어 의류에 많이 사용된다. 특히 유해 자외선을 99.9% 차단하는 효과가 뛰어나다. 독특한 단면을 통해 피부와의 접촉면적을 넓혀 많은 열을 흡수할 수 있다. 또한 원사 내의 무기물(TiO_2)을 많이 함유하고 있어 이를 통해 열을 흡수할 수 있다. 폴리에스테르 섬유의 단면 골이 4개인 4산의 편평사를 이용하여 냉감효과를 부여한 기능성 원사이다.



〈그림8. 무신사社 ‘아스킨’ 소재 적용 쿨탠다드 티셔츠〉

TK케미칼의 유베일(UVEIL)원사는 PET의 내부에 열전도가 높은 기능성 입자가 함유된 Multi Core 냉감사이다. 기능성 입자가 체온을 빠르게 회수하여 외부로 전달함으로써 일반 PET 원사 대비 냉감 효과가 있는 COOL 아이템으로 자외선 차단 기능과 더불어 수영복, 블라우스 등 이너웨어와 아웃도어 재킷, 바지 등의 용도로 적용되고 있다.



〈그림9. ‘유베일’ 소재 적용 티셔츠〉

② HDPE

고강도 PE 섬유는 보호 소재용으로 사용하였으나, 분자구조 및 결정화도에 따른 높은 열전도성이 발현되는 것을 확인하였다. 이러한 특성을 활용하여 냉감 특성이 요구되는 제품에 다양하게 사용되었다.

일본의 섬유화학기업인 토요보에서 만든 냉감소재 ‘쓰누가’는 열전도율이 높아 접촉 시 열을 빠르게 흡수 및 방출하여 체온 상승을 억제하므로 시원한 느낌을 지속적으로 유지한다. 또한, 우수한 내구성·고탄성으로 장시간 사용에도 변형이 작다.



〈그림10. 웰크론社 ‘쓰누가’ 적용 세사리빙 여름 침구〉

한국 코오롱의 ‘포르페(forpe)’ 원사도 냉감소재에 적용되고 있다. 포르페 원사가 적용된 세사리빙의 아이스 침구는 일반 침구 대비 열전도율이 높아 체온을 침구로 빠르게 전달하여 사용자 체온을 낮춰준다. 또한 물세

탁이 가능해 관리가 편하며 여름 이불에 쓰이는 삼베 등의 까칠한 소재와 달리 부드럽고 매끄러워 촉감이 뛰어나다.



〈그림11. 웰크론社 ‘포르페 ‘ 적용 세사리빙 아이스 침구〉

(2) 항균사

미생물을 성장 저지 혹은 사멸하는 방법은 항균, 멸균, 살균, 소독, 정균 등의 일반적인 방법이 있으며, 항균은 멸균, 살균, 소독, 제균, 정균 등을 모두 포함하는 개념이다.

섬유에서 인체 분비물 등의 오염물을 영양원으로 하여, 악취를 발생시키는 미생물의 증식 억제를 목적으로 한 위생가공 섬유제품이 판매되기 시작하면서 항균방취가공이란 용어를 사용하게 되었다. 최근 코로나바이러스-19(COVID-19)의 발생으로 위생 인식이 높아지며 다시 한 번 항균에 대한 관심이 급증하고 있다.

항균 섬유의 제조 방법으로는 공정 단계별로 i) 섬유 원료 합성단계(공중합, 첨가제(항균제 등)), ii) 섬유 방사 및 제조단계(블렌드·혼입, 방사액, 항균제), iii) 섬유제품 처리단계(바인더, 향료부여, 탈취·소취, 항균제)가 있다. 특허적인 권리확보 측면에서 보면, 원료합성 단계에서의 기능부여가 약 40%로 가장 많지만 시중의 판매 제품으로는 손쉽게 적용 가능한 섬유제품 처리단계의 제품이 가장 많다. 그러나 최근 섬유 방사 및 제조 단계에서의 항균기능 부여 제품이 지속적으로 확대되고 있는 추세이다.

① 무기 항균제

초기 항균제는 유기항균제로 시작하였으나 현재는 무기항균제를 더욱 선호하는 추세이다. 무기산화물에 의한 이온교환은 오래전부터 알려진 현상으로 은, 구리, 아연과 같은 항균활성을 갖는 금속이온을 담지시킨 무기금속 항균제가 개발되고 있다.

