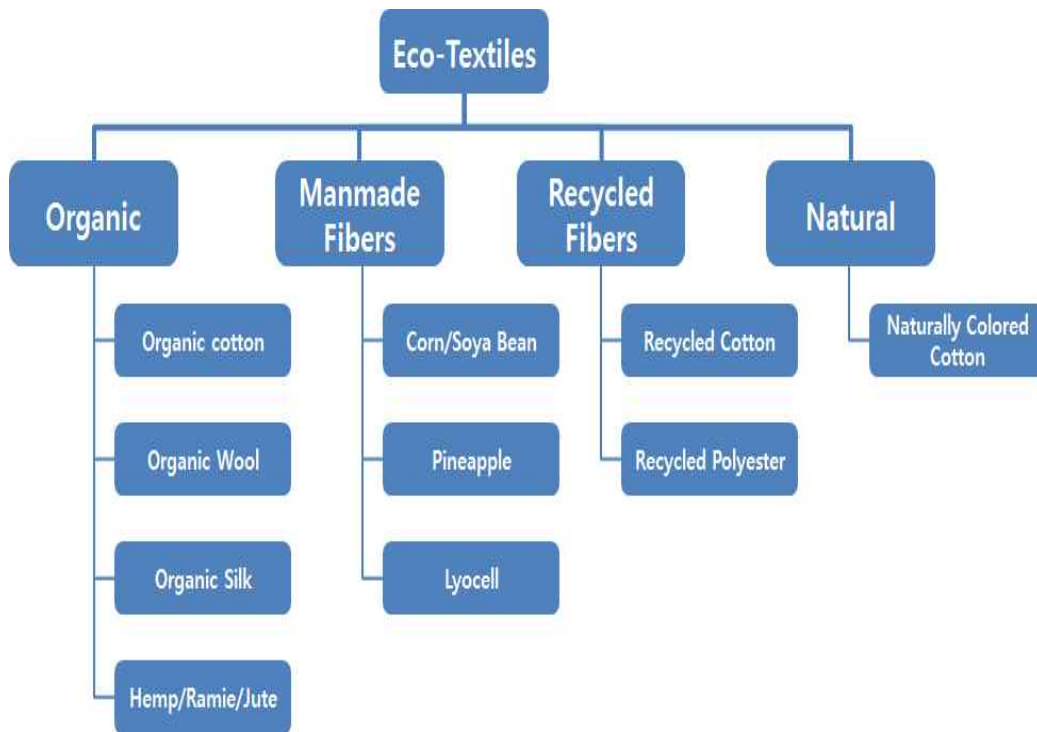


# 친환경 섬유 기술 개발동향

## 1. 서론

최근 지구온난화에 따른 온실효과로 지구 대기의 평균온도가 상승하고 이상기후 발생 등 환경문제가 지속적으로 전세계적으로 이슈가 되고 있다. 섬유분야에서도 환경을 보존하기 위한 노력과 더불어 친환경섬유에 대한 관심과 기술개발이 지속되고 있으며 향후 동 분야에 대한 관심과 연구개발은 꾸준히 지속되리라 판단된다. 국내에서도 전국민의 건강과 직결되는 황사, 미세먼지, 대기오염 등의 환경문제가 해결해야할 큰 사회문제로 대두되고 있으며 지속가능(sustainable)한 주제로 관심을 끌고 있다.

아래 그림은 소재 측면에서 친환경섬유를 분류하여 도식화한 그림으로 유기농섬유, 인조섬유, 재활용섬유, 천연섬유 등으로 분류할 수 있다



〈그림 1〉 친환경 섬유소재

친환경섬유의 정의는 “환경적으로 만족스러운 섬유로 환경에 유해하거나 위협을 주지 않는 섬유”를 말한다.

친환경섬유의 특징으로는 환경보존 및 정화와 관련된 특징과 환경개선에 기여하는 데에 관련된 특징 등 아래와 같다.

- 환경친화적이다.
- 공해를 유발하지 않는다.
- 생분해성을 갖는다.
- 미립자, 박테리아 등의 환경에 유해한 물질을 차단한다.
- 합성섬유를 대체한다.
- 경량화에 의한 에너지 소비절감에 기여한다.
- 폐기물을 재활용한다.

본고에서는 친환경섬유 제조기술, 최근 개발동향, 친환경인증에 대하여 살펴본다.

## 2. 천연/천연유래 친환경섬유

천연/천연유래 친환경섬유는 자연에서 재배한 혹은 천연자원에서 유래한 친환경섬유를 말하며 유기농 면(organic cotton), 유기농 양모(organic wool), 유기농 실크(organic silk) 등의 유기농으로 재배된 섬유와 기타 천연유래친환경섬유로 셀룰로오스계 섬유와 단백질계 섬유 등이 이에 속한다.

### 2.1 유기농 면(organic cotton)

유기농 면은 농약 및 인공비료를 사용하지 않고 재배한 면을 말하며 유기농 면이 되기 위한 필요조건으로는 유기농면의 재배지에서는 3년간 농약이나 화학비료를 사용한 실적이 없어야 하며 (재배지에 잔류한 농약의 영향이 소멸하는 기간이 3년이므로), 재배 시 유기질 비료를 사용하여야 한다. 이렇게 재배된 유기농면의 사용에 있어서도 관리가 요구되는데 방적, 제직, 염색, 가공 공정에서도 환경 및 인체에 유해한 물질을 사용하지 않아야 하며 이러한 재배환경, 생산 공정, 가공환경 등에서 지속가능성(sustainability)이 추구되어야 한다. 지속가능성의 개념은 재배환경 및 생산공정 등의 지속성에만 국한되는 것이 아니고 유기농면제품을 생산하는 노동자에 대한 혜택도 지속되

어야하며, 해당기업의 이윤달성 지속성도 해당된다.

