creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:11009-000000085477

석사학위논문

업사이클링 산업화 방안에 관한 연구
- 제주도의 인식제고를 위하여 -

고려대학교 정책대학원
국토경제학과
이 정 우

2019년 6월 일

김 범 수 교수지도
석 사 학 위 논 문

업사이클링 산업화 방안에 관한 연구
- 제주도의 인식제고를 위하여 -

이 논문을 경제학 석사학위 논문으로 제출함.

2019년 6월 일

고려대학교 정책대학원
국토경제학과
이 정 우

이정우의 경제학 석사학위 논문
심사를 완료함.

2019년 6월 일

위 원 장 김 범 수 (인)

위 원 이 홍 식 (인)

위 원 김 동 헌 (인)

국문초록

경제성장에 따른 환경문제는 기후변화와 미세먼지, 플라스틱, 폐기물처리 문제 등 전 지구적 사회문제로 확장되어 가고 있다.

이를 해결하기 위해 새로운 패러다임을 제시하고 환경과 경제가 상생해 나아갈 수 있는 다양한 방안이 모색되고 있다.

국내에서는 2008년 『자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률』을 제정하여, 폐기물 발생을 억제하고 재활용을 촉진하는 새로운 고부가가치를 창출하는 산업으로서 폐기물을 자원의 관점으로 바라볼 수 있게끔 만들어 주었다. 하지만 지속적인 폐기물증가와 더불어, 재활용률이 떨어지면서 재활용 활성화를 위한 새로운 부가가치를 창출하는 산업이 필요하게 되었고 업사이클링 산업은 이 시대가 필요로 하는 새로운 산업으로 부각 되어지고 있다.

2002년 생물권보전지역 지정을 시작으로 2007년 세계자연유산 등재, 2010년 세계지질공원 인증까지 제주도는 세계적으로 유래가 없는 전 세계인이 함께 가꾸고 보전해야 할 '환경 자산의 보물섬'으로 자리매김을 하고 있다.

그렇지만, 매년 늘어가는 유동인구의 숫자만큼 기하급수적으로 늘어나는 폐기물관리 문제는 제주도의 커다란 걱정거리로 자리 잡고 있으며 지난 3월 발생한 '제주쓰레기 필리핀 불법수출 파문'은 천혜의 자연유산지인 제주도에 불명예를 안겨준 사건이었다.

폐기물 처리를 위해 다양한 고민을 하고 있지만, 쉽게 해결될 기미가 보이지 않는다. 이에 폐기물(재활용가능자원)을 활용한 업사이클링 산업에 대한 국내외 사례를 알아보고 제주도에 적용 가능한 방안을 모색해보고자 한다.

목　　차

제1장 서　론 ····· 1
제1절 연구의 배경과 목적 ····· 1
제2절 연구의 방법 ····· 2

제2장 업사이클링 개념 정립 ····· 4
제1절 업사이클링 ····· 4
1. 업사이클링 개념 및 리사이클링과의 차별성 ····· 4
2. 업사이클링 산업의 필요성 ····· 5

제3장 국내·외 업사이클링 산업 현황 ····· 8
제1절 국내 업사이클링 ····· 8
1. 국내 업사이클링 주요사례 ····· 9
제2절 해외 업사이클링 ····· 13
1. 해외 업사이클링 주요사례 ····· 14

제4장 국내 폐기물 발생·처리 현황 ····· 19
제1절 국내 폐기물 발생·처리현황 ····· 19
1. 전국현황 ····· 19
2. 제주현황 ····· 21

제5장 제주에서의 업사이클링 산업화 방안 ····· 24
제1절 제주도의 업사이클링 산업의 필요성 ····· 24

1. 지정학·지질학적 측면 ····· 24
2. 폐기물 발생·처리 효율화 필요 ····· 25
3. 미래 신성장 산업으로 육성 가능 ····· 25
제2절 제주도의 업사이클링 산업 기술력 제고를 위한 사례 조사 ····· 26
1. 폐유리 업사이클링 ····· 26
2. 폐 PET병 ····· 27
3. 폐플라스틱 업사이클링 ····· 28
제3절 제주도의 업사이클링 산업 인식제고를 위한 사례 분석 ····· 31

제6장 결론 및 정책제언 ····· 35
제1절 결론 ····· 35
제2절 정책제언 ····· 36

참고 문헌 ····· 38

부 록 ····· 39

*

표 목 차

<표 1> 업사이클링 산업의 필요성 ····· 6
<표 2> 국내 업사이클링 산업 주요업체 현황 ····· 8
<표 3> 래코드의 생산라인 ····· 12
<표 4> 해외 업사이클링 산업 주요업체 현황 ····· 13
<표 5> 국내 생활폐기물+사업장폐기물 발생현황 ····· 19
<표 6> 전국 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황 ····· 20
<표 7> 전국 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황 ····· 21
<표 8> 제주도 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황 ····· 22
<표 9> 제주도 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황 ····· 23
<표 10> 폐유리를 재활용한 Super-sol 제작 ····· 26
<표 11> PET병/PP를 이용한 도로기층재 ····· 27
<표 12> PET병을 이용한 재생섬유(단섬유) 제작 ····· 28
<표 13> 폐플라스틱을 이용한 도로기층재 ····· 29
<표 14> 전기자동차 폐배터리를 이용한 ESS설비 구축 ····· 30
<표 15> 서울새활용플라자 각 층별 콘텐츠 구성 ····· 32
<표 16> 교육프로그램 만족도 설문조사 결과 ····· 34
<표 17> 제주특별자치도 폐기물 관리조례 및 시행규칙 ····· 40
<표 18> 제주특별자치도 쓰레기 줄이기와 자원재활용 촉진에 관한 조례 · 42
<표 19> 제주특별자치도 업사이클링 제품 제조기업과 판매 등에 관한 조례(안) ····· 44

그림목차

<그림 1> 에코파티메아리 ····· 8
<그림 2> 터치포굿 ····· 11
<그림 3> 래코드 ····· 12
<그림 4> 프라이탁 ····· 15
<그림 5> 테라사이클 ····· 16
<그림 6> 서울새활용플라자 ····· 31
<그림 7> 서울새활용플라자 운영모습 ····· 33

제1장 서 론

제1절 연구의 배경과 목적

제주도는 '제주특별법' 제정('06.02.) 이후 국제자유도시 조성에 필요한 인프라 확충의 외형적인 개발을 추진하여 양적 성장을 이루었으나 그러한 과정에서 도내 유입인구 및 관광객 증가, 도시화 현상 등으로 교통난, 쓰레기난 등이 처리가 시급한 현안으로 대두되고 있다.

그 중에서도 쓰레기 발생량 급증에 따른 처리난 같은 경우는 지자체에서도 이를 해소하기 위해 도내 최대 '환경자원순환센터(동복리)'를 건립 중이지만 발생추이를 감안하면 안정적인 처리를 장담할 수 없는 상황이다. 향후, 소각장 및 매립장 등을 건설하기 위한 토지 확보도 토양, 지하수 오염 우려, 폐기물 처리시설이 혐오시설이라는 도민 인식으로 난항이 예상되고 있다.

제주도는 섬이라는 특성을 고려한다면 소각과 매립에는 한계가 있다. 매립량을 최소화하고 폐기물의 재활용을 극대화하는 것이 폐기물 정책의 핵심이다. 하지만 제주도는 폐기물 자원순환과 관련된 인프라가 부족하고 재활용 등과 관련된 시설이 없어, 육지로 전량 반출되고 있는 상황이다. 또한 육지와 거리가 100km이상 떨어진 관계로 운송 부담 등에 따른 문제가 발생하고 있어 대안 마련이 시급하다.

환경에 관한 지속가능 발전이 시대적 명제로 대두되는 만큼 국제자유도시 조성도 친환경적으로 바뀌어야 할 것이다. 그러기 위해선 제주도의 환경훼손을 막고, 환경가치를 증진시킴과 동시에 새로운 부가가치를 창출 시킬 수 있는 산업이 적극 추진되어야 할 것이다.

이에 본 연구는 제주도의 폐기물 발생 및 처리현황, 업사이클링 산업의

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

도입과 유사한 국내외 사례를 조사하고, 폐기물을 창의적으로 탈바꿈 시키는 업사이클링 산업을 제주도에서 산업화 시키기 위한 방안을 모색하는데 목적이 있다.

제2절 연구의 방법

본 연구는 문헌 및 통계, 사례조사·분석을 주로 활용하였으며, 기존의 문헌 등을 통해 업사이클링의 개념을 정립하고 시사점을 도출하여 적용방안을 마련하고자 하였다.

문헌조사는 업사이클링 산업의 주요사례, 제주의 환경보전 및 지역발전을 위한 자료를 정리하였다.

통계분석은 전국 폐기물 발생 및 처리현황(10개년), 제주특별자치도 재활용 자원회수 실적(2017), 제주도 관련 통계들을 주로 활용하였으며, 서울새활용플라자의 방문객 만족도 조사 결과 등을 참고하였다. 상술한 연구의 배경 및 목적에 근거한 본 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

본 연구는 제1장 서론에 이어 제2장 업사이클링의 개념 정립을 위하여 업사이클링 개념 및 리사이클링과의 차별성을 두기 위해 업사이클링 산업의 필요성을 제기하였다.

제3장에서는 국내·외 업사이클링 산업 현황을 살펴보기 위해 국내 업사이클링 주요사례와 해외 업사이클링 주요사례를 비교하였다.

제4장에서는 생활폐기물 발생량에 따라서 국내 폐기물 발생·처리 현황으로 전국 폐기물 발생·처리현황과 제주도 폐기물 발생·처리현황에 대해 알아보았다.

제5장에서는 2019년 서울새활용플라자 운영계획으로 제주도에서의 업사이클링 산업화 방안으로 산업의 필요성을 인식하고 산업 기술력 제고를 위한

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

사례 조사와 제주도의 인식제고를 분석하여 향후 업사이클링 산업 활성화의 지원이 적극적으로 이루어져 하겠다.

끝으로 제6장 결론 및 정책 제언으로 마무리 짓고자 하였다.

제2장 업사이클링 개념 정립

제1절 업사이클링

1. 업사이클링 개념 및 리사이클링과의 차별성

업그레이드(Upgrade)와 리사이클링(Recycling)의 합성어로서 폐기물에 창조적 디자인, 기술 등을 접목하여 새로운 용도의 고부가가치 제품으로 재탄생시키는 것을 의미한다.[1)]

기존 리사이클링은 자원의 단순 재활용을 통해 폐기물 자체를 재사용하거나, 화학적 공정을 통해 원재료를 재활용하는 것에 국한되기 때문에 재활용 과정에서 제품의 가치가 하락하게 되며, 이러한 점에서 기존의 리사이클링은 다운사이클링에 해당한다. 비용과 품질면에서 비교해보면 다운사이클링의 경우 수거품질이 낮아 선별(물리적선별, 광학선별, 인력선별 등)에 비용이 많이 투입되지만, 비용대비 효율은 낮은 편으로 선별품질이 떨어져 판매가격이 낮게 형성된다.

자원순환사회는 다운사이클링만으로 해결이 안 되기 때문에 보다 품질을 높여 고부가가치를 창출할 수 있는 제품을 만들기 위해 업사이클링 개념이 등장했다.

