

# 지속가능한 패션디자인을 위한 생분해 섬유 사용 분석

## - C2C 방법론을 활용하여 -

김 효 린 · 신 한 나 · 이 승 익\*

홍익대학교 패션디자인과 석사  
홍익대학교 디자인공예학과 패션디자인 박사과정  
홍익대학교 섬유미술 · 패션디자인과 조교수\*

### 요 약

의류 폐기물 매립으로 인한 환경 문제의 대안으로서 3R이 주장되었는데, 최근 들어 생분해 섬유 사용 등을 통한 에너지 순환 개념의 해결방안이 주목을 받고 있다. 제26차 유엔기후변화협약과 2050 탄소중립 실현을 위한 전 세계적인 대책의 실행 영향으로 세계적으로 바이오·재생 기반의 생분해 소재에 대한 수요는 계속해서 증가할 것으로 예상된다. 본 연구의 목적은 첫째, 이론적 배경으로서 지속가능한 패션의 개념과 형성 배경을 살펴보고, 지속가능 패션 유형을 3가지로 분류한 뒤 그 특성을 이해한다. 둘째, 지속가능 패션 유형으로서 제시되는 친환경 소재인 생분해 섬유의 개념, 종류와 특성에 대해 고찰한다. 셋째, 생분해 섬유 사용 사례를 국내의 패션시장에서의 텍스타일 개발과 패션디자인 사례로 나누어 살펴본다. 마지막으로 ‘cradle to cradle’ 방법론을 적용하여 생분해 섬유 사용 사례의 지속가능성을 분석하여 현 생분해 섬유시장의 한계점과 개선 가능성을 살펴보고자 한다. 연구의 방법은 사례 연구와 문헌 연구를 사용한다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 생물학적 순환이 가능한 특성으로 인해 생분해 섬유는 지속가능 패션을 위한 근본적인 대안이 될 수 있다. 둘째, 국내 생분해 섬유시장은 해외 시장과 비교할 때 기술 부족과 높은 수입 의존도, 인식 부족 등의 원인으로 활기가 상대적으로 부족한 상태로 분석되었다. 셋째, 생분해 섬유 사용 사례를 ‘cradle to cradle’ 인증 방법론으로 분석해본 결과, 원료 안정성, 재활용 가능성, 재생에너지 사용 및 탄소 관리 항목에서 지속가능성 기준에 부합하였으나, 용수 관리 항목에서는 산업 전반적으로 개선될 필요성이 있었다. 본 연구는 생분해 섬유에 대한 많은 시장의 수요에도 불구하고 선행 연구가 부족한 상황에서 관련 후속 연구의 촉발과 함께 앞으로의 패션디자인 기획 및 개발의 이론적 준거를 제공한다는 것에 본 연구의 의의가 있다.

주제어 : 지속가능한 패션디자인, 생분해 섬유, 친환경 섬유, 요람에서 요람으로, C2C 방법론

이 논문은 2022학년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음

\*교신저자: 이승익, [ricklee@hongik.ac.kr](mailto:ricklee@hongik.ac.kr)

접수일: 2023년 5월 11일, 수정논문접수일: 2023년 7월 14일, 게재확정일: 2023년 7월 27일

## I. 서론

### 1. 연구 배경과 목적

현대사회에서 초미의 관심 과제는 21세기 현대 산업의 발전이 초래한 환경적 문제를 해결하고, 재발을 방지하며, 지구와 구성 개체 간의 올바른 공존을 통해 지속가능한 패러다임을 추구하는 것이다. 패션 산업은 매년 대규모의 의류와 원단을 생산하고, 폐기함에 따라 심각한 환경 문제의 주범으로 비난을 받아왔다. 이 중 의류 폐기물 매립으로 인한 환경파괴의 대안책으로 단시간에 미생물에 의해 분해되는 생분해 섬유가 지속가능한 소재로서 주목받고 있다. 제26차 유엔기후변화협약과 2050 탄소중립 실현을 위한 전 세계적인 대책의 실행 영향으로 세계적으로 바이오·재생기반의 생분해 소재에 대한 수요는 계속해서 증가할 것으로 예상된다. 그러나 국내에서는 기초원료의 조달과 합성 기술 난이도 문제, 안정적인 공급망 부재 등의 원인으로 생분해 소재를 수입에 전적으로 의존하고 있는 실정으로, 이를 해결하기 위해 국내 섬유 기업들이 국내외 기업과 협력하여 개발하며 국내 생분해 섬유 생산 시장 확대에 힘쓰고 있다. 지속가능한 발전을 위해서 생분해 섬유에 대한 적극적인 패션 업계의 개발과 사용, 정부의 지원, 일반 소비자의 인지도 향상까지 전면적인 노력이 요구된다. 패션 분야에서의 큰 중요도에도 불구하고, 소재로서 생분해 섬유에 대한 개념과 특징에 대해 고찰한 연구나 패션 브랜드의 이용 현황과 관련한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구는 지속가능한 패션의 관점에서 생분해 섬유의 정의와 특징에 대해 고찰하고, 국내외 패션 브랜드의 활용 현황을 살펴보고자 한다. 본 연구의 목적은 첫째, 이론적 배경으로서 지속가능한 패션의 개념과 형성 배경을 살펴보고, 지속가능 패션 유형을 3가지로 분류한 뒤 그 특성을 이해한다. 둘째, 지속가능 패

션 유형으로서 제시되는 친환경소재인 생분해 섬유의 개념, 종류와 특성에 대해 고찰한다. 셋째, 생분해 섬유 사용 현황을 국내외 소재 기업과 패션 브랜드의 사례 분석을 통해 살펴본다. 본 연구는 생분해 섬유에 대한 많은 시장의 수요에도 불구하고 선행 연구가 부족한 상황에서 이론적 초석을 제공하며, 관련 후속 연구 촉진과 패션디자인 기획 및 개발에 필요한 학술적 자료를 제공한다는 것에 의의가 있다.

### 2. 연구방법 및 범위

연구의 방법으로 사례 연구와 문헌 연구를 진행한다. 이론적 배경으로서 지속가능 패션과 생분해 섬유에 대해 학술지, 학위논문, 국내외 단행본, 인터넷 자료를 활용하는 문헌 연구를 진행한다. 학술지 및 기업 홈페이지, 인터넷 기사 등을 활용하여 국내외 5개의 소재 기업(휴비스, 효성 티앤씨, 한원물산, 신주원, 건백)과 14개 패션 브랜드(Joseph and Stacey, K2, National Geographic, Not Enof Words, Carlo, Andar, Vollebak, Anrealage, Suzanne Lee, OAT Shoes, Orba, Stephanie Bentum, Patagonia)의 생분해 섬유 사용 현황을 조사한 뒤, ‘cradle to cradle’ 인증 방법론(3.1 버전)을 적용하여 생분해 소재 사용 사례에 대한 지속가능성을 5개 범주로 나누어 5가지 레벨(플래티넘, 골드, 실버, 브론즈, 베이직)의 등급 부여 기준에 따라 분석한다. 연구의 범위는 국내외에서 생분해 소재와 관련한 문헌, 사례 연구가 적극적으로 나타나기 시작한 2001년부터 2023년 현재까지의 사례로 한정한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 지속가능 패션의 개념과 등장 배경

1972년 로마클럽은 ‘성장의 한계’에서 지금의

성장 추세가 지속된다면, 100년 안에 성장의 한계에 도달할 것이라고 예상하였다. 유한한 환경에서 자원 고갈, 공업화, 인구증가, 식량 감소, 환경 오염 등이 지속된다면 결국 더 이상의 성장은 불가능할 것이라 경고하였다. 지속가능성(sustainability)의 개념은 스톡홀름 선언(Stockholm Declaration)에서 공식적으로 정의되었는데, 일반적으로 특정한 과정이나 상태를 유지할 수 있는 능력을 일컫는다. 2007년 리·마틸다(Le Matilda)는 『Eco Chic: The savvy shopper's guide to ethical fashion』에서 “방직품의 생산 과정에 생기는 폐기 직물 섬유, 자투리, 폐옷 등으로 회수해서 재활용하고 새로운 기성복을 가공한다”라고 지속가능한 디자인에 대한 협의의 정의를 했다(Shao, 2019). 즉, 지속가능한 패션이란 환경친화적임과 동시에 미래 공동체의 사회적 책임을 다하는 패션 철학이라고 할 수 있다(Kook & Kim, 2016).

## 2. 지속가능 패션의 유형과 특성

지속가능한 패션의 유형은 생태적 연계성을 가진 패션, 효율성을 지닌 패션, 사회 윤리성에 의한 패션으로 분류할 수 있다(Kook & Kim, 2016). 생태적 연계성을 가진 패션은 친환경적인 소재에 기반을 둔 패션을, 효율성을 지닌 패션은 의류 폐기물의 감소 효과를 위하여 자원을 절약하고 제품을 재활용하는 패션을, 사회 윤리성에 의한 패션은 환경에 대한 책임뿐 아니라 인권 보장 등 사회적 책임을 넓은 범위에서 존중하는 패션을 말한다. 이에 따라 지속가능한 패션의 특성을 친환경의 개념 요건에서 정리하면 환경친화성, 경제적 적합성, 사회적 공정성으로 나타내어 설명할 수 있다.

