

논문접수일 : 2013.09.23

심사일 : 2013.10.06

게재확정일 : 2013.10.25

지속가능한 소재(Sustainable Materials)를 이용한 섬유제품

The Sustainable Materials for Textile Products

주저자 : 양이수

부산대학교 조형학과 조형학 박사과정

Yang yee-soo

Pusan National University

교신저자 : 김성연

부산대학교 조형학과 교수

Kim sung-yeon

Pusan National University

1. 서 론

- 1.1. 연구배경과 목적
- 1.2. 연구범위 및 방법

2. 지속가능성과 지속가능한 디자인 및 소재

- 2.1. 지속가능성과 지속가능한 디자인
- 2.2. 지속가능한 소재

3. 지속가능한 소재를 이용한 섬유제품의 특성과 사례연구

- 3.1. 기존의 섬유소재의 분류와 환경적 문제점
- 3.2. 지속가능한 소재의 분류와 제품사례연구
 - 3.2.1. 자연적 소재를 이용한 제품 사례연구
 - 3.2.2. 재가공한 소재를 이용한 제품 사례연구
- 3.3. 지속가능한 소재를 사용하는 기업 사례연구

4. 지속가능한 소재를 이용한 섬유제품의 활성화 방안

5. 결 론

참고문헌

논문요약

지구온난화와 환경문제로 사회·경제적 비용이 급격히 증가하고 있는 현실을 감안할 때, 섬유제품의 생산은 새로운 패러다임의 변화를 요구받는다. 지속가능한 소재와 이를 이용한 섬유제품의 개발 및 대중화는 그런 요구에 부합하는 셈이다. 지속가능한 섬유제품은 소재 및 디자인의 범위를 넘어, 환경·사회·경제적인 면에 이르기까지 새로운 혁신을 창출하는 하나의 사례가 될 수 있다. 본 연구의 목적은 섬유제품의 소재에 있어 지속가능성에 대한 이론적 토대를 마련하는 데 있다. 이를 위해 본 연구는 지속가능한 소재를 재료의 추출, 가공법에 따라 자연적 소재와 재가공한 소재로 나누어 그에 따른 섬유제품의 사례연구를 진행하였다. 그럼으로써 향후 지속가능한 소재로서의 가능성과 활성화 방안을 모색해보고자 하였다. 지속가능한 소재를 사용한 섬유제품 시장은 고부가가치 산업으로 평가받기 시작하는 단계지만, 지속가능한 섬유제품 시장을 확대하기 위한 정부의 지원은 기대에 부응하지 못하고 있다. 따라서 지속가능한 소재를 사용한 섬유제품을 활성화하기 위해서는 기업의 지속적인 투자뿐만 아니라,

이를 뒷받침하는 정부의 법적·제도적 기반 마련은 물론이거니와, 소비자들의 지속가능한 섬유제품에 대한 인식 변화가 절실히 요구된다.

주제어

지속가능한 디자인, 지속가능한 소재, 지속가능한 섬유소재, 섬유제품

Abstract

While socioeconomic costs due to global warming and environmental issues are rapidly increasing, the production of textile products is required to adopt new paradigm. The sustainable materials, development of textile products using sustainable materials, and popularization of it can be a suitable answer for the new paradigm. The sustainable textile products can be a good case which comes up with new innovation in the areas of design, environment as well as socioeconomic field. The purpose of this study is to draw a theoretical groundwork for sustainability of textile products' materials and design. In this study, the sustainable materials are categorized into natural and upcycled materials according to the methods of extraction and process of the materials, and case study has been done for the each category respectively. Then, Then, the possibility of maximizing the utilization of sustainable materials in the textile industry has been searched. While a lot of companies leading textile products market with sustainable materials to high value-added industries, support of government to expand the sustainable textile products market is unable to meet the expectations. Thus in order to activate the textile products using sustainable materials, not only the companies' continuous investments are required, but also the government's legal and institutional framework and consumer awareness of sustainable textile products are needed.

Keyword

Sustainable Design, Sustainable Materials, Sustainable Fiber Materials, Textile Products, Fiber Products

1. 서 론

1.1. 연구 배경과 목적

지난 수세기간 산업화(대량생산, 대량소비, 대량 폐기)로 인해 자연과 인간 사이의 균형이 깨어져 다양한 환경 문제가 발생해 왔다. 이를 인지한 환경 전문가들은 1980년대부터 환경의 불균형을 문제를 공론화하기 시작했고, 2000년대에 이르러 그 논의가 본격화 되었다. 이와 관련한 대표적인 저작으로 윌리엄 맥도너(William McDonough)와 미하엘 브라운가르트(Michael Braungart)가 공동으로 집필한 『요람에서 요람으로(Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things)』를 들 수 있다. 이 책은 대량생산과 천연일물적 생산 방식을 택하는 ‘요람에서 무덤으로(cradle to grave) 모델’이 선형적이고 일방향적이라 비판하고, 이에 대한 대안으로 ‘요람에서 요람으로(cradle to cradle) 모델’을 제시하고 있다. 다양성과 생태적 효과성을 핵심으로 하는 ‘요람에서 요람으로 모델’은 지속가능성(sustainability)을 주요한 준거점으로 삼아 지속가능한 디자인(sustainable design)의 가능성을 모색하고 있다. 이런 식의 논의는 심각한 환경문제를 야기했던 기존 제품의 문제점, 즉 제품의 디자인을 포함한 소재 선택 등의 문제점을 집중적으로 부각시킨 것이다. 아울러 이에 대응하기 위한 대안으로서 지속가능한 소재(sustainable materials) 발굴의 중요성을 시사한다.

본 연구는 지속가능한 소재를 이용하여 만든 섬유 제품을 중심으로, 지속가능한 소재에 대한 현황 파악 및 사례연구를 그 첫 번째 목적으로 한다. 또한 이를 바탕으로 지속가능한 소재를 이용한 섬유제품이 활성화될 수 있는 방안을 모색함으로써 산업 분야와 환경 분야가 지속가능성의 개념 위에서 공존할 수 있는 방법을 제시하는 것을 그 두 번째 목적으로 한다.

1.2. 연구범위 및 방법

본 연구에서는 국내외에서 사용되는 지속가능한 소재 중 섬유소재로 그 범위를 한정한다. 그리고 지속가능한 소재의 추출과 가공법에 따라 자연적 소재와 재가공한 소재, 두 부류로 나눈다. 연구방법은 첫째, 이론적 배경에서 국내외 문헌 조사를 통해 지속가능성, 지속가능한 디자인과 지속가능한 소재에 대한 개념 및 관점을 정립하여 이론적 토대를 만든다. 둘째, 기존의 섬유를 분류하고 그것들이 가지는 환경적 문제점을 파악하여 지속가능한 섬유 소재와 비교, 분석할 수 있는 기반을 마련한다. 셋째, 인터넷, 서적, 논문(학술지), 매거진, 신문 등을 통해 현재까

지 개발, 시판되고 있는 지속가능한 섬유 소재에 대한 자료를 모은 후, 소재에 쓰이는 재료에 따라 분류하고 각각의 세분화된 특성을 파악한다. 넷째, 지속가능한 섬유 소재를 사용하여 사회·경제적 가치를 창출하고 있는 구체적인 기업의 사례 연구를 통해 지속가능한 섬유 소재의 현 주소 및 지속가능성을 모색한다. 다섯째, 이를 바탕으로 지속가능한 소재를 사용한 섬유제품의 활성화 방안을 고찰한다.