하지만 처음부터 대량생산을 고려한 것이 아니기 때문에 기존 자원순환체계 구축이라는 기여도는 미미하다. 기존의 업사이클링은 재활용 가능 폐기물을 수거해서 가방 등 소품 위주의 제품을 만드는 소규모 공방 수준으로 산업의 형태로 발전하기에는 매우 제한적이다. 또한 기존 재활용 산업의 문

1) 환경부(2017), 생활 속 소중한 자원이야기,

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

제점(해외 시장의 영향, 국내 제조사들과의 불공평한 거래형태, 영세한 재활용 업체 규모 등)을 해결하거나 넘어서기에는 한계가 있다. 따라서 업사이클링을 산업으로 발전시키기 위해서는 대량생산이 가능하고, 물질별 또는 물질 간 혼합을 통해 새로운 고기능성 제품을 만들 수 있는 신기술 개발이 필요하다.

확장된 업사이클링 개념은 재활용 가능 폐기물을 고기능성 제품으로 만들기 위해 디자인을 접목하고 물리·화학적인 변화를 가지는 신기술을 이용하여 대량생산이 가능하도록 한다. 이처럼 생산·유통·회수에 이르는 자원순환체계를 구축하고 품질과 가격을 지속적으로 유지할 수 있다면 부가가치가 높은 산업으로 전환이 가능하다.

2. 업사이클링 산업의 필요성

지금까지 환경과 경제는 서로 상충관계에 있는 관계를 유지해 왔다. 하지만 근래 와서는 미세먼지, 온실가스, 기후변화 등 여러 가지 여건 변화로 환경과 경제가 상생하는 패러다임으로 전환되었다. 이러한 패러다임의 대표적인 산업이 업사이클링 개념이다. 가치가 없는 쓰레기를 1차원적인 재활용 방식이 아닌 새로운 부가가치를 창출시킬 수 있는 산업이 필요한 시대가 도래 하고 있다.

업사이클링은 폐자원을 재활용하는 단계에서 더 나아가 자원의 가치를 높여서 탈바꿈 시키는 것으로 자원이 순환됨과 동시 경제적 가치를 창출할 수 있는 획기적인 방안이다.

리사이클링은 폐자원의 1차원적인 재활용 방식으로 폐기물을 재사용하거나 화학적·기계적 방식을 거친 원재료를 재활용하는 것으로 보고 있다. 또

한 재활용과정에서 에너지 소모가 커다란 반면 제품의 가치 및 경쟁력은 하락한다는 점에서 다운사이클링에 해당하고 있다.

<표 1> 업사이클링 산업의 필요성

환경과 경제의 상생 요구			
▼			
환경과 경제의 패러다임의 변화 요구			
▼			
폐기물 부문 여건	·폐기물 발생량은 지속 증가하는 한편, 재활용은 60% 수준에서 정체 ·급격한 폐기물 발생량 - 2011년(48,934톤/일)→2016년(53,772톤/일), 9.9% 증가 ·완만한 폐기물 재활용률 - 2011년(59%)→2016(60%), 1%p 증가		
▼			
폐기물 부문 패러다임 변화	재활용 활성화를 위한 선진화된 방식 필요		
	▼		
	폐기물의 효율화 & 부가가치 창출 필요		
	▼		
	업사이클링 산업 생태계 육성		
▼			
업사이클링 시대의 폐기물 개념	·경제활동영역에서 용도를 다한 물질(폐기물) ·단순 재활용 물질	⇒	·새로운 부가가치 창출 대상 물질

출처 : 환경부(2014), 「업사이클 활성화 기반 마련 연구」발췌 재가공

반면 업사이클링은 폐기물을 고부가가치가 창출될 수 있는 상품으로 재생산하거나 폐기하기 전의 상품의 가치보다 더 큰 부가가치를 창출하는 것을 말한다. 또한 에너지 효율성이 높고, 저비용의 장점과 함께 제품의 부가가치

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

를 높인다는 점에서 기존 리사이클링과 구분이 된다.

폐자원을 재활용한 업사이클링 산업은 재료 가공 및 디자인을 가미하는 과정에서 기존의 기성제품들과는 달리 독창성과 희소성이 부여되며 동시에 환경가치 증진에 기여한다는 윤리적인 의식을 제품에 투영시킴으로써 기존 제품과는 차별화 될 수 있으며 기존의 재활용산업보다는 고용창출[2] 및 사회적 후생이 더 유발된다.

2) 재활용 산업은 대표적인 정맥산업으로 폐기물 수집과 같은 업종에 종사하는 일반적인 동맥산업에 참여하기 힘든 경우가 많다. 업사이클링 산업은 음지에서 활동할 수 밖에 없는 제한된 환경의 계층을 양지의 노동시장으로 유입시켜 육성할 수 있는 효과가 발생한다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

제3장 국내·외 업사이클링 산업 현황

제1절 국내 업사이클링

한국업사이클디자인협회에 따르면 국내 업사이클링 디자인 업체 수는 (2007)5곳, (2014)40곳, (2015)100곳, (2016)150곳으로 늘어났지만 서울연구원 및 한국무역협회의 조사보고서에 의하면 업사이클링 디자인 업체 수의 매출 규모가 전체를 다 합쳐도 20억원에서 25억원의 수준에 그치는 것으로 조사되었다.

서울디자인재단 시민연구센터의 조사 자료에 의하면 업사이클링 분야 제품 종류 중 40%가 패션잡화에 주력하고 있는 것으로 조사됐고, 패션 잡화 이외의 품목으로 생활용품(20%), 가구(20%) 등이 조사되었다.

업사이클링 디자인 기업의 규모는 소규모(2~5인)로 운영되는 기업이 절반에 가깝게 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 대부분이 작은 규모의 개별공간 및 지자체에서 창업지원 형태로 제공하는 공간에서 작업을 하고 있는 것으로 확인되었다.[3)]

<표 2> 국내 업사이클링 산업 주요업체 현황

업체 명	대상 폐기물	주요 생산제품
에코파티메아리	폐의류 등	가방 등 패션제품
터치포굿	폐현수막	가방/악세서리
래코드	재고의류, 군복, 자동차 용품 등	의류, 악세서리
패롬	옥외간판의 플렉스 원단	가방
매터앤매티	집, 어선 등 버려진 폐목재	가구
문화로 놀이짱	폐가구, 폐목재	가구

3) 서울새활용플라자(2017), 새활용 소재 은행 활성화를 위한 연구

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

업체 명	대상 폐기물	주요 생산제품
패브리커	폐가구, 자투리천	가구
리나시타	중고의류	의류
리블랭크	폐가죽, 폐원단	가방
오르그닷	폐Pet, 자루 등	가방
레인보우 스텝	잉여원사	양말
리틀파머스&슬로우바이 쌈지	폐신문, 폐타이어, 폐가죽 등	신발, 구두, 지갑 등
로임	이너튜브, 안전벨트 등	가방
지구야 미안해 쏘리	폐현수막, 군복 등	가방, 운동화 등
젠니클로젯	폐데님	가방
프롬빈	폐타폴린, 안전벨트	가방
크롭	폐타폴린	가방
세이지디자인	유리병, 시계부속품 등	인테리어 소품
리브리스	폐자전거 부품	인테리어 소품

출처 : 환경부(2014), 「업사이클 활성화 기반 마련 연구」 발췌 재가공

1. 국내 업사이클링 주요사례

가. 에코파티메아리

에코파티메아리는 '아름다운 가게[4]'에 기부된 물품들 중에서 재사용이 힘든 물품을 창의적으로 활용한다. 기부된 물품 중 재사용이 가능한 소재들을 선별하여 가방 또는 파우치 등 다양한 제품으로 생산한다. 또한 지자체 및 관공서 등에서 현수막, 소파가죽 등을 공급 받아서 새로운 제품으로 제작하기도 한다. 이러한 과정을 거친 소재와 제품을 활용하여 기업들의 플리마켓 또는 그린마켓의 참여를 독려하고, 미술관에 납품하는 등 단순 판매 기능을 넘어서 업사이클링이라는 시장의 성장을 위해 다양한 활동을 하고 있다. 최소한의 소재, 최소한의 부속품, 최소한의 공정, 최소한의 쓰레기라는 4가지

4) 일반인들이 자발적으로 기증한 물건을 재사용 또는 재순환을 통하여 자원순환 생태계 조성에 기여하기 위한 목적으로 운영되는 상점

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

‘최소한’정책을 적용하여 제품을 제작 및 생산하기 때문에 기부되는 물건 외에는 사용하지 않는 것이 특징이다.

<그림 1> 에코파티메아리,

출처 : 에코파티메아리 홈페이지

나. 터치포굿

터치포굿은 한번 쓰고 소모되는 일회용 현수막 및 광고판 등을 이용하여 가방 또는 지갑 등의 패션상품을 제작 또는 판매하는 회사이다. 이밖에도 업사이클링 디자인 교육 및 솔루션 사업을 병행하고 있다. 주재료로 사용되는 소재 폐현수막은 전국 약25개 업체와 협약을 통해 안정적으로 공급받는 등 체계적인 공급망을 구축하고 있다. 리싱크(re-sync) 솔루션은 기업 활동에서 발생하는 폐기물을 기업이 다시 활용하게 지원하는 서비스로 주로는 행사 종료 후 발생되는 현수막을 처리하는 과정에서 이용되고 있다.

대표적인 사례로는 2014년 6·4지방선거 시 사용한 현수막을 에코백으로 업사이클링한 ‘서울의 약속’프로젝트가 있다. 리싱크 협약을 맺게 되면 행사 전 발생 예측이 되는 폐기물 현황을 사전에 파악하고 소재의 종류 등을 반영하여 제품을 기획/제작한다. 또한 해당 기업에 환경교육도 제공하는 파트너십을 구축한다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<그림 2> 터치포굿

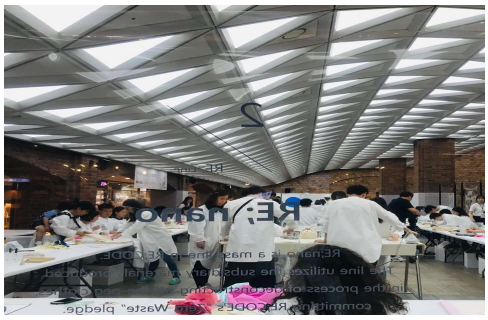
출처 : 넥서스커뮤니티 포스트

다. 래코드(Re;code)

래코드는 2012년 대기업 코오롱에서 출자한 기업으로 체화재고 의류를 업사이클링 하고 있다. 3년간 판매가 되지 못하는 상품은 대부분 폐기처리 되는데 규모는 연간 40억원에 달한다고 한다. 이렇게 폐기처리 되는 과정에서 환경오염물질이 배출되는 등 다시 또 2차 환경오염이 진행되는데 이러한 부분을 해소하기 위해 업사이클링 디자인 기법이 적용되었고 래코드라는 브랜드가 탄생하는 배경이 되었다.

주요 제품들의 소재는 코오롱의 물류창고로부터 안정적으로 공급받게 된다. 또한 공급된 소재들을 세분화하기 위해 해체하는 작업은 '굿윌 스토어'라는 지적 장애인 단체와 협력하고 있으며, 독립디자이너와 전문 봉제사들의 수작업을 통해 완성된 제품을 생산해낸다. 래코드는 당초 업사이클링에 특화된 디자인 제품 생산·판매를 통한 수익창출의 목적으로 탄생했지만, 사회적 가치 실현이라는 공익적 성과가 창출되며 기업의 이미지 제고에도 크게 기여한 것으로 평가되고 있다. 이밖에도 종합전시체험 시설 '잡월드'의 디자인관을 맡아서 운영하고 있으며 이를 통해 및 일반 시민들에게 업사이클링에 관한 디자인 및 환경교육의 기회를 제공하고 있다.