선행 연구로는 생태적 연계성을 가진 패션의 유형에서는 친환경 섬유 소재에 관한 연구가(Kim et al., 2019)를 이루며, 효율성을 지닌 패션의 유형에서는 재생산(renewable) 패션, 제로 웨이스트

(zero waste) 패션, 다기능성(multi-function) 패션과 관련한 연구(Lee et al., 2019)가 진행되었다. 사회적 윤리성에 의한 패션은 기업 ESG 경영과 관련한 연구(Kim & Park, 2018; Lee & Lee, 2022;) Park & Huh, 2022; Shin & Hong, 2010; Yoo, 2012) 등이 있다. 이러한 연구들은 지속가능한 패션을 위해 근본적인 해결책을 제시하지 못한다는 한계점이 있다. 근본적인 해결책을 위해서는 전체론적인 관점에서 지속가능성의 일반을 평가하는 방법론이 필수적이므로, 본 연구에서는 윌리엄 맥도너와 브라운 가르트의 ‘요람에서 요람으로(cradle to cradle)’ 방법론(McDonough & Braungart, 2002/2003)을 활용하고자 한다.

## 3. Cradle to Cradle Standard

제품을 디자인할 때부터, 사용 후의 재활용 방법을 고려한 순환성을 통해 지속가능한 패션을 추구하는 ‘요람에서 요람으로’ 방법론의 윌리엄 맥도너가 주축이 되어 설립된 C2C(Cradle to Cradle Standard)는 GOTS(Global Organic Textile Standard), The Standard 100, GRS(Global Recycled Standard) 등의 기관들과 함께 전 세계적으로 환경 문제의 원로부터 완성까지의 공정을 평가하는 감사기관이다(Han & Kim, 2021). 국제적 친환경 인증으로서 기업의 생산품의 원료 취득부터 소비, 폐기까지의 안정성과 함께 순환 경제를 위한 표준을 확립하고자 설립되었다. 많은 기관들이 C2C의 지속가능성 지수를 활용하고 있으며, 원료의 안전성, 재활용 가능성, 재생에너지 사용 및 탄소관리, 용수관리, 사회적 공정성의 총 5개 범주로 나누어 평가 점수에 따라 5가지 레벨(플래티넘, 골드, 실버, 브론즈, 베이직)로 등급을 나눌 수 있다. 이 프로그램은 통과/실패 모델을 기반으로 하지 않고, 인증결과는 5개 범주에서 받은 레벨 중 가장 낮은 레벨로 결정된다. 제품이 인증 자격을 갖추면 제조업체는 인증서(Figure 1)와



Figure 1. C2C Certificate (Version 3.1).  
From AGC Glass Europe. (n.d.).  
<http://www.agc-glass.eu>

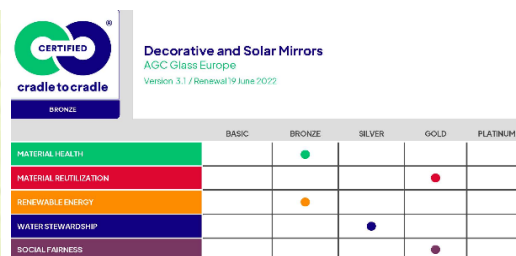


Figure 2. C2C Certified Score Card (Version 3.1).  
From AGC Glass Europe. (n.d.).  
<http://www.agc-glass.eu>

Table 1. C2C certified product standard version 3.1.

Environment	Material health	Sales for human and the environment
	Material reutilization	Product life cycle
	Renewable energy & carbon management	A climatic influence
	Water stewardship	Water conservation
Social responsibility	Social fairness	Human rights

스코어카드(Figure 2)를 받게 되고, 다섯 가지 범주 모두에서 달성한 성취 수준에 대해 소비자를 교육하는 데 사용할 수 있다. C2C 인증은 의류 및 섬유 산업, 미용, 건축, 포장 등 다양한 산업에서 활용된다. 패션 산업에서는 창의성, 다양성, 탄력성, 독창성을 기반으로 순환 경제를 구현함으로써 브랜드의 친환경성을 검증하여 C2C를 이행한 대표적인 브랜드로는 H&M, Ralph Lauren Corp. 등이 있으며, 각 세부 평가 기준에 따라 C2C 인증을 받았다. H&M은 신생아 컬렉션을 통해 골드 등급을 취득하였으며, 특히 원료의 안전성, 재생에너지 사용 및 탄소 관리, 용수 관리, 사회적 공정성에서 높은 점수를 받았다. Ralph Lauren Corp.는 캐시미어로 제작된 남성 퍼플 라벨 및 여성 스웨터 컬렉션을 통해 5가지 세부 평가에서 모두 높은 점수를 받아 골드와 플래티넘 등급을 취득하였다. 이처럼 평가항목 <Table 1>은 지속가능성 지수를 산출하는데 사용되어 본 연구에서는 5가지 항목 중 ‘사회적 책임’ 항목을 제외한 4가지 항목으로 본 연구대상인 생분해성 섬유의 지속가능성 정도를 분석하고, 이를 바탕으로 한

계점과 개선 방향을 검토해보고자 한다.

#### 4. 친환경 섬유

섬유는 일반적으로 원료의 취득 소스에 따라 천연섬유와 인조섬유로 분류하며, 친환경 섬유는 이들 제품의 생산에서 사용, 폐기에 이르는 수명주기에 적합한 친환경 처리 방법을 개발·적용하고 있다. 섬유 간의 융합 기술이 발전됨에 따라 기능적으로 우수한 복합 섬유가 개발되어 친환경 처리의 접근 방법이 다양해지고 있다. 첫째로 생산단계에서 형성되는 친환경적 속성을 강화하는 섬유, 둘째로 폐기 단계에 중점을 둔 기술적 물질 순환 친환경 섬유, 마지막으로 생산 폐기 과정을 아우르는 생물학적 물질 변환 친환경 섬유로 분류가 가능하다(Park & Park, 2013).

재활용 섬유란 물질대사 과정, 기술적 순환으로 되돌아가 사용될 수 있는 섬유재료를 의미한다. 텍스타일 영역에서 폐기 상품과 원재료의 재활용, 상품의 재수선과 수리 등 제품수명주기 동안 발생

하는 폐기물에 제동을 거는 방법이 이에 해당된다. 이러한 방법은 일반적인 접근법인 폐기물 관리전략(3R: reduce, reuse, recycle)을 시행하여 제품수명 주기를 연장하고 환경 영향의 개선을 돕는다. 폐기물 관리전략은 재료가 환경의 한끝에서 추출되고, 가공되며, 사용된 후 시스템에서 흘러 넘치고 방출되어 자연으로 되돌아가며, 다른 곳에서 폐기되는 흐름을 말한다. 유럽의 경우 대부분의 텍스타일 소재는 재활용 가능한 품목으로 분류되어 2015년부터 매립지 반입이 전면 금지되며, 다른 폐기물과 분리할 것을 명기하고 있다. 기술적 물질대사 친환경 섬유 개발의 범주에는 원재료의 재활용 가능성이 고려된 천연, 합성섬유(예: 종이사, 타이백 외), 폐기 상품을 원료화한 재활용(예: 재활용PET 폴리에스터 외) 등이 포함된다.

생분해(biodegradation) 섬유나 바이오 복합소재는 제품의 생산과 폐기 단계까지 고려된 중요한 생물학적 활성이다. 즉, 생물학적 순환이 가능한 제품으로, 토양 속 미생물이나 다른 생물체가 사용할 수 있는 것들의 총칭인 것이다. 이러한 순환성으로 인해 C2C 방법론에서 추구하는 지속가능성을 위한 근본적인 해결책으로서 사용이 가능하다. 생분해성 섬유, 합성섬유와 바이오 섬유 간 생물학적 결합을 통한 친환경 바이오 복합소재 개발수준은 진화하며 새로운 대안섬유로 떠오르고 있으며, 특히나 제품의 폐기 단계에서 썩어 자연으로 순환되는 생분해 섬유는 재활용 폐기 단계가 갖는 한계점을 넘는 진진적인 개념으로서 미래 친환경 섬유시장을 이끌 주목할 만한 기술로 주목받고 있다.

### III. 생분해 섬유에 대한 고찰

#### 1. 생분해 섬유의 개념

사용 후 폐기 과정을 거친 후 환경 오염을 일으

키지 않도록 자연에서 분해되는 것으로 환경분해성 또는 환경친화성으로 고안된 섬유이다. 햇빛이나 흙 속의 미생물에 의해 분해되는 생분해성 고분자의 개발에는 여러 방법이 있는데, 천연고분자의 생분해성을 이용하여 전분을 복합화한 폴리프로필렌이나 폴리에틸렌, 그리고 키토산을 기초로 한 복합재료의 연구 방법(Lee, 2008)과 생분해성 고분자를 인공 합성하여 폴리글리콜산과 지방산 폴리에스터 등의 분해성 중합체를 사용하여 유기화학적으로 합성하는 방법과 미생물 바이오 고분자인 바이오 폴리에스터를 이용하는 방법이 있다(Shin et al., 2007). 기존의 고분자재료는 상대적으로 저렴하고 다양한 용도를 가지고 있지만, 처분시 자연적으로 완전히 분해되기 위해서는 경우에 따라 수백 년이 걸리는 단점이 있다. 따라서 빠른 분해를 위해서는 에너지를 강제로 가해야 하는데 이 경우 오염물질이 다양하게 배출된다. 이러한 한계를 극복하고자 단기간에 자연적으로 분해되는 고분자재료에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 고분자를 생분해성 고분자라 하고, 그러한 고분자를 이용하여 제조된 섬유를 생분해성 섬유라 한다.

#### 2. 생분해 섬유의 종류 및 특성

생분해성 고분자는 천연물질, 생물 생산물, 합성 고분자로 분류되며, 연구단계에 있는 것도 있고 이미 실용화 단계에 놓인 것도 있다. 대표적인 생분해성 고분자의 종류 및 특징을 정리하면 <Table 2>와 같다. 생분해성 고분자 중 키토산은 이미 의류용에 실용화되어 있으며, 전분은 수지와 혼합하여 실용화되었다. 기본 원료인 폴리카프로락탐(Polycaprolactam) 및 생분해성 지방족 폴리에스터(Biodegradable aliphatic polyester)도 실용화되었다. 옥수수로부터 얻어진 1,3-프로판디올(1,3-Propanediol)을 원료로 하여 제조된 PPT(Polypropylene terephthalate)로 불리는 3GT는 일

Table 2. Types and characteristics of biodegradable fibers.