일반 면(conventional cotton)과 구분되는 유기농면의 특징을 아래 표에 비교하였다. 일반 면의 경우 재배 시 전 세계 살충제 사용량의 25%, 전 세계 농약 사용량의 10%를 사용하여 환경에 매우 해로운 영향을 미치며, 생산성 향상을 위해 유전자 조작 씨앗을 사용하는 등 인체 및 환경에 부정적 영향을 주고 있다. 일반 면으로 티셔츠를 제조에 필요한 면을 생산하기 위해서 비료는 약 150g이 소비되며, 면 재배 농약의 경우 인체에 해로운 성분들이 사용된다.

**<표 1> 일반면과 유기농면 구분**

항목	일반면	유기농
씨앗	종자 살충제 처리	처리되지 않은 종자 사용
토양과 물	합성비료 사용 단일 경작으로 지력이 약화됨	윤작을 통해 지력을 강화
잡초 제거	잡초 제거를 위해 제초제, 살충제 처리 오염된 공기, 물, 토양의 반복적 사용	잡초 직접 제거 생물학적 해충관리 무해함
해충 제거	살충제, 농약 사용 전체 살충제 25%, 농약의 10% 사용	천적이용 해충 제거 곤충 등 이용
수확	솜 수확시 낙엽을 위해 고엽제 사용	기온이 떨어져 자연 낙엽

## 2.2 유기농 양모(organic wool)

유기농 양모의 경우 유기농 면이 면의 재배 특성에 유기농 기준을 설정하는 것과 유사하게 유기농 양모의 원료 물질은 양털 수확을 위한 양의 유기농 사육에 초점이 맞춰진다. 유기농 양모 수확에 사용되는 양이 3세대에 걸쳐 유기농 사육법으로 키워져야 하며 목축환경과 목축 조건이 유기농 조건에 부합해야 한다. 양의 사육시 먹이로 사용되는 풀의 재배 환경이 농약이나 제초제를 사용하지 않는 초지에서 방목되어야 하고, 양의 사육 시 항생제, 호르몬제, 안정제 등의 약품이 사용되지 않아야 하며 모방적사 제조 방적공정, 정련, 염색 공정 등에서 유해물질 기준을 만족해야 한다.

### 2.3 유기농 실크(organic silk)

유기농 실크 역시 농약, 살충제 등의 인체 및 환경에 유해한 화학약품의 사용이 없이 제조된 실크를 말하며 현재 약 22개국에서 생산 중인 것으로 알려져 있다.

### 2.4 기타 천연유래 친환경섬유

유기농 제품을 제외한 천연유래 친환경섬유에는 크게 셀룰로오스 계와 단백질 계로 구분할 수 있는데 셀룰로오스 계 섬유에는 바나나 줄기 내피를 이용한 바나나 섬유, 코코넛 열매 껍질을 이용한 코코넛 섬유, 대나무 섬유의 소를 이용한 대나무 섬유, 닥나무 펄프를 이용한 한지 섬유 등이 있으며, 단백질 계 섬유에는 카제인 단백질을 이용한 우유섬유, 땅콩 단백질을 이용한 땅콩섬유, 제인 단백질을 이용한 옥수수 섬유, 대두 단백질을 이용한 콩 섬유 등이 있다.

아래 표에는 기타 천연유래 친환경 섬유의 원료, 제조법, 특성 등을 표로 정리하였다.

〈표 2〉 셀룰로오스 및 단백질 계 친환경 섬유

구분	셀룰로오스 계				단백질 계			
	바나나 섬유	Coconut 섬유	대나무 섬유	한지섬유	우유섬유	땅콩섬유	옥수수 섬유	콩 섬유
원료 & 제조법	바나나 줄기 내피	코코넛 열매 껍질	대나무 섬유 소 추출 습식방사	닥나무 펄프	카제인 단백질, 습식방사	땅콩 단백질, 습식방사	제인 단백질, 습식방사	대두 단백질, PVA 블렌드 방사
특성	흡습, 스켄케이	흡습, 스켄케이	청량감, 흡방습	흡착속건, 피부친화	흡습, 피부친화	흡습, 피부친화	흡습, 피부친화	흡습, 피부친화
Maker	Nisshinbo		중국화강		Swicofil			중국화강
비고								

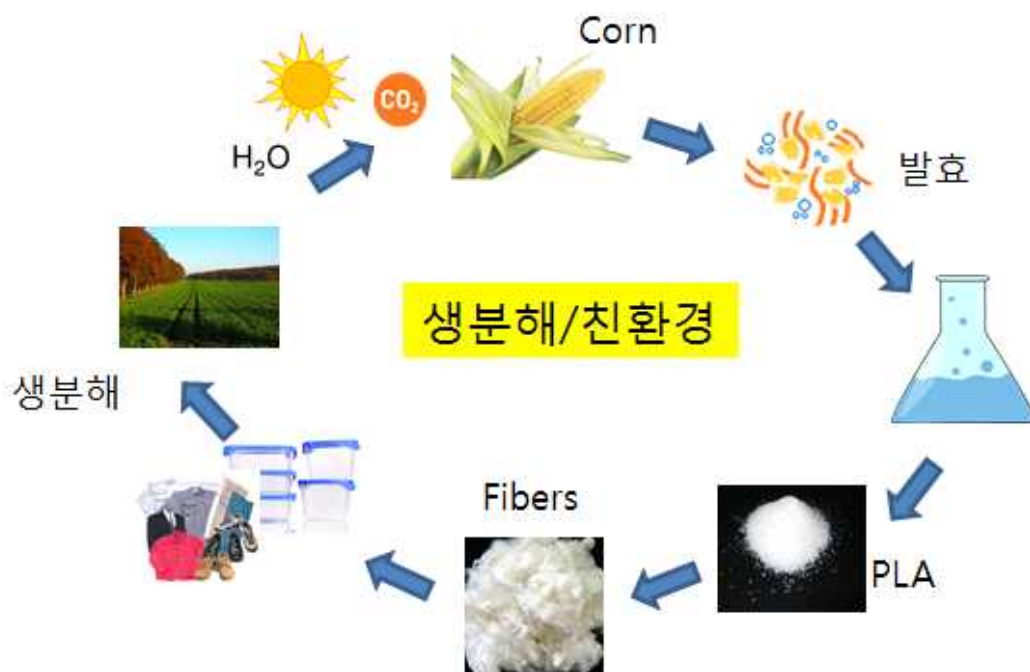
천연유래 섬유 중 일부는 원료는 천연에서 취하지만 제조 공정은 습식방사법을 이용하는 점에서 비스코스와 유사하다.