2. 지속가능성과 지속가능한 디자인 및 소재

2.1. 지속가능성과 지속가능한 디자인

‘지속가능성’ 개념은 1980년 국제자연보호연맹(IUCN)에 의해 ‘지속가능한 개발’이란 용어를 통해 처음으로 언급되었고, 이후 할렘 브룬틀란드(Harlem Brundtland)의 1987년 세계 환경 개발 위원회²⁾에서 발표한 <우리 공동의 미래(Our Common Future)> 보고서에서 아래와 같이 지속가능한 개발을 정의하면서 그 의미가 보편화 되었다(Dresner, S. 2008).

지속가능한 개발은 미래 세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 가능성을 손상시키지 않는 범위에서 현재 세대의 필요를 충족하는 개발이다.

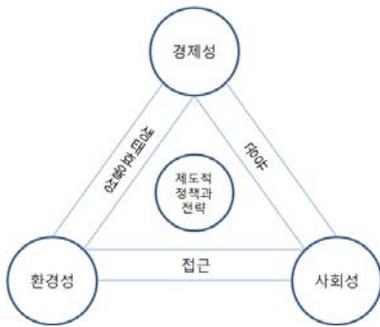
이후 ‘지속가능성’ 개념은 다양한 해석을 거치면서 체계화되는데, 2002년에 개정된 옥스퍼드 영어 사전은 이를 잘 정리하고 있다. 거기에 따르면, ‘지속가능한(sustainable)’은 “(1) 환경 파괴를 유발하지 않는 인간의 경제적 활동과 문화 등의 형태를 의미하는 또는 그것과 관련 있는, 특별히 자원의 장기적 고갈을 피하는; (2) 천연 자원 유지 그리고 미래 세대를 위한 환경보전과 양립 가능한 방식을 통한 천연 자원의 개발과 이용”이라고 정의되어 있다(Aaris, S. 2008. p. 13.).

또한 디자인 관점에 가장 부합하는 정의로는 1992년 도민스키(Dominski, A.) 등이 지속가능한 도시를 언급하면서 사용한 정의를 들 수 있다. 거기서 지속가능성은 “(1) 자연 생태계와 자원의 보호와 증진; (2) 경제적 생산성; (3) 일자리, 주택, 교육, 의료 복지, 문화적 기회 등의 사회적 기반 구축 등 세 가지 상호의존 요소의 역동적인 균형”이라고 정의되어 있다(Dominski, A., Clark, J. & Fox, J. 1992).

1) 국제자연보호연맹(IUCN) : International Union for Conservation of Natural and Natural Resource.

2) 세계 환경 개발 위원회(WCED) : World Commission on Environment and Development.

즉 ‘에코(Eco)’, ‘그린(Green)’, ‘친환경적 (Environmental friendly)’ 등의 용어가 환경적 책임 쪽에 무게 중심이 가 있었다면, ‘지속가능한(sustainable)’이란 용어는 [그림 1]과 같이 환경적 책임 뿐 아니라 사회·경제적 책임까지 포괄하는 광범위한 상위개념으로 사용되고 있다. 지속가능한 디자인은 이러한 지속가능성의 관점을 디자인 영역에 접목시키는 것으로서, 원재료 채취, 제조, 포장, 운송, 사용, 광고, 폐기(또는 재활용) 등 제품·서비스와 관계된 전 과정의 환경적, 사회적, 경제적 영향을 고려하는 디자인을 일컫는 것이다(정재훈, 2013).



[그림 1] 지속가능한 디자인

2.2. 지속가능한 소재

지속가능한 디자인을 실천할 수 있는 가장 근본적인 요소는 소재이다. 제품의 경제성, 환경성, 사회성, 이 세 가지 요건을 모두 충족시키기 위해서는 제품에 사용되는 소재에 대한 심도 깊은 고찰이 필요하다. 즉 제품의 수명에 종속되었던 소재 활용을 넘어, 여러 번 새로운 생명을 부여하여 제품의 라이프 사이클을 지속시킬 수 있는 새로운 소재 개발이 중요한 것이다.

대표적인 예로, 커피찌꺼기를 이용하여 섬유제품을 개발하고 있는 대만의 싱텍스(Singtex)를 들 수 있다. 싱텍스는 커피찌꺼기를 섬유 소재로 사용함으로써 환경운동의 대표적인 3R(Reuse, Reduce, Recycle)을 실천하고 있다. 뿐만 아니라 커피 무역에 공정무역³⁾ 개념을 도입함으로써 경제성, 환경성, 사회성을 아우르는 지속가능한 소재 개발에 앞장서고 있다.

지속가능한 디자인에 대한 수요 역시 조금씩 증대하고 있는 추세다. 요즘 소비자들은 예전에 비해 환경에 대한 인식과 관심이 높아졌다. 그들은 섬유제품을 사용하는 동안 인간의 피부나 호르몬에 영향을

3) 공정무역은 국가 상호간에 무역혜택이 동등한 가운데 이루어지는 무역이다. 커피의 공정무역 경우 제3세계의 가난한 커피 재배농가의 커피를 공정한 가격에 거래하는 하는 것이다.

미치지 않는 친환경적 소재를 원하는 동시에, 폐기 시에는 환경 파괴를 최대한 줄일 수 있는 착한 디자인을 원한다. 즉, 지속가능한 소재 및 디자인을 통해 제품을 환경과 삶에 연결시키려는 로하스(LOHAS)⁴⁾적 풍조 역시 지속가능한 소재 개발의 사회적 분위기를 조성한다고 할 수 있다.

3. 지속가능한 소재를 이용한 섬유제품의 특성과 사례연구

3.1. 기존의 섬유소재의 분류와 환경적 문제점

기존의 섬유제품에 쓰이는 섬유소재 대부분은 [표 1]과 같이 크게 천연섬유와 인조섬유의 카테고리로 나뉜다. 이 분류법은 섬유제품의 원료에 쓰이는 섬유를 그 생성과정에 따라 대별하면 천연섬유와 인조섬유로 나눌 수 있다.⁵⁾ 천연섬유와 인조섬유에서 세분화된 분류는 우리나라 산업규격(KS K 0904)을 기준으로 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다.

소재	특성	대표적 섬유
천연섬유 식물성 섬유	식물성 섬유로 종자섬유, 줄기섬유, 잎섬유, 과실섬유로 나뉜다.	면, 아마, 대마, 마닐라마, 야자섬유 등
천연섬유 동물성 섬유	동물의 털에서 얻어지는 단백질을 주성분으로 하며 모섬유, 견섬유로 나뉜다.	양모, 모헤어, 캐시미어, 가잠견, 야잠견 등
천연섬유 광물성 섬유	광물질에서 산출되는 섬유이다.	석면
인조섬유	합성중합체를 원료로 화학적, 기계적 공정을 거쳐 만든 섬유로 화학섬유로 불리기도 한다. 인조섬유는 크게 재생섬유, 합성섬유 그리고 무기섬유로 나뉜다.	레이온, 아세테이트, 나일론, 폴리에스터, 폴리우레탄, 비닐 등

[표 1] 기존의 섬유 분류

천연섬유의 경우, 석면을 포함한 광물성섬유를 제외하면 천연소재로부터 가공을 거친 친환경적 섬유로 보아도 무방하다. 하지만 천연섬유 중 가장 친환경적이라고 생각되는 식물성 섬유조차도 많은 환경

4) 로하스(LOHAS)는 ‘lifestyles of health and sustainability’의 약자로 2000년 미국의 내추럴마케팅 연구소가 처음으로 사용한 말이다. 로하스의 의미 그대로 건강한 삶과 환경 보존을 동시에 추구하고 실천하려 하는 삶을 말한다.

5) 출처 : 두산백과사전.