Categorize		Characteristics
Natural product	Cellulose	Complete biodegradability, abundant resources, difficulty in formability
	Lignin	Full of resources, difficulty in formability
	Starch	Full of resources, weak physical properties
	Chitosan	Excellent biodegradability, excellent biocompatibility, excellent antibacterial properties
	Alginic	Rich in resources
Biological product	Bio-based polyester	Good biocompatibility, high cost
	Bio cellulose	Excellent physical properties, high cost
	Polysaccharide	Water solubility
	Polyamino acid	High cost
Synthetic polymer	Poly caprolactam	Excellent biocompatibility, moldability, heat resistance properties
	Polybutylene succinate	Excellent formability
	PLA	Excellent biodegradability, excellent moldability, excellent heat resistance properties

본에서 ‘소로’라는 이름으로 시판 중이며 물성은 신축성이 우수한 PBT와 PET의 중간 정도이다. 특히, PLA(Polylactic acid)는 우수한 생분해성과 1년 내 재생이 가능함에 따라 석유 대체재로서 차세대 소재로 주목받고 있다. 자원 또한 풍부하며, 성형성, 내열성 등이 우수하여 다양하게 사용이 가능하다.

### 3. 식물성 섬유

식물성 섬유는 종자섬유, 인피섬유, 엽맥섬유, 과실섬유로 나뉘며 면, 마, 목질 섬유 등이 포함된다. 식물은 잎이 가진 엽록소에 의해 태양 광 에너지를 이용하여 셀룰로오스를 광합성하며, 셀룰로오스 또는 전분이 물질이 된다(Kim, 2012).

#### 1) 면섬유

면섬유는 우수한 염색성을 가지며, 표준 상태에서 7~8%의 높은 수분율 등과 같은 우수한 특성을 가진 의류용 섬유이다. 방적 섬유 중 가장 많은 사용이 이루어지는 섬유로 산지에 따라 품질이 달라 미국 해도면과 이집트면, 미국 육지면, 아시아면 3종류로 분류된다. 면섬유는 셀룰로오스로 구성되어 있으며, 형태학적 구조는 영양분, 일조량, 강우

량 등의 성장 환경 조건과 유전인자 및 수확 방법과 조건에 따라서 단면 구조, 성숙도, 길이, 섬도, 천연 꼬임 등이 다양하게 변화한다(Kim, 2012).

#### 2) 마섬유

마섬유는 쌍자엽 식물의 줄기 섬유로 연질 섬유인 아마, 저마, 황마, 대마 등과 단자엽 식물의 잎섬유인 파인애플, 뉴질랜드마, 사이잘마, 열매 섬유인 목질 섬유, 코코넛 등과 같은 경질 섬유로 분류된다. 연질 섬유는 의류용으로 이용되고 있으며, 경질 섬유는 사용되지 않고 있다(Kim, 2012). 아마는 일년생 식물로 가늘게 자라 60-90cm까지 자라며, 셀룰로오스 80%를 함량하고 있으며, 열전도가 우수하다는 특징이 있지만 물세탁에 의해 수축하고, 반복 세탁에 의해 단섬유로 해리되어 보풀이 발생한다는 단점이 있다. 저마는 모시라는 말로 다년생 식물이며 주로 열대 지방에서 재배되는 식물이다. 광택이 아름다워 여름용 한복으로 많이 사용되는데 열전도가 우수하다는 특징이 있다. 일년생 식물로 주로 인도와 방글라데시에서 재배되는 식물이다. 황마는 면화 다음으로 시계에서 두 번째로 많이 생산되는 천연섬유로, 셀룰로

오스 61%를 포함하고 있지만 내후성이 불량하고 습윤강도가 저하된다는 특징으로 의류용으로 사용되기에는 부적합한 섬유 소재라고 설명할 수 있다. 대마는 줄기를 침수 처리하여 건조시킨 후 목심을 제거한 껍질을 섬유로 이용하는데 주로 중앙아시아에서 재배된다. 셀룰로오스 68%를 포함하여 강도가 질기고 내구성이 좋지만 현대적인 옷감에서는 많이 사용하지 않는다.

### 3) 대나무섬유

대나무섬유는 대나무에서 셀룰로오스를 추출하여 비스코스 공법을 이용한 식물성 섬유이다. 촉감이 부드러워 드레이프성과 염색성이 우수하며, 면보다 뛰어난 흡습성을 가지고 있다. 또한, 어떤 섬유와도 혼방이나 교직이 가능하여 일반 재생섬유들과는 달리 청량감이 유지되며, 자외선 차단성 등 다양한 기능을 보유하고 있다(Cho, 2006).

### 4) 바나나섬유

바나나섬유는 바나나 줄기의 내피에서 유연성을 지닌 섬유를 채취하여 건조 후 정련 광정을 거쳐 섬유로 만들어 방적된다. 흡습성이 뛰어나며, 가볍고 통기성과 내구성이 강한 특성을 가지고 있다(Cho, 2006).

## 4. 동물성 섬유

동물성 섬유는 수분을 흡수하는 흡수성이 뛰어나고, 열을 발생시켜 보온성이 우수하다는 특징을 가지고 있다.

### 1) 양모

양모는 케라틴(Keratin)이라고 하는 단백질로 구성되어 약 20종의 아미노산으로 되어있다. 양모는 탄성이 우수하고, 습기를 흡수하며 흡습열을 발생시킴으로 보온성이 뛰어나다. 또한, 난연성 섬유로

불에 잘 타지 않으며, 발수성이 뛰어나다는 특성을 가지고 있다. 이에 생활과 관련된 모든 의류에 사용되어 많은 의류용 소재로 활용되고 있다(Kong & So, 2002).

### 2) 견

견은 누에고치를 통해 얻을 수 있는 섬유로 단백질로 구성되어 있다. 동물섬유 중 가장 강한 강도를 가지며, 탄성과 드레이프성이 뛰어나다. 또한, 가볍고 따뜻하여 보온성이 우수하지만 구조적 특성으로 인해 공기를 많이 함유하여 열전도성이 떨어진다. 또한, 흡습성이 좋아 따뜻한 섬유로 스타킹이나 군용 낙하산 등으로 사용되고 있다(Kong & So, 2002).

## 5. 광물성 섬유

### 1) 숯섬유

숯은 리그닌과 셀룰로오스 등이 열분해되고 남은 것들로 이루어져 있다. 숯섬유는 참나무를 1,000℃ 이상의 온도에서 만들어 분쇄한 가루에 폴리에스터와 기타 물질을 첨가하여 용융방사하여 만들어진 신소재 섬유이다. 숯의 성질인 탈취, 전자파 차단 등의 기능이 있으며, 보온성이 뛰어나고 습기가 차지 않는 특성을 가지고 있다. 의류용 봉대나 벨트에 사용되며, 의류 산업에서도 사용되고 있다(Cho, 2006).

### 2) 황토섬유

황토는 알루미늄 성분과 실리카 성분이 함유된 흙을 말한다. 황토섬유는 여러가지 방법으로 섬유를 만들어낼 수 있는데, 황토가루를 용융폴리머에 혼합하여 압축기를 통해 방사하는 방법과 황토와 여러 혼합물에 직물을 합침하여 직물 표면에 코팅하는 방법 등 다양한 방법이 있다. 이렇게 만들어진 황토섬유는 노화를 억제하며, 피부를 보습하는

효과와 혈액순환 촉진 등 체내의 신진대사를 원활하게 해주는 특성을 가지고 있다(Cho, 2006).

## 6. 생명공학을 이용한 새로운 섬유

### 1) PLA

옥수수 발효 후 젖산(Lactic acid)을 얻고 중합함으로써 폴리락틱 애시드(Polylactic acid, PLA) 제조를 통해 용융방사하여 만들어지는 옥수수 섬유는 물성이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET) 섬유와 비슷하여 화학섬유인 폴리에스터섬유를 대체할 수 있는 섬유로 기대되고 있다. 이에 듀폰(Dupont)은 소로나(Sorona)를 개발하고, 카네보(Kanebo)사에서는 락트론(Ractron)을 개발하여 주목받고 있다(Kim, 2012). PLA는 옥수수로부터 얻은 천연성 글루코오스성분을 원료로 하여 만든 섬유로 폴리에스터와 폴리아미드의 중간 정도로 분산염료 염색, 가연, 스펀본드형 부직포 제조가 가능하다는 특성을 지니고 있다(Shin et al., 2007). 폴리에스터 섬유와 거의 같은 강도를 가지고 있으며, 내열성이 크고 융점이 약 170도이다. PLA섬유는 일반 쓰레기와 같이 썩히면 2개월 내에 퇴비가 되며, 흙이나 물 속 등 자연 환경 속에 버리면 3년 내에 완전한 분해가 가능하다. 단점은

원료 비용이 높아 범용 섬유 분야에서의 경쟁력이 떨어지지만 원료 생산에서의 스케일업(scale-up)으로 비용은 시간이 갈수록 떨어지고 반대로 석유원료의 비용은 올라갈 것으로 예상됨으로 결국 원료 비용에서의 차이는 없어질 것이라는 견해를 통해 확인할 수 있다. 하지만 옥수수를 대체하여 콩의 단백질을 이용한 원료 조달 연구가 활발히 이루어지고 있어 원료 비용의 절감 문제는 사라질 것으로 예상된다(Kong & So, 2002).