### 3. 합성 친환경섬유

친환경 합성섬유 소재는 친환경 특성을 갖으나 제조방법은 합성섬유의 공정을 따르는 합성섬유를 말한다. 친환경 합성섬유 소재에는 바이오매스(biomass) 합성섬유, 리사이클(recycled) 합성섬유, 생분해성 합성섬유 등이 있다.

#### 3.1 바이오매스(biomass) 합성섬유

바이오매스 합성섬유는 비석유계 원료를 사용해 중합한 고분자를 이용한 합성섬유로 자연계 자원을 원료로한 섬유를 말한다. 대표적인 바이오매스 합성섬유로는 PLA 섬유가 있다. 자연계 자원에서 유래한 원료로는 식물성 오일, 목질계 식물자원, 해양 식물자원, 폐 식물자원 등이 있다.

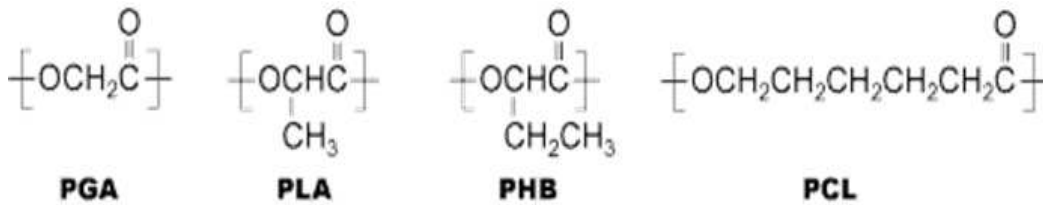


<그림 2> 바이오매스 원료 섬유인 PLA의 자원 순환 과정

#### 3.1.1 PLA 섬유

바이오매스 합성섬유의 대표인 PLA 섬유는 지방족 폴리에스테르에 속한

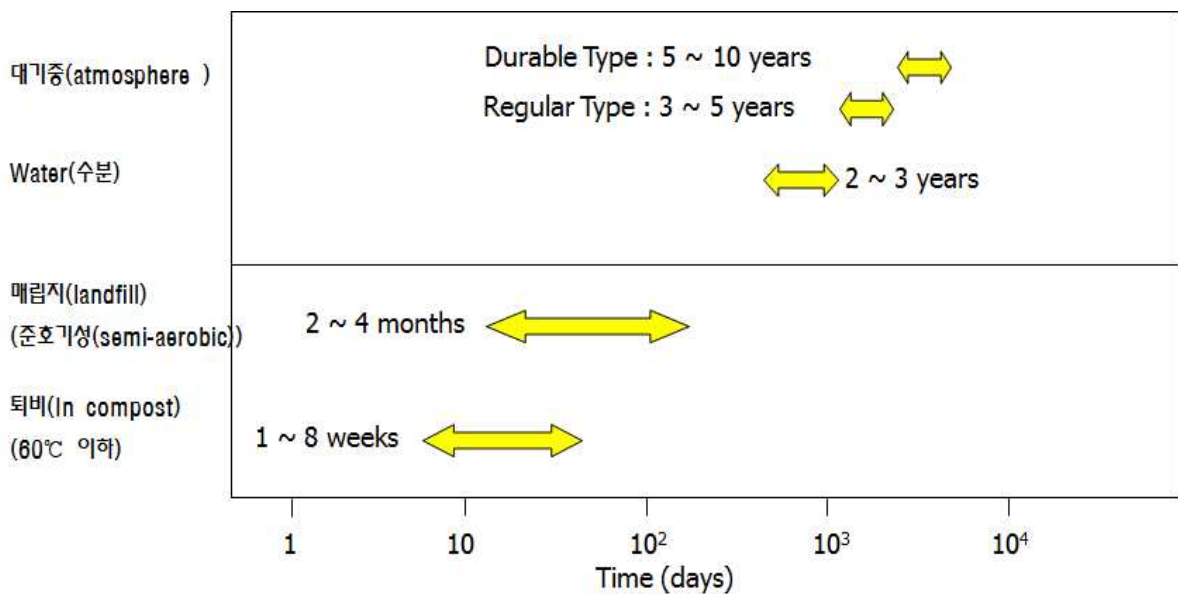
다. 지방족 폴리에스테르는 주요한 생분해성 고분자 소재로 폴리에스테르 고분자의 에스터 결합이 가수분해에 의해 절단되는 경로로 분해가 진행된다.



<그림 3> 생분해성 지방족 폴리에스테르

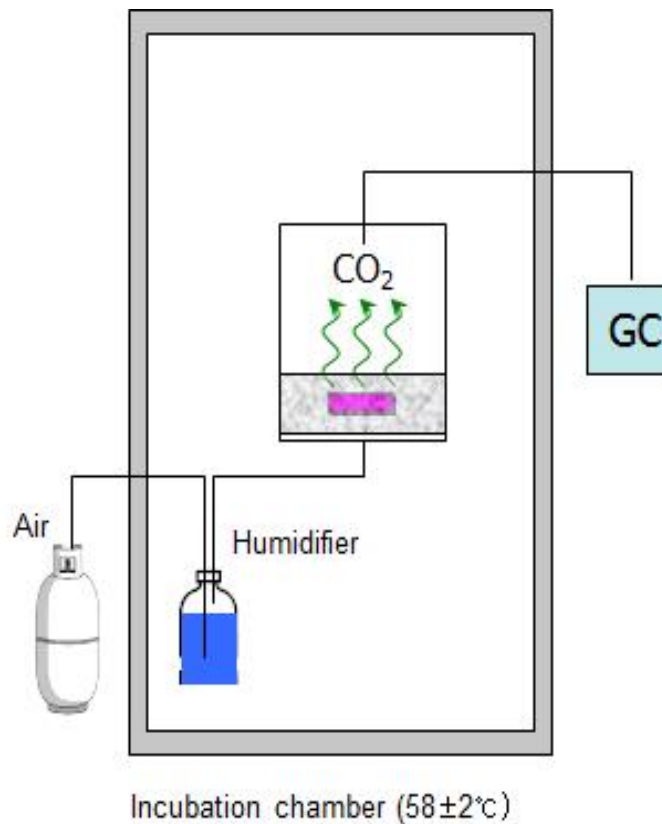
PLA는 원천 재료를 천연에서 얻는 지속가능한 원료라는 장점 이외에도 생분해성, 열가소성, 인체친화성 등의 장점을 갖는 고분자 소재이다. 단점으로는 용융온도가 170℃ 수준으로 낮은 편으로 내열성이 좋지 않고, 상대적으로 가공성이 떨어지며 분해성으로 인해 내구성이 우수하지 못한 것이 있다.