<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1112365&cid=200000000&categoryId=200002750>

적 문제에 노출되어있다. 천연섬유 중 식물성 섬유의 대표적인 문제점은 섬유를 얻기 위한 재배과정에서 생기는 환경적 문제를 들 수 있다. 예를 들어 면(cotton)의 경우를 살펴보면 약 80년간 전체 목화의 재배 면적은 변화되지 않았지만, 그동안 생산량은 3배가 증가하였다. 이러한 생산성의 급등은 목화재배에 투입되는 다량의 화학비료와 살충제에 의존한 바 크다. 따라서 토질저하, 생물학적 다양성 손실, 수질 오염, 살충제의 내성으로 생긴 문제들, 심각한 유독성 살충제 노출에 따른 심각한 건강 문제들이 뒤따를 수밖에 없었다(Kate, F. 2008. p. 8.).

천연섬유 중 동물섬유의 대표적인 모(wool)의 경우, 양의 피부병을 없애기 위해 유기 인산비료 등을 사용하는데, 이는 인간의 심각한 신경손상 유발과 연루되어있다(Kate, F. 2008. p. 10.). 또한 화학제품인 인조섬유의 경우, 생산단계에서는 엄청난 양의 에너지와 물, 합성윤활제가 필요하다. 예를 들어 나일론의 제조시 이산화탄소보다 3000배나 강한 이산화질소가 배출된다. 폐기 시에도 자연분해가 되지 않기 때문에 끊임없는 유해성 논란을 일으키고 있다.

소재	환경적 문제의 예
천연섬유 식물성 섬유	토질저하, 생물학적 다양성 손실, 수질오염, 살충제의 내성으로 생긴 문제들, 심각한 유독성 살충제 노출에 따른 심각한 건강 문제들
천연섬유 동물성 섬유	유기 인산비료, 사이퍼메트림 비료로 인한 인간의 신경 손상유발, 비료와 지방첨전물이 포함된 폐수 발생
천연섬유 광물성 섬유	1급 발암물질
인조섬유	촉매제, 염제로 인한 폐수 발생, 소각으로 발생하는 이산화질소 방출량에 따른 지구 온난화 영향, 물과 에너지 낭비, 환경호르몬 유발물질 과다 검출

[표 2] 기존 섬유의 환경적 문제점

기존의 섬유가 가지는 [표 2]와 같은 환경적 문제점을 감안한다면, 기존의 섬유소재는 ‘지속불가능한 소재’라 명명할 수 있을 것이며, 새로운 소재의 필요성이 부각되는 것도 바로 이 때문이다. 지속가능성이라는 측면에서 보완된 새로운 소재는 3.2.에서 언급할 지속가능한 소재이다. 지속가능한 소재에 대한 연구는 거의 전무하며, 따라서 이와 관련된 전문적인 분석도 찾아보기 힘들다. 이런 상황을 감안할 때,

사례연구를 통한 지속가능한 소재 파악은 지속가능한 소재 연구의 첫 걸음이 될 것이다.

3.2. 지속가능한 소재의 분류와 제품사례연구

앞서 언급한 3.1.에서 우리는 기존의 섬유소재를 분석하고 또 그것들이 지닌 환경적 문제점을 살펴보았고, 지속가능한 섬유 소재의 필요성도 확인하였다. 지속가능한 섬유는 [표 1]에 따른 기존의 섬유 분류법에 정확히 들어맞지 않아 그 분류법으로는 섬유 종류를 구분하기는 힘들다. 이러한 이유에서 지속가능한 소재에 대한 연구는 새로운 분류법에 대한 체계적인 연구를 필요로 하지만, 그것은 이 논문의 범위를 넘어선 것이기에 향후 과제로 남겨 놓아야 하겠다. 다만 우리는 여기서 그 가능성과 분석의 초보적 단계는 적시할 수 있을 것이다.

지속가능한 소재는 자연적 소재와 재가공한 소재로 분류할 수 있다. 자연적 소재는 천연섬유처럼 자연에서 얻어지는 순수한 재료를 최소한의 가공을 거쳐 제품을 만들되, 생분해의 특징을 이용하여 폐기 이후 자연의 상태로 돌아가는 소재를 말한다. 아직까지 제한적이긴 하나 자연적 소재는 화학적 소재를 대체하기에 충분하며, 그 발전가능성도 무궁무진하다. 한편 재가공한 소재는 인조섬유(화학섬유)처럼 화학적 공정을 거친 소재로 폐기물을 업사이클링(upcycling)⁶⁾하여 만든 소재이다. 이 소재는 폐기 시 재활용이 가능하여 제품의 라이프 사이클에 대한 지속성을 유지할 수 있다. 또한 수거된 재활용품은 그것이 가지는 물리적 특성을 이용하여 새로운 섬유로 변환되어 에너지 절약과 환경오염 감소에 기여한다.

이번 장에서는 이러한 지속가능한 소재가 섬유제품에 사용되었을 때 발생하는 긍정적인 효과를 재료별로 구분하여 알아보고자 한다. 본 연구에서 지정한 섬유제품의 범위는 <패션전문자료사전>에서 섬유제품의 정의로 명시한 실 종류, 직물, 편물, 레이스, 망지, 펠트, 솜, 종이 등의 재료 및 이것들의 재료로 만든 2차 제품과 섬유소(cellulose)로 만들어진 섬유제품이다.

3.2.1. 자연적 소재를 이용한 제품 사례연구

자연적 소재의 가장 큰 특징은 생태적 지속가능성이다. 생태적 지속을 유지하기 위해 흔히 쓰이는 방

6) 업사이클링(upcycling)은 기존에 버려지는 제품을 단순히 재활용하는 차원을 넘어서 디자인을 가미함으로써 그 가치를 높인 제품으로 재탄생시키는 것을 말한다.

법 중 하나는 자연에서 얻을 수 있는 소재를 약간의 가공만 거쳐 그대로 사용하며, 폐기 시에도 그것들이 자연으로 돌아 갈 수 있도록 만드는 것이다. 이와 같은 경우는 소재의 대부분이 생분해성 성질을 가지고 있어야하며, 생분해 후 제로 웨이스트(zero-waste)⁷⁾의 상태가 되어야한다. 이 두 가지 요인은 윌리엄 맥도너와 미하엘 브라운 가르트가 주장하는 ‘요람에서 요람으로 모델’을 충족시키는데, 그들은 이 모델에서는 폐기물이란 개념 자체가 존재하지 않는다고까지 주장한다.

이제, 그 구체적 사례를 살펴보자.

(1) 대나무+종이(和紙)



[그림 2] 와시를 꼬아 만든 실(좌)과 사사와시의 제품들(중앙, 우)⁸⁾

브랜드 : 사사와시(Sasawashi)

대나무는 가장 친환경적인 식물 중 하나이다. 대나무의 경우 같은 사이즈의 다른 나무에 비해 35%의 산소를 더 배출 시키고, 대나무에서 방출되는 음이온은 혈액을 맑게 하고 인간의 자율신경계에 유익한 작용을 한다. 또한 비목재에 속하는 대나무는 하루에 1피트 이상 자라기 때문에 자원의 벌목 면에서도 큰 이점이 있다. 이런 장점이 부각되면서 대나무는 최근 친환경적 소재로 각광을 받기 시작했고, 또 다양한 제품의 개발로 이어졌다. 대나무를 활용한 제품 중 ‘사사와시’는 일본에서 개발되어 시판되고 있는 소재의 이름이다. 쿠마자사(얼룩 조릿대로 대나무의 일종)로 뜯은 일본 고유의 종이 와시(washi, わし [和紙])를 끈 다음 실로 만들어 섬유를 만든 것이다. 일본 종이를 만드는 과정에서, 얼룩조릿대의 조각⁹⁾에 다른 원료를 첨가하여 종이의 상태로 뜯다. 종이를 얇게 잘라 테이프의 상태로 만든 것을 꼬아 실의 형태로 만든 다음 제직하여 섬유의 상태로 만든다. 후처리 과정에서도 화학물질을 전혀 사용하지 않기 때문에 인체에 무해하며 생분해가 가능하다. ‘사사와시’는 분자사이 충분한 틈새가 있어 뛰어난 흡습

7) 제로 웨이스트(zero-waste)는 제품의 라이프 사이클의 리더 자인을 장려하고, 폐기되어 소각장이나 매립지로 가는 제품이 없이 모두 재사용 하자는 철학이다.