항균제의 종류	무기담체 종류	대표적 상품명
무기금속항균제	Aluminosilicate(Zeolite)	Zeomic, Bactekiller
	Calcium Phosphate	Apacider
	Zirconium Phosphate	Novaron
	Soluble Glass	Ionpure
유기·무기 Hybrid 항균제	Silica Gel	Ameritop
	Layered Calcium Phosphate	Rasaf
	Monmorillonite	
광촉매 항균제	Titanium Oxide	TOTO

〈표2. 무기항균제의 재료에 의한 분류〉

무기항균제의 항균 메커니즘에 대해서는 확립된 정설이 없다. 그러나 항균금속 자체에 기인한 작용과 활성산소에 기인한 항균 및 살균작용으로 설명하고 있다. 항균금속이온에 의한 항균작용은 무기담체로부터 미량 해리된 항균금속이온(Ag^+ , Zn^{2+} , Cu^{2+})은 확산에 의해 세포막에 도달하고, 세포막 등의 단백질에 흡착됨과 동시에 세포의 구조를 파괴하는 메커니즘을 가진다. 반면, 활성산소에 의한 항균작용은 무기담체와 결합하고 있는 산소 혹은 물속의 용존 산소가 항균금속의 촉매작용에 의해 활성산소로 전환되면서 박테리아의 분자구조를 파괴하여 살균작용을 발휘한다.

② Cu 소재

최근 신종 코로나바이러스 감염증 확산으로 불안감이 커지는 가운데 탁월한 항균성을 가진 구리 금속에 관심이 쏠리고 있다. 구리 이온이 세포막에 도달하면 미생물의 세포 구조를 파괴하기 때문에 세균의 서식을 방지한다. 균의 번식 자체를 억제하기 때문에 균의 사체나 배설물에서 발생하는 악취를 근본적으로 방지하는 항균 소취 기능이 생성되는 것이다.

2015년 영국 사우샘프턴대에서 발표한 연구 결과에 따르면, 인간 코로나바이러스(229E)는 세라믹 타일이나 유리, 고무, 스테인리스 스틸 등의 표면에선 최소 5일 동안 살아남았다. 하지만 구리와 구리 합금을 포함한 '항균 구리' 표면에선 바이러스가 30분 이내에 급속히 비활성화하면서 사멸되어 구리의 항균성을 입증했다.

코오롱글로벌이 개발한 구리 원사 '큐플러스'는 나일론 원사에 구리 파우더를 입혀 구리의 성질을 섬유에 적용한 제품이다. 이 제품은 구리의 기능적 물성을 섬유에 구현해 항균과 악취 방지, 마찰방지 기능이 탁월하다. Cu 원사는 바이러스의 확산을 막고자 감염 차단이 필요성이 높은 공간에 항균성 소재로 사용하고자 검토 중이며, 다양한 제품에도 활용하기 위해 적극적으로 개발을 진행하고 있다.



〈그림12. 항공 구리 적용 나일론 원사〉

(3) 그래핀 원사

그래핀은 흑연의 층층이 쌓인 3차원 결합구조에서 한 층의 2차원 탄소결합 판을 떼어낸 것이다. 그래핀을 이루는 탄소 원자 하나하나는 이웃한 탄소와 전자 한 쌍 반을 공유하며 결합한다. 한 쌍의 전자가 탄소와 탄소 사이를 견고하게 연결시켜 주는 동안 결합에 참여하지 않은 전자들이 그래핀 내에서 쉽게 움직일 수 있다. 이 때문에 그래핀은 실리콘에 비해 100배 이상으로 전자가 자유로이 이동할 수 있다. 벌집 모양 덕분에 충격에도 강하다. 그물을 구부리거나 당기면 모양은 변하지만 그물의 연결 상태는 변하지 않는 것과 마찬가지로 육각형 구조의 빈 공간이 완충 역할을 수행하기 때문이다. 또한, 강도는 강철보다 200배 강하고, 면적의 20%를 늘려도 끄떡없을 정도로 신축성도 좋다. 구부리거나 늘려도 전기 전도성이 사라지지 않으며 열전도 측면에서도 금속인 구리의 10배가 넘고, 빛의 98%를 통과시킬 정도로 투명하다. 이런 특성으로 인해 그래핀은 차세대 신소재로 각광받는 탄소나노튜브를 뛰어넘는 소재로 ‘꿈의 나노물질’이라 불리며 그래핀 원사에 적용되고 있다.