PLA의 생분해 특성은 보관 수명 측면에서 중요한 대기중에서는 범용 PLA가 3~5년이며, 내구성이 있는 PLA는 5~10년이다. 반면에 폐기 후 매립 시에서는 준호기성(매립지의 침출수 집배수관 출구가 대기에 접해있는 조건으로 대기 중의 산소를 공급받는 조건) 매립조건에서는 2~4개월이며 퇴비 조건(60℃)에서는 8주 이내에 분해된다.



<그림 4> PLA 생분해 특성

생분해성 소재의 분해성 측정 방법으로는 실험실적인 방법, 현장시험법, 현장 모의 시험법 등이 있는데 실험실적인 방법에서는 효소에 의한 분해법, 미생물에 의한 분해법, 퇴비화 실험법 등이 있다. 효소에 의한 방법에서는 가수분해 효소의 작용에 의해 분해되어 용출된 저분자 물질을 정량화하는 방법이고, 미생물에 의한 방법은 균류(fungi), 간균(bacillus) 등의 미생물을 이용하여 분해시킨 후 중량 감소, 분자량 감소, 물성 및 표면 변화 등을 측정하여 평가한다. 퇴비화 실험법은 퇴비화 조건에서 생분해도를 측정한다. 이러한 실험실적 방법으로 생분해성을 정량적으로 측정 가능하고, 비교적 재현성이 좋으며, 실험 기간을 단축할 수 있는 장점이 있으나, 실제 자연환경을 반영하지 못하는 단점이 있다. 현장시험법은 토양 매립, 해수 침지, 퇴비화 시험 등을 통해 자연 환경 조건에서 시험을 실시하는 방법으로 기간이 오래 걸린다는 단점이 있어 현장 모의실험을 통해 실험실에서 현장 환경과 유사한 조건을 설정하여 실험함으로써 실험실적 방법과 현장 시험법의 장점을 모두 취한 절충적 방법이다.



<그림 5> 퇴비화 시험법 (ASTM 5338-98)

PLA의 용도는 플라스틱, 시트/필름, 섬유 등이 있는데 플라스틱 분야에서는 일회용 플라스틱으로 많이 사용된다. 식품용기, 유아용품, 포크, 수저, 화장품 용기 등으로 사용되며 시트/필름 형태로는 데코시트, 카드, 접시, 비료 포장용 비닐, 봉투 등에 사용되고, 섬유용으로는 유아용 및 노인용 의복, 내의류, 부직포, 자동차 매트 등에 사용된다.



www.ecolgreen.com & News

<그림 6> PLA 적용제품

### (1) PLA 섬유의 삼차원 프린팅 원료로의 적용

대중화된 3D 프린터의 경우 고분자 필라멘트를 많이 사용하고 있는데 그 중 주요소재가 PLA 모노 필라멘트이다. 3D 프린팅 기술은 디지털화된 이미지를 삼차원 형상의 입체물 형태로 물품을 만들어 내는 기술을 말하는데 x, y, z 축의 세 축 운동을 통해 입체의 조형물 제작이 가능하다. 입체 형태를 제조하는 방식에 따라 적층형과 절삭형으로 나뉘고, 일반적으로 많이 사용되는 적층형의 경우 파우더 형태나 고분자 필라멘트를 원료로 사용한다. 3D 프린터 용 고분자필라멘트의 경우 ABS와 PLA 고분자가 주로 사용되는데 PL



A는 열가소성수지로 필라멘트 형태로 용융압출이 가능하고 인쇄된 제품의 강도, 내구성, 광택이 적절하다는 장점이 있다. 그러나, PLA 원료 자체의 가격이 높아 모노필라멘트의 경우 kg당 20불 이상의 고가로 판매되고 있다. 3D 프린팅 분야는 전세계적으로 지속적으로 성장하고 있는 분야로 초기 3D 프린터가 매우 고가여서 시장의 확대에 걸림돌로 작용하였으나 최근 3D 프린터 가격이 하락하며 점차 대중화가 진행되고 있어 주원료인 고분자필라멘트 시장은 지속적으로 성장할 것으로 예상되고 있다.



<그림 7> 3D 프린터와 프린트 용 PLA 모노필라멘트

전세계 3D 프린터 시장 규모는 2조8천억원 규모로 알려져 있으며 2025년까지 약 12조 정도 규모로 성장할 것으로 예측된다. 생명공학 분야의 3D 프린팅 분야 성장이 가장 클 것으로 예상되며 이에따라 3D 프린팅 재료인 고분자필라멘트에 대한 수요도 지속적으로 성장할 것으로 예상된다. 3D 프린트용 필라멘트는 고분자 수지인 ABS와 PLA가 주(열가소성 수지 필라멘트의

3분의 2 정도를 차지함)를 이루며 국내시장의 경우 주로 수입에 의존하고 있는 실정이다. 3D 프린터 용 모노필라멘트의 사양은 3D 프린터 노즐 투입구 치수와 관련된 주로 1.75mm이다.

