
국내외 친환경 섬유 현황조사 분석

2017. 06.

제2장 국내외 친환경섬유 현황조사 및 환경분석

1 국내외 친환경 섬유 시장현황

1. 정의 및 분류

- 친환경 섬유의 연구개발 방향은 지속가능한 사회를 만드는 데에 있음.
즉, 자연에서 얻는 자원을 극대화할 수 있는 비석유계의 자연순환형 신소재의 개발, 그리고 자연환경을 유지하기 위하여 환경에 위협을 주지 않거나 환경을 개선하는 역할을 하는 제품이나 공정 개발을 지향점으로 하고 있음
- 친환경섬유(Eco Textiles)는 “환경학적으로 만족스러운(Ecologically acceptable), 혹은 환경에 유해하거나 위협을 주지 않는 섬유”인 친환경(Eco-friendly)섬유와 바이오매스(biomass) 유래 섬유 등 순환형 자원으로 부터 얻어지는 신소재로 된 섬유 등의 Eco/bio Technology 기반의 섬유를 의미함
- 친환경 섬유(Eco Textiles)는 환경학적 또는 생물학적으로 만족스러운, 혹은 환경에 유해하지 않거나 위협을 주지 않는 소재 및 공정, 또는 인체에 무해한 소재 및 공정, 그리고 그러한 기술, 노력이 포함된 친환경성, 생체 적합성 기반의 섬유소재, 공정 및 제품을 말함
- 자연순환형 신소재로는 자연에서 섬유상으로 얻어지는 천연섬유 중 기존 성능을 뛰어 넘는 프리미엄 천연섬유, 바이오매스로부터 유래한 소재를 사용한 바이오섬유, 자연에 의하여 비교적 빠른 시간에 분해되어 자연으로 순환될 수 있는 소재를 사용하는 생분해성섬유, 그리고 기 사용된 폐자원으로부터 유용한 소재를 재활용해내는 리사이클섬유가 주된 발전 방

향업

- 환경에 위협을 주지 않거나 환경을 개선하는 역할을 하는 제품이나 공정으로는 유해환경을 제어할 수 있는 기능을 가지는 제품인 환경산업용섬유, 환경에 해로운 영향을 없애거나 최소화한 제품인 청정섬유, 그리고 에너지 절감, 유해물질 저감 등 친환경 공정기술인 섬유그린생산기술이 주된 발전 방향이 됨

중분류	소분류(트렌드)	정의 및 범위
에코 섬유	프리미엄 천연섬유	- 천연 섬유의 고품위화를 통한 고부가가치화 - 고기능성, 복합기능성, 고감성을 가지는 천연 섬유 또는 천연/합성 복합 섬유 - 면, 울, 실크, 마, 한지 섬유 융복합 기능성 등
	바이오 섬유	- 천연 유래 신 합성 섬유 및 재생 섬유 - 재생 셀룰로오스 섬유, 단백질 섬유 등
	생분해성 섬유	- 환경 친화적 생분해성 기능 합성 섬유 - PLA, PBS, APEXA 등
	리사이클 섬유	- 물리/화학적 재활용 섬유 - 폴리에스터, 나일론 리사이클
	환경산업용 섬유	- 환경 정화 및 개선 기능 섬유 - 환경용 에어/액체 필터, 마스크, 소취, 항균, 인 테리어 등
	청정섬유	- 환경 및 인체에 무해한 성분으로 구성되는 섬유 - 친환경 난연제, 무해성 가공제 함유, 무해 가공 섬유 등
	섬유 그린 생산 기술	- 환경 및 인체에 부하를 주지 않는 에너지 절감 형 및 그린 생산기술 - 에너지 절감, 유해물질 저감 등 친환경 공정기술

[표 5] 신섬유 친환경 섬유 중분류

2. 친환경 섬유소재의 종류 및 특성

□ 식물성 친환경 섬유소재

○ 텐셀 섬유 (Tencel Fiber)

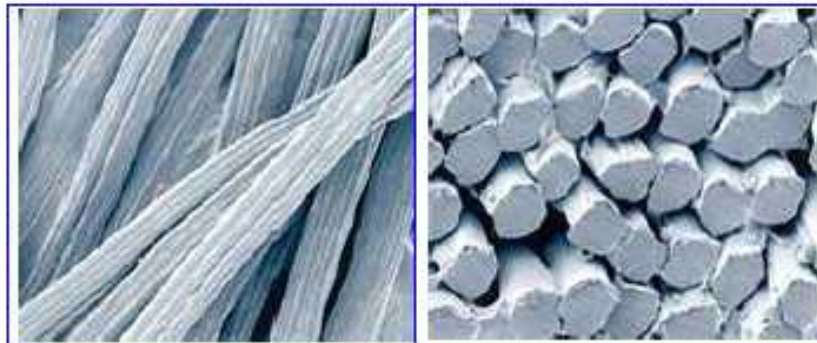
텐셀은 리오셀(Lyocell)을 천연 목재 펄프에서 추출한 셀룰로오스(Cellulose)로 만든 신소재 섬유이며 면보다 뛰어난 흡습성과 실크와 비슷한 부드러운 촉감으로 폴리에스테르만큼 강한 내구성이 특징이다. 또한, 재활용이 가능하고 자원을 소멸시키지 않고, 원사의 제조과정 특성상 공해 부산물이나 폐액, 폐증기가 배출되지 않으며, 사용 후 생분해가 가능하기 때문에 폐기물 처리가 용이한 환경 친화적인 섬유 소재이다.



[그림 6] 텐셀 섬유의 원사와 제작한 원단 표면

○ 대나무 섬유 (Bamboo Fiber)

대나무 섬유는 대나무에서 추출한 천연 셀룰로오스계 재생섬유로 비스코스 공법을 사용하여 섬유로 만들어진다. 대나무 섬유의 구조는 이형단면구조로서 표면적이 크고 측면의 가늘고 긴 중공구조에 의해 경량이며 수분을 아주 빠르게 흡수하고 발산하는 성질이 있으며 통기성 또한 우수하다



[그림 7] 대나무 섬유 횡단면 및 종단면

대나무 자체가 가진 영구 청량감을 보유하고 있으며 항균 소취효과, 자외선 차단 기능 등 촉감이 부드럽고 드레이프성, 염색성, 광택이 우수하여 내의, 잠옷, 침장류, 타올 등에 사용되며 면, 양모, 텐셀 등과 혼방하여 스포츠용 의류나 니트 소재 등으로 사용된다.

○ 콩 섬유 (Soybean Fiber)

콩 섬유는 대두 잔여물로부터 구형 단백질을 추출하여 공간구조를 변화시켜 습식 방사하여 만들어진 천연 식물성 섬유이다. 대두섬유는 생산 과정 동안 환경, 대기, 물, 인체에 해를 주지 않는 친환경 천연섬유이며 대두 섬유는 콩을 주원료로 하기 때문에 콩이 가지고 있는 고유한 성분을 함유하고 있으며 천연실크의 부드러운 광택, 면섬유의 수분 전도성과 캐시미어의 보온성을 가지고 있고 다양한 섬유와 혼방, 합사하고 염색하여 보다 뛰어난 제물을 얻을 수 있는 실용적인 섬유이다.



[그림 8] 콩섬유 원사

○ 오가닉 코튼 섬유 (Organic Cotton Fiber)

오가닉 코튼 섬유는 3년 이상 화학 재료를 전혀 사용하지 않은 건강한 토양에서 소 배설물을 원료로 한 유기비료를 사용하고, 농약, 살충제, 고엽제 등의 건강과 환경에 해로운 약품을 전혀 사용하지 않은 면섬유를 말한다. 제품이 피부에 자극을 주지 않아 인체 친화적이어서 아토피나 알레르기 같은 피부질환에도 안심할 수 있다. 친환경 섬유소재 중 전 세계적으로 가장 많이 사용되고 있는 소재이며 유아용품류, 이너웨어, 생활용품, 침구류 등 다양한 분야에서 많이 이용된다.



[그림 9] 오가닉코튼 원사 및 제작한 수건

○ 바나나 섬유 (Banana Fiber)

한번 열린 바나나 나무줄기는 다시 열매가 열리지 않기 때문에 폐기되는 바나나 나무 줄기를 사용하여 만든 섬유이다. 2002년 일본에서 '바나나 식물 프로젝트'를 연구를 시작하였으며 닛신보 인더스트리즈 아이엔씨 (Nisshinbo Industries, Inc)에 서 바나나를 이용한 천연섬유를 만드는데 성공하였다. 흡습성이 뛰어나며 가볍고 내추럴감이 있어 캐주얼용으로 적합하다. 또한 항산화작용에 따른 스킨케어, 미백,보습성 등의 효과가

있다



[그림 10] 바나나섬유로 제작한 의자
(IKEA 제품)

○ 종이 섬유 (Paper Fiber)

종이 섬유에는 한지 섬유 또는 닥 섬유 등이 있다. 한지 섬유의 특성은 내구성, 내세탁성, 염색성이 우수하며 내취성과 항균성, 생분해성이 뛰어나 다양한 분야에서 사용되어 지고 있다. 또한 인피 섬유로 마 섬유와 같은 독특한 재질을 가지고 있으며, 보온성, 통기성, 내구성 등을 가진 동시에 원적외선을 방출하기 때문에 기능성 친환경 섬유로서 적합하다. 닥 섬유는 인피섬유로 마섬유와 같은 독특한 질감을 갖고 있으며, 흡수성과 내구성, 보온성, 통기성이 우수한 친환경적인 천연섬유로서의 장점을 가진 동시에 원적외선을 방출하기 때문에 기능성 섬유이다.