<그림 3> 래코드



출처 : 래코드 facebook

<표 3> 래코드의 생산라인

단계	내용
Inventory Collection	·코오롱 인더스트리 패션브랜드에서 소각될 제품을 활용 수트, 셔츠, 스포츠 의류 등 다양한 소재의 재고 옷들을 해체 후 재조립하여 생산
Millitary Collection	·군에서 소각되는 의류, 군 텐트, 낙하산 등과 같은 군용품을 활용
Industrial Collection	·자동차 용품을 사용하며 부품 고유의 제품번호 프린트를 활용한 기법으로 재단하지 않고 모양 그대로를 유지하는게 디자인의 특징

출처 : 래코드 홈페이지

라. 패롬

패롬은 옥외간판에서 사용되는 플렉스라는 원단을 소재로 활용하여 가방 등과 같은 패션잡화를 대표적으로 제작·생산해내는 업사이클링 기업이다. 소재가 되는 플렉스라는 원단은 조명의 발열에도 녹지 않고, 비와 같은 외부환경에도 잘 견딜 수 있게 특화된 내구성을 가지고 있다는게 특징이다.

패롬의 생산라인은 리사이클링 가방과 리사이클링 가죽으로 구분되어 인공적이고 화학적인 가죽염색을 지양한다. 패롬의 제품에 사용되는 가죽은 실제 고가 가방에 쓰이는 고급 가죽에서 갈라져 나온 가죽들 중에서 질이 좋은 가죽만 제품에 사용하고 있다. 또한 제작 공정을 대부분 수작업으로 이루어지고 있다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

마. 매터 앤 매티

매터 앤 매티는 2011년에 빈티지 가구 브랜드로 첫 런칭하였다. 브랜드 이름인 매터라는 단어에 담겨진 함축적인 의미는 'Material'의 어원에서 비롯됐으며 세상의 모든 것을 구성하는 근본, 자연의 요소를 의미한다. 기업이 추구하고자 하는 지향점도 '아름다우면서도 합리적이고 지속가능한 실현'처럼 오래된 집, 어선, 바다에 버려진 폐목재를 활용하여 세월의 흔적과 감성을 자극하는 제품을 생산한다.

제2절 해외 업사이클링

국제무역원에서 발간한 「미래선도사업 : 리사이클링에서 업사이클링으로」에서 추산한 해외 업사이클링 시장의 규모는 한화로 약 1,500억원에 달한다. 반면에 재활용 시장의 규모는 한화로 약 540조원으로 추정되고 있다. 재활용 시장 대비 업사이클링 시장은 1%도 안되는 0.01%의 매우 작은 규모이다. 5)

<표 4> 해외 업사이클링 산업 주요업체 현황

업체 명	대상 폐기물	주요 생산제품	해당국가
프라이탁 (Freitag)	폐타폴린	가방	스위스
테라사이클 (TerraCycle)	폐포장재 등	가방/악세사리	미국
헤바아 (HEVEA)	폐타이어	가방	일본
모토아트 (Moto Art)	폐비행기	가구	미국

5) 이동주, 조상현, 김아린 「한국무역 포트폴리오 다양화 방안 : [RE]-미래선도사업 : 리사이클링(Recycling)에서 업사이클링(Upcycling)으로」, 국제무역연구원, 2014.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

업체 명	대상 폐기물	주요 생산제품	해당국가
에코이스트 (Ecoiest)	폐포장재	가방/악세사리	미국
2012 아키텍튼 (2012 Architecten)	산업폐기물	인테리어 소품, 가구 등	네덜란드
쯔바잇신 (Zweitsinn)	폐목재	가구	독일
모데코 (MODECO)	산업폐기물	가방	일본
베트라조 (Vetrazzo)	폐유리병	대리석 등	미국

출처 : 환경부(2014), 「업사이클 활성화 기반 마련 연구」

1. 해외 업사이클링 주요사례

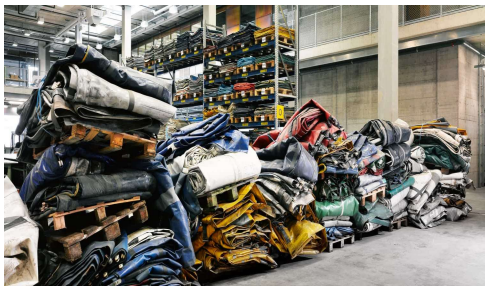
가. 프라이탁(FREITAG)

프라이탁은 그래픽 디자이너 마커스(Markus)와 다니엘 프라이탁(Daniel Freitag) 형제가 설립한 기업으로 국내 업사이클링 산업의 대표적인 벤치마킹 대상이 되고 있다. 프라이탁 형제는 출퇴근을 자전거로 하면서 비에 젖던 가방을 방수 기능이 있는 가방으로 제작해 보겠다는 아이디어를 착안하여 트럭에서 사용하다 남은 방수 덮개를 활용하여 방수가 되는 가방을 제작하였다.

프라이탁은 매해 방수덮개 440톤, 폐자전거 튜브 35,000개, 차량용 안전벨트 288,000개를 사용하며 업사이클링을 하고 있다. 제품의 제작은 재료수거를 시작으로 방수포 절단, 세척, 재단, 재봉 순의 과정을 거친다. 2016년 기준으로 연간 매출 700억원을 기록하고 있고 직원 수는 약 150명에 이르고 있다. 프라이탁의 성공은 업사이클링 산업계의 성공신화로 자리매김 하고 있다. 가방은 기성제품 보다 고가인 제품도 있지만 품질 및 디자인 면에서 차별화 되어 소비자들에게 윤리적인 소비의 대표브랜드로 평가 받고 있다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<그림 4> 프라이탁



출처 : 프라이탁 홈페이지

나. 테라사이클(TerraCycle)

미국의 대표적인 리사이클링 및 업사이클링 기업인 테라사이클은 다양한 공급망을 구축하여 지자체, 공공기관, 기업 등에서 재사용 및 재활용이 불가능한 폐기물을 수집한다. 재사용 또는 재활용이 불가능한 폐기물은 음료수 팩부터 담배꽁초까지 모든 종류의 폐기물이 대상이 된다. 수집된 폐기물은 테라사이클의 세계적인 네트워크를 활용하고, 혁신적인 업사이클링 솔루션을 통해 거의 전량 재사용된다.

테라사이클의 가장 특화된 부문은 폐기물을 수집하는 방법이다. 재활용을 하는 업체들의 특징이 지자체 또는 폐기물 처리 시설을 통해 폐기물을 공급받게 되는데 테라사이클의 경우는 캠페인 또는 기부금 등을 통해 일반인들을 폐기물 수거에 함께 참여시키고 있다.

이런 방식이 갖는 의미는 단순히 폐기물을 공급하고 수거하는 데에서 그치는 게 아니라 캠페인 등을 통해 업사이클링의 취지 및 목적을 공중에게 확산시키고, 유인되는 많은 참여자를 통해 더 많은 폐기물을 수거하고, 이를 통해 더 많은 업사이클링 제품으로 탄생시킬 수 있기 때문이다. 또한 모두가 사업의 참여자가 되어 업사이클링의 긍정적인 효과를 사회에 확산시킬

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

수 있다는 장점이 있다.

테라사이클의 가장 유명한 프로그램 중 하나인 재활용프로그램은 자기에게 맞는 프로그램을 선택하여 폐기물을 모아 테라사이클에 보내면 테라사이클에서는 이를 업사이클링 하여 상품을 제작·판매한다. 여기서 특기할만한 점은 폐기물을 보낸 소비자에게 테라사이클은 분량만큼 포인트를 지급하는데 폐기물을 공급한 일반인들은 이 포인트를 가지고 지역사회 또는 학교 등에 기부를 할 수 있고, 혹은 테라사이클의 홈페이지에서 자기가 원하는 상품을 구매할 수도 있다. 이 방법으로 세계 20여개국의 학교에서 테라사이클의 재활용 프로그램에 참여하고 있다.

<그림 5> 테라사이클

출처 : 테라사이클 홈페이지

다. 헤베아(Hevea)

헤베아는 타이어를 활용하여 타이어의 강한 탄성은 그대로 유지하면서 고품질의 원단을 생산해낸다. 이 원단은 헤베아 원단이라고 불리는데 가방의 주재료로 사용된다. 타이어는 질기고 강한 내구성을 가지고 있지만 반면에 소각하는데도 많은 대기오염의 문제가 될뿐더러 매립 시에는 100년이 지나도 분해가 되지 않아 처리가 매우 곤란한 폐기물 품목이다.

폐타이어의 재활용 방식은 발전소 등에서 에너지원으로 바꾸는 서멀리사이클링(Thermal Recycle)[6]이 대표적이다. 이런 리사이클링 방식은 CO2 배출 또는 다이옥신의 발생 등 환경에 미치는 악영향이 존재하므로 헤베아는 이러한 폐타이어의 2차 환경오염 등 해소하기 위해 수년간의 연구 끝에 폐타이어를 소재의 강력함은 그래도 유지하고 가죽과 같은 질감이 있는 소재로 활용될 수 있는 독자적인 시스템을 개발하였다. 이러한 소재와 기술을 활용한 '헤베아'는 가방의 제작·생산을 하는 브랜드 명이 되었다.

라. 나카다이 모노 팩토리(Nakadai Mono Factory)

나카다이 모노 팩토리는 산업폐기물 처리회사 나카다이(Nakadai)를 모회사로 두고 있는 업사이클링 회사로 제조업체 공장에서 버려지는 폐기물을 취급하여 '불필요해진 것을 필요한 사람에게 연결한다.'는 모토를 내걸고 소재은행을 전문으로 하고 있다. 7~8명의 직원들이 수십 톤의 폐기물들 중에서 상품의 가치가 있는 것들을 선별·분류하고 이러한 과정을 통해 소재은행에 진열하게 된다. 모회사인 나카다이가 여러 제조업체들과 네트워크를 구

6) 폐기물을 연료로 소각하고 거기에서 얻어진 열에너지를 온수, 전력 등으로 회수하는 것

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

축하여 경영활동을 있기 때문에 소재 공급은 타 회사들보다 원활히 이루어 지고 있다.

제4장 국내 폐기물 발생·처리 현황

제1절 국내 폐기물 발생·처리현황

1. 전국 현황

국내에서 발생하는 폐기물은 환경법의 분류에 의해 생활폐기물과 사업장 폐기물로 분류되고, 이는 정부에서 폐기물 관리를 체계화하기 위한 구분이며 현재 모든 환경연감의 자료들이 이 체계를 기준으로 작성되어 지고 있다.

과거 10년간(2007～2016) 전국 생활폐기물의 발생량을 나타내는 <표 5>를 살펴보면 2010년에는 전년 대비 생활폐기물 발생량이 감소하였으나 이후 계속 증가하는 경향을 보이며 2016년에는 관리구역 내 생활폐기물 배출량이 53,772톤/일에 달하고 있다. 분리수거 활성화 및 자원순환형 사회로의 전환을 위한 국가정책에 따라 지속적으로 발생량이 감소할 것이라는 예상과는 달리 인구증가와 산업발달 등에 따라 생활폐기물의 발생량은 점진적인 증가 추세를 보이고 있다.