### 3.1.2 해양자원 바이오매스 섬유

해양자원 바이오매스는 천연원료의 보고라 할 수 있다. 해양자원 바이오매스는 육상식물계 바이오매스에 비해 수확에 유리하고 단위면적 당 생산량이 높으며 활용공정이 간단하다는 장점이 있다. 아래 표는 해양자원 바이오매스 소재와 육상식물계 바이오매스 소재를 비교한 내용이다.

<표 3> 바이오매스 자원 비교

분류	육상식물계		해양식물계
	곡물계	목질계	조류계
수확시기	1~2회/년	1회/8년	4~6회/년
생산량(톤/ha)	180	9	565
CO <sub>2</sub> 고정능력(톤/ha)	5~10	4.6	36.7
활용공정	간단	복잡 (리그닌 제거)	간단
단점	식량 문제	산림 파손	적음
생육환경	햇빛, 물, 땅, CO <sub>2</sub> , 영양분	햇빛, 물, 땅, CO <sub>2</sub> , 영양분	햇빛, 물, CO <sub>2</sub>
기후 의존성	높음	높음	낮음

이산화탄소 고정화 기술이란 배기 가스 중에 포함된 이산화탄소를 처리하는 기술을 말한다. 해양자원 바이오매스에는 키틴, 키토산, 알긴산 등이 있다. 해양식물계 바이오매스 섬유의 대표적인 예는 키틴(chitin) 섬유이다. 키틴

틴 섬유의 구조는 셀룰로오스와 유사한 구조를 갖으며 게, 새우 껍질의 주성분을 이룬다. 키틴의 성질로는 항혈전 효과가 있고 인체내에서 생분해가 가능하므로 의료용으로 사용이 가능하여 상처 치료를 위한 드레싱, 봉합사 등에 사용될 수 있다. 또한, 우수한 인체 적합성으로 인해 피부재생을 촉진시킬 수 있고, 상처 치유를 촉진할 수 있어 인공피부로의 사용 가능성도 있다.

### 3.1.3 박테리아 생산 섬유

박테리아가 생성하는 섬유를 박테리아 생산 섬유라 하는데 박테리아 셀룰로오스와 박테리아 폴리에스테르가 이에 속한다. 박테리아 셀룰로오스는 일반 식물계 셀룰로오스 대비 순도가 높으며 젤 형태를 띠고 있다. 제조 비용이 높아 부가가치가 높은 의료용으로 사용가능하다.



<그림 8> 박테리아 셀룰로오스 (produced from *Acetobacter acetii* (SEM by Dr A. Kai)

100여 종 이상의 박테리아가 폴리에스테르를 생산가능한 것으로 알려져 있다. 폴리에스테르는 박테리아 체내에 축적되어 에너지원으로 사용되며 입자의 크기가 대략 0.5~1.0  $\mu\text{m}$  수준으로 용융이 가능한 열가소성 수지로 용융온도는 대략 180 $^{\circ}\text{C}$  수준이다. 열가소성 특성으로 인해 성형가공이 가능하고 생분해성 특성을 갖는다.



<그림 9> 박테리아 폴리에스테르(Polyester stored in *Alcaligenes eutrophus* (SEM by Y. Doi)

### 3.1.4 기타 바이오매스 섬유 소재

#### (1) 바이오 기반 PTT

앞서 살펴본 바이오매스 섬유소재는 출발 원료 전체가 천연에서 유래한 소재인 것에 반해 고분자의 합성 단계에서 사용되는 단량체의 일부를 천연 자원에서 유래한 섬유도 있다. 대표적인 예로 바이오 기반으로 제조된 PTT 소재이다. 바이오 기반 PTT는 듀폰에서 생산되는데 PTT 고분자의 출발물질인 다량체 중 1,3-프로판디올을 바이오 기반으로 생산하고 이를 이용하여 PTT를 중합한 것이다. PTT 고분자의 단량체는 1,3-프로판디올과 고순도 테레프탈산(TPA)가 사용되는데 테레프탈산은 화학 공정에서 얻어지고 1,3-프로판디올은 바이오 공정으로 얻어진 것을 사용한다.

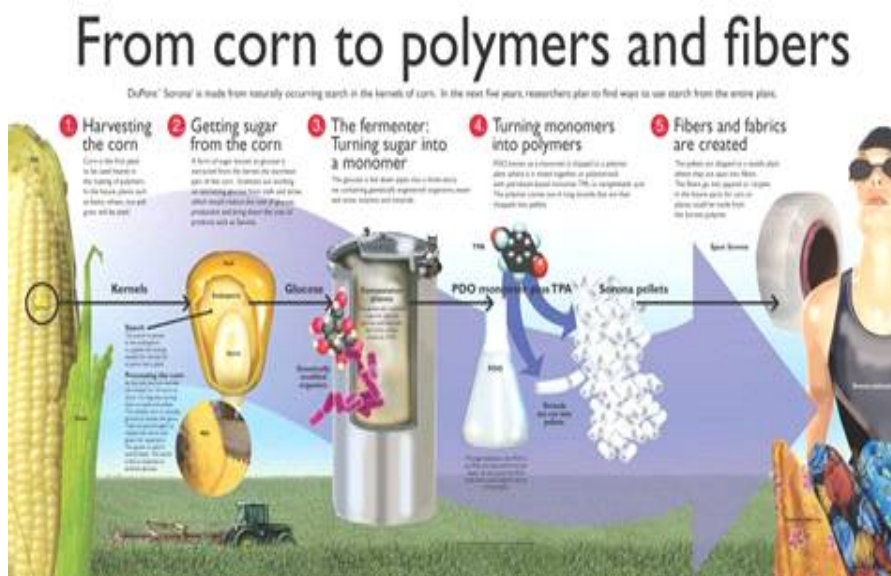
PET



PTT



<그림 10> PTT와 PET 구조 비교



<그림 11> 듀폰의 바이오 기반 PTT

## (2) 바이오 기반 나일론

현재까지 알려진 바이오기반 나일론은 nylon 4, nylon 6, nylon 66, nylon 69 등이 있다. 바이오 기반 nylon 6의 경우 단량체 원료인 카프로락탐을 바이오 원료로부터 합성하여 사용하는 것으로 글루코스를 출발물질로 하여 미생물의 작용에 의해 카프로락탐을 형성하는 공정이다. 이후 공정은 기존 nylon 6의 합성 공정과 같다.