[그림 11] 한지섬유와 닥섬유

○ 네틀 섬유 (Nettle Fibre)

네틀 섬유는 켄기풀에 날카로운 털과 살을 찌르는 돌기가 있는데 그 부분에서 뽑은 섬유이다. 아마과에 속하는 식물로 화학 비료 없이도 잘 자라는 친환경 섬유 소재이다. 특징은 높은 흡습성과 강한 내구성을 갖고 있고 다른 친환경 섬유에 비해 인장강도가 높고 가볍다. 국내에서는 생산되지 않고 수입하여 제작하다가 2008년 경방(주)에서 네틀로 혼방사를 개발하면서 생산 및 제작되어지고 있다.

		
<p><그림 12> 네틀 섬유의 원료인 켄기풀</p>	<p><그림 13> 네틀 원사</p>	<p><그림 14> 네틀섬유로 제작한 의류, 이새</p>

○ 코코나 섬유 (Cocona Fiber)

코코나 섬유는 코코넛 열매의 껍질을 탄화시켜 만든 섬유로 쓰레기로 버려지는 코코넛 열매 껍질을 재활용하여 만든 섬유이다. 코코넛 원료는 미세 다공질 구조를 가지고 있어, 기존의 숯 섬유와 그 특징은 유사하나, 섬유로 만든 후에도 미세다공질이 그대로 유지되어 항균 소취, 흡한 속건 및 자외선 차단 효과가 탁월하다. 그리고 대량 생산이 가능하여 가격이 저렴하다는 장점을 가지고 있다.

	
<p>〈그림 15〉 코코나소재로 만든 발렌시아 샌들, 코코모즈</p>	<p>〈그림 16〉 코코나섬유로 제작한 의류, 네파</p>

○ 시셀 섬유 (Seacell)

시셀 섬유는 ‘해조섬유’라고 하기도 하며 심해 해조류에 리오셀 공정을 접목한 섬유이다. 해조류 성분에 나타나 있는 각종 미네랄 및 아미노산 그리고 비타민 등 건강 성분을 그대로 유지하고 있는 소재로 건강과 기능성을 제공하는 친환경 섬유 소재 이다. 해조로 재직된 섬유는 해조 엑기스가 섬유에 그대로 녹아들어 피부에 흡수가 되고 지방분해를 돕는 특징을 가지고 있다.



[그림 17] 해조 소재 섬유 원단

○ 폴리락틱 섬유 (Polylactic Fiber- 옥수수 섬유)

폴리락틱 섬유는 '옥수수 섬유(Corn Fiber)'라고도 하며, 감자나, 옥수수 등 천연식물성 물질의 유산(Lactic Acid)을 원료로 만든 폴리유산 섬유 (Polylactic Acid Fibers, PLA)라는 친환경 섬유 소재 이다. 옥수수섬유는 자원의 풍부함, 우수한 물성 등으로 인하여 차세대 섬유로 떠오르고 있을 뿐 아니라 석유 고갈 이후의 미래 소재중 하나로 인식되고 있다. 2~3년 이내에 완전히 분해되고, 광택과 촉감도 우수하다.



[그림 18]
폴리락틱 섬유로 제작한 웨딩드레스

○ 케나프 섬유 (Kenaf Fiber)

케나프는 '양마'라고 하여 마 섬유의 일종으로 질소, 이산화탄소 등을 흡수하고 수질정화작용까지 갖춘 친환경 식물이다. 비셀룰로스로 구성되어 마 섬유와 같은 인피섬유보다는 섬유 길이가 비교적 짧고 리그닌 함량이 높아 촉감이 거칠고 뻣뻣하기 때문에 유연성, 신축성 등이 낮아 건축자재용으로 사용되어 왔으나 최근에는 다양한 생산방식을 연구하여 그동안 문제점을 개선해 가고 있어 섬유업계에도 사용되고 있다. 케나프 섬유는 커팅의 길이에 따라 단 섬유, 장 섬유로 나뉘어진다.



○ 모달 섬유 (Modal Fiber)

모달 섬유는 유럽에서 오랫동안 자라온 독특한 나무인 너도밤나무에서 만들어졌다. 레이온 소재의 단점을 보완한 섬유이기 때문에 레이온에 속하는 재생섬유이다. 습윤에 강하여 손세탁이 가능하고 세탁 후에도 보풀이 생기지 않는다. 또한 단면이 부드럽기 때문에 드레이프성이 좋고 다른 소재와 친화성이 좋아 혼방이 가능하다. 또한 모달은 제직방법에 따라 모달이집트면, 모달혼방자카드, 모달솔리드, 온사모달, 마이크로모달 등 다양하게 결합되어 침구류 제작에 활용된다.



□ 동물성 친환경 섬유소재

○ 밀크 섬유 (Casein Fiber)

밀크 섬유는 우유에 함유되어 있는 카제인(Casein)이라는 동물성 단백질과 아크릴 섬유의 원료인 아크릴(Acrylic)로 니트릴(Nitrile)을 결합시켜서 만드는 친환경 섬유 소재이다. 1930년대부터 개발이 되었지만 아크릴 비중이 컸기 때문에 화학섬유에 비중이 높았다. 특징으로는 일반 섬유보다는 비싸지만 견 섬유와 같은 부드러운 광택과 흡습성, 건조성이 높은 섬유이다. 발색성도 좋고 뛰어난 착용감 및 통풍성 등 장점이 많은 건강 섬유이다. <그림 23>은 우유 섬유 제작 과정으로 액체인 우유에서 고체로, 원사로 뽑는 과정을 나타내고 있다. 그런 과정을 거쳐 만들어진 '압소바(Absorba)'의 유아복이 <그림 24>이다.



○ 거미줄 섬유 (Spider Silk)

거미줄을 만드는 유전자를 바이러스 속에 넣고 누에를 감염시켜 누에가 거미줄을 닮은 명주실을 갖게 하는 방법과 거미 실 유전자를 목화나무 세포 속에 접화시켜 솜에서 거미 실을 뽑아내게 하는 친환경 섬유 소재

이다. 거미줄 섬유는 강하면서 유연하고 또한 면 섬유 보다 가볍고 사람의 머리카락보다 가늘다는 장점을 가지고 있어 방탄조끼나 낙하산 줄, 그물 등으로 사용되고 있다. <그림 25>는 황금색 실을 내는 황금구거미로 섬유 실을 추출하고 있는 모습이다. 그러한 과정을 통해 얻어진 실로 제작한 카펫이 <그림 26>이다.



○ 키토산 섬유 (Chitosan Fiber)

키토산은 천연 고분자 물질인 키틴(Chitin)을 탈 아세틸화 시킨 물질로 계와 같은 갑각류의 껍데기에 많이 포함되어 있는 성분이다. 키토산은 셀룰로오스 섬유구조와 매우 유사하기 때문에 완전 생분해가 가능하며 아미노기와 수산기로 인해 흡습성과 보습성이 높다. 또한 키토산 섬유는 항균성도 있는데 탈아세틸화도가 높을수록 항균성이 높다. <그림 27>은 의료용 솜으로 제작되기 위한 키토산 섬유이고, <그림 28>은 양말이나 의류 등으로 제작되기 위한 장섬유이다. <그림 29>는 브랜드 ‘뽀메 (Pumme)’ 에서 생산된 유아용 텍밭이로 항균력과 보습력이 뛰어나다

		
〈그림 27〉 키토산 단섬유	〈그림 28〉 키토산 장섬유	〈그림 29〉 키토산섬유로 제작한 턱받이, 품에

○ 아틀란틱 레더 섬유 (Atlantic Leather Fiber)

아틀란틱 레더 섬유는 연어나 대구, 농어 등 생선의 껍질을 재료로 사용한 친환경 섬유이다. 염료를 이용해 다양한 색상 표현이 가능하고 금속적인 느낌의 전달이 가능하다. 또한 스웨이드같이 방수나 흡집방지가 가능한 섬유에 가공하여 활용할 수 있다. <그림 30>은 연어가죽으로 만든 원단이다. <그림 31>은 나나이사브랜드의 연어가죽으로 만든 신발이다. 이밖에도 옷, 가방 등 다양한 제품 제작이 가능하다.

	
〈그림 30〉 연어가죽 원단	〈그림 31〉 아틀란틱 레더섬유로 만든 신발. 나나이사(Nanaisa)

□ 광물성 친환경 섬유소재

○ 숯 섬유 (Charcoal Fiber)

숯 섬유는 천연의 산물인 숯과 자연광석인 음이온광석을 미세하게 분쇄하여 폴리에스터(Polyester)와 합성하여 마스터 칩을 생산한 후 이를 녹여 실로 뽑아내는 친환경 섬유 소재이다. 숯은 탈취능력과 정화능력, 원적외선 방사능력 등 다양한 효능을 갖추고 있어 이너웨어, 스포츠웨어, 침장류 등 많은 분야에서 사용되어 있다. 이 외에도 탁월한 소취능력과 살균력, 항균성으로 다양한 소재로의 활용도 기대하고 있다. <그림 32>는 황토가 브랜드에서 생산하고 있는 숯으로 천연염색한 베개이다.