### 2) 거미줄섬유

캐나다의 넥시아 바이오테크놀로지(Nexia biotechnology)에 의해 개발된 거미줄 섬유는 거미줄의 특성을 살려 만들어진 천연섬유 소재이다. 거미가 만들어내는 거미줄은 두 종류 이상의 성분을 가지고 있다. 거미가 가진 액체 상태의 단백질은 관 형태를 통과하여 특수 세포에 의해 물이 제거되는데, 물의 수소 성분이 이 기관이 가진 다른 부분을 통해 산성 물질로 만들어진다. 이렇게 만들어진 산성 물질이 액체 상태의 단백질과 만나 거미줄이 만들어져, 이것이 거미줄을 소재로 한 섬유가 되는 것이다. 유연성이 좋고, 가벼운 특성을 가지고 있어 의류산업을 넘어 다양한 산업에 응용할 수 있다는 장점이 있다(Shin et al., 2007).

Table 3. Materials and techniques of biodegradable fiber.

Material		Technology
Vegetable fiber	Cotton	Cotton extraction
	Linen	Implementation of the immersion process
	Bamboo fiber	Viscous process after extracting cellulose from bamboo
	Banana fiber	Spinning after refining by collecting fibers from banana stems
Animal fiber	Wool	Sheep shearing
	Silk	Extraction of silk from silkworm of the body
Mineral fiber	Charcoal fiber	Melt spinning charcoal powder with polyester
	Hwangtoh fiber	Melting spinning, sprat coating
Biotechnology new natural fiber	PLA	Melting spinning through the manufacture of PLA
	Spider silk fiber	Protein extraction of the same properties as spider silk



## IV. 지속가능한 패션과 생분해 섬유 사용 현황

### 1. 국내 생분해성 텍스타일 개발 현황

1) 휴비스- 에코엔(Ecoen), 에코엔-R(Ecoen-R)  
에코엔은 화학 섬유소재 전문기업 휴비스가 2021년 3월 개발한 미생물에 의해 생분해가 가능한 고내열성 생분해 폴리에스터 원사이다. 기존 폴리에스터에서 소각 시 발생하는 CO<sub>2</sub> 및 유해 가스가 에코엔에서는 발생하지 않고 매립 시 발생하는 토양의 오염 문제를 해결하였다. 2022년에는 폐플라스틱을 재활용한 리사이클 섬유가 사용 후 매립 시 자연적으로 분해되는 성능을 부여한 생분해 리사이클 섬유 ‘에코엔-R’이 국내 최초로 개발되었다. 내구성과 내열성이 높아 산업용부터 의류용까지 폭넓게 적용할 수 있고, 옷으로 만들었을 때 4년~10년 동안 사용 후 매립하면 3년 내 생분해된다. 기존 생분해 소재가 친환경적임에도 6개월 내 90% 이상 생분해되는 성질로 내구성이 약해 주로 일회용품 제작에 쓰이던 것을 10년간 연구개발을 지속해 생분해되는 기간은 3년으로 길어졌지만, 내구성이 높아 의류용으로 사용할 수 있는 물성으로 완성했다. 생분해 원사는 매립하면 미생물에 의해 생분해되고, 소각할 때도 탄소 등 유해가스가 발생하지 않아 완성품 재고를 소각할 때에도 환경에 미치는 영향이 적은 편이다.

### 2) 효성티앤씨 - 크레오라 바이오 베이스드 (Creora Bio-based)

크레오라 바이오 베이스드는 나일론 중심의 소재 화학 섬유기업 효성티앤씨가 2022년 개발한 옥수수 추출 원료로 만든 바이오 스판덱스이고, 글로벌 친환경 인증까지 획득한 소재이다. 옥수수 추출 원료는 기술력 한계로 신축성과 회복탄력성 같은 기능성 발현이 불가능하여 일반 섬유나 포장

지, 액체 세제 등에는 사용했지만 스판덱스 같은 고기능성 섬유에는 쓰이지 않고 있었으나, 효성티앤씨의 크레오라 바이오 베이스드는 글로벌 최초로 옥수수 추출 원료를 사용한 기능성 소재로 상용화까지 성공했다. 크레오라 바이오 베이스드는 스판덱스 재료 중 석탄에서 추출하는 원료의 일부를 미국 농무부(USDA) 바이오 인증을 받은 옥수수에서 추출한 원료로 대체해서 만든다. 이를 통해 기존 스판덱스 대비 물 사용량은 39%, 이산화탄소 배출량은 23%를 줄였다. 이 소재를 1톤 사용하면 기존 소재를 사용했을 때보다 소나무 378그루가 1년간 흡수하는 만큼의 탄소 배출량을 줄일 수 있다. 그러면서도 뛰어난 신축성과 탄력 회복성을 갖고 있어 스포츠웨어, 애슬레저웨어, 속옷 등 기존 스판덱스 사용 분야에 모두 적용할 수 있다. 크레오라 바이오베이스드는 바이오매스 기술을 활용한 대표적인 생산물이라 할 수 있는데, 기존의 원사는 그 원료 출처가 석유화학이지만 바이오 섬유인 크레오라 바이오베이스드는 옥수수에서 뽑아낸 원료를 사용한다는 차이점이 있다.

### 3) 한원물산(韓源物産)-하운지(Haunji)

한지는 닥나무의 자연향균력, 자연소취성, 방온성, 통기성, 속건성 등의 장점과 내구성, 발수성 등의 단점이 있다. 한원물산 하운지는 공정을 특화하여 한지의 단점을 보완한 식물성 한지 가죽이다. 하운지는 닥나무 껍질로 만든 한지에 면, 레이온 등을 접합해 만든 원단이며 특수코팅으로 생활방수가 가능하며 통기성이 있다. 하운지는 가공 과정에서 내구성을 강화하고 표면에 주름을 만들어 가죽과 같은 느낌을 표현한 식물성 한지가죽으로 독성이 없고, 동물가죽과 합성피혁을 대체할 수 있어 친환경 소재로 활용 가능하다. 하운지는 습기를 흡수하였다가 건조 시 발산하는 습도조절(속건성) 기능이 있으며 재단과 봉제는 일반 원단과 같은 방식으로 작업할 수 있어 경제적이며 불박,

금, 은박 작업, 자수와 인쇄(DTP)를 할 수 있어 다양하게 활용이 가능하다.

#### 4) 신주원 - 디보울다운(Divo Wool Down)

디보 다운(Divo Down)은 100% 생분해되는 울 소재로 화학섬유로 제작되는 것이 아닌 동물성 단백질인 울 섬유를 사용한 섬유이다. 울 75%, 인지오 PLA 25% 구성되어 친환경 원료로 만들어진 것이다. 울이라는 천연소재로 만들어 지속가능성과 생분해성에 대한 친환경 가치에 부합하며 착용감이 좋고 보온성을 가지고 있다. 특히 디보 다운은 맞춤형 품질 보증 플랫폼인 울키퍼를 통해 양모 품질과 동물 복지를 입증하여 생산과정까지도 윤리적인 것이다. RDS 인증 마크를 통하여 윤리적인 방법으로 생산된다는 인증하고 있다.

#### 5) ㈜건백 -에코스타 CiCLO Bio-D

국내 최초로 ‘씨클로(CiCLO)’ 기술을 적용하여 생분해성 섬유 ‘에코스타 CiCLO Bio-D Fibers’를 출시한 건백은 일반 폴리에스터 섬유보다 부드러운 소재의 섬유제품을 출시하였다. 씨클로는 폴리에스터와 나일론과 같은 합성섬유가 천연섬유와 비슷하게 생분해되도록 돕는 첨단 기술을 말한다. 이것은 폴리에스터 섬유를 생산할 때 초기 용융방사 공정 과정에 첨가제를 투입하여 일정한 환경에서 미생물 먹이가 돼 생분해를 유도하는 것이다. 건백은 이 기술을 적용하여 자체 생산한 폴리에스터에 대한 검증 테스트를 걸쳐 기존에 생분해되는 기술보다 빠르게 이루어진다고 설명하였다. 이 과정을 단축하면 매립지 내에 있는 플라스틱 쓰레기 양이 줄어들고, 해양과 토양에서 발생하는 미세 플라스틱 오염도 줄일 수 있다는 것에 대해 발전 가능성에 대한 생분해 기술을 주목해 볼 수 있다. 또한, 성분과 품질에 대한 유사도는 기존 PET 섬유와 비슷하다는 점을 확인할 수 있다.

## 2. 생분해성 소재를 적용한 국내 패션디자인 현황

### 1) 조셉앤스테이시 - 에코엔

친환경 경영을 실천해 온 조셉 앤 스테이시는 휴비스와 협업하여 2021년 친환경 에코백을 출시하였다. 친환경 에코백은 국내 최초로 친환경 섬유인 휴비스의 생분해사 ‘에코엔’으로 만들어진 가방이다. 생분해사 에코백은 사용 후 매립하면 흙에 흡수되는 친환경 가방이다. 보통 5-10년 정도의 내구연한을 가지고 있어 가방 착용 시 헤지거나 생분해 되는 일은 없으며, 사용 후 3년 이내에 생분해가 가능하다.

### 2) K2 - 소로나(Sorona)

K2가 WWF(세계자연기금)과 협업을 통해 출시한 라인인 ‘블루트리(Blue Tree)’은 ‘GRS(Global Recycled Standard)’ 리사이클 소재와 ‘BCI(Better Cotton Initiative)’ 지속가능한 코튼 생산 인증을 받은 소재를 적용한 친환경 제품군이다. ‘3R(reduce, reuse, recycle)’을 테마로 다양한 자연친화적 소재와 공법을 적용하는 제품군으로, 옥수수에서 추출한 원료를 가공한 생분해 소재 듀폰의 소로나를 사용했다.