8) 출처 : <http://www.sasawashi.com/en>

9) 얼룩조릿대의 조각은 태양광 열폭소가 분해되지 않게 개량된 대나무의 일종인 얼룩조릿대의 섬유의 조각이다.

성을 지니고, 천연 항균 방취작용, 자외선 차단 기능을 지닌다. 보풀이 거의 없어 피부에 자극이 아주 적고 부드러운 촉감을 지닐 뿐만 아니라 종이임에도 불구하고 내수성이 높아 세척도 가능하다. 이러한 특성을 가진 ‘사사와시’로 만들기 적합한 섬유제품으로는 타월, 침구류, 슬리퍼, 모자를 포함한 의류 등이 있다.

(2) 사탕수수+대나무+갈대



[그림 3] 바게스(좌)와 와사라의 제품들(중앙, 우)¹⁰⁾

브랜드 : 와사라(Wasara)

비목재인 사탕수수에서 얻어지는 바게스(bagasse)¹¹⁾는 친환경적 소재로 비교적 많은 연구가 진행되었다. 바게스는 일반적으로 폐기되지만, 재사용할 경우 그 환경적 가치는 새롭게 자리매김할 수 있다. 현재, 바게스는 친환경 연료인 바이오 연료(biofuel)로 쓰이기도 하고, 목재를 대신한 비목재를 사용한 종이 원료(펄프)로도 손색이 없다. 더욱이 친환경적 건축자재로 쓰이기도 한다. 바게스를 주소재로 사용하는 ‘와사라’는 일본의 디자인 회사 심플리시티(Simplicity)가 만든 일회용 식기브랜드다. 이 접시는 바게스(bagasse), 갈대 및 대나무의 펄프로 만들어졌다. ‘와사라’는 별도의 코팅작업이나 불순물이 첨가되지 않아 폐기 시 흙에서 쉽게 생분해가 이루어진다. 이 종이 그릇은 액체, 수분이 있는 음식, 오일 등에도 강한 성질을 가지고 있어 섬유제품 중 일회용 식기류에 적합하다.

(3) 야자수 잎



[그림 4] 야자수 잎(좌)과 베르테라의 제품들(중앙, 우)¹²⁾

브랜드 : 베르테라(Verterra)

10) 출처 : <http://www.wasara.jp/e/>, <http://www.simplicity.jp/en>

11) 바게스(bagasse) : 사탕수수에서 설탕원액을 짜고 난 찌꺼기.

12) 출처 : <http://www.verterra.com>

낙엽은 지속가능한 자연적 소재 중 하나로 화학비료를 대신한 친환경적 퇴비로 활용되고 있지만 제품의 개발과 생산은 미진한 상태이다. 그중에서 야자수 잎은 낙엽 중에서도 가장 활용도가 높은 편이다. 야자수 잎을 엮거나 이어 붙인 매트나 러그 같은 1차적인 제품 생산은 줄곧 이루어졌으나, 보다 견고하게 제품의 라이프사이클을 연장시킨 사례는 없었다. 뉴욕에 위치한 작은 기업인 ‘베르테라’가 처음으로 야자수 잎을 사용해 제품을 개발, 생산에 성공하였다. 인도의 시골마을에서 낙엽으로 접시를 만드는 것을 보고 착안하여 현대적 공법으로 낙엽을 사용한 식기류를 개발한 것이다. 일반적으로 폐기 시 소각되어지는 낙엽을 이용하여 만들어진 이 식기류는 증기와 열을 이용한 강한 압축으로 만들어진다. 낙엽은 천연소재이기 때문에 열과 압력을 가해도 유해물질이 발생하지 않는다. 또한 화학약품, 밀랍, 일회용품이나 플라스틱에서 흔히 발견되는 색소 등을 전혀 쓰지 않기 때문에 생분해성도 탁월하며, 분해에도 2달 정도의 시간만이 소요될 뿐이다. ‘베르테라’ 제품의 특징은 대나무나 사탕수수로 만들어진 식기류보다 열에 강해 2분 정도의 전자레인지나 350C까지의 오븐 사용이나 냉장고 보관도 가능하다. 이러한 특성을 활용하기 적당한 섬유제품으로는 음식과 음료를 담을 수 있는 식기류와 스푼, 포크 등이 있다.

(4) 수세미



[그림 5] 마른 수세미(좌)와 루파 시리즈의 제품들(중앙, 우)¹³⁾

브랜드 : 루파 시리즈(Lufa Series)

수세미는 성장 시 토양에 거의 영향을 미치지 않고 빨리 성장하는 친환경적 특징을 지니고 있다. 수세미를 활용한 기존의 제품은 수세미의 텍스처를 이용해 만든 설거지용품이나 목욕용품 정도에 불과했다. 하지만 세인트 마틴을 졸업한 Fernando Laposses는 수세미의 텍스처 뿐 아니라 가벼운 무게, 반투명함, 보온성, 쿠션감과 같은 장점을 발견하고 이를 활용한 ‘루파 시리즈’를 내놓았다. 제품에 사용되는 수세미는 수세미에서 껍질을 벗겨 속살을 물에 끓여 진액을 빼준 뒤 말려서 이용한다. 제품에 따라 수세

13) 출처 : <http://www.fernandolaposse.com/projects/lufa-series>

미 형태를 잡아주기 위해 몰드를 사용하기도 한다. 제작과정에 유해물질이 포함되지 않으므로 생분해성 소재로도 적합하다. ‘루파 시리즈’로 디자인 된 섬유 제품으로는 컵홀더, 파티션, 책상, 램프 등이 있다.

(5) 다시마



[그림 6] 다시마(좌)와 켈프 컨스트럭츠의 제품들(중앙, 우)¹⁴⁾

브랜드 : 켈프 컨스트럭츠(Kelp Constructs)

주로 식용과 미용의 목적으로만 쓰인 다시마(kelp)는 하루 평균 1미터의 속도로 자라기 때문에 지속적인 재배가 가능하며, 지속가능한 소재로서 무한한 가능성을 가진 자원 중 하나이다. 하지만 그동안 다시마의 개발이 전무했던 이유는 채취한 다시마를 보관상의 편의를 위해 대부분 건조시켜 다시마의 텍스처가 가지는 특징을 파악하지 못했기 때문이다. 영국에서 활동하는 디자이너 Julia Lohmann에 의해 다시마가 소재로서 그 가능성을 인정받기 시작했다. 또한 다시마의 텍스처와 색감이 부각된 제품, 즉 ‘켈프 컨스트럭처’는 다시마를 그대로 사용하기 때문에 폐기 시 생분해가 가능하여 환경적으로 무해한 제품이다. 이 제품이 만들어지기까지는 다시마를 건조하고 다시 수분을 주는 과정을 반복하면서 말리는 과정이 계속된다. 일본 삿포로에서 구한 무해한 스스로 광택을 내고 또 없애는 과정을 반복하여 다시마 원단을 만든 후, 레이저 커팅으로 패턴을 만들어 조명의 형태로 제작한다. 다시마는 적당한 강도와 유연성, 빛 투과성을 지니고 있으며, 가죽이나 양피지와 같은 텍스처를 가지고 있다. 이를 활용하기 적당한 섬유제품으로는 조명 등이 있다.