[그림 32] 숯 섬유로 제작한 베개, 황토가

○ 황토 섬유

황토 섬유는 황토로 염색하거나 코팅한 섬유를 말하며, 일반 섬유와는 달리 원적외선을 방출하여 신체의 혈액순환과 신진대사를 촉진시켜 건강을 유지하게 하는 특성을 갖고 있다. 또한 피부보습, 항균작용 등으로 다양한 분야에서 개발되어 판매되고 있다. <그림 33>는 황토의 색과 농도 차이로 천연염색한 원단이다. 다양한 색감을 내기위해서 <그림 34>의 연 황토 가루, <그림 35>의 진 황토 가루와 같이 가루의 색상차이나 염색의









횡수로 가능하다.



		
<p><그림 33> 황토로 염색한 원단</p>	<p><그림 34> 연 황토 가루</p>	<p><그림 35> 진 황토 가루</p>

앞서 고찰한 친환경 섬유소재의 종류 및 특성을 소재, 개발기술, 기능에 따라 정리하면 <표 1>과 같다.

친환경 섬유소재의 특성을 분석해본 결과 환경오염에 의한 알레르기나 가려움증, 아토피 등과 같은 피부질환에 효과가 있는 섬유소재들이 많았고 그로 인해 많은 소비자들이 친환경 섬유소재에 관심을 갖기 시작하면서 현재 국내의 섬유업계에서 활용하고 있는 섬유소재로는 오가닉 코튼, 텐셀, 모달, 시셀, 대나무, 쿡, 폴리락틱, 키토산, 황토, 숯 등이 있다. 또한 천연소재와 환경친화적 공법으로 개발되었기 때문에 일반 섬유소재보다 제작 시간이 길고 가격이 높은 섬유소재가 주를 이루고 있다.

소 재	개발기술	기 능	이미지	
식물성	제품에 활용되고 있는 섬유소재(주로 인테리어 제품)			
	텐셀섬유	셀룰로스를 아민 옥사이드계 용제로 용해시켜 건·습식방사	강한내구성, 테리아 성장억제, 활용가능 등	
	대나무 섬유	대나무에서 물로스를 추출하여 비스코스 공법으로 섬유화	소취기능, 흡습성, 통기성, 향균작용, 자외선차단 등	
	콩 섬유	대두 잔여물로부터 구형 단백질을 추출하여 습식방사	피부노화예방, 자외선차단, 통풍성, 속건성, 피부트러블 억제 등	
	오가닉 코튼섬유	화학비료, 제초제를 전혀 사용하지 않은 면화 사용	통기성, 피부질환 완화, 흡습성, 인체친화적 등	
	폴리락틱 섬유	옥수수, 감자 등 천연 식물성 물질로부터 얻은 유산을 고분자로 합성	생분해성, 탈취능력, 방취성, 열차단성, 피부질환 완화, 피부트러블 억제 등	
	모달 섬유	너도밤나무 펄프에서 셀룰로즈 성분을 추출 후 실로 재생하여 섬유화	부드러움, 선명한 컬러감, 가벼움, 피부트러블 방지, 흡수능력 등	
동물성	시셀 섬유	리오셀 생산 공법	혈액순환, 신진대사 촉진, 보습, 피부보호, 노화방지, 항박테리아 등	
	키토산 섬유	알칼리 처리한 키틴을 초산에 용해시켜 습식방사	생분해성, 흡습성, 보습성, 향균성, 세균증식 억제, 피부트러블 방지, 염착성 등	

광물성	숯 섬유	숯 파우더를 폴리에스터와 함께 용융방사	유해균억제, 탈취성, 항균성, 전자파흡수 및 차단, 음이온발생, 부패방지, 정화기능, 방취성 등	
	황토 섬유	용융방사법, 분사 코팅 방법	독소중화, 노화억제, 피부보습, 항균성, 원적외선 방출, 혈액순환 촉진, 신진대사 원활 등	
식물성	그 외의 일반 제품에 활용되는 친환경 섬유소재			
	바나나 섬유	바나나줄기에서 채취한 섬유를 건조 후 정련하여 방적	가벼움, 흡습성, 항산화 작용에 따른 스킨케어, 미백, 보습성	
	종이 섬유	천연인피섬유의 특성을 보유한 필라멘트 가공사	내구성, 염색성, 항균성, 생분해성, 내취성, 보온성 등	
	네틀 섬유	네틀 소재 코튼, 폴리에스터와의 혼방화 기술개발	가벼움, 내구성, 흡습성, 높은 인장강도 등	
	코코나 섬유	코코넛 열매를 원료로 필라멘트와 방적사 기술 개발	부드러움, 세탁견뢰성, 항균성, 방취성, 흡습속건성, 자외선차단	
	케나프 섬유	케나프 소재 세 번수 방적기술 및 코튼, 레이온, 울섬유와의 혼방화 기술개발 확립	높은 흡수력, 케나프 레이온으로 혼방 후 단점 보완 등	
동물성	밀크 섬유	우유 단백질을 아크릴로니트릴과 공중합	부드러움, 흡습성, 건조성, 항균성, 방취성, 생분해성, 수분조절능력 등	

	거미줄 섬유	거미의 유전자를 가진 두 마리의 염소를 탄생 시키고 이들 우유에서 거미줄과 같은 성질의 단백질을 추출	가벼움, 유연성, 무공해성, 인공장기로 개발 가능 등	
	아들 란틱 레더	생선 가죽을 활용하여 열처리 공정을 더해 방수 기능 보완	방수기능, 다양한 활용가능, 다양한 색상 및 표현가능 등	

□ 친환경 섬유소재 소비자 선호도 조사

- 기업들은 친환경, 웰빙, 건강 증진, 기능성 등이 추가된 신제품 개발을 통해 수익성과 함께 친환경기업 이미지 구축효과를 동시에 추구하고 있다. 친환경 또는 친자연의 기능성 웰빙 상품 개발이 가속화 되고 있으며 시장에서도 친환경성을 강조하는 섬유소재의 제품들이 증가하고 있다. 웰빙 제품이란 자연적인 것을 가지고 있고 자연친화적인 제품, 제품의 제조 및 처리에서 자연을 해하지 않을 뿐 아니라 오염에서 벗어나고 공해에서 멀어지게 하여 인간을 조금이라도 더 자연과 가까워지게 해주는 제품들로서 친환경적인 요소를 내포하고 제공해주는 제품을 말한다
- 전제 섬유 소비량의 70%를 차지하는 면과 폴리에스테르 섬유제품 이외의 다양한 소재를 사용하는 것이 친환경을 위한 한가지 대책으로 제기되었는데, 유기농 면, 모, 전섬유 등을 유기적으로 재배하여 얻은 섬유 또는 화학약품을 비교적 덜 사용해서 재배하여 얻은 섬유, 물이 없어도 잘 자라고 경작할수록 토지가 개질되는 대나무로부터 얻은 대마섬유, 화학약품 침지보다 효소침지를 통해 생산된 마섬유, 효소가공을 통해 생산된

섬유제품(Lee & Song, 2010), 재생자원에 기반을 둔 라이오셀, 대나무, PLA섬유, 쿡섬유, 재생폴리에스테르, 생분해섬유(Lee et al., 2005) 등이 있다

- 현재까지 연구된 바에 의하면 소비자의 환경에 대한 태도 및 인식과 실질적인 행동 간의 상관관계가 매우 낮은 것으로 나타났다. 환경에 대한 소비자의 태도와 친환경 행동에 대하여 재활용에 대한 지지와 실제 행동 간에 분명한 차이가 있으며, 환경 친화적 행동은 대다수의 사람들이 필요성은 인정하고 있지만, 실제의 참여는 별로 높지 않았다. 환경에 대한 태도가 환경 친화적 행동의 선행요인이기는 하지만 그 관계의 강도는 매우 약하며, 경제적 능력, 고연령, 건강상태 등 과 같은 다른 사회적 변수들이 환경 친화적 행동을 더 잘 설명하였다.
- 소비자들은 친환경 제품에 대한 관심이 높고, 친환경 제품에 대해 긍정적인 태도를 가지고 있으나, 이러한 관심과 긍정적인 태도가 구매로 연결되지 않은 경우가 빈번하다. 친환경 제품에 대한 태도와 구매가 일치하지 않는 것은 여러 이유로 설명될 수 있는데, 친환경적이라는 특성만으로 소비자들의 선택을 유도하기 쉽지 않다고 하였다. 이는 친환경 제품이 소비자들에게 긍정적 구매의도를 불러일으킬 요소가 필요함을 의미한다
- 친환경 의류소재 대부분은 '부드럽고, 자연적이고, 여성적이고, 전원적이고, 유행에 뒤처진, 저렴한, 기능적인, 지속성의, 따뜻한, 빈티지스러운' 등의 감성을 공통적으로 나타내었다. 왜기폴 소재는 '특이한, 거친, 차가운'의 감성을 나타내었으며, 재생폴리에스테르 소재는 '새로운, 인위적인, 특이한, 남성적'인 감성을 나타내었다. 대나무 섬유소재는 '새로운, 감성적

인, 차가운'의 감성을, 또 숯섬유 소재는 '남성적인'의 감성을 나타내었다. 반면에 녹차섬유와 유기농 면섬유소재는 특이한 감성이 나타나지 않았는데 특히 유기농 면소재는 '흔한' 감성도 나타내었다.