### 3) 네셔널지오그래픽 - 씨클로

네셔널지오그래픽에서는 ‘그린티’라는 이름으로 친환경 캠페인을 실시하였다. 친환경 소재들을 이용하여 티셔츠를 출시하였는데, 폐페트병을 사용한 쿨 맥스 에코메이드 원단, 리젠 원사, 천연섬유인 오가닉 코튼, 그리고 미생물에 의해 분해되는 생분해 원사인 건백의 씨클로 소재를 사용하여 친환경 제품을 만들었다.

### 4) 닷이너프워즈 - 리에코텍스(RECOtex)

닷이너프워즈(Not Enof Words)는 2023 S/S 컬렉션에서 지속 가능 패션을 위한 제품들을 선보였다.

이번 컬렉션은 리복(Reebok)의 협찬으로 진행되었는데, 두 브랜드가 환경 문제에 대한 제품을 위하여 친환경 소재인 리사이클 소재와 생분해 섬유를 사용한 제품들을 선보였다. 사용된 생분해섬유는 플러스엔파트너스의 ‘리코텍스’라는 생분해성 소재로 소수성 바이오 PET기반 섬유가 혼용된 텍스타일이다.

#### 5) 까를로 - 소로나

친환경 패션 브랜드 까를로는 생분해 소재인 소로나를 이용한 제품을 출시하였다. 소로나는 듀폰에 의해 개발된 소재로 지속가능한 고신축성 섬유로서, 옥수수 당분을 주성분으로 한 생분해 소재이다. 까를로에서는 원단뿐만 아니라 옷걸이, 의류 포장지 등 의류 외의 제품에도 생분해가 가능한 친환경 소재를 사용하였다. 기존 플라스틱 옷걸이의 분해 기간은 약 300년으로 예상되지만 까를로에서 사용한 생분해 옷걸이는 약 180일 정도 소요된다.

#### 6) 안다르 - 소로나, 텐셀(Tencel)

친환경에 대한 경영 철학을 바탕으로 브랜드를 성장시킨 안다르에서는 주로 업사이클링 및 리사이클링 소재를 사용하고 자연에서 얻은 생분해성 원료를 통해 친환경 컬렉션을 발표하고 있다. ‘뉴에어리핏 티셔츠 라인업’은 옥수수 추출물 원료로 만든 친환경 섬유인 듀폰의 소로나를 사용한 제품이다. 재활용이 불가능한 폴리에탄과 달리 생분해가 가능한 신축성 소재로 만들어져 리사이클링이 가능하다. 기존 나일론 제품 대비 에너지 사용량이 30%가량 적으며, 온실가스 배출량은 63%나 감소되는 점이 장점이다. ‘리코셀 서스테이너블 티셔츠 라인업’의 경우 인증받은 유칼립투스 목재 원료에서 추출해 만들어진 텐셀의 리코셀을 사용했다. 생산 공정에서 오염물질이 발생하지 않으며, 폐기 시에도 산업, 가정, 토양 및 해양 등 어느 조

건에서도 100% 가까이 생분해가 가능하다.

### 3. 생분해성 소재를 적용한 해외 패션디자인 현황

#### 1) Vollebak - 유칼립투스, 너도밤나무 펄프, 조류

영국 기반의 아웃도어 브랜드인 Vollebak은 땅에 묻으면 벌레의 밥이 되는 식물성 티셔츠를 출시하였다. 이 제품은 숲과 바이오리액터(생물반응 장치, 미생물을 이용하여 분해시키는 장치)에서 자란 식물과 조류로 만들어진 제품이다. 플라스틱 대신 유칼립투스과 너도밤나무 펄프로 만들어졌으며, 앞면의 디자인은 화학염료를 대신하고 조류를 사용해 만들어진 친환경 제품이다. 제품 생산 과정에서부터 자연에서 시작하여, 착용 후에도 생분해가 되어 자연으로 돌아가는 순환 과정을 통해 브랜드의 철학을 살펴볼 수 있다. 평소 착용 시에는 생분해가 되지 않아 일반적인 티셔츠와 기능이 동일하지만, 조류로 염색된 디자인은 시간이 지남에 따라 색이 변하는 것을 볼 수 있다.

#### 2) Anrealage - 생분해성 폴리에스터 실

LVMH Final List에서 Morinaga 디자이너는 생분해성 폴리에스터 실과 생분해되지 않는 재생 폴리에스터 실로 만든 의류 연구에 착수하여 재킷, 드레스, 코트를 디자인했다. 그런 다음 한 달 동안 흙에 묻어 식물처럼 물을 주고 온도를 70°C로 유지했다. 패션 역사에서는 찾아보기 힘들지만, Morinaga는 생분해성 실로 작업한 최초의 디자이너이다. 옷이 어떻게 분해되기 시작했는지 확인하고 박테리아가 폴리에스터 실을 먹고 새로운 패턴을 만드는 작업을 추적하기 위해 매일 옷을 모니터링했다. 프로세스는 타탄체크, 블록체크 및 레이스 같은 꽃 패턴을 만들었다.

### 3) Suzanne Lee - 셀룰로오스(박테리아)

런던에 기반을 둔 패션 디자이너이자 TED 시니어 펠로우인 Suzanne Lee는 살아있는 미생물에서 재료를 채배하는 데 중점을 둔 혁신적이고 선구적인 '살아있는 재료' 컨설팅 회사인 Bio-Couture Ltd의 설립자이자 이사이다. 설탕과 차를 먹으면서 번식하는 몇 가지 미생물(박테리아 및 효모)로 구성된 재료는 생태학적이고 지속 가능하다. 생성된 바이오매스는 다양한 의복으로 자르고 퀘맬 수 있는 가죽과 유사한 소재이다. 가죽 제조는 환경에 큰 부정적인 영향을 미치는 유독성 공정이다. 이러한 '성장하는 생체 재료'는 완전히 다른 것으로 치유하고 더 나은 세상을 만들고 패션 산업이 필요로 하는 것을 정확히 전달하는 데 도움이 되는 친환경적이고 지속 가능하며 생분해 가능한 직물이라 주장한다. 성장하는 섬유를 사용하는 Lee의 최신 의류는 'Bio-Couture' 재킷이다. 식물 기반 섬유 대신 셀룰로오스로 만들어졌으며 달콤한 녹차 옥조에서 자란 수백만 개의 작은 박테리아에 의해 생성된다.

### 4) OAT Shoes - 천연 식물 고무

네덜란드 브랜드인 OAT Shoes는 100% 생분해성 소재로 제작한 '꽃피는 운동화'로 유명한 브랜드이다. 원단 및 재질은 천연 식물성 고무 등으로만 사용하고 화학 물질은 배제하여 폐기 시 환경 오염이 일어나지 않는다. 다 신은 후 폐기 시 흙에 묻으면 자연으로 돌아가는데, 운동화에 씨앗을 넣어 퇴비 과정에서 나무가 자라는 과정도 살펴볼 수 있다.

### 5) Orba- 식물성 폴리우레탄 'Soleic'

뉴질랜드의 친환경 신발 브랜드인 Orba에서 세계 최초로 상용화된 생분해성 운동화를 개발했다고 발표하였다. Orba는 화학물질로 만들어진 신발은 분해되는데 최소 40년 이상이 걸린다는 점을

지적하여 친환경 캠페인으로 고스트 스니커즈를 제작하였다. 석유 화학 소재를 많이 사용하는 신발의 밑창은 천연고무와 쌀껍질, 코코넛 오일을 이용해서 만들고, 신발의 갑피 부분에는 아마섬유, 대마, 켄기풀을 사용하였다. 발바닥 부위에는 코르크, 코이어, 아가베 사이잘을 조합하고, 끈은 유기농 면으로 만들어 모두 천연섬유로 구성된 제품을 만든다는 것이다. 코스트 스니커즈는 6개월 정도 신을 수 있는 수준으로 만들어 사용 후 생분해뿐만 아니라 퇴비도 가능한 제품을 목표로 하고 있다.

### 6) 퓨마 - 지올로지 스웨이드 태닝, 생분해성 TPE, 헴프 원사

퓨마에서 지속 가능 생태계를 위한 프로젝트로 '리:스웨이드(Re:Suede)'를 공개하였다. 리:스웨이드는 제올라이트 기반 태닝제인 지올로지 스웨이드 태닝, 생분해성 TPE, 헴프 원사를 사용한 소재다. 생분해성 소재는 수분과 열에 약하고 미생물 번식에 취약한 특성이 있어 신발의 내구성 문제가 나타날 수 있다. 이를 개선하기 위해 2022년 1월부터 지속가능 신발의 내구성 테스트와 함께 생분해 폐기물 농업용 퇴비 전환 테스트를 진행한다고 밝혔다.

### 7) Stephanie Bentum - 울

Stephanie Bentum은 천연섬유인 울을 소재로 하여 제품을 만드는 직물제조자로, 윤리적이고 지속가능한 방식으로 농부들로부터 현지 조달한다. 울은 직물 제조 과정에서 낭비가 거의 없고 재사용된 후 퇴비로 사용된다. Stephanie Bentum은 남아공의 유명 디자이너인 Lukhanyo Mdingi 및 MMUSOMAXWELL과의 협업을 통해 국제적으로 직물작업을 진행하고 있다.




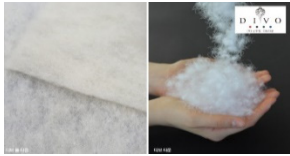





### 8) Patagonia - 대마(Hemp)










대마는 면보다 3배 강한 내구성을 가지고 있고

며, 통기성이 좋은 천연섬유 중 하나이다. 대마를 재배하는데 목화에 비해 50% 적은 물을 필요로 하며 흡습성이 있어 염료를 쉽게 흡수하고 다른 천연 직물보다 색감을 잘 유지하는 장점을 가지고 있다. 식물의 지속가능한 성장과 대마 직물의 통기성, 항균성, 자외선 차단 및 내구성을 고려할 때 대마로

만든 옷은 여러 면에서 매우 우수하다. Patagonia는 폐기물을 최소화하는 정교한 처리 기술을 사용하는 공급업체와 협력하여 대마를 재배하고, 대마와 유기농 면, 재생 폴리에스터, TENCEL™ 리오셀을 혼합하여 독특한 기능성 소재를 개발하였고, 이를 사용한 Workwear와 Sportswear 라인을 출시하였다.