<표 5> 국내 생활폐기물+사업장폐기물 발생현황

년도	생활폐기물 관리구역 인구(천명)	관리구역내 생활 폐기물 배출량(톤/일)	전년대비 비율(%)	1인당 1일 발생량 (kg/인·일)
2007	49,538	50,346	3.1	1.02
2008	50,106	52,072	3.4	1.04
2009	49,952	50,906	−2.2	1.02
2010	50,903	49,159	−3.4	0.96
2011	51,432	48,934	−0.5	0.95
2012	51,643	48,990	0.1	0.95
2013	51,678	48,728	−0.5	0.94
2014	52,294	49,915	2.4	0.95
2015	52,640	51,247	2.7	0.97
2016	53,112	53,772	4.9	1.01

출처 : 통계청, www.keco.or.kr

2008년부터 2016년까지 환경부 자료에 의하면 전국의 생활폐기물 및 사업

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

장 폐기물의 평균 발생량은 50,414(톤/일)으로, 종량제에 의한 배출은 가연성 22,379(톤/일), 불연성 4,113(톤/일), 재활용 14,485(톤/일), 음식물류 13,461(톤/일)이 발생하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 6> 전국 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황

(단위, 톤/일)

구분		총계	종량제에의한혼합배출												
			소계	가연성							불연성				
				소계	음식물	종이	나무	고무 피혁	플라스틱	기타	소계	유리	금속	토사	기타
2008	발생량	52,072	23,398	18,492	1,116	5,136	2,430	1,062	2,703	6,046	4,905	390	439	1,954	2,122
	매립	10,585	10,488	7,354	468	2,038	518	387	1,090	2,854	3,134	355	402	771	1,607
	소각	10,349	10,036	9,874	555	2,997	1,040	657	1,535	3,091	163	17	14	18	113
	재활용	31,138	2,873	1,265	93	101	872	18	79	102	1,608	19	22	1,165	402
2009	발생량	50,906	21,690	17,977	417	4,915	2,341	1,115	2,817	6,372	3,713	425	376	873	2,038
	매립	9,471	9,404	6,523	214	1,692	402	305	1,013	2,897	2,881	340	296	600	1,645
	소각	10,309	10,009	9,836	159	3,125	1,125	665	1,575	3,186	173	33	32	21	88
	재활용	31,127	2,277	1,618	44	98	813	146	229	289	659	52	49	253	306
2010	발생량	49,159	20,940	17,266	243	4,783	2,205	905	2,641	6,489	3,675	411	337	924	2,003
	매립	8,797	8,689	5,842	86	1,562	376	262	957	2,600	2,847	337	272	651	1,588
	소각	10,609	10,321	10,057	134	3,140	994	628	1,562	3,598	264	50	39	15	161
	재활용	29,753	1,930	1,367	23	81	835	15	122	292	563	25	27	258	254
2011	발생량	48,934	21,414	17,548	273	4,940	2,314	940	2,644	6,436	3,866	430	330	937	2,168
	매립	8,391	8,289	5,259	65	1,533	346	261	866	2,189	3,029	356	263	780	1,630
	소각	11,605	11,328	11,036	189	3,351	1,171	653	1,690	3,982	292	50	43	19	181
	재활용	28,939	1,797	1,253	20	56	798	27	88	265	544	24	25	139	357
2012	발생량	48,990	21,272	17,595	172	5,247	1,982	1,032	3,010	6,151	3,677	444	335	738	2,161
	매립	7,778	7,689	4,853	64	1,474	356	258	825	1,875	2,837	356	257	560	1,664
	소각	12,261	11,975	11,638	95	3,707	1,115	767	2,001	3,952	337	62	46	24	205
	재활용	28,951	1,608	1,104	13	66	510	7	183	324	503	25	32	154	292
2013	발생량	48,728	22,292	18,420	162	5,383	2,776	954	3,127	6,019	3,872	499	346	906	2,120
	매립	7,614	7,508	4,657	34	1,437	366	222	825	1,773	2,851	339	268	584	1,660
	소각	12,331	12,035	11,515	88	3,824	998	724	2,000	3,881	520	89	62	83	287
	재활용	28,784	2,749	2,249	40	122	1,413	8	302	365	501	71	17	239	174
2014	발생량	49,915	22,265	18,070	476	5,410	1,706	953	3,370	6,155	4,194	536	392	917	2,349
	매립	7,813	7,688	4,521	133	1,258	301	224	826	1,778	3,168	418	280	619	1,850
	소각	12,648	12,400	11,810	269	3,853	956	668	2,130	3,934	590	91	91	60	347
	재활용	29,454	2,177	1,740	74	300	449	61	413	443	437	27	21	238	152
2015	발생량	51,247	23,170	18,575	1,120	5,445	1,627	947	3,739	5,697	4,596	623	448	701	2,824
	매립	7,719	7,559	4,341	230	1,297	239	195	891	1,489	3,219	495	244	474	2,006
	소각	13,176	12,846	12,170	759	3,828	875	679	2,319	3,711	676	106	182	45	344
	재활용	30,352	2,765	2,065	131	320	513	74	529	498	701	22	22	182	474
2016	발생량	53,772	24,966	19,896	1,291	5,632	1,654	1,091	4,312	5,916	4,516	561	434	981	2,540
	매립	7,909	7,774	4,539	263	1,391	206	197	902	1,580	2,938	377	244	600	1,717
	소각	13,610	13,293	12,413	832	3,935	893	821	2,474	3,457	665	120	156	102	287
	재활용	32,253	3,899	2,944	196	305	554	73	937	879	914	64	35	279	536
평균	발생량	50,414	22,379	18,204	586	5,210	2,115	1,000	3,151	6,142	4,113	480	382	992	2,258
	매립	8,453	8,343	5,321	173	1,520	346	257	911	2,115	2,989	375	281	627	1,707
	소각	11,878	11,583	11,150	342	3,529	1,019	696	1,921	3,644	409	69	74	43	224
	재활용	30,083	2,453	1,734	70	161	751	48	320	384	714	37	28	323	327

출처 : 통계청, www.keco.or.kr

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<표 7> 전국 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황

(단위, 톤/일)

시도		재활용가능자원분리배출																
		소계	종이	유리병	캔	합성수지	플라스틱	전자제품	전지	타이어	윤활유	형광등	고철	의류	영농폐기물	가구	폐식용유	기타
2008	발생량	14,648	5,250	2,340	796	812	1,583	308	13	21	3	59	1,883	162	393	–	–	1,024
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,648	5,250	2,340	796	812	1,583	308	13	21	3	59	1,883	162	393	–	–	1,024
2009	발생량	15,515	5,164	2,264	728	884	1,452	173	4	162	213	36	2,270	172	403	437	–	1,155
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	15,515	5,164	2,264	728	884	1,452	173	4	162	213	36	2,270	172	403	437	–	1,155
2010	발생량	14,790	4,810	2,035	792	884	1,350	186	15	49	31	142	2,001	186	436	388	57	1,428
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,790	4,810	2,035	792	884	1,350	186	15	49	31	142	2,001	186	436	388	57	1,428
2011	발생량	14,257	4,301	1,908	735	1,033	1,305	156	49	41	30	85	1,972	198	487	409	61	1,489
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,257	4,301	1,908	735	1,033	1,305	156	49	41	30	85	1,972	198	487	409	61	1,489
2012	발생량	14,681	4,486	1,866	730	1,267	1,378	180	58	31	26	54	2,243	194	502	342	27	1,297
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,681	4,486	1,866	730	1,267	1,378	180	58	31	26	54	2,243	194	502	342	27	1,297
2013	발생량	13,935	4,128	1,797	683	1,335	1,239	130	69	25	17	60	2,207	139	507	366	30	1,202
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	13,935	4,128	1,797	683	1,335	1,239	130	69	25	17	60	2,207	139	507	366	30	1,202
2014	발생량	14,429	4,485	1,792	714	1,431	1,237	117	47	33	5	153	1,967	214	483	382	48	1,322
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,429	4,485	1,792	714	1,431	1,237	117	47	33	5	153	1,967	214	483	382	48	1,322
2015	발생량	13,857	4,514	1,693	749	1,454	1,200	126	22	25	5	55	1,691	154	445	417	34	1,274
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	13,857	4,514	1,693	749	1,454	1,200	126	22	25	5	55	1,691	154	445	417	34	1,274
2016	발생량	14,418	4,603	1,663	765	1,710	1,133	157	20	29	27	183	1,722	166	435	463	80	1,146
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,418	4,603	1,663	765	1,710	1,133	157	20	29	27	183	1,722	166	435	463	80	1,146
평균	발생량	14,485	4,561	1,877	737	1,250	1,287	153	36	49	44	96	2,009	178	462	401	48	1,289
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	14,485	4,561	1,877	737	1,250	1,287	153	36	49	44	96	2,009	178	462	401	48	1,289

출처 : 통계청, www.keco.or.kr

2. 제주 현황

2008년부터 2016년까지 제주의 생활폐기물 및 사업장 폐기물의 평균 발생

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

량은 879.8(톤/일)으로, 종량제에 의한 배출은 가연성 245(톤/일), 불연성 152(톤/일), 재활용 283.6(톤/일), 음식물류 199.9(톤/일)이 발생하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 8> 제주도 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황 (단위, 톤/일)