- 친환경문제에 대하여 개인적으로 경험적 인식도가 높은 사람이 친환경 제품에 대하여 높은 충성적인 구매도를 보였으며, 환경문제에 대하여 지식적 인식도가 높은 사람은 충성적인 구매도가 낮았다. 이는 환경 문제에 대해 지식적 인식도가 높은 사람들일수록 친환경 제품에 대한 구매도는 오히려 적극적이지 않기 때문이다. 이는 환경적인 문제의 현 상황을 잘 알고 있는 사람들이 오히려 친환경 제품과 환경문제 해결책 방안과의 관련성에 의구심을 갖기 때문인 것으로 사료된다.
- 환경적인 문제에 대해 심각한 수준으로 받아들이기는 하지만, 그렇다고 무조건적으로 충성적인 구매를 하지는 않으며 이러한 인식도가 친환경 제품의 구매도의 형성으로까지는 연계되지 않은 것으로 사료된다. 환경 문제 인식도 뿐만 아니라, 친환경 의류제품에 대한 신뢰도에 따라 친환경 제품에 대한 충성적인 구매도가 나타났다. 이는 친환경 제품을 사용해 본 경험자와 그렇지 않은 사람의 경우 약간의 차이를 보이는데, 사용 유경험자에게는 제품의 품질기능성에 대한 신뢰도가 높을 때 충성적 구매도가 높게 나타났으며, 사용 무경험자에게는 브랜드 및 가격 가치에 대한 신뢰도가 높을 때 충성적 구매도가 높은 것으로 나타났다. 친환경 제품에 대하여 조건부로 구매하고자 하는 사람들에게는 환경 문제 인식도 보다는 친환경 제품에 대한 신뢰도가 중요한데, 브랜드 나 가격적 측면에서 제품에 대하여 신뢰를 높게 하는 사람은 조건부 구매를 하는 것으로 나타났다.

(*참조: 친환경 섬유유류 제품의 감성선호도와 신뢰도 조사 연구-나영주, 김효원)

3. 친환경 섬유 국내외 시장현황

□ 환경 · 에너지 문제의 심화에 따른 대외 환경변화

- 자원고갈, 온실가스로 인한 기후변화가 현실적 위협으로 등장하면서 에너지와 환경문제가 국가 경제의 미래를 결정하는 주요 변수로 부각
 - * 자원가채기한 : 석유 40년, 가스 58년, 구리 28년(World Resource Institute)
 - 자원·에너지 수요급증으로 원자재가와 국제유가가 '02년 이후 폭등하고 있으며, '30년까지 세계 에너지 수요는 60%이상 증가 예상
 - Post 교토체제 진전에 따라 선진국을 중심으로 온실가스 감축을 통한 저탄소형 산업구조 전환이 최대 현안과제로 부각
- 전 세계적으로 환경 이슈는 산업 경쟁력의 핵심 요소로 자리매김하고 있음. 꾸준히 성장하는 소비자의 로하스(LOHAS)와 웰빙의 수요를 충족시키지 못하면 성장에 한계가 있음
 - 에너지·자원을 확보하지 못하면 산업계의 생존에 심각한 타격을 줄 수 있으므로 안정적인 에너지·자원의 확보가 필수적임
 - 따라서 환경·에너지 문제의 해결이 산업경쟁력 확보의 핵심적인 요인이 되고 있음
- 환경이 경제성장의 제약요인이 아닌 지속가능한 성장을 위한 새로운 기회요인으로 전환. 환경문제 해결에 대해 수동적 대응만으로는 새로운 성장을 기대하기 어려우며, 능동적 대응을 통한 기획 모색이 절실함
 - 탄소배출권 거래, 신재생에너지, 친환경 재료·소재 등 환경시장이 급속히 성장할 전망. 선진기업의 친환경 경영이 급부상
 - * (EU) REACH, 자동차 CO2 배출규제 등 최고수준의 환경규제를 통한

시장창출

□ 친환경 섬유에 대한 새로운 요구

- 고유가, 자원고갈 등에 대한 사회적 우려 증대와 지속적인 환경규제 강화로 친환경 산업구조로의 전환, 친환경 및 에너지 저감 등에 대한 대응력 강화 필요. 섬유산업은 에너지 고효율 및 저에너지 생산공정 도입, 에너지 저감 신소재 개발, 자원순환형 구조 등으로 전환 예상
- 섬유 수요산업의 경량화, 고성능화를 통한 에너지 효율 개선용 부품소재 도입 확산 가속화. 자동차, 항공, 의료, 건축, 스포츠 등의 친환경·초경량 녹색 부품 수요 확대로 그린섬유 대체수요 증가 전망
- 소비자의 환경의식 강화로 친환경 상품 수요의 증가 및 신 비즈니스 기회 포착 필요. 친환경상품 수요의 증가가 기업들에게 틈새시장 개척을 통한 새로운 수익 창출의 기회로 작용
- 섬유업계는 에너지절감 노력 및 국내 생산 축소에 따른 에너지 소비 감소로 에너지 원단위 및 온실가스 배출량 지속 감소
 - * 섬유산업 에너지소비 비중은 전산업의 2.3%('07년 2,256천toe), 온실가스 배출은 제조업의 2.5%(2005년 497만 CO2톤) 차지
 - 섬유산업 관련 업종은 대부분 영세 중소기업의 형태이고, 대상 소재가 다양하여, 기후변화 대응이 어려운 실정

□ 세계시장 규모 및 용도별 현황

- “FiberOrganon”에 따르면 2015 세계섬유 수요는 2014년 9,200만톤으로 전년 대비3.4% 증가하였고, 2020년까지 연평균 3.2%증가할 것으로 전망하고 있음. 또한 수출액은 2009년 5,267억달러에서 2014년 7,974억달러로

연평균 8.6%씩 증가 하였음

- “Capital Markets Day, 2012” 및“Lenzing, Transparency Market Research, 2013”에 따르면 용도별 수요 구조는 2012년 물량 기준으로 의류용 54%, 생활용 28%, 산업용섬유가 18%를 차지하며 이 가운데 패션 섬유가 70%, 테크니컬 섬유가 30%로 구성되어 있는 것으로 보임. 세계 생활용 섬유시장은 2015년 557조6,996억원에서 연평균6%의 성장률을 기록하며 2020년에는 746조3,279억원 수준에 이를것으로 전망하고 있음

(단위 : 백만달러, %)							
구분	'15	'16	'17	'18	'19	'20	CAGR ('13~'15)
세계시장	5,576,996	5,911,616	6,266,313	6,642,291	7,040,829	7,463,279	6

*자료: 아시아홀 인테리어용 섬유시장동향(홀텍스타일저널,2007,2008) ;한국부품소재산업진흥원 생활용품시장조사 (2008,2009); 한국무역협회 품목별 세계주요권역수입통계 홀텍스타일 산업동향 분석(중국국가통계국/홀텍스타일산업협회,2011); HouseholdTextileMarket-UK2010-2014 (AMA Research,2010); WorldTextile and Apparel Trade and Production Trends : the USA ,Argentina, Brazil, Colombia and Mexico(2009);일본

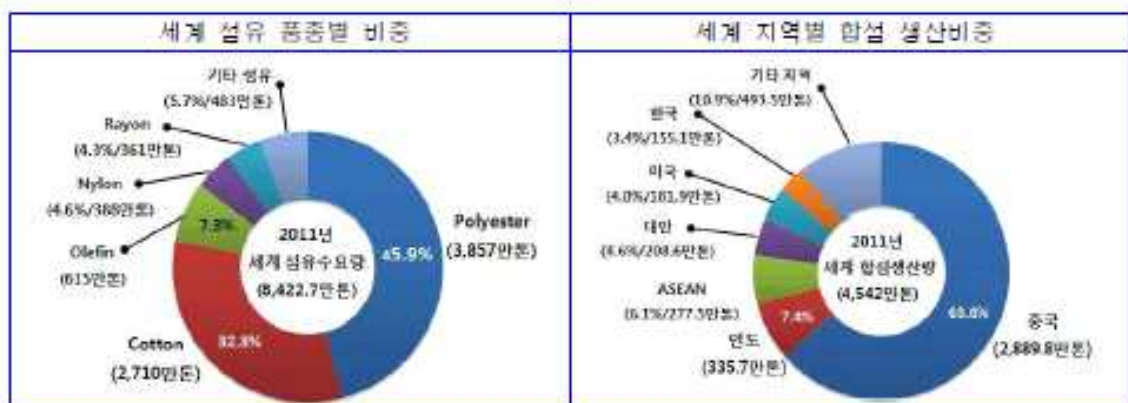
[표 6] 생활용섬유 분야의 세계 시장규모 및 전망

- 세계 생활용 섬유시장은 미국,일본,유럽이 주도하고 있으며, 한국과 중국이 추격중에 있음 “TDTechEx,2014”에 따르면 생활용섬유중 텍스트로닉스 섬유의 세계시장 규모는 2014년 31억달러에서 2020년 208억달러로 연평균25.2%의 높은 증가가 예상되는 시장이며, 미래성장 동력분야로 주목받고 있음
- 세계 섬유시장은 인구증가, 소득수준 향상, 라이프스타일의 변화 등에 기인하여 성장세를 지속 해 왔으며 특히, '90년 중반 이후 고감성, 고기능성, 고성능 응용범위가 확대되고 있는 화학섬유의 생산증가가 지속되고 있음
- '10~'20년까지 화학 섬유 연평균증가율 4.3% 예상(천연섬유 연평균증가율 1.3% 예상)