### 3.2 생분해성 합성섬유

생분해성 합성섬유는 천연에서 유래한 원료를 사용하지는 않는 즉, 화학적으로 합성된 원료를 사용하지만 생분해성이 있는 합성섬유를 말한다. 천연에서 유래한 생분해성 섬유들이 생분해성은 갖지만 열에 취약해 고온 열처리 조건이 부여되는 염색 및 후가공 공정에서 가공성이 취약하다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 생분해성을 갖으면서도 열안정성은 생분해성 지방족 폴리에스테르 보다 우수한 공중합 폴리에스테르를 합성한 것이다. 대표적인 제품으로 듀폰사의 아펙사(Apexa)가 있는데 이는 생분해성을 부가한 PET 공중합체이다. 화학명은 Poly(ethylene succinate-co-terephthalate) (PEST)이며 천연자원이 아닌 석유화학 기반이며 PLA 등 보다 열적 안정성이 우수하다는 장점이 있다.

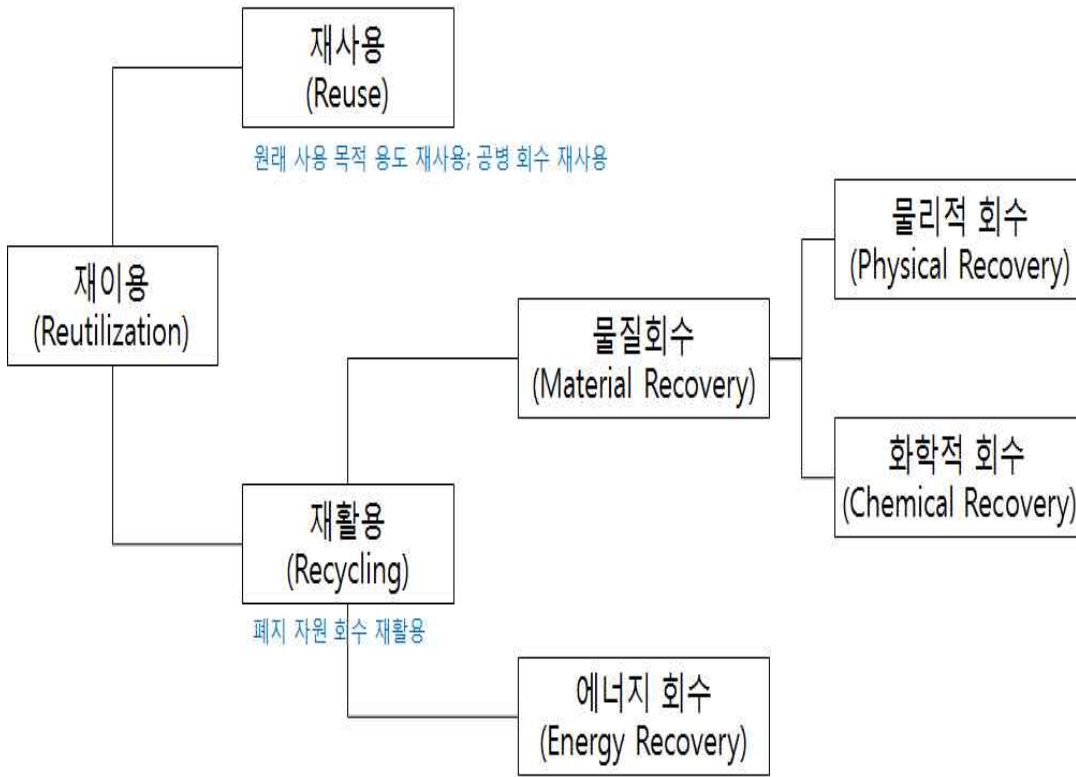
## 4. 리사이클 친환경섬유

폐기물의 재이용에는 재사용과 재활용이 있는데, 재사용은 원래 사용 목적의 용도로 다시 사용하는 것을 말하는데 공병을 회수해 세척 후 다시 사용하는 것이 재사용에 속하고, 폐기물을 재생 이용하는 활동 및 에너지를 회수하는 것이 재활용의 범주에 속한다.

재활용에서 사용하는 용어로 소비 전 물질(pre-consumer material)과 소비 후 물질(post-consumer material)이 있는데 전자는 제조 공정 중 나온 폐기물을 말하며, 후자는 소비재로 사용한 후에 재사용 목적으로 분별하여 회수된 물질을 말한다.

재활용 섬유 중에 가장 큰 부분을 차지하는 것은 recycled PET이다. 재활용 PET는 섬유가 주된 용도로 사용되며 재활용 PET의 에너지 소비 감소효과와 이산화탄소 감소 효과는 각각 53%와 55% 수준에 이른다. 티셔츠 한 벌을 제조하기 위한 재활용 섬유를 제조하기 위해서는 12개의 PET 공병이 필요하며

수거, 세척, 분리 공정 등의 별도 공정 추가와 공정성 등의 문제로 제조원가가 높아진다는 단점이 있어 시장확대의 걸림돌로 작용하고 있다.



<그림 12> 재활용 개념

물리적 재활용 이외에 재활용 PET로부터 단량체 혹은 중간체를 회수하여 이들로부터 신규 PET를 중합하는 화학적 재활용 PET도 개발되었으나 시장에 널리 확대되지 못하고 있는 실정이다.

PET 이외에도 나일론도 폐 나일론을 이용 재활용 나일론이 개발되었는데 폐기된 섬유, 원단, 의류, 어망, 카페트를 재활용하여 재활용 나일론을 생산하는 기술이 개발된 상태이다.

재활용 면의 경우 면방적 공정 중에 발생하는 폐기 면을 재활용하여 이를 방적 공정 중에 일부 혼합하여 재 방적하는 방식으로 활용된다. 폐기된 면사, 원단, 의류 등을 재활용하여 방적사를 제조하기도 하는데 재활용 면의 경우 일반 제조 방식에 비해 약 20%의 에너지 절감 효과가 있는 것으로 보고 되었다.