(6) 초식동물 분뇨



[그림 7] 코끼리 똥(좌)과 엘러펀트 덩 페이퍼의 제품들(중앙, 우)¹⁵⁾

브랜드 : 엘러펀트 덩 페이퍼(Elephant Dung Paper)

14) 출처 : <http://www.julialohmann.co.uk>

15) 출처 : <http://www.elephantdungpaper.com>

일반적으로 가축분뇨는 비료의 성분이 적게 포함되어 있어 저장비용과 수송비용을 감안했을 때 경제적, 물질적 이용가치는 극히 미미하다. 또한 가축분뇨의 경우 메탄 및 암모니아 가스, 아산화질소 등 악취 및 환경 유해가스 방출로 환경오염을 일으키기도 한다. 이런 환경적 이유 및 분뇨가 주는 부정적 이미지 때문에 가축분뇨를 사용해 제품을 만든 사례는 없었다. 하지만 소화기관이 좋지 않은 초식동물의 경우 거의 대부분 풀이 그대로 배설되며 냄새도 적어 펄프로써의 가능성을 보여주었다. 분뇨의 가능성을 처음 발견한 태국의 Mr. Wanchai는 코끼리 똥을 이용하여 '엘러펀트 덩 페이퍼'를 만들었다. 페이퍼 제작과정은 수거한 코끼리 똥을 물에 씻어 5시간 동안 끓인 후, 3시간 정도 섬유질을 끊는 작업을 한다. 그 후 염색을 하고 종이 한 장을 만들기에 적당한 크기의 양으로 뜯어 공 형태로 빚어두고, 프레임에 맞게 종이를 뜬다. 햇볕에 잘 말린 종이는 표면이 매끄럽도록 샌딩(sanding) 과정을 거쳐 제품으로 완성된다. 코끼리는 초식동물이며 코끼리 똥에는 소화가 덜 된 섬유질이 풍부하다. 하루에 200-250kg의 식물물을 섭취하고, 50kg의 똥을 배설한다. 이것은 약 115장의 종이를 만들 수 있는 양이다. 이 종이는 표백을 위한 염소를 전혀 사용하지 않아 환경에 무해한 생분해가 가능하며, 100% 무균의 상태를 유지하는 장점이 있다. 현재 코끼리 똥 뿐 아니라 팬더, 양, 말의 똥을 이용한 제품개발도 활발히 진행 중이며, 이를 이용한 섬유제품으로는 종이로 이루어진 다양한 문구류가 있다.

기존의 천연섬유의 경우 섬유를 얻기 위한 식물의 재배과정, 동물의 관리과정에서 환경문제가 발생하였다. 또한 천연섬유의 단점을 보완하기 위해 인조 섬유와 혼합하여 방직하게 될 경우, 폐기 시 발암물질을 발생시키는 부작용을 드러냈다. 이런 문제점을 보완할 수 있는 대안 중 하나가 다름 아닌 지속가능한 자연적 섬유이다. 지속가능한 자연적 소재를 기존의 섬유 분류법에 적용시켜 본다면, 대나무, 갈대, 사탕수수 등 대부분의 소재들이 벼과식물(Poaceae)인 비목재의 카테고리에 포함될 수 있을 것이다. 수세미와 다시마, 섬유소를 가진 분뇨 등도 펄프로의 재생 가능성을 가지고 있기 때문에 비목재의 카테고리에 포함하여도 무방하다.

환경적 측면에서, 비목재는 천연섬유 추출을 위한 식물 재배과정에서 발생하는 살충제, 비료 등의 환경문제를 일으키지 않는다. 또한 목재에 비해 지력

(地力)을 오랫동안 유지시켜주고 성장하는 속도도 빨라 지속적인 수확이 가능하다. 따라서 벌목이 유발하는 환경적 문제와 환경파괴를 야기하지 않아 친환경적이다.

자연적 소재 중 대나무 소재는 올가닉 면보다 더 부드러운 텍스처와 항균성을 가지고 있어 신생아, 유아, 아토피 환자를 위한 제품으로 활발한 생산, 판매가 이루어지고 있으며, 소비자의 인식도 높은 편이다. 하지만 해초, 수세미, 가축분뇨 등 아직까지 실험적 단계의 자연적 소재에 대해서는 향후 지속적인 연구가 진행되어야 하며, 실용적인 측면에 대한 고려 역시 필요하다.

3.2.2. 재가공한 소재를 이용한 제품 사례 연구

지속가능한 소재의 개발 중 재가공한 소재는 자연적 소재보다 활발한 연구, 개발이 이루어지고 있으며, 시장 점유율 또한 높다. 재가공한 소재는 환경에 대한 고려 없이 이미 시장에 나와 무분별하게 폐기되는 소재 중 지속가능한 성질을 가진 것을 새로운 가공법으로 가공하여 그 수명을 연장할 수 있는 소재를 일컫는 것이다. 정확히 말하자면, 재가공한 소재는 폐기물을 업사이클링하여 만든 것으로, 이 경우 폐기 후에도 재재활용이 가능하므로 제품의 라이프 사이클 수명을 연장할 수 있다.

(1) 커피찌꺼기



[그림 8] 커피찌꺼기(좌)와 S.Café의 라벨(중앙), 제품(우)¹⁶⁾

브랜드 : 에스카페(S. Cafe)

동서식품이 발표한 자료에 따르면, 커피는 국내 음료시장의 절반인 53.1%를 차지하고 있다고 한다.¹⁷⁾ 커피의 이런 대중화 현상은 비단 우리나라뿐 아니라 전 세계적인 추세이다. 커피의 공급이 많아질수록 커피찌꺼기의 발생도 증가했지만 커피찌꺼기는 방향제, 스크럽제 등 그 활용범이 1차적인 재활용으로만 제한되었었다. 하지만 최근 들어 커피찌꺼기에 대한 활발한 연구가 이어지면서, 바이오 디젤 연료, 친환경 비료, 고체화시킨 조명 등의 제품으로

16) 출처 : <http://www.singtex.com>

17) 6조원대 시장을 잡아라(2013. 09. 29), 「국민일보」.

재가공되어지고 있다. 섬유시장에서도 커피찌꺼기를 활용한 재가공한 소재의 연구가 활발히 이루어지고 있으며 대표적인 기업으로는 대만의 의류회사인 싱텍스(Singtex Industrial Co)를 들 수 있다. 싱텍스는 커피섬유인 ‘S. Cafe’를 개발하였다. 특허된 기술로 활용하여 커피찌꺼기를 ‘S.Café’ 실로 변형시킨 후 니트(knitted), 우븐(woven), 플리스(fleece), 라미네이티드(laminated)의 기법을 이용하여 다양한 섬유를 만든다. 보통 이렇게 만들어진 섬유는 2%의 커피찌꺼기와 100% 재활용이 가능한 폴리에스터 98% 정도의 비율로 구성된다. 일반적으로 3컵의 커피 양으로 티셔츠 한 장을 만들 수 있다. 커피찌꺼기로 만들어진 섬유는 향균, 냄새 억제, 빠른 건조, UV차단 등의 장점이 있어, 스포츠웨어 등에 적합하다.