세계 섬유산업 수요 전망						
(단위 : 백만톤, %)						
	2005	2010	2011	2015	2020	연평균 증가율
천연섬유	26.0	25.9	29.0	28.2	29.2	1.2
화학섬유	40.3	47.9	55.2	60.1	73.2	4.3
합계	66.3	73.8	84.2	88.3	102.4	3.3

[표 7] The Cellulose Gap, Gherzi(스위스 섬유컨설팅그룹, 2011년),
연평균 증가율은 2010~2020년

- 섬유품종별로는 폴리에스터의 생산비중이 가장 높으며 지역별로는 중국의 생산점유율 증가세가 지속되고 있음
- 폴리에스터는 전체 섬유수요량의 45.9%로서 고기능성·고성능 섬유로의 용도확대와 후발개도국의 생산량 증대로 생산량이 지속적으로 증가하고 있으며 면섬유가 32.3%를 차지하여 2가지 품종이 전체 섬유수요량의 78.2%를 차지
- 합섬생산량은 중국이 전체생산량의 63.6%를 차지하고 있는 최대 생산국이며 인도가 7.4%, 아세안6.1%이며 우리나라는 3.4%를 차지하고 있음



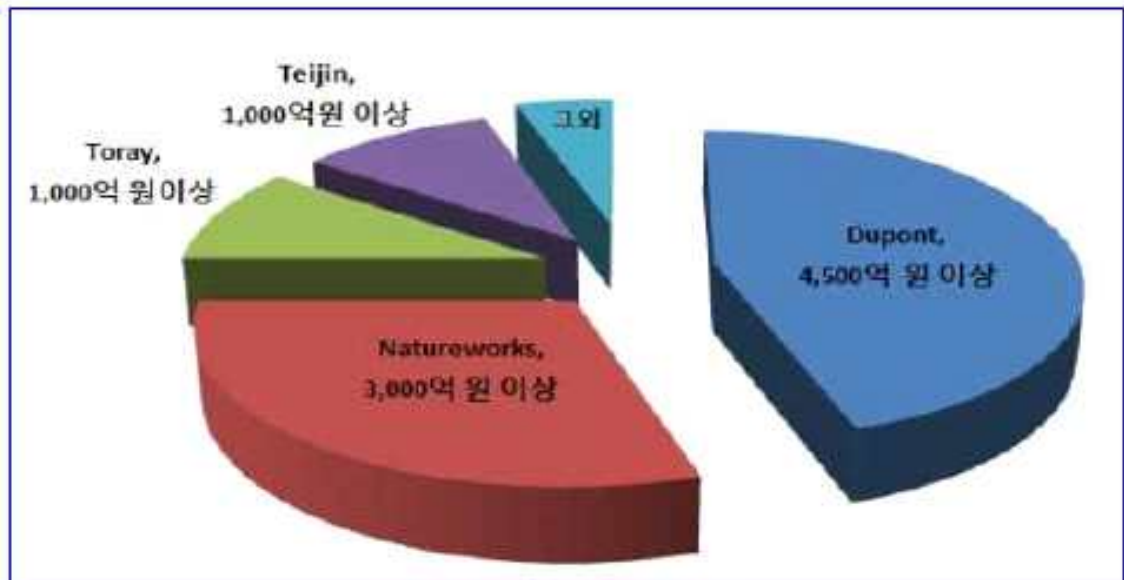
[표 8] 세계 섬유 품종별 및 세계 지역별 합섬 생산 비중

세계 섬유 용도별 수요 현황						
(단위 : 천톤)						
구분		2010	2011	2015	2020	연평균 증가율
의료용	Clothtech	1,072	1,238	1,413	1,656	3.1%
	Sportech	841	989	1,153	1,382	4.6%
	Protech	184	238	279	340	4.6%
생활용	Homotech	1,864	2,186	2,499	2,853	3.1%
	Paqtech	2,189	2,552	2,990	3,606	3.6%
산업용	Mobiltech	2,117	2,479	2,828	3,338	3.3%
	Indutech	1,846	2,205	2,624	3,257	4.2%
	Buildtech	1,261	1,648	2,033	2,591	5.4%
	Meditech	1,228	1,543	1,928	2,380	5.0%
	Agroltech	1,173	1,381	1,615	1,958	3.7%
	Geotech	196	255	319	413	5.6%
	Oekotech	161	214	287	400	7.1%
Total		141,32	16,928	19,970	24,174	4.0%

[표 9]* 출처 :Michael Jaenecke, Porto PSymposium 2007

- 향후 친환경섬유를 통한 웰빙 로하스 제품은 전체 섬유제품에서 핵심 품목이 될 것이며, 전체 섬유 제품 시장에서 10%이상을 차지할 것으로 전망됨
- 친환경섬유제품은 현재 인류의 쾌적한 생존을 위한 자연보호에 대한 세계적 요구가 거세어지면서 가까운 장래에 범세계적인 규제와 사용되는 섬유소재의 특성에 대한 규격화가 강화될 것으로 사료됨
 - 특히 세계 시장 환경의 변화와 동향을 고려하면 환경용 섬유소재는 특정한 국제적 규제를 만족하는 표준화와 규격화된 제품의 개발이 필수적이어서 소재나 제품의 개발과 더불어 국제 규격의 선도도 세계시장 선점을 위해 매우 필요한 특징을 갖고 있음
- 친환경섬유 제품 중 시장규모가 잘 알려진 에코 합성섬유의 시장규모는 다음과 같음. 세계 에코 합성섬유 시장은 △네이처웍스(Natureworks

LLC)가 연간 14만톤 이상(3,000억원 이상), △듀폰(Dupont)이 15만톤 이상 (4,500억원 이상), △도레이 (Toray)와 △테이진(Teijin)이 500톤 이상 (1,000억원 이상)을 생산하고 있어 1조원 이상 규모로 추정되며, 관련 시장의 90% 이상을 위의 4개 업체가 주도하고 있음



[그림 36] 세계 친환경 합성섬유 시장규모(자료: 어팩셀 뉴스)

○ 친환경 합성섬유는 바이오, 생분해, 리사이클 섬유로 구분하였음

- 바이오섬유는 해마다 재생산되는 자연 원료를 사용하는 것으로 듀폰의 PTT[Poly(trimethylene terephthalate)]가 대표적임
- 생분해섬유는 환경오염 없이 안전하게 폐기할 수 있는 섬유를 말하며 Natureworks LLC의 PLA가 시장을 주도하고 있음
- 리사이클섬유는 버려지는 페트병이나 폴리에스터 원사 및 원단을 세척해 칩 형태로 만든 후 의류용으로 제사한 것으로 일본의 Toray와 Teijin이 최대 생산업체임

□ 선진국 및 기업 환경대응 동향

○ 미 국

- 미국은 1990년대 초반부터 에너지 정책법(EPAAct) 제정을 통해 각 분야에서 에너지 절약 관련 프로그램 추진의 법적 근거를 마련하는 등 에너지 절약 정책을 강화하고 연방정부와 주정부의 각종 의무사항을 부과함
- 특히, 에너지부(DOE, Department of Energy) 산하의 국립신재생에너지 연구소(NREL) 및 로렌스버클리연구소(LBL) 등은 전문연구기관으로서 미국 내 대학 및 기업체와의 공동연구를 통해 염색가공공정에 적용이 가능한 기반요소적인 에너지절감형 공정, 에너지전환 및 폐열회수기술의 개발과 국내외의 에너지 사용 및 각 부문의 에너지 데이터 수집 및 분석에 대한 연구 등을 수행함
- DOE에서는 미국 섬유산업체의 국제 경쟁력 제고를 위해 AMTEX (American Textile Partnership, 미국 섬유제조업 공동체)를 구성, DAMA(Demand Activated Manufacturing Architecture, 실수요 대응 생산시스템) 프로젝트를 수행하고 있으며 주요사업은 다음과 같음
 - 소재 및 염색가공 공정개발 : 섬유의 자동검사, 초임계 유체염색 등
 - 시스템 분석 및 시뮬레이션, QR생산, 정보통신 인프라 구축 등
 - 환경보전 기술개발 : 정제 및 분리, 회수기술 등
 - 에너지 절약형 섬유제조기술
 - 자동봉제기술 개발 : 재단, 봉제센서용 개발, 3차원 자동 봉제기술 등

