

순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략 연구

- I. 머리말
- II. 순환경제의 개념 및 국내외 동향
- III. 국내외 플라스틱 관리 현황 및 전망 분석
- IV. 플라스틱 관련 제도 현황 및 정책 효과성 분석
- V. 국내 플라스틱 관리전략(안) 및 정책적 시사점
- VI. 맺음말 및 향후 연구를 위한 제언



www.kei.re.kr



요약

국제사회가 폐기물 처리와 미세플라스틱 등 플라스틱 문제 해결을 위해 적극적인 움직임을 보이고, 순환경제가 그 대안으로 제안되었다. 국내에서도 국제 정세에 따라 2018년 1월 자원순환기본법 시행(2018.1.1)을 통해 산업계의 순환경제로의 전환을 본격화하였다. 하지만 국제적 현안(플라스틱 순환경제, 해양폐기물 문제)에 대응하는 정책적·제도적 연구와 순환경제 패키지 및 순환경제 모델 개발에 대한 연구는 아직 부족하다. 이에 본고에서는 순환경제에서의 전주기(생산과 소비, 처리)적인 플라스틱 관리 전략 수립을 위해 순환경제 및 플라스틱에 관한 현황과 제도를 분석하였으며, 전주기에 걸친 물질흐름 분석을 통해 관련 정책 연계성과 정책 효과성을 평가하였다. 또한 이를 바탕으로 순환경제에서의 플라스틱 관리전략을 제시하였다.

* 본 내용은 한국환경정책·평가연구원(KEI)의 기본연구인 「순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략 연구」의 일부를 요약·정리하고, 논의를 심화하여 시사점 및 정책 방향을 제시한 것으로 인용 시 해당 보고서와 본 간행물(환경포럼)의 출처를 모두 명시해 주십시오.

* 별도 각주 및 출처가 명시되지 않은 문장은 이소라 외(2019), 「순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략 연구」에서 인용하였음을 밝힙니다.

집필진

이소라 연구위원
기후대기안전연구본부
sryi@kei.re.kr

고인철 연구원
기후대기안전연구본부
icgo@kei.re.kr

이찬희 교수
서울대학교
chanhee7273@snu.ac.kr

황용우 교수
인하대학교
hwangyw@inha.ac.kr

홍수열 소장
자원순환사회경제연구소
waterheat@hanmail.net

환경포럼

제24권·제3호(통권 제239호)

발행일 2020년 3월 15일 | 발행인 윤재용 | 발행처 한국환경정책·평가연구원

30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동) | TEL 044-415-7777 | FAX 044-415-7799

I

머리말

2016년 기준 전 세계 폐플라스틱 재활용 쓰레기의 절반에 해당하는 730만 톤을 수입해오던 중국은 자국 내 환경오염을 이유로 2018년 폐기물 수입을 전면 중단하겠다고 선언했다.¹⁾ 이러한 중국의 폐기물 정책 변화와 더불어 최근 전 세계적으로 플라스틱 쓰레기 저감 움직임이 활성화되었으며, ‘자원채취-다량생산-폐기’가 중심인 선형경제의 대안으로 순환경제가 제안되었다. 이는 사용된 자원이나 에너지의 회수, 그로부터 발생하는 폐기물의 재이용/재활용, 재활용산업 성장촉진 등 ‘자원의 선순환’을 이루어 친환경 경제모델로서 지속 가능성을 추구하는 것을 의미한다.

이와 관련하여 EU 집행위원회는 2014년 순환경제 패키지(Circular Economy Package)를 공식 발표하고, 2015년 EU 순환경제 액션플랜(Action Plan for a Circular Economy)을 채택하였다. 그리고 2018년 순환경제 내에서의 유럽 플라스틱 전략(2018 A European Strategy for Plastic in a Circular Economy)을 제시하여 2030년까지 플라스틱 제품 생산 및 사용을 감축하는 데 집중하고 있으며, 플라스틱세의 도입을 검토 중이다. 우리나라 역시 제3차 OECD 환경성과평가(2017)에서 ‘물질과 제품, 가치 사슬의 전체 생애주기를 고려하여, 자원순환 비즈니스 모델, 산업의 자원 생산성과 함께 폐기물 발생 억제를 촉진’할 것을 권고 받았다. OECD는 2019~2020년 자원순환 분야의 주요 의제로 순환경제와 해양폐기물 관리체계를 선정하고 국가별로 정책적 추진 현황 자료를 요구하는 등 적극적인 대처를 촉구하고 있다. 국내에서도 이러한 국제 정세에 따라 2018년 1월 자원순환기본법 시행(2018.1.1)을 통해 산업계의 순환경제로의 전환을

1) 연합뉴스(2018.01.12), “중국 재활용 쓰레기 수입금지에 전 세계 아우성”, 검색일: 2019.4.23.

본격화하였다. 하지만 국제적 현안(플라스틱 순환경제, 해양폐기물 문제)에 대응하는 정책적·제도적 연구와 순환경제 패키지와 순환경제 모델 개발에 대한 연구가 부족한 실정이다. 국내를 비롯한 전 세계가 플라스틱 폐기물로 인해 영향을 받고 있으며, 일부 국가를 제외하고 재활용보다는 소각이나 매립에 의존하는 처리방식을 택하고 있다. 따라서 플라스틱의 사용·폐기 및 재활용 등 전주기(또는 가치 사슬)적 전략 마련이 시급하다.

이에 본고에서는 순환경제 및 플라스틱에 관한 현황과 제도를 분석하였으며, 전주기(생산과 배출, 처리)에 걸친 물질흐름 분석을 통해 관련 정책 연계성과 정책 효과성을 평가하였다. 이를 바탕으로 순환경제에서의 플라스틱 관리전략을 제시하였다.