구분		총계	종량제에 의한 혼합배출												
			소계	가 연 성							불 연 성				
				소계	음식물류	종이	나무	고무피혁	플라스틱	기타	소계	유리	금속	토사	기타
2008	발생량	602.7	264.5	175.3	–	87.2	49.8	7.8	17.5	13.0	89.2	20.6	11.1	13.6	43.9
	매립	101.0	101.0	14.2	–	4.5	1.5	2.6	2.8	2.8	86.8	18.3	11.0	13.6	43.9
	소각	160.1	155.0	155.0	–	82.1	44.7	5.2	12.8	10.2	–	–	–	–	–
	재활용	341.6	8.5	6.1	–	0.6	3.6	–	1.9	–	2.4	2.3	0.1	–	–
2009	발생량	621.9	261.8	261.8	178.5	6.9	109.2	25.4	10.0	20.7	6.3	23.6	83.3	4.6	19.4
	매립	96.6	96.6	96.6	16.1	–	5.4	1.8	3.1	3.7	2.1	23.6	80.5	4.6	19.4
	소각	175.5	165.2	165.2	162.4	6.9	103.8	23.6	6.9	17.0	4.2	–	2.8	–	–
	재활용	349.8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2010	발생량	638.8	301.3	209.9	9.9	124.6	25.1	12.5	24.6	13.2	91.4	34.3	2.9	19.3	34.9
	매립	122.1	122.1	30.7	–	10.4	3.4	5.8	7.1	4.0	91.4	34.3	2.9	19.3	34.9
	소각	179.2	179.2	179.2	9.9	114.2	21.7	6.7	17.5	9.2	–	–	–	–	–
	재활용	337.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2011	발생량	764.7	352.3	231.0	11.7	105.8	24.8	22.2	26.7	39.8	121.3	27.4	5.1	35.4	53.4
	매립	156.6	156.6	40.2	–	15.4	3.2	7.1	5.5	9.0	116.4	26.6	4.6	34.3	50.9
	소각	198.1	195.3	190.6	11.7	90.4	21.6	15.1	21.1	30.7	4.7	0.6	0.5	1.1	2.5
	재활용	410.0	0.4	0.2	–	–	–	–	0.1	0.1	0.2	0.2	–	–	–
2012	발생량	861.9	384.5	248.3	12.4	118.1	31.2	15.0	27.7	43.9	136.2	32.8	10.8	35.2	57.4
	매립	179.9	179.9	64.9	–	28.1	9.1	7.9	8.8	11.0	115.0	26.6	6.7	32.1	49.6
	소각	203.9	203.9	182.9	12.4	90.0	22.1	7.1	18.9	32.4	21.0	6.2	4.1	3.1	7.6
	재활용	478.1	0.7	0.5	–	–	–	–	–	0.5	0.2	–	–	–	0.2
2013	발생량	984.2	448.3	296.7	2.2	146.1	40.3	19.5	27.6	61.0	151.6	45.4	17.6	22.7	65.9
	매립	273.4	273.4	140.4	1.6	65.9	21.4	13.1	12.8	25.6	133.0	39.7	14.0	20.0	59.3
	소각	194.6	174.1	155.8	0.6	80.2	18.9	6.4	14.3	35.4	18.3	5.4	3.6	2.7	6.6
	재활용	516.2	0.8	0.5	–	–	–	–	0.5	–	0.3	0.3	–	–	–
2014	발생량	976.2	429.1	199.6	11.3	78.0	9.4	5.1	23.2	72.6	229.5	84.7	10.4	29.6	104.8
	매립	249.8	249.8	20.3	–	6.6	1.6	1.0	3.7	7.4	229.5	84.7	10.4	29.6	104.8
	소각	179.3	179.3	179.3	11.3	71.4	7.8	4.1	19.5	65.2	–	–	–	–	–
	재활용	547.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2015	발생량	1,162.3	510.1	243.9	13.2	91.1	15.1	5.0	17.1	102.4	266.2	104.2	12.8	40.7	108.5
	매립	278.6	278.6	12.4	–	2.8	0.7	0.4	1.6	6.9	266.2	104.2	12.8	40.7	108.5
	소각	226.5	226.0	226.0	13.2	88.3	9.2	4.6	15.5	95.2	–	–	–	–	–
	재활용	657.2	5.5	5.5	–	–	5.2	–	–	0.3	–	–	–	–	–
2016	발생량	1,305.3	614.5	338.5	17.6	125.2	19.9	6.3	37.6	131.9	276.0	100.8	12.8	38.8	123.6
	매립	303.4	303.4	27.4	–	6.6	1.6	0.9	3.4	14.9	276.0	100.8	12.8	38.8	123.6
	소각	304.6	304.6	304.6	17.6	118.6	12.1	5.3	34.2	116.8	–	–	–	–	–
	재활용	697.3	6.5	6.5	–	–	6.2	0.1	–	0.2	–	–	–	–	–
평균	발생량	879.8	396.3	245.0	32.1	98.1	36.1	13.2	23.6	55.4	152.0	52.6	18.5	26.7	68.0
	매립	195.7	195.7	49.7	8.9	17.5	5.3	4.5	5.4	9.5	146.3	51.0	17.3	25.9	66.1
	소각	202.4	198.1	193.2	29.9	82.5	29.1	8.7	17.9	45.8	12.1	4.1	2.8	2.3	5.6
	재활용	481.6	3.7	3.2	–	0.6	5.0	0.1	0.8	0.3	0.8	0.9	0.1	–	0.2

출처 : 통계청, www.keco.or.kr

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<표 9> 제주도 생활폐기물 및 사업장생활폐기물 발생 및 처리현황

(단위, 톤/일)

시도		재활용가능자원 분리배출																
		소계	종이	유리병	캔	합성수지	플라스틱	전자제품	전지	타이어	윤활유	형광등	고철	의류	영농폐기물	가구	폐식용유	기타
2008	발생량	145.4	43.8	44.2	8.0	5.5	18.9	–	–	–	–	–	17.2	3.6	–	–	–	4.2
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	145.4	43.8	44.2	8.0	5.5	18.9	–	–	–	–	–	17.2	3.6	–	–	–	4.2
2009	발생량	156.1	57.8	38.3	11.9	1.0	22.8	–	–	–	–	–	20.6	2.9	0.2	–	–	0.6
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	156.1	57.8	38.3	11.9	1.0	22.8	–	–	–	–	–	20.6	2.9	0.2	–	–	0.6
2010	발생량	151.6	77.4	25.6	5.8	2.2	14.4	0.5	–	–	–	–	16.4	–	–	–	–	9.3
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	151.6	77.4	25.6	5.8	2.2	14.4	0.5	–	–	–	–	16.4	–	–	–	–	9.3
2011	발생량	216.3	76.5	12.2	6.6	3.5	14.1	–	–	–	–	–	13.5	–	10.4	–	–	79.5
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	216.3	76.5	12.2	6.6	3.5	14.1	–	–	–	–	–	13.5	0.0	10.4	–	–	79.5
2012	발생량	277.3	74.9	14.0	13.3	8.7	47.2	–	–	–	–	0.1	60.3	6.0	9.9	0.8	–	42.1
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	277.3	74.9	14.0	13.3	8.7	47.2	–	–	–	–	0.1	60.3	6.0	9.9	0.8	–	42.1
2013	발생량	330.8	69.6	11.5	7.3	34.0	5.7	0.2	0.1	–	–	0.1	122.5	5.1	20.3	1.0	2.0	51.4
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	330.8	69.6	11.5	7.3	34.0	5.7	0.2	0.1	–	–	0.1	122.5	5.1	20.3	1.0	2.0	51.4
2014	발생량	361.5	60.2	10.5	7.7	19.3	25.0	6.5	0.1	1.1	–	0.1	159.6	14.9	13.5	3.7	7.9	31.4
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	361.5	60.2	10.5	7.7	19.3	25.0	6.5	0.1	1.1	–	0.1	159.6	14.9	13.5	3.7	7.9	31.4
2015	발생량	449.6	144.7	9.2	10.8	30.2	49.4	2.6	0.1	10.6	–	0.2	147.9	5.9	5.5	0.7	0.9	30.9
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	449.6	144.7	9.2	10.8	30.2	49.4	2.6	0.1	10.6	–	0.2	147.9	5.9	5.5	0.7	0.9	30.9
2016	발생량	463.6	129.6	14.1	12.7	11.6	33.3	0.5	0.1	7.2	–	0.3	229.4	7.4	6.6	0.7	1.0	8.6
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	463.6	129.6	14.1	12.7	11.6	33.3	0.5	0.1	7.2	–	0.3	229.4	7.4	6.6	0.7	1.0	8.6
평균	발생량	283.6	81.6	20.0	9.3	12.9	25.6	2.1	0.1	6.3		0.2	87.5	6.5	9.5	1.4	3.0	28.7
	매립	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소각	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	재활용	283.6	81.6	20.0	9.3	12.9	25.6	2.1	0.1	6.3		0.2	87.5	5.7	9.5	1.4	3.0	28.7

출처 : 통계청, www.keco.or.kr

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

제5장 제주에서의 업사이클링 산업화 방안

제1절 제주도의 업사이클링 산업의 필요성

1. 지정학·지질학적 측면

제주도는 육지와의 거리가 수백킬로(100km이상) 떨어진 관계로 폐기물이 발생할 경우 육지 운송 시 비용부담의 문제가 있으며 특히 폐기물의 종류에 따라 운송과정에서 관리의 문제 즉 유실 또는 유출의 문제가 발생할 수도 있어서 특수한 선박에 의한 운송이 불가피한 실정이다.

더군다나 제주도의 경우 현무암을 기반으로 하는 토질이 대부분인 관계로 생활폐기물로부터 사업장 폐기물, 건설폐기물에 이르기까지 매립에 의한 침출수 관리 등의 문제를 염두에 두어야 하며 특히 제주도의 현무암 토질 특성 상 침출수 유출사고가 발생할 경우 광범위한 지역의 지하수 오염을 일으키기 때문에 환경재앙에 가까운 문제가 발생할 우려가 있다.

또한 제주지역은 자연적, 지리적 한계로 인해 환경오염 등의 문제가 발생할 경우 신속하게 대응하고 처리할 수 없는 문제를 가지고 있어 이를 위한 자체적인 환경산업 육성이 절실하다. 따라서 제주도의 경우에는 도내에서 발생하는 폐기물을 원천적으로 줄이는 것이 우선이며 발생할 경우에는 처리비용이 육지보다 상대적으로 높더라도 재활용을 우선으로 활용하는 정책이 수립되어야 한다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

2. 폐기물 발생·처리 효율화 필요

제주도는 도내 유입인구 증가 및 도시화 현상 등으로 쓰레기 발생량이 급증하고 있다. 인구는 3개년 평균 성장률 102.5%로 지속 증가하고 이와 더불어 생활폐기물량도 1일 1,305톤(2016년)으로, 3개년 배출량이 평균 9.7% 증가하였다, 1인 1일 생활폐기물 배출량은 1.97kg으로 전국 평균 1.01kg과 비교했을 시에도 2배 수준을 기록하고 있다.

이를 처리하기 위한 도내 소각장(2곳) 및 매립장(9곳)이 있지만 대부분 포화상태이고 지자체에선 이를 해소하기 위해 새로운 매립·소각장을 건립 중이지만 발생추이를 감안하면 안정적인 처리를 장담할 수 없는 상황이다.

또한 향후 추가 매립지 확보도 토양·지하수 오염 우려, 폐기물 처리시설이 혐오시설이라는 도민 인식으로 난항이 예상되고 있기에 폐기물의 매립을 지양하고 친환경적인 폐기물 자원화 사업의 적극적인 추진이 필요하다.

3. 미래 신성장 산업으로 육성 가능

최근 환경산업은 환경친화제품 생산 및 기후변화 대응과 관련한 신재생에너지 개발 등으로 점차 다양해지고, IT·BT·ET 등의 산업과 동반성장이 가능하여 새로운 부가가치 창출의 원동력이 되고 있다.

제주지역과 같이 지리적으로 제한된 지역에서는 증가하는 쓰레기의 처리 등을 위한 산업기반이 마련되어야 하고, 처리물의 지역 외 반출이 어려운 여건 등을 감안하면 지속적인 성장을 나타낼 것으로 예상된다.

국내에서도 이러한 환경관련 변화에 대응하기 위해 환경산업의 중요성을 인식하고, 관련 통계 및 산업의 활성화를 위한 정책을 추진 중에 있다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

제주 미래비전은 환경적 가치에 큰 의미를 부여하고 있는데, 이는 뛰어난 자연환경을 말하는 것이지만, 각종 환경오염 등에 대한 대책을 통해 이를 지속적으로 유지하고 보전해 나가야 하는 상황을 고려하면 환경산업의 육성은 매우 절실하다.

하지만, 전국과 비교하면 제주지역의 환경산업 현황은 매우 미미한 수준이며, 다양한 환경산업 육성을 위한 기반이 제대로 마련되어 있지 않다. 제주지역의 뛰어난 자연환경을 지속적으로 보전, 유지하기 위해서는 환경산업의 육성이 절실하며, 이를 위해 환경산업 관련 기술 및 산업육성 방안이 마련되어야 할 것이다.