○ 일 본

- 일본은 쾌적성 기능섬유 및 고기능 부가가치 섬유를 개발하여 동남아

시아 및 중국 등의 저가 제품과 차별화를 도모

- 특히 일본은 고분자, 바이오, 나노기술 등 첨단기술을 응용한 자동차, 항공기, 전기전자, 의료소재 등 산업용 고기능성 소재를 개발, 공급하는 사업에 주력
- 환경의식 제고와 건강에 대한 관심 증대로 생분해성 섬유는 2007년 177억엔에서 2011년에 21배의 시장으로 성장하였음
- 자연계의 미생물이 분해하는 효소에 의해 분해되는 합성섬유인 폴리유산(PLA) 섬유와 방향족 폴리에스테르(PLC) 섬유가 있음
 - * 특히 폴리유산(PLA) 섬유는 이산화탄소의 발생량을 줄일 수 있는 환경소재로 각광
- 생분해성 섬유 시장은 세계적으로 높아지고 있는 환경의식을 배경으로 인테리어,침구 관련 수요로 안정된 성장 추이를 지속하고 있음
 - * 또한 내열성 등 물성개선을 통한 고부가가치화로 유니폼 및 자동차 등 다른 분야에서 용도개척이 활발하게 추진될 전망
 - * 현재는 침구분야를 중심으로 유니티카 파이버(Unitika fiber)의 '테라마크' 와 도레이(Toray)의 '에코디아'로 시장이 양분됨

○ 듀 폰

- 듀폰은 재생에너지 사용 확대, 석화원료 대체, 고기능성 차별화 소재로 경쟁우위 전략 구사
- 2010년 매출액의 25%에 해당하는 제품 제조에 필요한 원료를 식물 등 비고갈성 자원으로 조달하여 석유화학 원료 등 대체
 - * 고유가 대안으로 개발한 식물성 원료기반 'sorona'는 엔지니어링

플라스틱 대체 고기능성 소재로 자동차부품, 기능성 의류 등의 원료로 사용

○ 인비스타

- 인비스타는 환경오염 방지와 자원 낭비 최소화를 위한 하이테크 기능성 소재로서 폐 PET병을 활용한 리사이클 '쿨맥스 에코테크'를 개발
- 재활용된 페트병 용기로 만든 수분조절 기능 쿨맥스 에코테크 원단은 기능저하 없이 약 70%의 에너지 저감 가능
- 쿨맥스 에코테크는 빠른 건조 속도와 쾌적성 및 통기성이 탁월
- 인비스타는 리사이클 소재 쿨맥스 에코테크 개발과 함께 환경 발전 프로젝트 'PLANET AGENDA'를 발표, 동 프로젝트는 합성 섬유로 인한 환경오염 최소화, 합성섬유와 자연섬유를 조합해 자연섬유의 기능 향상, 소비자들의 의류 사용으로 인한 영향력 감소 등 세가지 전략적 목표를 담음
- 제조과정에서 에너지 손실이 적고 실을 낭비하지 않으며 효율적으로 구성된 합성섬유를 사용하는 소비자들을 통해 환경오염을 줄이고자 함
- 20세기 공업화에 의한 대량생산, 대량소비, 대량폐기의 문제로 생태계, 환경 파괴가 많이 진행되어 이를 방지하기 위해 섬유산업에서도 에코 섬유 기술개발에 많은 노력을 기울이고 있음
- 미국, 독일, 일본 등 선진국은 후발개도국 섬유제품과의 차별화를 촉진하기 위해 에코/녹색성장을 적극 추진하고 있으며, 에코 제품을 구매하도록 분위기를 조성하는 적극적 에코 마케팅 전략 구사
- 소비자의 생활수준의 향상과 더불어 환경과 건강에 대한 관심이 지대하게 높아지고, 이에 부응하는 기술개발과 생활환경을 통하여 인간생활

에서 건강한 삶의 수준을 높여줄 수 있는 거대한 시장이 창출될 수 있음

- 현재 세계적으로 막대한 투자가 계속되고 있어서 단시일 내에 기술 및 시장상황이 급속히 발전해가는 변화가 진행되고 있으며, 향후 5년 동안에 필요기술의 개발과 요구제품의 생산을 위한 산업기반시스템이 구축될 수 있는 획기적 여건이 마련되고 있음

□ 친환경 합성섬유에 관련된 해외 기술개발 현황

○ 미국

- 미국 Cargill Dow Polymer LLC(현재의 NatureWorks LLC)사는 2003년에 상품명 Ingeo™(ingredient from the earth)인 PLA 섬유를 발표하였으며 2003년 일본의 Toray에서 Ingeo™를 생산, 판매하는 것에 대한 라이선스를 체결함
- UNIFI Inc.에서는 'REPREEVE'라는 브랜드로 2007년 하반기 미국 UTAH에서 열린 'OUTDOOR RETAILER SHOW'에서 PET bottle을 재활용하여 흡한속건 성능과 같은 기능성을 부여한 PET 원사를 시판중
- 세계에서 두 번째로 규모가 큰 지퍼 업체인 Ideal과 함께 환경을 고려한 지퍼의 생산라인을 구축할 것이라고 발표, 지퍼의 테이프는 UNIFI Inc.에서 생산하는 100% 재활용 원사, Repreeve를 사용할 것이며, Ideal사의 새로운 브랜드인 Ideal earth를 사용하여 시장에 공급 예정
- UNIFI Inc.에서는 나일론 66 생산 공정 중 발생한 파사를 재활용한 리사이클섬유를 생산 중임
- Levi Strauss사는 자사에서 생산되는 청바지의 원단으로 100% 유기농 면사를, 단추로는 재활용 금속(recycled metal)이나 자연목재(natural

wood)를 사용한 제품을 2006년 가을 생산라인에 배치하였으며, 이 제품들은 'Levis Eco'라는 상품명으로 2007년 봄부터 시판됨

○ 일본

- Teijin의 경우, 2002년 4월부터 생산을 개시하여 연간 30,000톤의 원료를 리사이클하고 하고 있음
- Asahi kasei의 경우, 'ECOSENSOR'라는 브랜드명으로 PET bottle, fiber scraps, clothing 등을 재활용하여 SD DTY 150/48을 시판 중임
- Toray에서는 공정 중 발생한 나일론 파사를 재활용한 방직사를 시판 중이며 소재의 재활용 기술 확립에 그치지 않고 생산자, 소비자, fashion brand가 융합한 종합적인 회수 infra model을 구축중임
- 일본 Kanebo 사는 1998년 2월 Nagano 동계올림픽에서 'Fashion for the Earth'라는 주제로 상품명인 LactronTM인 PLA섬유를 소개, 상용화해서 의류용으로 진행해오고 있음

○ 기타 친환경 섬유소재

- Organic Cotton : 미국뿐만 아니라 전 세계의 친환경 면섬유 시장은 성장세를 나타내고 있는데, 2001년에서 2005년까지 전 세계 유기농 면섬유의 판매는 100%성장을 기록하였으며, 이는 미화 5억8천만 불의 규모에 해당함. 이러한 성장세로 2008년에는 미화 20억 불에 이를 것으로 예상되고 있음
- Organic Hemp : Hemp의 수요는 1999년도에 Calvin Klein, Giorgio Armani, Ralph Lauren 등이 패션에 Hemp를 도입하면서 그 시장이 성장하기 시작함. 현재는 이러한 패션산업에서의 트렌드와 더불어 기능성이 강조된 제품이 생산되고 있음

- Bamboo Fiber : 대나무 섬유를 사용한 섬유 및 어패럴 제품은 미국 시장에서는 최근에 알려진 것으로 현재 대부분이 중국에 의존을 하고 있음. 하지만 대나무 섬유의 특징인 항균성, 방향성, 흡수성, 부드러운 감촉, 드레이프성 등으로 인하여 앞으로 시장이 크게 성장할 것으로 예측됨

구분	제품/기술명	개발 단계	개발내용	개발주체
국외	프리미엄 천연섬유	상용화	- 천연섬유 고기능 부여 기술 - 초경량, 고감성 섬유개발	Toyobo(일) Freudenberg(독)
	바이오 섬유	상용화 기술검토	- 마이크로 리오셀 소재 - 생체 친화형 인공 거미 섬유	Lenzing(오) Kanata(일)
	생분해성 섬유	상용화	- 생분해성 섬유소재	DSM(네)
	리사이클 섬유	상용화	- 리사이클 섬유소재	-
	환경산업용 섬유	상용화	- 생활환경 개선용 섬유소재 - 온도조절 섬유	Teijin(일) Outlast(미)
	청정섬유	상용화	- 무독성 난연 섬유소재	Du Pont(미)
	섬유그린 생산기술	상용화	- 에너지 절감 섬유 가공 공정 기술	-

[표 10] 친환경섬유 분야 해외 기술개발 현황

□ 국내 섬유산업의 친환경섬유 현황

○ 시장동향

- 국내 섬유업계는 그동안 RoHS, REACH 등 제품 환경 규제, 기후 변화협약에 따른 온실가스 저감 등 국제 정세에 소극적 대응
- 기존 주력산업의 경쟁력을 환경적 요소와 결합하여 신시장을 만들어내는 시너지 효과 창출은 매우 취약