**<표 4> Recycled PET의 에너지 감소 효과와 이산화탄소 감소 효과**

Production of Polyester from	Energy Consumption (MJ/Metric Ton PET)	CO2 Emission (Metric Ton/Metric Ton PET)
PTA & EG	13,455	1.088
Used PET bottles	6,376	0.494
Reductions	-7,079(-53%)	-0.594(-55%)

**5. 친환경섬유 인증**

친환경 섬유 인증 라벨인 에코라벨(Eco-label)은 생산 및 소비 과정 중 환경 오염 유발이 적거나 자원을 절약할 수 있는 제품에 부여하는 라벨이다. 아직까지는 자율 부착이 원칙이나 유럽을 중심으로 관련 품목이 증가하고 있는 추세이다. 제창기관 별로 국가와 민간으로 구분되며 부여기준은 환경 기준만을 고려하는 경우와 환경 기준과 생산 공정을 모두 고려하는 경우로 나뉜다. 에코 라벨을 인증하는 환경 기준은 환경 유해 화학물의 항목별 기준치가 있는데 포름알데히드, 농약성분, 중금속, 발암성 방향족 화합물, 방염제, Glyoxalin 등의 화학물에 관한 것이다.



**<그림 13> 에코라벨 종류**

## 5.1 국제 에코 라벨

국제 에코라벨 중 Oeko-Tex standard 100은 오스트리아의 텍스타일연구소와 독일의 호헨슈타인 연구소가 공동 설립한 인증 기관인 Oeko-Tex 협의체 소속의 지정 시험연구소에서 인증한 라벨이다.



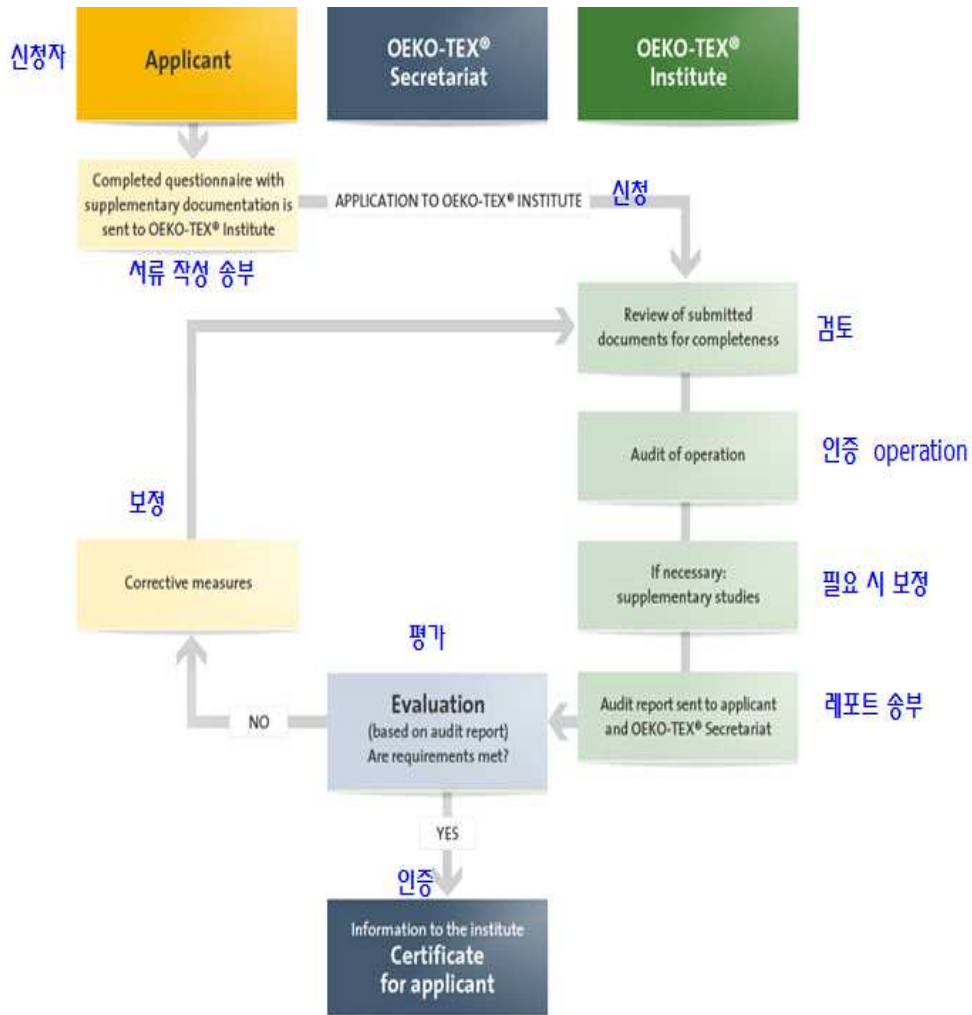
<그림 14> Oeko-Tex standard 100

Oeko-Tex 협의체는 유럽, 일본 등 세계 15개 국가 연구소의 협의체로 국내에도 지부가 있다. 제품별로 4 개의 등급(유아등급(class I), 피부접촉 등급(class II), 직접 접촉하지 않는 제품, 장식제품)으로 분류해 인증을 하며 인증서의 유효기간은 12개월이다.

Oeko-Tex 라벨의 인증절차인 Oeko-Tex standard 100은 먼저 신청자가 관련 양식의 서류를 작성해 제출하면 절차가 개시되며 협의체 소속의 지정 시험연구소에서 서류를 검토한 후 인증 절차를 진행하며 시험결과에 따른 평가 절차를 거쳐 인증을 부여한다. 평가에서 합격하지 못하면 신청자의 보정 절차를 거쳐 다시 인증과정을 거치게 된다.

Oeko-Tex 이외에도 Global recycle standard(GRS), Blue sign 등이 있는데 GRS는 리사이클 섬유를 5~100% 혼합한 섬유제품에 대한 리사이클 섬유 인증이며, Blue sign은 섬유제품의 생산과정 전 단계를 검사하여 자원 재활용 및 친환경 인증을 부여하는 에코라벨이다.