제2절 제주도의 업사이클링 산업 기술력 제고를 위한 사례 조사

1. 폐유리 업사이클링

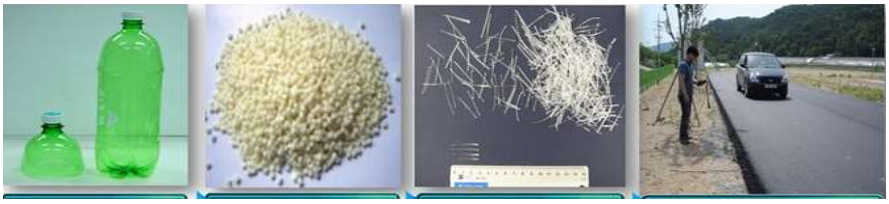
<표 10> 폐유리를 재활용한 Super-sol 제작

구분	내용
개요도	
원리	. 폐유리 파쇄/분쇄 → 발포제 혼합 → 소성 → Super-sol

구분	내용
특징	. 폐유리를 분쇄하여 색깔에 상관없이 첨가제를 혼합하여 소성 . 첨가제의 사용량에 따라 다양한 용도의 제품 생산
용도	. 경량성 골재 , 조경자재, 수질 정화제 등
사업성	. 시설비 : 약 30억
장점	. 재활용 제품은 투입되는 첨가제의 양에 따라 성질이 달라져 다양한 용도의 제품화 가능 . 일본 내 약 20년간 노하우 보유 . 시설 자체 폐유리 분쇄 및 이물질 제거 기술 보유 . 해외(대만 2.5톤/일) 수출 이력 및 일본 내 10여개 대리점 . 국내 시설보다 시설비 저렴
단점	. 첨가제를 일본 기술 보유회사에서 직접 구매 필요 . 재활용 제품의 제주도 내 수요처 확보 필요

2. 폐 PET병

<표 11> PET병/PP를 이용한 도로기층재

구분	내용
개요도	
원리	. PET공병/PP를 세척/분쇄 후 압출성형기에서 압출하여 섬유화 → 섬유화된 플라스틱 사출물을 높은 온도의 아스팔트와 혼합
특징	. 높은 온도의 아스팔트와 혼합된 폐플라스틱 섬유는 융화되어 골재와 골재를 단단히 고정시키는 역할을 하여 강도가 높아져 아스팔트의 수명 연장 효과 높음
용도	. 도로아스팔트에 활용(기층재)
사업성	. 업체 공개불가
장점	. 일반 도로(아스팔트) 포장 대비 약 1.5배 긴 수명 . 일반 도로(아스팔트) 포장 대비 약 2.5배 강한 내구성 . 현재 상용화 완료되었으며, 국내실적 있음
단점	. 폐플라스틱을 이용한 도로기층재의 수요처 조사 필요 . 기존 아스팔트 대비 수명이 길고 내구성이 좋지만 공사 시 공사금액 증가

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<표 12> PET병을 이용한 재생섬유(단섬유) 제작

구분	내용
개요도	. PET병을 이용한 재생섬유(단섬유) 제작 ➡ ➡ PET병 / 플레이크 / 스테플화이바(단섬유)
원리	. PET병 → 수선별 → 기계선별 → 세척 → 이물질제거 → 파쇄 → 건조 → 단섬유 제작
특징	. PET병을 플레이크로 만드는 공정과 플레이크를 단섬유로 제작하는 공정 구분 . PET병을 색깔별 분류하여 용도에 맞는 단섬유 제작하거나 색깔별 분류하지 않고 혼합하여 검정색 단섬유 제작
용도	. 단섬유는 솜 형태로 의류, 침구류, 가구류 등의 충진용으로 사용되거나 솜을 꼬아 실을 만들어 방적용으로 사용, 압축하여 부직포 형태로 제작하여 자동차, 건축, 가구, 농업 등 다양한 소재로 사용 가능
사업성	. 시설비 : 약 40억(시설비, 시설 면적 (약 5,000㎡)) → 장비는 중국제작 (중국 기술력으로 충분) . 판매단가 : 단섬유 1,400원/kg . 운영인원 : 약 10~15명 (월 300톤 제작 시)
장점	. 폐유리 다음 제주도에서 가장 많이 발생되는 PET병을 이용한 재활용 기술 . 재활용제품(단섬유)는 다양한 소재로 사용 가능하여 제주도 내 수요처 확보 유리 . PET병은 제주도 지자체에서 자체 선별 압축하므로 원료 확보 유리
단점	. PET병의 세척 공정이 있기 때문에 폐수처리시설 설치 필요(약 30톤/일 발생 예상) . 국내는 단섬유 제작만 가능하여 의류 및 에코백 등 제작 어려움 → 의류나 가방 등을 제작시 장섬유를 이용 ※장섬유 : 길이 30cm이상 (의류 및 가방 제작) 단섬유 : 길이 10cm이하 (의류 충진제, 부직포, 침구류 제작)

3. 폐플라스틱 업사이클링

<표 13> 폐플라스틱을 이용한 도로기층재

구분	내용
개요도	
원리	. 유리섬유에 폐플라스틱으로 코팅 후 사출하여 펠릿을 만듦 → 생산된 펠릿을 높은 온도의 아스팔트와 혼합
특징	. 높은 온도의 아스팔트와 혼합된 펠릿이 융화되어 유리섬유 및 플라스틱이 골재와 골재 사이를 연결하여 강도가 높아져 아스팔트의 수명 연장 효과 높음
용도	. 도로아스팔트에 활용 (기층재)
사업성	. 시설비 : 약 5억 . 판매단가 : 1,500~1,700원/kg
장점	. 상기 PET병/PP를 이용한 도로기층재보다 더 강한 내구성을 가짐 . 일반 도로(아스팔트) 포장 대비 약 1.5배 이상 긴 수명 . 일반 도로(아스팔트) 포장 대비 약 2.5배 이상 강한 내구성
단점	. 폐플라스틱을 이용한 도로기층재의 수요처 조사 필요 . 유리섬유의 수급 방안 수립 필요(건설 폐기물) . 유리섬유는 지정폐기물이기 때문에 사용 시 환경부 허가를 받아야함

4. 전기자동차 폐배터리

<표 14> 전기자동차 폐배터리를 이용한 ESS설비 구축

구분	내용
개요도	. 전기자동차의 폐배터리를 재이용하여 ESS설비의 배터리를 대체 저장 에너지 / 인버터 출력 / 크기 (W x D x H mm) / 무게 (kg) 2.7 kWh / 1.5 kW / 335 x 650 x 613 / 74 2.7 kWh / 3.0 kW / 400 x 715 x 613 / 80 3.2 kWh / 1.5 kW / 373 x 685 x 613 / 85 3.2 kWh / 3.0 kW / 400 x 715 x 613 / 95 6.5 kWh / 1.5 kW / 373 x 685 x 936 / 110 6.5 kWh / 3.0 kW / 400 x 715 x 936 / 120 10 kWh / 6.0 kW / 680 x 760 x 1,690 / 357 20 kWh / 6.0 kW / 920 x 760 x 1,760 / 502 30 kWh / 3.0 kW / 935 x 770 x 1,757 / 780
원리	. 전기자동차의 성능이 저하된 폐배터리를 수거하여 해체 후 ESS(에너지저장치)의 전력저장원으로 재활용 * ESS(에너지저장장치) : ①전력저장원, ②전력변환장치(PCS), ③전력관리시스템 등 제반 운영시스템으로 구성
특징	. 태양광, 풍력 등 신재생에너지의 저장장치로 활용할 수 있을 뿐만 아니라 전력 피크제에 따른 전기요금 절감 및 비상발전 대체로도 활용 가능
용도	. 공공기관 및 기업, 일반가정용으로 신재생에너지 전력 저장 및 전력 피크 억제, 전기 사용요금 절감 목적
사업성	. 시설비 : 약 2억(주요 장비만, 일반 사무실 2개동 공간(약 500㎡)으로 가능) → 업사이클 홍보/전시관 및 학술연구동 내 입주 가능 . 판매단가 : 새배터리를 이용한 가정용 ESS설비(10KW) 약 1,100만원 → 폐배터리 활용 시 판매단가 약 750만원 → 350만원 절감 가능
장점	. 제주도 내 활성화되어있는 전기차의 폐배터리를 이용한 선진 재활용 기술로써 상징적인 업사이클링 아이템 . 제주도 내 ESS를 기반으로하는 신재생에너지 사업과 연계 . 공공기관/기업 뿐아니라 일반 가정에서도 활용 가능하여 수요처확보 가능성 ↑
단점	. 폐배터리의 보증을 배터리를 생산한 업체가 아닌 이를 재활용하여 ESS설비를 만든 업체에서 보증해야함 (리스크) . 폐배터리를 분해/해체 후 분석 후 사용해야함 → 비용증가 . 폐배터리의 언밸런싱 문제 → 100% 충전하여도 성능은 그에 미치지 못함 . 국내 상용화 사례 없음 → 현재 관련 기술 연구 중

제3절 제주도의 업사이클링 산업 인식제고를 위한 사례 분석

1. 서울새활용플라자(SUP)

서울시에서 400억원, 환경부에서 100억원을 투자하여 설립한 서울 장한평에 있는 서울새활용플라자는 국내뿐 아니라 세계에서도 인정받는 성공적인 모델로 자리매김하고 있다. 규모는 연면적 16,350㎡, 부지면적 6,943㎡으로 지하 2층, 지상 5층으로 조성되어 있다.

<그림 6> 서울새활용플라자

출처 : 서울새활용플라자 홈페이지

서울새활용플라자는 “자원순환도시 서울시 비전 2030”을 토대로 업사이클링에 대한 환경적, 사회적, 경제적 인식을 넓히고, 체험을 통해 학습할 수 있는 복합문화공간의 기능을 갖고 있다. 지하 1층에는 업사이클링을 할 수 있는 다양한 소재를 모아 놓은 소재창고가 있고, 지상 1층에는 재활용품이라는 인식이 들지 않을 정도의 작품을 전시하고 있으며, 2층에는 업사이클링 판매상점, 3층~4층에는 입주자들을 위한 스튜디오 및 공방이 설치되어 있다. 5층은 카페테리아 및 운영사무실이다.

<표 15> 서울새활용플라자 각 층별 콘텐츠 구성

구분	내용
B1F (지하 1층)	· 다양한 소재들을 모아 놓은 창고 및 작업장 → 업사이클링 소재발굴 목적
1F (지상 1층)	· 전시장 (각 입주기업 별 업사이클링 아이템 전시) - 폐유리, 폐플라스틱, 스마트폰 폐배터리 등을 이용한 다양한 제품 전시 → 재활용품이라는 인식 없음. (디자인적 가치 높음) · 미디어룸 : 업사이클링에 관한 교육 영상 관람
2F (지상 2층)	· 판매상점 : 입주기업의 다양한 업사이클링 제품 판매 → 플라스틱 제작 귀걸이, 우유팩으로 만든 지갑, 헌옷으로 만든 가방 등 · 친환경산업체험학습센터 : 성동구청에서 운영하는 체험학습센터 → 업사이클링 제품 소개, 관련 직업 교육장
3F (지상 3층)	· 스튜디오/공방 : 서울새활용플라자 입주기업들의 작업공간
4F (지상 4층)	· 스튜디오/공방 : 서울새활용플라자 입주기업들의 작업공간 · 교육장 : 업사이클 및 환경 관련 교육 및 사설 교육
5F (지상 5층)	· 레스토랑, 운영사무실

서울새활용플라자의 첫 출발은 지금의 이름이 아닌 서울재활용플라자였다. 기능 또한 지금처럼 업사이클링의 개념이 아닌 버려진 물건을 기증받아 필요한 사람에게 공급하는 방식의 단순 재사용 또는 재활용에 목적을 두고 있었다. 또한 재활용이라는 용어 자체가 시민들에게 폐기물을 처리하는 혐오시설로 인식하게 되었고 시민들의 반발도 있었던지라 문제 해결 수단으로

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

서 재활용이 아닌 우리말로 새활용 즉 업사이클링 산업을 활성화하기 위한 방향으로 수정을 한 것이다.