- 글로벌 선진기업의 경우, 사업영역을 환경·에너지 분야로 확장하여 사업 포트폴리오 조정을 통해 환경 분야 신산업을 적극 추진하고 있으나 국내는 아직 미미한 수준
 - 국내의 경우 아직까지 환경산업을 기존의 수질, 대기, 폐기물, 토양 등 환경오염 처리를 위한 설비산업으로 좁게 인식하는 경향
 - 산업 환경 정책의 방향도 환경규제에 대한 소극적 대응에 치중하고 있어 업계의 환경 분야 신시장 창출을 위한 청사진을 제시하지 못하고 있음
 - 현재 국내업체들의 친환경 소재에 대한 활용도는 유럽, 일본, 미주와 비교할 때 높지 않은 상황으로, 시장규모는 휴비스, 효성 등의 친환경 섬유 생산량을 기준으로 볼때, 200~300억원 정도의 규모이며 이는 전세계 친환경 폴리머 시장규모와 비교할 때 2~3% 수준임. 하지만 삶의 질을 추구하는 웰빙 트렌드와 환경보호에 대한 법적 규제가 강화될 것으로 전망되므로, 앞으로 친환경 소재에 대한 국내 업체의 활용은 크게 높아질 것으로 예상됨
- 생활용섬유는 패션화, 고급화 되며 신기능 신감성 소재/제품및스포츠/레저,아웃도어 제품, 보호복 등을 중심으로 점차 고부가 생산비중을 높여가고 있음. 생활용 섬유는 소비자의 새로운 욕구를 충족시킬 수 있는 고감성 고부가가치 인테리어 제품개발 주력하고 있으며, 기존 생활용품에 대한 인식 변화로 새로운 기능성과 친환경 소재를 활용한 다양한 제품개발이 요구되는 실정임
- 2000년 초부터 섬유산업 구조 고도화를 실시하여 범용성 제품은 해외로 이전 하고 국내에서는 고부가 제품으로의 생산구조 전환을 지속적으로

실시하여 생활용섬유의 국내 생산비중이 확대됨. 국내 생활용섬유 시장규모는 2015년기준 8,400억원으로 추산되며, 연평균 성장률은 2%로 국내시장의 성장을 유지하여 2020년에는 9,300억원 규모의 시장으로 성장할 것으로 예상함

(단위 : 억원, %)							
구분	'15	'16	'17	'18	'19	'20	CAGR ('13~'15)
국내시장	8,460	8,629	8,802	8,978	9,157	9,341	2

※ 자료: '13년, Transparency Market Research 참조

[표 11] 생활용섬유 분야의 국내 시장규모 및 전망

- 생활용 섬유의 경우 국내·외 수요가 크게 증가하고 있고 높은 부가가치를 창출할 뿐만 아니라 우리의 기술경쟁력이 높은 분야임
- “산업연구원”에 따르면 생활용 섬유중 고감성·신기능성 섬유의 경우 안전 보호 제품, 프리미엄 패션제품, 스포츠·레저,인테리어 등 고급 소비재 산업의 원료·중간재로의 사용이 지속적으로 확대되는 추세임
- 안전 보호용 섬유는 소득수준 향상 및 안전에 대한 국민들의 관심고조, 정부의 안전에 대한 규제강화 등 에 힘입어 생산이 2007년부터 2015년까지 연평균 8.7% 증가하여 2015년 현재 4조2,015억원의 시장규모를 형성 하고 있음

□ 국내 기술 동향

- 친환경 기능성 제품의 수요 증가
 - 생활 자재용 소재 및 인테리어 홈패션제품의 경우에도 친환경 기능성 제품의 수요가 지속적으로 증가하고 있는 상황이며, 인테리어 섬유의 천연

섬유소재 활용 및 무독성 난연효과 구현을 위해 비할로젠계 난연제를 포함한 VOC-free셀룰로오스계 재생섬유소재의 개발이 주목받고 있음.

- 친환경 비불소계 기능성 조제 및 이를 활용한 제품군 개발 및 무독성 난연소재 및 제품개발 등 환경과 인체 친화형 제품이 대세임.
- 생분해성 바이오 복합재료를 이용한 제품군 전개개발과 웰니스 트렌드로 인해 천연소재를 중심으로 인체 친화적인 Living-care, Health-care, Well-ageing제품 개발에 중점을 두고 발전하고 있음.

○ 기존 산업 고부가가치화

- 캠핑시장의 급격한 팽창으로 신축성과 온감/냉감 단열성이 우수한 코팅 소재를 적용한 레저용 섬유제품에 대해 방수,투습,발수,방풍의 4대 기능의 개선 및 대중화가 중요한 해결 과제를 위한 기술개발이 주류임
- 생활용 섬유산업은 고기능 레저 스포츠웨어, 친환경 고감성 소재, 보호/군사용 제품 및 플랫폼 소재 개발에 의한 용도 다변화를 통해 고부가시장 영역 확대에 주력하고 있음
- 특히 고감성, 신기능성 섬유의 경우 "초경량 방탄수트 개발" "에스테르계 열가소성 탄성섬유 개발" "셀프 클리닝 기능의 고감성 다기능성 섬유 소재 및 제품 개발" "차세대 PEF계 폴리에스터섬유 및 응용제품 개발" 등 관련하여 향후 기술개발 수요가 증가할 것으로 전망함
- 미국은 원천소재 개발, 유럽은 새로운 용도 제품 및 패션의류 개발, 일본은 섬유 소재의 응용기술 개발력이 세계 최고수준 이며,한국은 중국에 비해 앞서 있으나 격차가 빠르게 줄어들고 있음

- 생활용 섬유기술 격차는 세계 최고수준 대비 1.7년이며, 미국은 안전보호용, 스포츠레저 및 스마트섬유, 일본은 인테리어섬유,친환경 고감성 고기능성 섬유분야에서 세계최고 수준인 것으로 나타남

- 한국의 경우 원사 대기업 및 산업원천, 소재 원천 연구사업에 참여하면서 원천 기술력을 확보하기 위해 여러 가지 방안을 확보하고 있는 것으로 분석됨
- 반면, 산업 기술력의 경우 전년대비 기술 수준이 현상유지하고 있는 것으로 나타남
- 미국의 경우, 듀폰, 인비스타, 고어 등이 고기능성 섬유소재 원천기술 보유하고 있으며, 지속적인 연구개발로 인해 기술수준이 향상되고 있는 것으로 나타남
- 일본의 경우, 일부 원사 대기업을 중심으로 핵심 특허가 보유하고 있으며, 전년대비 기술수준이 한국과 마찬가지로 현상유지 수준을 나타내고 있는 것으로 분석됨
- 중국의 경우, 제12차5개년 계획추진으로 원천기술 개발하기 위해 박차를 가하고 있으며, 선진국으로부터 기술습득을 통해 기술력이 급상승하고 있음
- 유럽의 경우, 대부분의 핵심특허를 보유하고 있으며, 특히 고감성염색, 고기능성 직편물, 위생용 부직포분야의 선도기술력을 보유하고 있음
- 이외 태국, 베트남, 인도네시아 등을 중심으로 아세안지역이 눈에 띄는 성장을 보여주고 있음

○ 기술동향

- 국내 친환경섬유 소재 부문은 개발 마무리 및 제품화 단계로서, 아직 까지 섬유 산업의 수익 부문에서 차지하는 비율은 미미한 수준임
- 그러나 국내 소비시장에서도 로하스, 웰빙의 열풍으로 점차 환경에 대한 관심이 고조되고 있으며, (주)효성을 비롯한 (주)휴비스, 웅진케미칼(주) 등 섬유업체들은 적극적으로 친환경 섬유 제품들을 시장에 출시하려 함
- 에코 합성섬유와 관련된 국내 기술개발 현황

구분		현재기술(~에서)	개발방향(~으로)
생활용섬유	친환경 /고감성 고기능 섬유	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 기능성 제품 • 리사이클 섬유 • 경량 섬유소재 • 흡식공정 • 감성 	<ul style="list-style-type: none"> • 맞춤형 복합 기능성 제품 • Biomass 유래 및 생분해 섬유로 • 초경량 섬유소재 • 건식공정 • 감성과 기능성 융복합
	안전 보호용 섬유	<ul style="list-style-type: none"> • 작업복 • 기능성 중심 • 성능평가 기준 미흡 • 높은 원가의 제품 • 할로겐 함유 섬유제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 맞춤형 다기능성 보호복 • 활동편의성이 향상된 고기능성 제품 • 국제 수준의 성능평가 및 인증 확보 • 원가 절감형 고성능 제품 • 할로겐 함유하지 않은 섬유제품
	스마트 섬유	<ul style="list-style-type: none"> • System on Textile 제품 • 외부전원 이용 • 부착형 발광 원단 • 의류용 	<ul style="list-style-type: none"> • System in Textile 제품 • 섬유형 에너지 하베스팅 • Fiber 형태의 자가발광 • 의류·생활용·산업용
	인테리어 섬유	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 기능성 제품 • 기능 위주 • 친환경 미확보 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 복합 다기능 제품 • 감성 힐링 개념 • 저독성 친환경 섬유소재
	스포츠 /레저 용품	<ul style="list-style-type: none"> • 병용 합성소재 중심 • 흡한속건 기능 • 단순 제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 특수 기능성·감성 소재 • 온도, 수분제어 지능형 • ICT 융합 제품
* 자료 : 2017년도 산업기술 R&BD 전략보고서			