(2) 카세트테이프



[그림 9] 카세트테이프(좌)와 소닉 페브릭 제품들(중앙, 우)¹⁸⁾

브랜드 : 소닉 페브릭(Sonic Fabric)

아날로그시대에서 디지털시대로 변하면서 많은 문화적 특성이 변했다. 변화된 문화적 특성 중 하나가 아날로그 방식으로 기록되는 카세트테이프가 사라지고 MP3 파일을 사용하는 디지털시대가 열렸다는 점이다. 그 영향 중 하나로 수많은 카세트테이프들은 무분별하게 폐기되었다. 카세트테이프를 감싸고 있는 플라스틱은 재활용이 가능하지만 녹음테이프의 경우는 마그네틱(magnetic)테이프로 재활용이 불가능했다. 하지만 뉴욕에서 활동하는 아티스트 Alyce Santoro가 마그네틱테이프를 사용하여 새로운 소재를 개발했다. 새로운 소재는 ‘소닉 페브릭’이란 이름으로 티벳 불교의 깃발에서 영감을 받아 연구, 개발되었다. 버려진 카세트테이프를 사용하여 만들어진 이 섬유는 카세트테이프 50%와 재활용이 가능한 폴리에스터 50%를 섞어 엮는 기법인 위빙(weaving) 기법으로 만들어졌다. 이 소재의 재미난 특징 중 하나는 소리의 재생이다. 카세트 리더기로 이 섬유를 문지르면, 섬유를 짜는데 사용한 카세트테이프에서 발생하는 소리를 들을 수 있다. 현재까지 카세트테이프를 이용하여 출시된 섬유제품은 넥타이, 가방,

18) 출처 : <http://www.sonicfabric.com>

원피스 등이 있다.

(3) 페트병



[그림 10] 페트병(좌)과 에코 스펀 제작 과정(중앙) 및 제품(우)¹⁹⁾

브랜드 : 에코스펀(EcoSpun)

4대 생활쓰레기 중 하나인 플라스틱 페트병은 재활용의 인식과 자원의 순환율이 좋은 편이다. 우리나라의 경우 <한국페트병자원순환협회>가 따로 있어 페트병 재활용에 앞장서고 있으며, 페트병을 음료용기로 쓰는 기업들도 친환경적 분리 라벨을 쓰는 등 페트병의 재활용 수거에 적극적이다. 페트병의 재가공을 통해 가구, 조명, 섬유 등으로 다양한 제품이 연구, 개발되어지고 있다. 페트병에서 섬유로 재가공을 거친 대표적인 섬유가 ‘에코스펀(EcoSpun)’이다. 이 섬유는 페트병 리사이클업체인 미국의 웰먼(Wellman)이 플라스틱 페트병을 재가공하여 폴리에스테르 섬유로 개발한 것이다. 방법은 다음과 같다. 재활용품으로 수거한 페트병의 라벨을 제거하고 색상별로 구분한다. 잘게 부순 페트병을 녹여 압출가공하면 섬유형태의 폴리에스테르가 만들어진다. 이를 더 강하고 가는 실로 만든 후 원단으로 가공한다. 일반적으로 10개의 페트병으로 1파운드의 섬유생산이 가능하다. ‘에코스펀’은 먼 또는 울 등과 함께 혼합도 가능하며 기존의 옷보다 무게가 가볍고 신축성이 뛰어나며 방습, 방한에 탁월하다. ‘에코스펀’은 의류, 카펫, 홈 제품, 자동차 내장재 등 다양한 섬유제품에 활용되고 있다.

(4) 아마 비스코스(flax viscose)



[그림 11] 아마 비스코스(좌)와 60bags 제품들(중앙, 우)²⁰⁾

19) 출처 : http://eartheasy.com/wear_ecospun.htm, <http://www.alternativeconsumer.com/2008/02/13/eco-chic-totes-from-ecospun>

20) 출처 : <http://www.60bag.com>

브랜드 : 60백스(60BAGs)

서울시에서만 일일 200t 가량의 섬유 폐기물이 발생한다고 한다.²¹⁾ 이 엄청난 양의 섬유들은 소각되면서 유독가스를 발생시키는 등 심각한 환경문제를 초래한다. 그러나 안타깝게도 아직까지 이를 해결하기 위한 섬유별 재활용 관련 연구와 투자는 미비한 실정이다. 아주 소량의 섬유 폐기물만이 단열재, 슬레이트 등 건축자재로 재가공 되고 있다. 섬유폐기물을 이용해 ‘아마 비스코스’ 섬유로 재가공한 ‘60BAGs’는 폴란드 출신 디자이너 Katarzyna Okinczyc와 사진작가 Remigiusz Truchanowicz가 디자인한 가방 브랜드이다. 아마식물에서 섬유소를 추출, 아마사를 만드는 과정에서 생기는 폐기물을 이용하여 다시 셀룰로스를 섬유인 아마 비스코스를 만든다. 브랜드 이름 ‘60BAGs’에는 이 가방을 폐기 시 60일 만에 생분해된다는 의미를 담고 있다. 이 섬유제품의 특징은 통기성이 좋고 가벼우며, 특성상 염색을 따로 하지 않고 사용이 가능하다. 또한 직물 위에 염색과 실크스크린이 가능하여 다양한 패턴의 변화를 줄 수도 있다. 일회용 비닐봉지(plastic bag)를 대신할 수 있는 패키지(package) 제품은 아마 비스코스를 사용한 대표적인 섬유제품이다.

지속가능한 소재 중 재가공한 섬유를 기존의 섬유 분류법에 적용시켜 보면, 원재료는 크게 자연소재와 인공소재 두 가지 카테고리로 나눌 수 있다. 커피, 아마 등은 자연에서 추출 가능한 자연소재이며, 페트병, 마그네틱테이프 등은 플라스틱을 원재료로 하는 인공소재이다. 자연소재의 경우, 자연에서 추출되었다 하더라도 폐기 시에는 소각하거나 매립해야 하는 폐기물이 주를 이뤘다. 인공소재는 같은 플라스틱류지만 재활용이 가능한 것과 가능하지 않은 것으로 나눌 수 있다. 페트병과 같이 쉽게 섬유로 재활용이 가능한 플라스틱이 있는 반면, 마그네틱테이프 처럼 플라스틱 위에 처리한 자성체를 발라 재활용이 전혀 불가능한 소재도 있었다.

재가공한 섬유의 경우, 기존의 폐기물에 화학적 공정을 거쳐 업사이클링 한 섬유소재가 대부분이었다. 폐기물을 효과적으로 활용하기 위해서는 소재별 분류가 명확하게 이루어져야 하며, 재활용의 자원순환이 깨끗하고 효율적으로 되어야 한다. 또한 기술개발 지원이나 시설도 뒷받침이 되어야 한다.

21) 섬유강국 한국, 재활용분야는 세계 꼴찌수준(2013. 08. 20), 「한국섬유신문」.

3.3. 기업의 사례연구

섬유제품의 특성은 민감하고 빠르게 변화는 소비자의 소비성향에 의해 크게 좌우된다. 소비자의 소비 패턴을 결정짓는 요소는 필요에 의한 구매보다 유행을 위한 소비라 할 수 있는데, 유행을 고려함에 있어 친환경적 요소는 아직 주요 고려 대상이 되지 못한다. 하지만 최근 환경 문제에 대한 기업의 사회적 책임이 부각됨으로, 소비자에게 친환경적인 소비 활동을 할 수 있게끔 길을 열어주는 기업들이 증가하고 있다.

본 연구에서는 지속가능한 소재를 활용하여 섬유제품을 만드는 기업들 가운데, 앞서 언급한 기업 중 두 곳을 골라 사례연구를 하였다. 첫 번째는 일본 기업으로 자연적 대안소재를 이용하여 식기류를 생산하는 심플리시티이다. 두 번째는 대만 기업으로 재가공한 대안소재를 이용하여 의류를 생산하는 싱텍스이다.