그래핀은 OLED, 이차전지 및 반도체 분야에서 유망한 소재였지만 항공과 보온성의 특성으로 인해 마스크 필터 및 섬유 소재에 적용되어 활용 범위가 넓어지고 연구개발이 활발히 진행되고 있다. 기존의 그래핀을 활용한 제품은 그래핀을 코팅하는 방식으로 세탁 후에는 코팅이 벗겨지는 단점이 있었다. 최근 국내 기업인 IGS.F에서 그래핀 복합 섬유인 그래핀텍스 제조에 성공하여 이러한 단점을 극복하였다. 그래핀텍스는 안정된 팩

압에서 복합 폴리머 형태의 그래핀을 고르게 방사시켜 제조하기 때문에 기존 섬유보다 우수한 내구성을 가지고 있다.

그래핀텍스의 종류



〈그림13. IGS.F社の 그래핀텍스의 종류〉

4. 생활용 섬유 제품 이슈와 변화

기능성 섬유의 최근 트렌드 중 하나는 지속가능성이다. 지속가능성이란 글자 그대로 향후 지속적으로 유지될 수 있는가를 가늠하는 것으로 최근 모든 제품과 기술에는 이와 같은 환경친화적 요소가 지속가능성의 척도가 되고 있다. 즉 아무리 첨단기술을 적용한 고성능, 고기능 소재와 제품이라 해도 인체에 유해한 성분을 포함하고 있거나, 제조 과정에서 많은 에너지를 소비해 온실가스를 많이 배출하거나, 또는 유해성분을 다량으로 배출할 경우 지속가능한 기술이 아니다. 이러한 트렌드에 따라 지속가능한 기능성 섬유의 제품이 개발되고 있다.

① 효성티앤씨社 ‘마이판 리젠 로빅(MIPAN regen robic)’ 섬유

효성티앤씨의 마이판 리젠 로빅은 오스프리社의 요구로부터 개발되었다. 마이판 리젠 로빅은 세계 최초의 친환경 나일론 고강력사이다. 가벼우면서 인열강도와 내마모성이 뛰어나 배낭, 작업복, 수영복 등 아웃도어 소재로 적합하다. 재생 나일론 섬유는 1kg 생산할 때마다 6~7kg에 해당하는 온실가스(이산화탄소) 절감효과가 있어 대표적인 친환경 섬유로 꼽힌다. 오스프리는 출시 예정인 프리미엄 아웃도어 백팩 탈론(Talon)에 나일론 고강력사 마이판 리젠 로빅을 사용하였다.



〈그림14. 오스프리社 마이판 리젠 로빅 적용 아웃도어 백팩〉

② 에스티에스인터내셔널社 ‘네오모달(NeoModal)’ 섬유

네오모달은 대나무 원료로 만든 친환경 고급 원사로 상표등록, 국내 시장에 독점 공급하기 시작했다. 모달은 23년 이상 자라난 나무에서 원료를 추출하지만 대나무는 2~3년이면 된다. 매년 재배 가능한 친환경 식물 소재로 끊임없이 재생되는 자원이며 토양을 이롭게 하고 산소 배출은 나무보다 35% 많다. 모달은 부드러운 촉감과 우수한 물성, 내구성으로 속옷이나 침구류 제품에서 선호하는 고급 섬유이지만 마찰이나 세탁 후 표면에 필링이 발생하는 단점이 있다. 현재 대부분 국내 방적사는 링사 또는 MVS 원사로 필링에 취약하다. 에어젯 원사는 필링 등급은 우수하지만 거칠다. 반면, 사이로(siro) 컴팩 방적사를 쓸 경우 부드러움과 항필링성을 함께 갖출 수 있는 우수한 품질이 된다.



〈그림15. 네오모달 상표〉

③ 티케이케미칼社 ‘에코론(ECOLON)’ 섬유

블랙야크는 국내 최초로 ‘K-rPET(케이-알피이티) 재생섬유’를 적용한 친환경 ‘BAC두타2티셔츠S’를 출시했다. 리사이클 페트병 원사를 만들기 위해 일회용 페트병을 수거해 불순물을 제거한 후 손톱 크기로 잘게 잘라 풀

레이크 상태로 만들고, 섬유의 원료가 되는 칩을 완성한다. 이후 실을 뽑아 내 원단 및 염색 과정을 거쳐 제품이 만들어지며, 이 과정에서 15개의 페트병이 재활용된다. 에코론 소재는 K-rPET 재생섬유로 만든 리사이클 폴리에스터와 옥수수 원료의 친환경 소재인 소로나 코튼 라이크 및 기능성 인견 원단을 사용하였다. 부드러운 터치감과 흡습속건 기능이 탁월해 항상 쾌적함을 유지해주며, 기본형 반팔 라운드넥 디자인으로 일상과 아웃도어 활동 등에서 활용도가 높다.