Table 4. Sustainable fashion and the use of biodegradable fibers.

Categorize	Representative cases		
Material company (textile)	 <p>Figure 3. Huvis Ecoen. From Huvis. (n.d.). <a href="https://www.huvis.com">https://www.huvis.com</a></p>	 <p>Figure 4. Hyosung TnC Creora® bio-based. From Hyosung. (n.d.). <a href="https://blog.hyosung.com">https://blog.hyosung.com</a></p>	 <p>Figure 5. Hanwon Haunji. From Jung. (2017). <a href="https://www.ktnews.com">https://www.ktnews.com</a></p>
	 <p>Figure 6. Divo HD Wool. From Ahn. (2022). <a href="https://www.fashionbiz.co.kr/">https://www.fashionbiz.co.kr/</a></p>	 <p>Figure 7. Keonbaek CiCLO Bio-D Fibers. From Kim. (2023). <a href="https://www.ktnews.com">https://www.ktnews.com</a></p>	
Fashion brand (domestic)	 <p>Figure 8. Joseph and Stacey knit pleats bag. From Joseph and Stacey. (n.d.). <a href="https://josephandstacey.com">https://josephandstacey.com</a></p>	 <p>Figure 9. K2 Sorona. From Lee. (2017). <a href="https://www.newsa.co.kr">https://www.newsa.co.kr</a></p>	
	 <p>Figure 10. National Geographic CiCLO T-Shirt. From National Geographic. (n.d.). <a href="https://www.naturestore.co.kr">https://www.naturestore.co.kr</a></p>	 <p>Figure 11. Not Enof Words Recotex. From Chun. (2022). <a href="https://www.stardailynews.co.kr">https://www.stardailynews.co.kr</a></p>	

Categorize	Representative cases
Fashion brand (domestic)	<div data-bbox="404 324 749 479">  <p>Figure 12. Carlo Sorona. From Jeon, (2023). <a href="https://www.ajunews.com/20230417162103444">https://www.ajunews.com/20230417162103444</a></p> </div> <div data-bbox="896 309 1139 492">  <p>Figure 13. Andar Sorona. From Kim, (2022). <a href="https://www.sisunnews.co.kr">https://www.sisunnews.co.kr</a></p> </div> <div data-bbox="375 589 778 743">  <p>Figure 14. Vollebak. From Hitti, (2019). <a href="https://www.dezeen.com">https://www.dezeen.com</a></p> </div> <div data-bbox="853 589 1182 743">  <p>Figure 15. Anrealage. From Battista, (2019). <a href="https://www.irenebrination.com">https://www.irenebrination.com</a></p> </div>
Fashion brand (overseas)	<div data-bbox="489 836 668 1010">  <p>Figure 16. Suzanne Lee. From Fairs, (2014). <a href="https://www.dezeen.com">https://www.dezeen.com</a></p> </div> <div data-bbox="875 836 1160 1029">  <p>Figure 17. OAT Shoes. From OAT Shoes, (n.d.). <a href="https://www.oatshoes.com">https://www.oatshoes.com</a></p> </div> <div data-bbox="375 1126 775 1300">  <p>Figure 18. Orba. From Kim, (2022). <a href="http://www.chemicalnews.co.kr">http://www.chemicalnews.co.kr</a></p> </div> <div data-bbox="882 1126 1153 1300">  <p>Figure 19. Puma. From Lee, (2021). <a href="http://www.ktnews.com">www.ktnews.com</a></p> </div> <div data-bbox="375 1396 775 1599">  <p>Figure 20. Stephanie Bentum. From Sokhuthu, (2022). <a href="https://twyg.co.zawixsite.com">https://twyg.co.zawixsite.com</a></p> </div> <div data-bbox="825 1396 1210 1599">  <p>Figure 21. Patagonia Hemp Collection. From Patagonia, (n.d.). <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a></p> </div>

## V. 생분해성 소재 사용 현황의 유형 분류와 지속가능성 분석

### 1. 생분해성 소재 사용 현황의 유형 분류

앞에서 살펴본 지속가능성 및 순환 경제 추구

를 위한 생분해 소재가 적용된 텍스타일 개발 및 패션디자인 사례는 아래의 <Table 5>와 같이 정리할 수 있다.

현재 국내에서 생분해 소재를 적용한 텍스타일 개발은 섬유 화학 기업 중심으로 이루어지고 있다. 개별 디자이너 브랜드의 자체 개발은 미비한 실정

Table 5. Textile and fashion design type classification with biodegradable materials.

Categorize	Fashion brand	Biodegradable fiber	Biodegradable type	Raw materials	Material details	Manufacturer
Textile		Ecoen	Synthetic polymer	Microorganism, polyester	Biodegradable polyester	Huvis
		Ecoen-R	Synthetic polymer	Microorganism, recycle polyester	Biodegradable recycle polyester	Huvis
		Creora bio-based	Biological product	Corn fiber, PLA	Bio-spandex	Hyosung TNC
		Haunji	Biological product	Hanji, cotton, Rayon	Vegetable leather	Hanwon moolsan
		Divo wool down	Natural product	Wool 75%, ingeo PLA 25%	Natural fiber	Divo down
		Ecostar CiCLO bio-D	Synthetic polymer		Biodegradable polyester	Keonbaek
Fashion design (domestic)	Joeseeph and Stacey	Ecoen	Synthetic polymer	Microorganism, polyester	Biodegradable polyester	Huvis
	K2	Sorona	Natural product	Corn fiber	Natural fiber	DuPont
	National Geographic	Ecostar CiCLO bio-D	Synthetic polymer			Keonbaek
	Not Enof Words	RECOtex	Synthetic polymer			Plus&Partners
	Carlo	Sorona	Synthetic polymer	Corn fiber	Natural fiber	DuPont
	Andar	Sorona, tencel	Synthetic polymer, natural product			DuPont
Fashion design (overseas)	Vollebak	-	Natural product	Gum tree, engler beech pulp, algal	Bio	Brand Self-Development
	Anrealage	-	Natural product	biodegradable polyester thread	Bio-materials	
	Suzanne Lee	-	Natural product	Cellulose (bacteria)	Bio-materials	
	OAT Shoes	-	Natural product	Natural plant, rubber	Bio-materials	
	Orba	-	Natural product	Vegetable polyurethane 'Soleic'	Bio-materials	
	Stephanie Bentum	-	Natural product	Wool	Natural fabric	
	Patagonia	-	Natural product	Hemp	Natural fabric	

이며, 중견기업 이상의 기업 위주로 개발과 상용화가 진행되고 있다. 이러한 편중 현상은 생분해성 원단 개발에 드는 비용이 많고, 기술 또한 수입에 의존하고 있는 경우가 대부분이라 개별 디자이너 또는 중소기업의 접근이 힘든 것이 가장 큰 원인이다. 원단이 상용화될 때까지 소요되는 시간 및 특허 출허 과정과 시간 또한 큰 장벽으로 작용하고 있는 것으로 보인다.

패션 브랜드의 생분해성 소재의 사용 현황 또한 국내외 해외 브랜드 간의 차이가 극명한데, 국내 패션 브랜드는 일부 대기업의 개발 소재를 단순 사용하는 수준에 머물러 있다. 이에 비해 해외 패션 브랜드의 경우, 브랜드 자체적으로 생분해성 소재를 개발하여 패션디자인에 적용하는 경우가 증가하고 있다. 향후 생분해성 소재 시장의 성장성과 중요성을 고려할 때, 패션 기업들과 디자이너들의 선제적인 관심과 투자, 정부의 적극적인 지원, 소비자의 인식 제고가 절실한 상태이다.

## 2. 생분해성 소재 사용 현황의 지속가능성 분석

생분해성 소재 사용 현황의 유형 분류에 이어 이론 연구에서 고찰한 C2C 3.1 버전 평가 범주에 맞게 분류하면 <Table 6>과 같이 적용해볼 수 있다. 구체적인 적용 가능 등급은 상세 제조 프로세

스 및 재료의 성분을 복합적으로 고려해야 하므로 본 연구에서는 생략하고, 각 범주별로 인증에 고려되는 요소를 기준으로 생분해성 점유를 적용한 패션디자인의 지속가능성 평가와 향후 보완점을 논의해보면 다음과 같다.

첫 번째 기준인 원료의 안전성(material health) 항목에서는 원료의 화학물질 위험과 사용 및 사용 종료 단계 동안의 위험성 노출의 경로를 기반으로 재료 평가 등급을 생성한다. 모든 제품이 안전한 재료만을 사용하여 제조되고, 완제품에서 안정성이 높은 재료의 비율이 증가함에 따라 높은 등급을 취득할 수 있다. 제품 생산 시 화학물질 사용 여부, 위험성, 유해 물질 노출이 심사 기준으로, 생분해성 소재를 사용하는 모든 사례에서 전통적인 화학섬유를 사용함에 비해 지속가능성이 개선되었다.

두 번째 기준인 재활용 가능성(material reutilization)은 재활용할 수 있는 재료를 만들어 제품을 제작함으로써 폐기물의 개념을 없애도록 낭비를 최소화하는 것이다. 또한, 기업들이 재활용하는데 필요한 인프라와 시스템을 만들 수 있도록 많은 책임을 질 것을 촉구하고 있다. 재료의 재사용성을 높이는 것으로 최대한 폐기물의 양을 줄이고, 에너지 낭비를 최소화하는지를 심사한다. 앞의 사례 모두가 생분해성 소재의 순환성으로 폐기물을 없애고, 폐기에 필요한 에너지가 절약되므로 이 기준에 있어 지속가능성이 개선되었다.