3.2.1. 심플리시티(Simplicity)



[그림 12] 심플리시티 로고(좌)와 심플리시티의 대표 제품인 와사라의 로고(우)²²⁾

심플리시티는 1998년 10월 일본 도쿄에 설립되었다. 이 기업은 제품생산 뿐 아니라 건축, 그래픽 디자인 등 디자인 분야 전반에 걸친 일을 하고 있다. 특히 심플리시티의 철학적 바탕은 환경과 관계가 깊다. 지속가능한 섬유제품의 예로 들었던 ‘와사라(Wasara)’의 경우 그 디자인 및 제작기법은 친환경을 중시하는 일본의 전통적인 건축적 요소에 관한 이해와 제조방법에서 유래되었다. 심플하면서 정갈한 형태와 질감을 강조하고, 실용적 편리함에 중점을 두고 제품을 생산하고 있는데, 이는 일본 전통의 수공예적 방법을 응용한 것이라 할 수 있겠다. 또한 ‘차경(借景)²³⁾’이라고 하는 일본의 전통문화에 특히 영향을 받았는데, 이점은 자연과 함께 존재하고 번영한다는 제품의 디자인 철학이 ‘와사라’에 고스란히 묻어있는 것이다. 심플리시티의 ‘와사라’가 다른 기업에 대해 갖는 차별성은 재료와 디자인 뿐 아니라

22) 출처 : <http://www.simplicity.co.jp/en/>, <http://www.wasara.jp/e>

23) 차경(借景): 말 그대로 경치를 빌린다는 뜻이다. 즉 창밖의 풍경을 실내의 일부로 인식하여 자연과 인간 삶을 하나로 바라 본 것이다.

마케팅에서도 볼 수 있다. 이 기업은 환경에 대한 소비자의 인식 변화를 기다리기보다 기업 스스로가 환경에 대한 중요성을 소비자에게 부각시킨다. 지금까지 소비자의 대다수는 환경을 고려해야겠다는 생각은 있으나 그것이 구매력으로 이어지지는 않았다. 이러한 이유로 인해 지속가능한 디자인에 대한 투자는 기업의 전략에 있어 부담스러울 수 있다. 하지만 심플리시티의 경우 고객과의 소통 채널을 다양화함으로써 지속가능한 디자인 제품에 대한 활발한 마케팅 전략을 펼치고 있다. 예를 들어, 유행에 민감한 소비자들이 즐겨보는 패션, 인테리어, 음식 등을 다루는 매거진에 과감한 홍보를 하며 지속가능한 디자인에 대한 대중의 관심을 지속적으로 유도해낸다. 또한 유명 예술가들의 오프닝 파티 때 ‘와사라’의 식기류로 케이터링(catering)을 하는가하면, VIP만을 위한 요트쇼 등 여러 공식 행사에 ‘와사라’의 식기류를 제공함으로써 제품에 대한 적극적인 마케팅 효과와 더불어 환경에 대한 기업의 책임을 실천하고 있다.

3.2.2. 싱텍스(Singtex)



[그림 13] 싱텍스 로고(좌)와 싱텍스의 대표 제품인 에스카페의 로고(우)²⁴⁾

‘싱텍스’는 대만에 위치한 섬유 기업으로 친환경 첨단 소재를 생산해 내고 있다. 대만의 경우, 인구밀도가 높고 천연자원이 상대적으로 부족하기 때문에 정부가 자원의 재활용에 적극적인 정책적 지원을 하고, 국민들 또한 재활용에 대한 의식수준이 높은 편이다. 자원의 순환에 대한 긍정적인 국가적, 국민적 성향은 ‘싱텍스’가 S.Cafe(커피섬유)를 연구하고 개발하는 데 큰 원동력이 되었다. 이 기업은 커피찌꺼기를 업사이클링하여 커피섬유를 생산함으로써 환경운동의 대표적인 3R(Reuse, Reduce, Recycle)을 기업의 의무적 책임으로 여기고 실천하고 있다. 이러한 기업의 움직임은 최근 환경보호 운동에 앞장서는 아웃도어 브랜드의 취지와 맞물려 ‘아이더’, ‘이스턴 마운틴 스포츠’, ‘아식스’, ‘뉴 발란스’ 등 약 70개 브랜드와 파트너십을 확장함으로써 그 시장 장악력을 확대하고 있다. 이처럼 ‘싱텍스’의 커피섬유와 같은 지속가능한 대안소재로 만든 상품시장은 더욱 다양해지고 규모 또한 급격히 성장할 것으로 예상된다. 지속가능한 디자인이 활성화 되고 있는 현 시점에서,

24) 출처 : <http://www.singtex.com>

‘싱텍스’는 지속가능한 디자인이 고부가가치 산업이 될 수 있다는 인식 변화를 보여 준 대표적 기업이라 평가할 수 있을 것이다.

4. 지속가능한 소재를 이용한 섬유제품의 활성화 방안

우리는 [표 3]으로 정리된 바와 같이, 지속가능한 소재의 분류 및 그 소재를 사용한 제품 사례연구를 통해 섬유제품의 외연을 확장하고 기존 제품에 뒤따라왔던 환경문제를 일정정도 해결할 수 있는 방안을 모색하고자 했다.

	소재	특성	섬유제품	브랜드
	대나무 +종이	뛰어난 흡습성, 천연 항균 방취작용, 자외선 차단, 높은 내수성	타월, 침구류, 슬리퍼, 모자를 포함한 의류 등	사사와시 (Sasawashi)
	사탕수수 +대나무 +갈대	빠른 생분해, 액체 또는 수분, 오일에 강한 성질	일회용 식기류 등	와사라 (Wasara)
	야자수 잎	열과 압력으로 인한 유해물질 발생이 없음, 열과 낮은 온도에도 강함, 빠른 생분해	음식과 음료를 담은 식기류, 스푼, 포크 등	베르테라 (Verterra)
	수세미	경량성, 보온성, 쿠션감, 독특한 텍스처	컵홀더, 피티션, 책상, 램프 등	루파 시리즈 (Lufa series)
	다시마	적당한 강도, 유연성, 빛 투과성, 가죽이나 양피지와 같은 텍스처	램프 등	켈프 컨스트럭츠 (Kelp Constructs)
	초식동물 분뇨	표백을 위한 염소를 쓰지 않아 무해함, 빠른 생분해, 100% 무균상태 유지	종이로 이루어진 다양한 문구류 등	엘러펀트 덩 페이퍼 (Elephant Dung Paper)
	커피 찌꺼기	뛰어난 항균성, 냄새 억제, 빠른 건조, 자외선 차단	스포츠 웨어 등	에스카페 (S. Cafe)
	카세트 테이프	소리 재생이 가능한 원단, 독특한 텍스처	넥타이, 가방, 의류 등	소닉 페브릭 (Sonic Fabric)
	페트병	경량성, 뛰어난 신축성, 방습과 방한에 탁월	의류, 카펫, 홀 제품, 자동차 내장재 등	에코스핀 (EcoSpun)
	아마 비스코스	통기성, 경량성, 염색과 스크린 프린트가 가능	일회용 비닐을 대신하는 패키지류 등	60백스 (60BAGs)

[표 3] 지속가능한 소재의 분류와 특성

지금까지 사례를 통해 살펴본 자연적 소재는 생태적 지속가능성에 중점을 두고 있다고 할 수 있다. 우선, 소재를 위한 식물의 재배과정에서 살충제나 농약, 토질저하 등으로 인한 환경적 문제를 현저히 낮출 수 있다. 또한 폐기 시에도 생분해의 특징을 이용해 자연의 상태로 돌아감으로 폐기물이 남지 않는다. 이것이 환경을 생각하는 현대인들에 가장 적합한 유기농 제품인 것이다. 자연적 소재의 생태적

지속성과 소재를 위한 식물의 재배과정에 중점을 두어 새로운 소재를 개발하게 된다면, 피부에 민감한 신생아, 유아, 아토피성 피부를 가진 사람들에게 적합한 섬유제품이 많이 등장 할 것이다.

앞으로 자연적 소재로서 많은 가능성을 가지고 있는 재료로는, 케나프,²⁵⁾ 바다해초, 튜립 줄기나 토마토 줄기, 바나나 껍질 같이 섬유소가 다량 함유되어 식물들 등을 들 수 있겠다. 하지만 자연적 소재를 이용한 섬유 제품의 경우 생분해성과 실용성사이에서 많은 연구와 개발이 이루어져야한다.