<그림16. 블랙야크社 에코론 적용 BAC두타2티셔츠S>

④ 휴비스社 ‘미라웨이브(Mirawave)’ 섬유

휴비스의 대표적 건강기능성 섬유는 원적외선 방출 천연 바이오 세라믹의 다기능 항균섬유 ‘미라웨이브(Mirawave)’다. 미라웨이브의 섬유 내에 혼입된 지르코늄은 화합물에 의해 항균 기능을 가지는 소재로서 반복 세탁 후에도 반영구적으로 항균 기능이 지속된다. 또한, 섬유에 혼입된 미세입자의 운모 성분이 우리 몸에 유익한 원적외선을 지속적으로 방출한다. 은은한 광택과 부드러운 촉감이 있어서 천연섬유 및 기타 합섬과 혼방을 통한 다양한 기능성 제품에도 접목이 가능하다. 이 소재는 주로 스포츠 아웃도어, 셔츠, 내의용 편물, 양말, 이불, 담요 등에 쓰인다.



<그림17. Basicstone社 미라웨이브 항균 솜 적용 이불>

⑤ 리놀폴리텍社 ‘리놀(Linol)’ 섬유

리놀폴리텍의 신물질 함유 리놀텍스(Lino-tex)가 탁월한 항균성을 인정받아 마스크용 원단으로 각광받고 있다. 리놀텍스는 천연 식물인 치아시드(Chia Seed) 등에서 추출한 기능성 리놀렌산(C18 H30O2) 분자를 폴리에스테르 칩의 중합 방사 단계에서 결합하는 방식으로 가교 중합 반응을 거쳐 화섬과 천연소재의 특징을 동시에 발현하도록 한 획기적인 기능성 소재로 평가받고 있다. 또한 리놀텍스는 피로회복과 피부 개선, 냄새를 제거하는 탁월한 소취 기능과 항균 기능을 지니고 있으며 식물성 오메가3를 첨가해 인체에 전혀 무해한데다 잦은 세탁에도 고유의 기능을 그대로 유지하고 있다. 특히 원적외선 방사율이 높고, 항균·소취·흡착속건 등 기능성을 인정받아 마스크 소재로 수요가 증가하고 있다.



<그림18. 보티첼리社 리놀 섬유 적용 마스크>

⑥ PIECLEX社의 PIECLEX 섬유

PIECLX는 일본 섬유제품 개발회사 테이진 프론티어와 전자부품 메이커 무라타제작소가 항균, 탈취 성능을 가진 세계 최초 압전 섬유이다. 사람의 움직임에 따라 섬유가 신축하면서 압전 특성에 따라 섬유 내부에 전기가 발생하고, 이 전기가 세균을 불활성화시킨다. 발생 전압은 1볼트(V) 정도지만, 섬유 내부에서 발생하는 세균을 불활성화시키는 데는 충분한 전기장의 크기이다. PIECLX는 섬유 자체가 항균 성능을 갖고 있기 때문에 별도의 항균제가 필요 없고 식물에서 유래한 폴리락트산(PLA)을 원료로 사용해 친환경적이다. 주요 용도로 사람의 움직임에 의한 신축성이 큰 양말이나 신발, 기능성 스포츠 웨어 등 의류용 외 기저귀나 마스크, 필터 등의 위생재료 등에 염두하고 있다.