Table 6. Sustainability improvement assessment for biodegradable material use cases with C2C certified version 3.1 criteria.

Categorize	Detail	Method of application	Examples of fashion design
Environment	Material health	Use of eco-friendly materials, excluding chemicals	All cases are applicable
	Material reutilization	Using biodegradable fiber material with recycling polyester	All cases are applicable
	Renewable energy & carbon management	Use of biodegradable materials to reduce carbon emissions	All cases are applicable, foreign brands are more effective
	Water stewardship	Use corn instead of coal, use hemp among natural fabrics	Use of sustainable natural materials
Social responsibility	Social fairness	N/A	N/A



세 번째 기준인 재생에너지사용 & 탄소 관리(renewable energy & carbon management)는 재생에너지 생산 및 사용하고 폐기물의 개념을 없애는 C2C 인증의 핵심 원칙을 결합한 것이다. 재생 가능한 에너지는 탄소를 배출하는 화석 연료에서 생산된 에너지를 대체하는데, 사용되는 에너지의 양과 질의 변화는 대기 중 탄소의 균형과 기후에 영향을 미친다. 배출이 발생할 때 재생에너지 및 탄소는 생물학적 영양소로 관리되고, 자연에 의해 흡수와 동일한 균형을 이룬다. 에너지 사용과 배출량을 정확하게 측정하는 것이 중요하므로 재생 에너지 사용으로 전환하여 환경에 좋은 영향을 준다. 기업의 생산 과정에서 사용되는 에너지 낭비 최소화, 재생에너지 사용 및 탄소 배출량 감소를 평가한다. 생분해 소재를 사용함으로써 인해 기본적으로 탄소 배출량 감소의 효과가 있었으므로 모든 사례에서 지속가능성이 개선되었다고 볼 수 있다. 단, 해외 패션디자인 사례 중 바이오 소재를 브랜드 자체적으로 개발하여 사용하는 경우 탄소 배출량 감소 효과가 더욱 크게 나타난다.

네 번째 기준인 용수 관리(water stewardship)는 사용 방법을 효과적으로 관리함으로써 물의 인식을 제고하는 것이다. 이를 통해 지역 생태계의 물 사용량 및 소비와 방류에 대한 이해와 책임을 장려하고 사회적 공정성 분야의 혁신을 부여하는 것이다. 생산에 사용되는 물 사용량 절감과 수질 개선, 수력 자원의 재활용 노력 등으로 평가한다. 이 항목의 경우에는 텍스타일 및 패션디자인 사례가 일반적으로 생산에 있어 수질 오염을 발생시키는 대표적인 산업으로 지목되므로(Han & Kim, 2021), 해당 항목에서는 패션 산업 전반적으로 개선이 필요할 것으로 판단된다. 다만, 크레오라 바이오 베이스드 및 Stephnie Bentum의 사례의 경우, 다른 섬유 사용 시와 대비하여 상대적으로 물 사용을 절약할 수 있는 것으로 나타났다.

마지막 항목인 사회적 공정성(social fairness)과

관련하여, C2C 방법론을 텍스타일에 적용한 선행 연구(Han & Kim, 2021)와 동일하게 논제에 집중하기 위해 논의에서 제외하였다.

## VI. 결 론

국내 생분해 섬유 시장의 움직임을 살펴보면, 생분해 가능한 친환경 소재와 섬유산업의 발전을 위해 여러 기업 및 브랜드에서 다양한 기술을 개발함과 동시에 의류 폐기물에 대한 대응 방안을 연구하고 있으며, 정부에서는 생분해 관련 산업을 활성화시키기 위한 정책을 발표하였다. 섬유개발 연구원에서는 탄소중립에 대한 대응 방안을 위해 친환경 소재와 지속가능한 미래 섬유 소재를 선보여 생분해 섬유의 성장 가능성을 제시하였다(Kim, 2022). 이에 본 연구는 향후 친환경에 대한 의식의 고취와 친환경 섬유에 대한 수요 증가와 함께 생분해 특성을 응용한 새로운 디자인적 개념이 정립될 것임을 전망하며, 지속가능 패션과 생분해성 섬유에 대한 개념과 특징을 고찰하고, 정립된 개념을 토대로 패션디자인에 적용된 사례들을 분석함으로써 독창적이고, 지속가능한 패션디자인에 필요한 소재에 대한 풍부한 정보를 제공하고자 한다. 더 나아가 생분해성 소재에 대한 인식 제고와 관련 개발 제품에 대한 산업 방향성을 발전시키는 데 도움이 되고자 하며, 다양한 후속 연구가 진행되는데 이론적 바탕으로 활용되는 것을 기대한다.

실질적인 사례 연구에 들어가기에 앞서 본 연구에 관련된 이론적 배경으로서 학술지, 학위논문, 국내외 단행본을 활용하여 지속가능 패션과 생분해 섬유의 개념과 종류, 특징에 대해 분석하였으며, 관련 선행 연구 또한 주제별로 살펴보았다. 이를 바탕으로 생분해 섬유에 대한 사용 현황을 국내외 단행본, 인터넷 자료 조회, 학술지 등의 자료를 활용하여 국내 텍스타일 개발 분야와 국내외

패션디자인 사례를 분석하였다. 사례 연구를 통해 수집한 생분해 섬유 사용 현황을 유형화하였고, 이론적 고찰에서 살펴본 C2C 평가 기준으로 지속 가능성에 대해 항목별로 분석하였다. 이를 바탕으로 국내외 시장의 현황과 함께 한계점과 개선 가능성을 살펴봄으로써 패션 기업과 디자이너들이 지속가능 패션을 위해 실무에 확대 적용할 수 있는 발전 방향을 제시하고자 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 지속가능한 패션의 유형은 생태적 연계성을 가진 패션, 효용성을 지닌 패션, 사회 윤리성에 의한 패션으로 분류가 가능하며, 기존 선행 연구들은 활발히 진행되었으나 지속가능 패션을 위한 근본적인 해결책을 제시하지 못하고 있다는 한계점이 있었다.

둘째, 지속가능 패션의 근본적인 해결책이 되기 위해서는 생산과 폐기 단계까지 고려하여 생물학적 순환이 가능할 수 있어야 하고, 생분해성 소재는 이러한 면에서 C2C 방법론에서 추구하는 지속 가능성을 위한 근본적인 대안이 될 수 있다. 생분해 섬유의 개념과 특징, 종류에 대해 고찰하였다.

셋째, 생분해성 소재 사용 현황을 텍스타일 개발과 패션디자인 사례 분석을 통해 살펴보았다. 사례를 유형별로 분석한 결과, 해외 패션 브랜드에 비해 국내 패션 브랜드는 기술적인 어려움과 높은 수입 의존도, 상대적으로 높은 생산 단가로 인한 소비자들의 인식 부족 등의 원인으로 아직 활기가 부족한 현황임을 알 수 있었다.

넷째, 전체론적인 관점에서 지속가능성의 일반을 평가하는 방법론이 필수적이므로, 윌리엄 맥도너와 브라운 가르트의 ‘요람에서 요람으로’ 방법론(McDonough & Braungart, 2002/2003)을 활용하여 C2C 인증의 각 범주 별로 고려되는 요소를 기준으로 생분해성 섬유를 적용한 패션디자인의 지속 가능성 평가와 향후 보완점을 논의해보면 다음과 같다. 생분해성 섬유 사용 사례의 지속가능성을

분석해본 결과, 원료의 안정성, 재활용 가능성, 재생에너지 사용 및 탄소관리 항목에서 지속가능성이 개선되었다고 판단되나, 용수관리 항목에서는 산업 전반적으로 점차 개선되어야 할 것이다.

생분해 섬유에 대한 많은 시장의 수요에도 불구하고 선행 연구가 부족한 상황에서 본 연구는 관련된 후속 연구가 활발히 진행될 수 있도록 촉매의 역할을 함과 동시에 이론적 기저를 제공하며, 앞으로의 패션디자인 기획 및 개발의 이론적 준거를 제공한다는 것에 의의가 있다. 생분해성 섬유에 대한 활발한 후속 연구와 함께 패션 기업과 디자이너들의 적극적인 사용과 소비자 인식 개선이 필요하며, 본 연구가 그러한 노력의 초석이 될 것으로 기대한다.