[표 12] 국내·외 생활용섬유 기술개발 동향

○ (주)휴비스

- 휴비스는 100% 옥수수로 만든 섬유 '인지오'를 개발해 본격적으로 직물 업체 공급에 나서고 있음
- 땅에 매립시 1년 이내에 생분해되며, LOI 25 수준의 난연성을 가지고 있어 의류용, 생활용, 산업용, 농업용, 위생자재 등에 사용 가능

○ (주)효성

- 효성은 2008년을 '친환경 마케팅의 해'로 정하고, 리사이클 섬유 소재의

사업 확장에 주력하고 있음

- 버려진 어망과 페트병, 원사 등을 재활용한 나일론 섬유 '마이판 리젠'과 폴리에스테르 원사 '리젠'을 개발하고 이를 세계적인 등산복 업체인 '노스페이스'와 '에이글'에 공급하고 있는데, 신제품과 동일한 우수한 품질과 반복적인 리사이클 기능이 가능하며, 아웃도어 스포츠웨어, 백팩, 신발, 수영복, 란제리, 양말 등에 적용

○ 웅진케미칼(주)

- 웅진케미칼은 폴리에스테르 제품을 재활용해 만든 에코섬유 '에코웨이'를 출시하여 캐주얼, 아웃도어, 스포츠웨어 등에 적용을 시작으로 친환경적 기업 이미지를 확대해 나갈 방침임

○ 해외 성공사례

- 에코섬유제품은 현재 인류의 생존을 위한 환경보호에 대한 세계적 요구가 증대됨에 따라 점차 범세계적인 규제와 사용되는 섬유소재에 대한 규격화가 진행되고 있음

구분	제품/기술명	개발 단계	개발내용	개발주체
국내	프리미엄 천연섬유	Pilot	- 천연섬유 고기능 부직 기술 - 초경량, 고감성 섬유개발	동일방
	바이오섬유	Pilot	- 키틴 섬유소재 - 리오셀 섬유소재 - PLA 섬유소재	태산메드텍 한일합성 휴비스
	생분해성섬유	상용화	- 생분해성 섬유소재	휴비스
	리사이클섬유	상용화	재활용 나일론, PET 원사 재활용 PET 에코섬유	효성 웅진케미칼
	환경산업용섬유	Pilot 상용화	- VOCs 제거 기능 섬유 - 온도조절 섬유	KMF 폴리크롬
	형성섬유	상용화	- 무독성 난연 섬유소재	웅진케미칼
	섬유그린생산 기술	-	-	-

[표 13] 국내 주요기업의 기술개발 현황

- 선진국 소비자(Ethical Customer)를 중심으로 친환경 소재의 관심이 고조됨에 따라 대형 End Buyer(NIKE, WAL-MART, PATAGONIA, UNIFI 등)의 친환경 소재 채택 움직임이 빨라지고 있으며 일정 부분 이상 적용 의무화가 가시화되고 있음
- 최근 주목받고 있는 대표적인 에코섬유로는 PLA(폴리유산) 섬유가 있으며 석유가 아닌 옥수수 또는 감자에서 원료를 추출하여 섬유를 생산할 수 있음
- 옥수수를 이용한 PLA 섬유 생산과정은 다음과 같음



[그림 37] PLA섬유의 순환구조

- 미국의 Argonne 국립 연구소는 PLA 기술에 대한 라이선싱(licensing)에 관해 일본계 회사인 Kyowa Hakko(USA)와 계약을 체결. Argonne은 감자 폐기물을 공급원으로 하는 발효 공정에 의해 Lactic acid를 생산하는 기술을 보유하고 있음
- 옥수수를 이용하여 PLA 생산에 상업적으로 성공한 것은 NatureWorks 사(Cargill-Teijin J/V)의 Ingeo® 섬유가 있음
- Ingeo® 섬유는 석유 대신 옥수수를 원료로 이용함으로써 화석연료 사용량이 나일론의 약 25% 수준이며, 온실효과의 주원인인 이산화탄소 배출

량은 0이며 오히려 흡수하는 효과를 보임

- NatureWorks사는 미국 Cargill의 자회사로 세계 최대 규모의 생분해성 플라스틱(PLA) 제조업체로 지난 1997년에 설립, 2002년 이후 미국 네브라스카주 블레어에 있는 공장에서 연간 14만톤의 PLA 제품을 생산하고 있음
- NatureWorks사는 한국시장에는 도레이첨단소재, SK네트웍스, SKC, 세운메디칼, 한창제지, 그린케미칼, 휴비스 등 PLA 제품 생산 전문업체에 원료를 공급하고 있음
- 현재 한국에서는 PLA가 이마트, 롯데, 홈플러스 등 대형 마트와 백화점 등의 식품코너 및 베이커리 업체와 섬유업체에서 사용되고 있음
- 지금까지 알려진 친환경섬유 시장은 1조원 이상의 규모로 추정되며, 선진국 4개 업체(네이처웍스, 듀폰, 도레이, 데이진)가 관련시장의 90% 이상을 주도하고 있으며 이 중 네이처웍스는 PLA로 연간 3,000억 원 이상을 생산하여 전체 시장의 30% 이상을 점유하고 있음
- 네이처웍스는 PLA의 활발한 용도전개에 심혈을 기울이고 있으며 급기야 2009년 7월 도요타의 3세대 하이브리드 자동차인 프리우스의 바닥 매트 에 Ingeo® 섬유소재를 공급한다고 밝혔으며, 기존 바닥 매트에 사용되던 석유화학 기반의 나일론수지에 비해 화석 연료 사용을 65%가량 줄일 수 있다고 설명함
- 이러한 PLA 성공 사례에 따라 각국의 PLA의 개발 및 용도 전개에 대한 경쟁은 더욱 치열해지고 있음

경쟁국가	주요 내용
미국	- 듀폰 : APEXA [®] 개발 및 섬유화 용도 개발중 - O'Mara : 네이처웍스 Ingeo [®] 활용 원사 사업 전개중
일본	- 90년대 중반부터 독자 Brand 구축 및 상업화중 (Kanebo, Unitika, Kuraray 등) - Teijin : 네이처웍스 지분 50%인수 및 PLA사업 본격 참여(08. 11)
대만	- Far eastern : 네이처웍스 Ingeo [®] 활용 원사/원면 사업 진행중
유럽	- Radici, Artex 중심 PLA 섬유 생산중

[표 14] 국가별 PLA섬유 사업현황

○ 국내 친환경섬유산업의 SWOT 분석

Strength(강 점)	Weakness(약 점)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그린산업에 대한 정부의 육성·지지 ▪ 원사~패션에 걸친 산업구조 ▪ IT융합형 기술개발 환경 우수 ▪ 빠른 변화에 익숙한 트렌드 창출력 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 친환경소재 원천기술 미흡 ▪ 가격경쟁력 및 영업이윤 감소 ▪ 기술 및 인력 유출 ▪ 제품화 및 글로벌마케팅 능력 부족
Opportunity(기 회)	Threat (위 험)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전세계적인 에코 라이프스타일 ▪ FTA 체결에 따른 경제영토 확장 ▪ 친환경공정에 대한 개발 수요 증가 ▪ 한류에 의한 연계상품 시장 성장 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 선진국 원천기술 이전의 한계성 ▪ 친환경제품 생산 경쟁 심화 ▪ 경쟁후발국의 환경문제 인식 시작 ▪ 유가 및 원자재 시장 불안정

- SO 전략(공격적 전략)

- LOHAS 및 웰빙 트렌드에 적합한 친환경섬유 중심으로 산업구조 전환
- 균형잡힌 산업구조와 FTA 체결국가 간의 연계협력 방안 도출
- IT기반 기술융합을 통한 친환경공정 기술개발

- 한류연계 제품개발 및 트렌드 창출로 틈새시장 공략
- ST 전략(다각화 전략)
- 독자적인 친환경소재 원천기술 확보를 위한 전방위적 지원
 - 선진국 친환경섬유제품 개발에 적극 참여하는 글로벌 협업체계 구축
 - 후발개도국과 차별화된 친환경섬유 공정기술개발을 통한 경쟁력 확보
 - 제품이 아닌 문화를 팔 수 있는 복합 마케팅 전략 도입
- WO 전략(방향전환 전략)
- 기술선진국의 원천소재를 활용한 다양한 용도전개
 - 산업구조 스와핑 및 미래 먹거리에 대한 개발지원 집중
 - IT기술 적용을 통한 차별화된 친환경공정기술 확보
 - 한류연계 제품화 및 마케팅 전략을 통한 지속가능한 성장동력 확보
- WT 전략(최소화 전략)
- 국제공동기술개발을 통한 선진기술의 지속적인 확보 노력
 - 기존 인력 및 설비에 대한 활용전략 수립
 - 장기적 관점에서의 후발경쟁국에 대한 기술 및 인력 지원 전략 수립
 - 원자재 리소스 공동관리 및 다른 산업과의 연계를 통한 위험관리 등