서울새활용플라자는 쓰레기를 자원화 시키는 시설의 기능을 갖춘 공간이기 보다는 사람들에게 쓰레기를 창의적으로 사용하여 새로운 제품을 만들어 내는 방법을 알리고, 새로운 기술과 디자인이 접목된 부가가치를 창출해 관련 산업의 생태계를 육성시키기 위한 전초 기지와 같은 기능을 한다. 또한 업사이클링이라는 분야가 시민들의 일상으로 깊이 스며들 수 있도록 공익적인 활동을 적극적으로 추진하고 있다.

이러한 활동의 예로는 ①새활용 인프라 및 새활용 산업의 육성 기반 조성을 위한 '소재정보시스템 구축, 소재키트 개발 및 체험·판매', ②업사이클링 창작, 실험, 제품화 테스트베드 구현의 '꿈꾸는 공장' 운영, ③'다양한 작품 전시 및 문화 확산'을 통한 업사이클링 붐업조성에 노력하고 있다.

<그림 7> 서울새활용플라자 운영모습

소재은행(B1F)		새활용배움터(2F)	
쇼룸 및 키트·부자재	소재키트 판매	소재 전문교육 공간	소재체험 및 교육자료

출처 : 2019년 서울새활용플라자 운영계획

이처럼 서울새활용플라자는 업사이클링 산업이 우리 사회에 필요하다는 인식 제고를 위한 공익적 사업과 업사이클링 경제 인프라로서 기업을 육성하고 연구해 나가고 있다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

▫ 설문기간 : 2018. 5. 1 ~ 10. 31. (5개월간)

▫ 설문방법 : 온라인 설문, 이면지를 활용한 오프라인 설문지에 의한 조사

▫ 설문인원 : 4,567명(응답율 : 33%)

▫ 설문결과 : 만족함 90% (새활용 및 프로그램에 대해 이해)

<표 16> 교육프로그램 만족도 설문조사 결과

순번	프로그램명	만족(이해함)	보통	불만족(어려움)
1	탐방프로그램	91%	8%	1%
2	체험프로그램	92%	7%	1%
3	포럼	88%	11%	1%
4	창업 강연 및 워크숍	89%	11%	1%
합 계		90%	9%	1%

출처 : 2019년 서울새활용플라자 운영계획

제6장 결론 및 정책제언

제1절 결론

본 연구에서는 폐기물을 통해 새로운 자원을 만들어 냄으로써 새로운 부가가치를 창출해 낼 수 있는 업사이클링 산업의 현황 및 전망, 제주에서의 필요 인식제고를 위한 방안을 검토하였다.

본 연구에서 재활용 가능 폐기물을 이용한 고기능성 업사이클링 제품은 구매하는 소비자에게 환경보전이라는 무형의 가치를 제공하여 환경을 공정하게 사용할 수 있는 사회적 인식을 고취시키며, 모든 제품의 가치를 1회성이 아닌 자원순환을 통하여 지속적으로 사용할 수 있다는 시민의식 변화의 필요성을 느낄 수 있었다.

제주는 국제자유도시로 지정된 이후 외형적인 인프라 확충 개발에 힘을 쏟았고, 산업단지 및 관광복합단지, 영어교육도시 등 다양한 프로젝트가 성공을 거두었다. 하지만 예전과 같은 물리적인 개발만을 지향할 경우 자가당착에 직면할 수 있다.

이를 사전에 예방하고 해소하기 위해서는 새로운 포지셔닝 전략이 마련되어야 할 것이다. 경제성장과 환경보전은 상반되는 논리를 가진 것으로 이해될 수 있지만 경제와 환경의 자본 논리가 병행되기 위해서는 조화를 이루게 하는 배려가 선행되어지지 않으면 안 된다. 제주지역 생활폐기물의 발생량은 1일 1인당 1.94kg으로 전국평균(1.03kg) 대비 약 2배 수준을 차지하고 있지만 관련 환경산업은 전국에 비해 기술력, 제품력, 수집능력 등이 뒤떨어지는 상황이다. 제주미래비전은 '청정과 공존'으로 환경에 대한 인식은 크게 높아지고 있으며 지역발전과 연계되는 사업들도 발굴하려 노력하고 있다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

업사이클링 산업이 지역발전과 연계되는 환경산업으로 발전되기 위해서는 지자체를 비롯하여 다양한 주체가 참여하여야 한다. 또한 업사이클링 제품에 대한 수요처, 제품력, 가격경쟁력 등은 향후 업사이클링 산업 발전을 위해서는 극복해야 할 과제이고 환경가치 증진을 위한 윤리적 소비, 자원순환을 위한 사회적 책임론 등은 업사이클링 산업 발전에 기회요인이 될 수도 있을 것이다.

향후 업사이클링 산업 활성화를 위해서는 산업생태계를 육성하고 관련 법.제도 개정 등의 행정적 지원도 뒷받침 되어야 한다. 다양한 이해관계자들의 협력모델이 구축되어야 할 것이며, 이러한 노력들의 결실로 업사이클링이라는 산업이 우리 일상을 구성하는 요소 중 하나의 일부가 된다면 왜곡된 재활용산업의 한계를 극복하고 제주도만의 자원순화사회 구축 및 제주 동북아 환경수도 조성에 일조할 수 있을 것이다.

제2절 정책제언

업사이클링 산업은 제주도의 자원순환체계 구축 및 청정자연을 지켜 도민들의 삶의 질을 높일 수 있는 공익적 목적을 가지고 있는 사업으로 지자체의 적극적인 참여 및 행정적 지원이 필요하다.

제주도는 재활용 도움센터와 클린하우스 등을 통해 재활용 대상 폐기물 수거가 비교적 잘 되고 있지만 현행 분리수거보다 세분화된 물질별 분리수거를 통해 초기 수거품질의 향상이 필요해 보인다. 또한 분리수거된 재활용 대상 폐기물이 섞이지 않도록 자원순환센터에서 개별 처리시스템을 구축할 필요가 있다.

현재 지자체의 재활용 관련 법률 책무는 분리수거하여 선별하는 것까지로 선별 이후 실제적인 재활용은 민간업체의 영역으로 규정되어 있다. 따라서

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

재활용 구조를 개선하거나 활성화시키기 위해서는 한계가 존재하고 있다. 업사이클링 산업의 활성화를 위해서는 현행 법령 체계에선 뚜렷하게 보이지 않는 일정 수준의 지원이 필요하다. 업사이클링에 관한 제조시설 및 제품에 대한 행정적 지원을 위한 조례가 신설되어질 필요가 있다. 내용으로는 업사이클링 제품에 대한 안정적인 수요처 확보 및 판로개척을 위한 생산된 업사이클링 제품에 대한 관공서 우선 구매, 도내 관급공사 시 업사이클링 제품 의무사용 및 선택 사용 시 가점 부여 등 이러한 행정적 지원이 수반된다면 다양한 산업관계자의 시장진출을 유도할 수 있을 것이다.

참고문헌

<학위논문>

김동현(2012), “재활용품을 활용한 패션 장신구 제작 연구: 업사이클링 디자인을 중심으로”, 공주대학교 석사학위 논문

손혜민(2012), “Upcycling design의 현황과 Textile제품에 응용된 소재별 연구”, 건국대학교 석사학위 논문

정유란(2012), “폐기물을 활용한 패션잡화 산업의 업사이클 리디자인 연구: 산업 폐기물 재사용을 중심으로”, 이화여자대학교 석사학위 논문

<학술지>

국제무역연구원(2014) 「한국무역 포트폴리오 다양화 방안 : [RE]-미래선도사업 : 리사이클링(Recycling)에서 업사이클링(Upcycling)으로」

서울대학교 국제대학원(2017), 「제주국제자유도시 미래 포지셔닝 전략 연구」

서울디자인재단(2016), 「서울새활용플라자 운영방향 설정을 위한 디자인 연구」

서울디자인재단(2017), 「서울새활용플라자 새활용 소재 은행 활성화를 위한 연구」

서울새활용플라자(2018), 「방문객 만족도 설문조사 결과 보고서」

제주도, 서울대학교 인구정책 연구센터(2018) 「미래인구 변화 예측 보고서」

제주시, 서귀포시(2017) 「재활용 자원회수 실적 현황」

제주연구원(2017), 「제주의 환경자산과 미래성장 산업화 방안」

환경부(2014), 「업사이클 활성화 기반 마련 연구」

환경부(2015), 「환경시장 창출 및 환경산업 육성방안 연구」

환경부(2016), 「전국 폐기물 발생 및 처리현황」

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

환경부(2017), 「생활 속 소중한 자원이야기」

<참고기관>

국제무역연구원, http://iit.kita.net/

서울대학교, snu.ac.kr

서울디자인재단, www.seouldesign.or.kr

서울새활용플라자, www.seoulup.or.kr

서울특별시, www.seoul.go.kr

제주관광협회, www.visitjeju.or.kr

제주연구원, https://www.jri.re.kr

제주특별자치도, www.jeju.go.kr

통계청, www.keco.or.kr

한국은행, www.bok.or.kr

한국환경공단, www.keco.or.kr

환경부, me.go.kr

부 록

1. 제도개선 사항 도출(법 규정 및 도조례 등의 개·제정)

가. 기존 제도의 한계

(1) 제주특별자치도 폐기물 관리조례

<표 17> 제주특별자치도 폐기물 관리조례 및 시행규칙

제주특별자치도 폐기물 관리조례
제5조의2(재활용 촉진) 도지사는 자원 재활용을 촉진하기 위하여 이 조례가 정하는 방법에 따라 재활용품을 분리하여 도지사가 설치한 재활용 도움센터로 가져오는 자(폐기물처리업을 영위하는 자는 제외한다)에게 해당 재활용품 판매단가에 상응하는 금액의 종량제 봉투를 지급하거나 매입할 수 있다.

제주특별자치도 폐기물 관리조례 시행규칙
제5조(재활용품의 종류별 분리배출 방법) 조례 제4조제1항제3호에 따른 재활용품의 종류 및 분리배출 방법은 별표 2와 같다.