<그림 15> Oeko-Tex standard 100 인증 절차

## 5.2 국내 에코 라벨

국내 에코 라벨은 해외 에코라벨에 대응하기 위해 만들어졌으나 현재는 널리 사용되고 있지는 않은 실정이다.



<그림 16> 국내 에코 라벨

## 6. 친환경섬유 시장동향

Markets and Markets에 의해 친환경섬유 시장관련 조사를 통해 발표된 내용으로 향후 친환경섬유 시장에 대한 전망을 살펴본다. 현재까지의 친환경섬유 시장 규모를 바탕으로 2020년 전세계 친환경섬유 시장을 전망해본 결과로는 2020년 기준으로 미달러 기준으로 747억불 수준으로 예측되고 있다. 생산규모로는 약 2천2백만톤에 해당하는 규모로 이 조사에서는 2015년부터 2020년 까지 친환경섬유 분야의 연평균성장률(CAGR)을 11.5%로 예측하고 있다. 여기에 포함된 친환경섬유의 범주에는 면, 마 등의 유기농 식물섬유와 합성섬유로는 친환경 폴리에스테르, 나일론, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 등을 포함하며 셀룰로오스 섬유인 재생섬유도 이 범주에 포함시켰다.

친환경섬유 중에서는 유기농섬유가 가장 큰 성장을 이룰 것으로 예측되며 다음으로 셀룰로오스 재생섬유 분야가 큰 성장을 할 것으로 예측하고 있다.

이 예측조사는 친환경섬유 시장을 비교적 긍정적으로 예측한 것으로 친환경섬유 분야의 성장성에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 인자로 일반 소비자 대중의 친환경 섬유에 대한 인지도 상승과 상대적으로 인구수가 많은 신흥국 시장에서의 수요증가를 뽑고 있다. 또한, 생활용 및 의류용 이외에도 산업용 분야에서도 친환경섬유가 빠르게 성장하고 있으며 화학산업, 자동차산업, 신재생에너지 분야 등에서 친환경섬유에 대한 수요가 증가하고 있는 것으로 조사되었다. 단지, 현재 및 가까운 미래인 2020년 까지도 친환경섬유가 성장할 수 있는 가장 큰 애로사항으로 제조원가를 들었는데 친환경에 대한 인식은 정책 및 홍보를 통해 일반 소비자에게 인지도를 어느 정도 높여가고 있지만 현재 수준에서의 친환경섬유 소재의 고비용 구조는 단기간에 해결하기 어려운 문제로 제시되고 있다.

섬유의류제품 시장에서의 주된 분야는 유기농면, 리사이클 PET, 셀룰로오스 재생섬유(라이오셀, 비스코스), 재활용면 등이다. 친환경섬유의 가장 큰 시장으로는 미국시장으로 북미 시장의 53%를 점유하고 있으며 두 번째로 큰 시장은 인도시장으로 인도의 경우 최종사용자 수와 생산자에서 가장 큰 규모를 차지하며 아시아-태평양 지역의 35%를 점유하고 있다.

세계시장에서 친환경섬유 분야를 선도하고 있는 업체와 제품군을 아래 표에 정리하였다.

〈표 5〉 친환경 섬유 생산자 현황

시장주도자	국가	품목
Lenzing AG	오스트리아	Tencel
Grasim Industries Ltd.	인도	Viscose
Teijin	일본	Chemical recycling technology
US Fibers	미국	Recycled PET fibers

7. 맺음말

친환경섬유 분야는 이산화탄소 감축에 대한 전세계적인 관심과 정책에 따라 2000년대 들어 지속적으로 관심과 상품화가 진전되고 있는 것도 사실이나 친환경섬유가 갖고 있는 성장 장애요인으로 인해 당초 기대했던 것 만큼 성장이 이루어지지 않고 있는 실정이다. 각종 조사기관에서의 전망은 매우 희망적이나 실제 현업 종사자들은 높은 원료가격, 낮은 소비자 인식, 정부의 정책 지원 부족, 고부가 용도 개발 어려움 등으로 인해 동 분야에 접근하기 쉽지 않은 것 또한, 현실이다. 친환경섬유 분야가 실질적인 성장을 이루어내기 위해서는 생산자, 소비자, 정책입안자 등 각 주체들의 동 분야에 대한 지원과 노력이 병행되어야 할 것이다.

- ① 제조원가 절감 노력; 친환경 섬유 제조원가 절감을 위한 공정 개선 및 다운스트림 요구 물성 충족을 위한 연구개발
- ② 소비자 인식 개선 노력; 정부, 기업, 민간 차원의 친환경 제품에 대한 홍보 강화
- ③ 정책 지원; 정책 입안을 통해 일정 수준의 친환경 제품 사용 의무화, 친환경 실천 기업에 대한 지원 혜택,
- ④ 고부가가치 용도 개발; 친환경 소재를 활용 기존 일반 소재 대비 부가가치 높은 용도 개발, 헬스케어 및 웰빙 텍스타일 제품 개발, 의류용 이외 산업용 섬유 분야로의 용도 개발

## 참고문헌

1. 친환경 섬유의 최신 글로벌 트렌드, Roy Stones
2. <http://naturis.tistory.com/1042>
3. 길명섭 외, 친환경 닥섬유 펄프 자동화 및 닥섬유사 제조기술, 섬유산업과 기술, 14, 78(2010)
4. 오한진 외, 단백질 자원을 이용한 친환경 소재 및 섬유 개발, 섬유산업과 기술, 13, 39(2009)
5. 제갈종건 외, 바이오매스를 활용한 고분자소재 개발 동향, 고분자과학기술, 19, 307(2008)
6. [www.dupont.com](http://www.dupont.com)
7. 이원구 외, 자동차용 바이오 플라스틱 동향, KIC News, 15, 1(2012)
8. 한국섬유산업연합회, 최근 국내외 섬유제품 에코라벨 동향, 10, 33(2011)
9. 월간 플라스틱코리아 10월호 (2007)



오태환 교수  
영남대학교