〈그림19. PIECLEX가 적용된 제품들〉

5. 결론

현대 섬유 제품에는 환경문제 해결과 자연 회귀, 건강함 삶, 쾌적함의 추구 등의 경향이 반영되고 있다. 최근 기능성 섬유는 건강한 삶과 쾌적함 추구라는 웰빙 트렌드에 맞춰 다양한 소재들이 개발되고 있다. 그에 따라 미래 섬유산업은 기능성 섬유가 주도할 것으로 전망된다. 고부가가치 및 하이테크 분야로 간주되고 있는 기능성 섬유 분야에서는 우리나라를 포함한 선진국들의 R&D 투자 및 경쟁이 치열해질 전망이다. 고부가가치인 신 합섬 개발에 투자하여야 한다. 또한, 개발에만 그치는 것이 아니라 기술을 이어가기 위해서는 소재 업체들의 인증된 성능을 제품에 적용하기 위한 개발 노력이 선행되어야 하고, 표면에 있는 제품사들도 기능성 소재 업체들의 개발을 독려하고 협력관계를 유지해 윈윈 전략을 내세워야 한다.

최근 코로나바이러스-19(COVID-19)가 사회 분위기는 물론 일상생활까지 바꾸고 있으며, 사태가 장기화되면서 코로나바이러스-19(COVID-19) 이후에도 건강 및 위생에 대한 인식이 고착화될 것이라 판단된다. 따라서 현재 상황에만 치우쳐진 기능이 아니라 장기적으로 내다보고 지속가능성을 가질 수 있는 기능성 원사 소재를 개발하여 준비해나가야 할 것이라고 제안한다.

6. 출처 및 참고문헌

- 한국섬유개발연구원 홈페이지, <http://super.textopia.or.kr:8888/front/>
- 한국화학섬유협회 홈페이지, <http://kcfa.or.kr/>
- SM티케이케미칼 홈페이지, <https://www.tkchemi.co.kr/kr/index.do>
- 현대팜앤티크 홈페이지, <https://hdfntt.com/>
- 손성균 통섬섬유연구소 대표, 「기능성 섬유분야 관련 기술 및 제품동향 분석」, 다이텍연구원 심층보고서
- 한국섬유개발연구원, 「냉감소재의 개발동향」
- 한국섬유개발연구원, 「항균 기능성 소재의 개발동향」

- 조문술, 「세사리빙, 냉감소재 등 적용 여름침구 내놓아」, 헤럴드경제,
<http://heraldk.com/2018/04/29/>
- 이광주, 「웰컴! 향균 기능성 섬유」, 패션비즈,
<https://m.fashionbiz.co.kr:6001/index.asp?idx=177936>
- 박우혁, 「스마트 향균제 ‘에이지온’ 코로나19 특수 만직」, K패션뉴스,
http://www.kfashionnews.com/news/bbs/board.php?bo_table=knews&wr_id=3920
- 김주영, 「효성티앤씨 “향균 마스크 출시 3일만에 완판”」, 머니투데이
방송, <https://news.mtn.co.kr/v/2020091413514497518>
- 마이프랜드 효성 블로그, <https://blog.hyosung.com/2667>
- 김임순, 「향균시장 뜨거운 감자 그래핀텍스」, 코리아 패션+텍스 뉴스,
<https://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=115323>
- 김임순, 「그래핀·화산재·종이...다양해지는 기능성 섬유소재」, 코리아
패션+텍스 뉴스, <https://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=115981>
- 남지원, 「‘세균 꼼짝마’ ...향균 소재가 뜬다」, 경향신문,
http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?art_id=202008111642001
- 김동원, 「향균? 옷 입고 움직이기만 하면 돼」, 하늘문화신문,
<http://www.memorialnews.net/news/article.html?no=12985>
- 김임순, 「탄소섬유 뛰어넘는 그래핀텍스, 상업생산 돌입」, 코리아 패션+
텍스 뉴스, <https://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=115331>
- 한국섬유경제신문 김진일 기자의 필드 리포트, 「한국섬유개발연구원+코오
롱글로벌(주), CuS 나노분말 첨가 나일론 원사 공동개발」,
<https://blog.naver.com/texnews/222028916528>
- 이재명, 「“향균 마스크 소재 ‘리놀섬유’ 주문 쏟아져」, 서울경제,
<https://www.sedaily.com/NewsView/1Z1G3XN14Z>
- 김임순, 「고품질 원사 네오모달(Neomodal) 국내 독점 공급」, 코리아 패
션+텍스 뉴스, <http://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=116328>
- 장유리, 「블랙야크, 재생섬유로 만든 티셔츠 출시」, TIN뉴스,
<http://www.tinnews.co.kr/19197>
- 윤희성, 「효성티앤씨, 세계1위 아웃도어 백팩에 친환경 소재 공급」, 에너
지신문, <http://www.energy-news.co.kr/news/articleView.html?idxno=72396>