[별표 2] 재활용품의 종류별 분리배출 방법(제5조 관련)

종류	품목	배출방법
1. 종이류	·신문지	·물기 없이 반듯하게 펴서 차곡차곡 쌓아 묶어서 배출 ※ 비닐코팅광고지·비닐·오물이 섞이지 않아야 함
	·책자, 노트, 종이쇼핑백, 달력, 포장지	·비닐 코팅된 표지, 공책의 스프링 등을 제거 후 운반하기 쉽도록 묶어서 배출 ※ 비닐포장지와 묶지 않은 낱장 종이는 제외
	·종이컵, 팩	·내용물을 비우고 물로 한번 헹군 후 잘 펴서 압착하여 투명한 봉투에 넣거나 한데 묶어서 배출 ※ 음료, 우유팩 중 내부 은박지 재질팩은 제외
	·상자류(과자·포장 상자, 골판지상자 등)	·비닐코팅 부분과 상자에 붙어있는 플라스틱·테이프·철핀 등을 제거한 후 압착하여 운반이 용이하도록 묶어서 배출
2. 캔류	·철캔, 알루미늄캔 (음·식용류)	·내용물을 모두 비우고 물로 헹군 후 가능한 압착하여 투명한 봉투에 담아서 배출 ※ 겉 또는 속의 플라스틱 뚜껑 등을 모두 제거 ※ 담배꽁초 등 이물질을 넣지 말 것
	·기타 캔 (부탄가스, 살충제용기 등)	·구멍을 뚫어 내용물을 비운 후 투명한 봉투에 담아서 배출
3. 병류	·음료수병 ·소주, 맥주병 ·기타 잡병	·병뚜껑 제거 후 내용물을 모두 비우고 물로 헹구어 투명한 봉투에 담아서 배출 ※ 담배꽁초 등 이물질을 넣지 말 것

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<표 계속> 제주특별자치도 폐기물 관리조례 및 시행규칙

종류	품목	배출방법
5. 합성 수지류	·PET병, 우유병, 요쿠르트병 등 ·기타 받침용 용기·접시류,가정·생활용품류 등의 합성수지용기류	·물로 헹구어 내용물을 깨끗이 비우고 이물질 제거 후 압착하여 투명한 봉투에 담아서 배출 - FRP, PVC 제품군은 제외 - 비디오, 오디오테이프, CD 등은 제외
	·폐스티로폼(농·수산물포장용 상자, 포장용 완충재)	·내용물을 완전히 비우고 이물질이 묻은 경우 깨끗이 씻어서 배출 - TV·냉장고·세탁기·에어컨디셔너·전자레인지·퍼스널컴퓨터 제품의 스티로폼 완충재는 판매자 등 제품구입처로 반납 - 가전제품 판매업자는 가전제품 포장재를 무상회수하여 직접처리 해야 함 - 건축자재용 폐스티로폼, 수산양식용 폐부자, 음식물 등 이물질(흙,물기, 기름, 시멘트 등)이 묻어 있거나 타 물질로 코팅된 폐스티로폼은 제외
6. 의류	·면섬유류 ·기타의류	·깨끗한 상태로 물기에 젖지 않도록 마대 등에 담거나 묶어서 배출
7. 포장지 등 폐필름류	·1회용 비닐봉투 ·라면, 과자봉지 등	·비닐봉투안의 내용물을 비우고 이물질을 제거 후 잘 접어서 투명한 비닐봉투에 담아서 배출 - 유상 구매한 1회용 비닐봉투 반환시 환불가능
8. 영농 폐기물류	·농약빈병 ·농업용폐비닐	·내용물을 완전히 사용한 후 유리병, PET병별로 구분하여 뚜껑을 분리, 마대 등에 따로 넣어 배출 ·하우스용 비닐과 멀칭용 비닐을 구분하여 흙과 자갈, 잡초 등의 이 물질을 반드시 털어 운반이 쉽도록 묶어서 마을 공동집하장에 보관
9. 전자제품	·TV,냉장고,에어컨디셔너, 컴퓨터, 오디오, 이동전화단말기	·신품구입 시 같은 종류 제품을 구입처 또는 대형폐가전 무상방문수거 업체에 무상 배출하거나 대형폐기물 배출방법에 준하여 배출
10. 전지류, 타이어 등	·수은전지 등, .타이어, 윤활유	·전지를 제품에서 분리하여 대리점, 판매점 등에 역회수 방법을 통하여 배출 ·정비업소 등의 역회수 방법을 통하여 배출
11. 형광등	·형광등	·구입처에 폐품을 역회수하여 배출하거나 분리배출 수거함을 이용한 분리배출 ※ 깨진 형광등은 종량제봉투에 담아 배출
12. 기타류	·이불류(솜이불은 제외), 전선관, 파이프, 폐식용유, 차광막, 포장끈, 묘종판 등	·물품의 물성에 따라 제1호 내지 제8호의 품목배출요령에 준하여 배출

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

(가) 검토결과

1. 제주자치도는 재활용 도움센터와 클린하우스를 통해 재활용 대상 폐기물 수거가 비교적 잘 되고 있음.
2. 현재의 분리수거 보다 세분화된 물질별 분리수거를 통해 초기 수거품질 향상 필요(현행 분리수거 방식의 체계적 관리 필요)
3. 분리수거된 재활용 대상 폐기물이 섞이지 않도록 자원순환센터에서 개별 처리시스템 구축 필요

(2) 제주특별자치도 쓰레기 줄이기와 자원재활용 촉진에 관한 조례

<표 18> 제주특별자치도 쓰레기 줄이기와 자원재활용 촉진에 관한 조례

제5조의2(재활용 촉진) 도지사는 자원 재활용을 촉진하기 위하여 이 조례가 정하는 방법에 따라 재활용품을 분리하여 도지사가 설치한 재활용 도움센터로 가져오는 자(폐기물처리업을 영위하는 자는 제외한다)에게 해당 재활용품 판매단가에 상응하는 금액의 종량제 봉투를 지급하거나 매입할 수 있다.

(가) 검토결과

1. 현재 지자체의 재활용관련 법률 책무는 분리수거하여 선별하는 것까지로 선별이후 실제적인 재활용은 민간업체의 영역임.
2. 따라서 재활용산업 구조를 개선하거나 활성화시키는 부분은 한계가 있음.

나. 제도개선 사항 도출

(1) 제주특별자치도 폐기물 관리조례

(가) 세분화된 물질별 분리수거 필요

기존	
3. 병류	·음료수병 ·소주, 맥주병 ·기타 잡병

개선(안)	
3. 병류	·백색병(투명병) 음료수 병류
	.녹색병 음료수 병류, 수입맥주병 등
	.갈색병 음료수 병류, 와인병, 수입맥주병 등
	·가정용 유리 혼합금지 주방용기(접시,컵 등) 브라운관, 창문 등 일반 유리류

기존	
5. 합성 수지류	·PET병, 우유병, 요쿠르트병 등 ·기타 받침용 용기·접시류, 가정·생활용품류 등의 합성수지용기류
	·폐스티로폼(농·수산물포장용상자, 포장용완충재)

개선(안)	
5. 합성 수지류	·PET병 음료수 병류
	·PE류 1회용 컵,도시락통, 반찬통류
	·PP류 1회용 포장용기, 1회용컵 뚜껑, 반찬통 뚜껑류
	·폐스티로폼 (농·수산물포장용상자, 포장용완충재)

(2) 제주특별자치도 업사이클링 제품 지원조례(신설)

(가) 업사이클링 제조시설 및 제품에 대한 행정적 지원 필요

1. 조례 개정을 통하여 업사이클링 제조시설에 대한 인허가, 재정적 지원을 통하여 산업 육성
2. 업사이클링 전문가 양성을 위한 교육프로그램 지원

(나) 업사이클링 제품 판매 관련 지원 필요

1. 제주자치도 내에서 생산된 업사이클링 제품에 대한 관공서 우선 구매
2. 도내 공사 시 업사이클링 제품 의무사용 및 선택 사용 시 가점 부여 등 행정적 지원

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

<표 19> 제주특별자치도 업사이클링 제품 제조기업과 판매 등에 관한 조례(안)

제주특별자치도 업사이클링 제품 제조기업과 판매 등에 관한 조례(안)
제 1 장 총 칙 **제1조(목적)** 이 조례는 「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」제351조, 제376조의 규정에 따라 제주특별자치도에서 업사이클링 관련 기술개발, 제품생산, 판매 등을 하는 경우 해당 산업의 보호와 육성함을 목적으로 한다. **제2조(정의)** 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다. 1. "업사이클링(upcycling)"이란 재활용 가능 폐기물을 원료(승인받은 재활용 가능 폐기물이 50%이상 포함 되는 경우)을 사용하여 새로운 기능성의 제품을 만드는 일련의 과정을 의미한다. **제3조(업사이클링 산업 주체별 역할)** 업사이클링산업의 발전을 위하여 다음 각 호의 주체들은 그 역할을 성실히 이행하여야 한다. 1. 제주특별자치도지사: 업사이클링 관련 정책에 대한 종합조정, 업사이클링 산업 발전계획 및 행정시 및 관련기관·단체의 장에게의 통보와 그 이행 사항에 대한 지도·감독 2. 행정시장 : 업사이클링 산업 발전계획에 따른 세부시행계획 수립·집행·이행, 행정시 단위 생산자단체 등 관련기관·단체의 장에게의 통보 및 그 이행 사항에 대한 지도 3. 제조기업 : 생산과 유통의 주체로서 시장개척, 물류비절감, 출하조절 및 고품질 제품을 적정생산을 위한 업사이클링 제품 생산 기업 지도 등 4. 소비자 : 도내 생산된 업사이클링제품에 대한 환경적 가치를 우선 생각하는 착한 소비 성실한 이행 **제4조(업사이클링 제품의 품질과 생산)** ①도지사는 적정생산 및 품질향상 계획을 행정시장에게 통보하여야 하며 행정시장은 이에 따른 실천계획을 수립·추진하여야 한다. ②재활용 가능 폐기물을 원료로 물질별 또는 물질간 결합을 통하여 고기능성 제품을 생산하고, 제품의 품질이 일정 수준 인정받아 상용화가 된 기술을 보유한 업체를 우선 지원 한다. **제5조(업사이클링 제품 우선 사용 의무)** ①도지사는 매년 12월에 업사이클링 생산과 판매 관련조사를 실시하고, 생산과 판매에 문제가 있다고 판단되는 경우 조치를 취할 수 있다.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905

ABSTRACT

A Study on the Industrialization measure of upcycling

LEE JUNG WOO
Dept., of Human Settlement Economics
The Graduate School of Policy Studies
Korea University

Environmental issues stemming from economic growth are expanding to global social issues such as climate change, fine dust, plastics and waste disposal.

To solve these problems, new paradigms are being presented and various measures are being sought to enable the both environment and economy to coexist.

In Korea, 『Act on the Promotion of Saving and Recycling of Resources』 was enacted in 2008, allowing waste to be viewed as a new high value-added industry that curbs waste generation and promotes recycling from the resource perspective.

However, with the continued increase in waste, a falling recycling rate has necessitated a new value-added industry to revitalize recycling, and the upcycling industry is emerging as the new industry that this era needs.

Starting with designating Biosphere Reserve in 2002, registered as

World Natural Heritage in 2007 and certified as Global Geopark in 2010, Jeju Island has become ‘treasure island of environmental assets’ that people from all over the world must cultivate and preserve together.

However, the problem of waste management, which grows exponentially with the number of floating population increasing every year, has become a major concern for Jeju Island. And the "illegal export scandal of Jeju trash to Philippine" that broke out in March brought disgrace on this natural heritage island.

There are a variety of considerations for waste disposal, but there are no signs of easy resolution. Therefore, it is needed to look into domestic and foreign cases of upcycling industry utilizing waste(recycling resources) and seek possible measures to Jeju Island.

고려대학교 KOREA UNIVERSITY 1905