## References

- AGC Glass Europe. (n.d.). *agc-glass.eu*. Retrieved March 3, 2023, from <http://www.agc-glass.eu>
- Ahn, S. H. (2022, August 11). 신주원, ‘디보 올 다운’ 론칭 친환경 다운 충전재, 100% 생분해 [Shin Ju-won launches 'Divo Wool Down' eco-friendly down fill, 100% biodegradable]. *Fashionbiz*. Retrieved March 20, 2023, from [https://www.fashionbiz.co.kr/article/view.asp?cate=4&sub\\_num=315&idx=194108](https://www.fashionbiz.co.kr/article/view.asp?cate=4&sub_num=315&idx=194108)
- Battista, A. (2019, September 5). Anrealage and the alternative way to sustainable creation [Blog post]. *irenebrination.com*. Retrieved March 20, 2023, from [https://www.irenebrination.com/irenebrination\\_notes\\_on\\_a/2019/09/anrealage-biodegradable-clothes.html](https://www.irenebrination.com/irenebrination_notes_on_a/2019/09/anrealage-biodegradable-clothes.html)
- Cheon, E. H., & Kim, S. Y. (2020). Trend analysis on sustainable fiber materials: Focused on the use of alternative materials. *Journal of Basic Design & Art*, 21(5), 589-600. doi:10.47294/KSBDA.21.5.42
- Cheon, S. H. (2022, October 11). ‘넛이너프워즈(Not Enof Words)’, 리복(Reebok)과 함께 서울컬렉션 참가 [‘Not Enof Words’ and ‘Reebok’ participate in the Seoul Collection]. *Stardaily News*. Retrieved March 20, 2023, from <http://www.stardailynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=331907>
- Cho, G. S. (2006). *최신의류소재* [The latest clothing material]. Seoul: Sigmapress.
- Fairs, M. (2014, February 12). Microbes are ‘the factories of the future’. *Dezeen*. Retrieved March 20, 2023, from

- <https://www.dezeen.com/2014/02/12/movie-biocouture-microbes-clothing-wearable-futures/>
- Han, I., & Kim, S. (2021). Analysis of the changes in textiles for automotive interior materials: Seeking realization of a circular economy. *Journal of Fashion Business*, 25(3), 51-70.
- Hitti, N. (2019, August 28). Vollebak's plant and algae t-shirt becomes "worm food" in 12 weeks. *Dezeen*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.dezeen.com/2019/08/28/vollebak-plant-and-algae-t-shirt-sustainable-biodegradable-fashion/>
- Huvis. (n.d.). 제품소개 [Product descriptions]. *Huvis*. Retrieved March 20, 2023, from [https://www.huvis.com/kor/product/ProductDetail.asp?product\\_seq=542&cate\\_seq=0400&cate2\\_seq=0404](https://www.huvis.com/kor/product/ProductDetail.asp?product_seq=542&cate_seq=0400&cate2_seq=0404)
- Hyosung. (n.d.). 효성, 키워드로 만나다 [Hyosung, to meet Keywords]. *blog.hyosung.com*. Retrieved March 20, 2023, from <https://blog.hyosung.com/5774>
- Jang, J.-S., & Chung, J.-S. (2015). Case studies utilizing eco-friendly fiber materials: Focusing on the interior finishing materials. *The Journal of the Korea Society of Art & Design*, 18(4), 377-395.
- Jeon, K. Y. (2023, April 17). 카를로, 생산서 제작·폐기까지 친환경 고집 [Carlo insists on eco-friendly production and disposal of production documents]. *Aju Economy*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.ajunews.com/view/20230417162103444>
- Joseph and Stacey. (n.d.). 럭키 플리즈 니트 스몰 패턴 씨드 블랙 [Lucky Pleats Knitwear Small Pattern Seed Black]. *josephandstacey.com*. Retrieved March 20, 2023, from [https://josephandstacey.com/product/detail.html?product\\_no=2171](https://josephandstacey.com/product/detail.html?product_no=2171)
- Jung, J. S. (2017, May 12). 한원몰산 정우한 대표.“피혁 대체하는 ‘한지 가죽’수요 무궁무진해요.” [Jung Woo-han, CEO of HanWon Moolsan said, “The demand for ‘Hanji leather’ replacing leather is endless.”]. *Korea Fiber Newspaper*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=103140>
- Kim, B. C. (2012). *섬유기초기술* [Textile Basic Technology]. Seoul: Hanrimwon.
- Kim, H. J., Yoon, J. G., & Hwang, Y. S. (2019). Introduction and trend of eco-friendly textile certification. *Textile Science and Engineering*, 23(4), 298-303.
- Kim, I. S. (2023, January 18). 친환경 생분해 리사이클‘에코스타 CiCLO Bio-D Fibers’출시 [Eco-friendly biodegradation recycling ‘Ecoستا CiCLO Bio-D Fibers’ released]. *Korea Fiber Newspaper*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=126906>
- Kim, J. Y. (2022, April 27). 안다르, 그린스타 인증 친환경 상품 WINNER 선정 [Andar Green Star certification eco-friendly products WINNER]. *SISUN News*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.sisunnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=162550>
- Kim, M. C. (2022, April 13). 완전히 썩을 수 있는 신발이 온다 [Here comes a shoe that can rot completely]. *Chemical News*. Retrieved March 20, 2023, from <http://www.chemicalnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=4634>
- Kim, N. H., & Park, S. H. (2018). The current situation of vegan fashion brands as alternative strategy. *Journal of Fashion Design*, 18(4), 17-33. doi:10.18652/2018.18.4.2
- Kong, S. B., & So, H. W. (2002). *패션소재의 이해* [Understanding fashion material]. Seoul: Chungang University.
- Kook, H. S., & Kim, H. Y. (2016). A study on features of sustainable zero waste fashion design. *Korean Society of Basic Design & Art*, 17(1), 31-45.
- Lee, B. S. (2008). *A study on the preparation of Chitosan/nano-silver composite fiber and its characteristics*. Unpublished doctoral dissertation, Hanyang University, Seoul.
- Lee, J. S. (2021, November 9). 퓨마, 생분해성 소재 신발 ‘리:스웨이드’ 개발 [Puma develops biodegradable shoes ‘Re: Suede’]. *Korea Fiber Newspaper*. Retrieved March 20, 2023, from <http://www.ktnews.com/news/articleView.html?idxno=121519>
- Lee, J. S., & Lee, K. W. (2022). A study on 3D printing fashion design that converges lace technique. *The Korean Society of Science & Art*, 40(1), 291-304. doi:10.17548/kasf.2022.01.30.291
- Lee, K. J., & Kim, I. (2017). A case study on eco-friendly wedding dress made of corn starch fabric(polylactic acid). *A Journal of Brand Design Association of Korea*, 15(4), 29-40. doi:10.18852/bdak.2017.15.4.29
- Lee, K. W. (2017, May 21). K2 친환경 소재의 ‘WWF컬렉션’ 출시 [K2 ‘WWF Collection’ released with eco-friendly material]. *News A*. Retrieved March 20, 2023, from <http://www.newsa.co.kr/news/articleView.html?idxno=142653>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2003). *Cradle to cradle* (Kim, E. R., Trans.). Seoul: Eco Libre. (Original work published 2002)
- National Geographic. (n.d.). 그린티로 Re;Green [With Green tee, Re;Green] *National Geographic*. Retrieved March 20, 2023, from [https://www.naturestore.co.kr/main/html.php?htmid=ctm/21ss\\_greentee.html](https://www.naturestore.co.kr/main/html.php?htmid=ctm/21ss_greentee.html)
- OAT Shoes. (n.d.). The world's first biodegradable shoes that bloom. *OAT*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.oatshoes.com>
- Patagonia. (n.d.). Hemp | Natural. Misunderstood. Legal. *Youtube*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.youtube.com/watch?v=7uADu8yEWkg>
- Park, H.-S., & Park, J.-S. (2013). An analysis study on the development of eco-friendly fiber. *The Journal of the Korea Society of Art & Design*, 16(3), 147-168.
- Park, K., & Huh, S. (2022). Analyzing ESG practices of fashion businesses in Korea. *The Research Journal of the Costume Culture*, 30(1), 102-120. doi:10.29049/rjcc.2022.30.1.102
- Sokhuthu, N. (2022, December 9). Q&A: Stephanie Bentum's approach to textile making gives her star quality. *TWYG*. Retrieved March 20, 2023, from <https://twyg.co.za/qa-stephanie-bentums-approach-to-textile-making-gives-her-star-quality/>

- Shao, Y. (2019). *A study of sustainable fashion design: Focused on corks*. Unpublished master's thesis, Hongik University, Seoul.
- Shin, I. S., Hong, K. O., & Yoo, B. S. (2007). *섬유 신소재 강* 2/ [Textile New Materials Lecture]. Seoul: Kyungchoonsa.
- Shin, S.-Y., & Hong, J.-M. (2010). The sustainable green fashion marketing strategies according to classification of green fashion marketing of domestic fashion companies. *The Research Journal of the Costume Culture*, 18(5), 872-891. doi:10.29049/rjcc.2010.18.5.872
- Yoo, H. S. (2012). Ethical fashion in the fashion industry: Focusing on the actualization of sustainable fashion. *Journal of the Korea Society of Fashion Design*, 12(2), 39-57.

# **An Analysis on the Use of Biodegradable Fibers for Sustainable Fashion Design**

## **- Applying C2C Methodology -**

**Kim, Hyo Rin · Shin, Hannah · Lee, Seung Ik<sup>+</sup>**

Master, Dept. of Fashion Design, Graduate School, Hongik University  
Doctoral Course, Dept. of Design & Craft, Fashion Design, Hongik University  
Assistant Professor, Dept. of Textile Art · Fashion Design, Hongik University<sup>+</sup>

### **Abstract**

As a solution to environmental problems caused by clothing waste, biodegradable fibers decomposed fast by microorganisms are attracting attention as a sustainable material. The first purpose of this study is to look at the concept and background of sustainable fashion as a theoretical background, to classify sustainable fashion into three types, and to understand their characteristics. The second is to consider the concepts, types, and characteristics of biodegradable fiber, an eco-friendly material presented as a type of sustainable fashion. The third is to divide the application cases of biodegradable fibers into textile development and fashion design. By applying the 'cradle to cradle' methodology, the last purpose of this study is to analyze the sustainability of biodegradable fiber application cases to examine the limitations and potentials for improvement of the current biodegradable fiber market. The research methods are case studies and literature studies. The research results are as follows. First, biodegradable fibers can be a fundamental solution for sustainable fashion due to their bio-recyclable properties. Second, the domestic biodegradable textile market is in a state of relative lack of vitality due to a lack of technology and awareness with high dependence on imports. Third, the study analyzed the application cases of biodegradable fibers using the 'cradle to cradle' methodology, and it showed sustainability standards were met in terms of raw material stability, recyclability, renewable energy use, and carbon management. This study is meaningful in that it provides a theoretical basis for future fashion design planning and development, while triggering related follow-up research in the absence of previous research despite the huge market demand for biodegradable fibers.

Key words : sustainable fashion design, biodegradable textile, eco-friendly textile, cradle to cradle, C2C methodology