사례를 통해 살펴본 재가공한 섬유의 경우, 폐기물의 업사이클링에 중점을 두고 있다는 점을 알 수 있다. 대부분의 폐기물들이 소각, 매립될 때 일으키는 환경적 문제를 줄이는 방법, 에너지의 낭비를 막을 수 있는 대안 역시 폐기물 재가공을 통해 섬유를 생산하는 것에 있다. 재가공의 과정을 통해 기존의 재료가 가지고 있는 장점을 최대한 부각시키고 이를 통해 제품에 기능성이라는 특징을 부여하는 것이 필요하다. 즉 재가공을 통해 경량화, 신축성, 항균성 등과 같은 새로운 가능성을 만들 수 있어야 한다는 것이다. 재활용이 가능한 폐기물은 모두 재가공한 섬유의 잠재적인 소재가 될 수 있으며, 이 재가공한 섬유는 아웃도어 의류와 용품, 메디컬 의류와 용품, 운동 의류와 용품 등 다양한 시장을 형성할 수 있다. 하지만 재가공한 섬유를 연구하고 개발하는 것과 동시에, 폐기물의 원활한 수집이 가능하도록 수거 및 처리업체의 활성화 방안도 고안되어야 할 것이다.

지속가능한 소재를 개발하고 제품을 생산하는 데에는 기업뿐만 아니라 이를 활성화 시킬 수 있는 국가적 차원의 제도적 뒷받침이 필요하다. 따라서 정부는 지속가능성에 대한 국가적 표준을 마련하고 이 조건을 충족한 제품에 대해 국가지원을 확대하는 방안을 모색할 필요가 있다. 또한 정부는 지속가능한 소재 및 섬유제품에 대한 합의된 표준을 마련하여 기업들을 지원할 필요가 있다. 현재 합의된 기준이 없이 무분별하게 친환경 혹은 지속가능성이라는 이름을 사용한 제품들이 생산되는 것은 향후 지속가능한 제품 시장에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

마지막으로 소비자들의 인식의 변화가 필요하다. 생산된 제품은 결국 소비자에 의해 구매되고 소비된다. 소비자들이 지속가능한 제품의 환경적, 사회적 가치에 대해 공감대를 형성하고 자신들의 구매 결정이 향후 지구환경에 미칠 영향 전반에 대한 이해를 제고하여 그들의 소비패턴이 지속가능성에 무게를

25) 케나프 : 아욱과 히비스쿠스 속 1년초 식물.

두게 될 때, 지속가능한 섬유제품 시장의 저변 확대에 시너지 효과가 있을 수 있다.

5. 결론

지구온난화로 인한 환경문제가 사회·경제적인 비용을 증가시키고 인류의 삶을 위협하고 있는 현실을 감안할 때, 섬유제품을 생산함에 있어 새로운 패러다임의 전환은 시대의 소명이 되었다. 소비적이고 환경 파괴적인 제품디자인을 넘어 친환경적이면서 경제성과 사회성을 갖춘 지속가능한 소재 및 디자인으로의 변화는 이런 흐름에 정확히 부합하며, 이러한 흐름 속에서 새롭게 등장한 것이 지속가능한 소재이다. 지속가능한 소재는 추출, 가공법에 따라 자연적 소재와 재가공한 소재로 분류되었다. 사례조사를 통해 살펴본 결과, 지속가능한 소재는 기존의 섬유들이 발생시키는 환경적 문제들을 근원적으로 차단하려고 한 점과 폐기로 인한 문제점을 줄이기 위해 라이프사이클까지 고려하고 있음을 알 수 있었다. 또한 환경적 문제의 해결 이외에도 지속가능한 소재가 가지는 특성을 이용하면 기능성 소재로 발전할 수 있음도 확인할 수 있었다. 지속가능한 소재의 활성화를 이루기까지 실용성, 재생기술과 시설 등 극복해야할 점도 있지만, 이런 점들을 해결할 수 있다면 기존 섬유의 생산과정과 폐기과정에서도 더 나은 발전을 기대할 수도 있을 것이다.

앞서 살펴본 기업의 사례조사에서 보듯 기업의 지속적인 투자와 대중의 인식변화는 지속가능한 소재를 사용한 섬유제품의 활성화에 긍정적으로 작용하고 있다. 또한 향후 정부의 법적·제도적 지원이 뒷받침 될 경우 이 산업은 크게 성장할 수 있을 것이다. 따라서 지속가능한 소재를 이용한 섬유제품을 고부가가치 산업으로 인식하고 기업, 소비자, 정부가 하나가 되어 지속가능한 소재 개발 및 섬유제품 생산에 앞장선다면 지구 환경을 보존할 수 있을 뿐만 아니라 소비자의 폭넓은 친환경적 선택을 할 수 있는 기회를 열어줄 것이다.

참고문헌

- 김선아, 김보영, 박상경 (2010). 『지속가능디자인』. 대구: 대구경북디자인센터.
- 정재훈 (2013). 「LG Business Insight, Weekly 포커스」. 서울: LG경제연구원, 27-33.
- Alastair, F. (2009). *DESIGN ACTIVISM*. 조원호 역 (2010). 『디자인 액티비즘』. 서울: 미술과 문화.
- Dresner, S. (2008). *The Principles of Sustainability*. London: Earthscan.
- Kate, F. (2008). *SUSTAINABLE FASHION & TEXTILE*. 이지현, 김수현 역 (2011). 『지속가능한 패션 & 텍스타일』. 경기도: 교문사.
- William, M. & Braungart, M. (2003). *CRADLE TO CRADLE*. 김은령 역 (2003). 『요람에서 요람으로』. 서울: 에코리브르.
- 루파 시리즈. (2013.5.17). <http://www.fernandolaposse.com/projects/lufa-series>
- 루파 시리즈. (2013.5.17). <http://www.designboom.com/design/fernando-laposse-lufa-series>
- 베르테라. (2013.5.13). <http://www.verterra.com>
- 베르테라. (2013.5.13). <http://greenliving.about.com/od/productreview1/gr/Verterra.htm>
- 사사와시. (2013.5.7). <http://www.sasawashi.com/en>
- 소닉 페브릭. (2013.5.2). <http://www.sonicfabric.com>
- 소닉 페브릭. (2013.5.2). <http://selangorhijau.wordpress.com/2011/11/18/plastic-to-fabric-upcycling-your-pet-bottles>
- 싱텍스. (2013.4.28). <http://www.singtex.com>
- 싱텍스. (2013.4.25). <http://www.scafefabrics.com/Default.aspx?lang=en>
- 심플리시티. (2013.5.9). <http://www.simplicity.co.jp/en>
- 와사라. (2013.5.7). <http://www.wasara.jp/e>
- 엘러펀트 덩 종이. (2013.5.1). <http://www.elephantdungpaper.com>
- 에코스핀. (2013.5.21). <http://www.ecospun.org.uk>
- 켈프 컨스트럭츠. (2013.4.25). <http://www.julialohmann.co.uk>
- 켈프 컨스트럭츠. (2013.4.25). <http://webecoist.momtastic.com/2012/10/17/kelp-c>

- onstructs-could-seaweed-replace-paper-and-plastic
- 60bags. (2013.5.22).
<http://www.60bag.com>
 - 커피시장. (2013.10.9).
<http://news.kukinews.com/article/view.asp?page=1&Code=kmi&arcid=0007602237&cp=nv>
 - 섬유. (2013.10.7.).
<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1112365&cid=2000000000&categoryId=200002750>
 - 섬유 폐기물. (2013.10.9.)
http://www.ktnews.com/htm/people_content.asp?num=1378&page=1&startpage=1