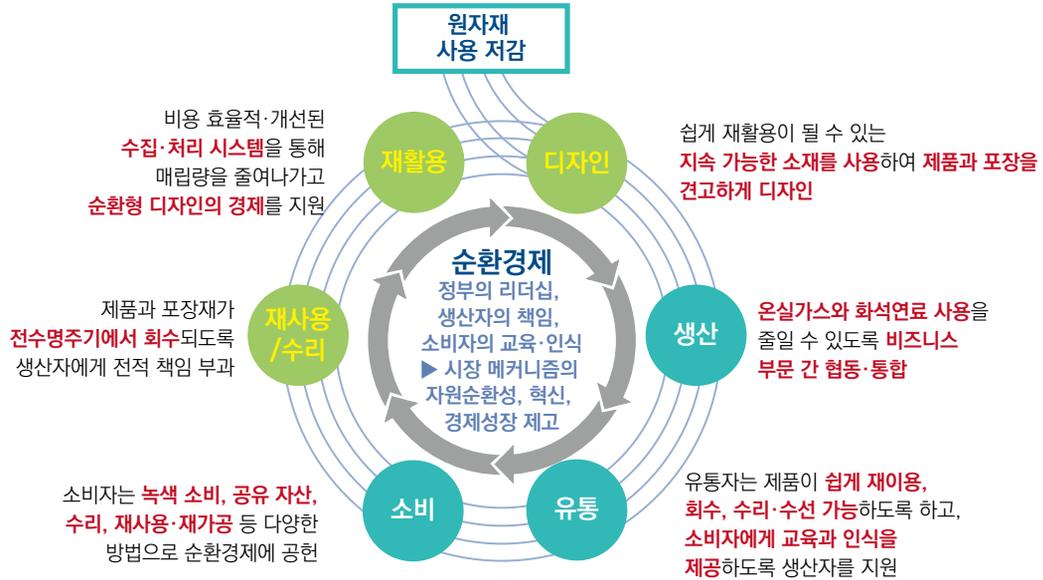
II

순환경제의 개념 및 국내외 동향

순환경제 사회란 생산, 유통, 소비 등 모든 과정에서 폐기물의 발생을 억제하고 사용된 폐기물과 순환자원을 경제활동의 순환계로 되돌려 천연자원과 에너지의 사용을 최소화하는 자원순환 사회와 달리, 채취-생산-소비-폐기로 이루어지는 선형 경제구조를 순환형으로 전환하여 경제체제 내에서 한정된 천연자원을 적게 사용하면서 환경영향을 최소화하는 사회를 말한다. 기존의 생산공정에서 발생하는 오염물질을 저감할 수 있는 친환경 공정 개발, 신재생 에너지 활용, 폐기물을 활용한 재생제품 및 재활용품 생산 등 다양한 순환경제 모델 창출을 통한 순환경제 사회의 구현은 환경오염 저감, 일자리 창출 등 사회·경제적 파급효과를 가져올 수 있다. 이를 위해서는 우리가 사용하는 자원의 원료 수집부터 생산, 소비 그리고 폐기까지 전 과정에 걸쳐 분석하고 그 결과를 활용하는 것이 필요하다(그림 1 참조).

EU 집행위원회는 경쟁력 제고, 일자리 창출, 지속 가능한 성장을 위해 순환경제 패키지(Circular Economy Package)를 2015년 12월에 제안하고 2015년 순환경제 액션플랜(Action Plan for a Circular Economy)을 채택했다(김동철 외, 2018).

그림 1. 순환경제 개념도와 주요 요소



자료: UNEP(2018) 바탕으로 저자 재작성.

2018년 5월 30일에는 자동차, 배터리 및 전기·전자 폐기물, 폐기물 매립, 포장 폐기물을 포함하는 순환경제 패키지 4개 지침 개정을 승인했다(European Commission, 2018). 또한 EU 집행위원회는 순환경제로의 전환 정도를 모니터링하고 평가하기 위한 10개 지표를 제시했으며, 이는 생산과 소비, 폐기물 관리, 2차(재생) 원료, 경쟁력 및 혁신의 4가지 분야로 구분된다(European Commission, 2018). EU는 본 패키지를 통해 도시 폐기물과 포장재 폐기물에 대한 주요 목표를 제시하고 있는데, 포장재 폐기물의 경우 2030년까지 최소 70% 달성을 목표로 한다. 플라스틱 폐기물을 순환경제로의 전환에서 가장 큰 도전 요인으로 인식하고 대응하고 있으며, 특정 플라스틱의 환경피해에 대해 소비자에게 알리고 생산자에게 환경오염에 대한 재정적 책임을 지도록 했다(European Commission, 2018). 패키지 내 플라스틱 폐기물 재활용 목표량은 2030년 기준 55%이다(오태현, 2018). 이처럼 세계 각지에서 현대사회가 직면한 문제를 해결하고자 각 국가별로 순환경제와 관련해 국가별 비전을 설정하고 자원순환 이슈를 제기하는 등 범국가적 차원의 노력이 이루어지고 있다.

국내에서는 환경부가 2018년 재활용 폐기물 관리 종합대책을 통해 2030년까지 플라스틱 폐기물 발생량을 50% 감축하고, 70%를 재활용하는 것을 목표로 설정하였다(환경부, 2018a). 이를 통해 정부, 지자체, 생산자, 소비자 등 각 주체별 역할을 강화하고 플라스틱 등 생활 폐기물

발생을 억제하는 생산, 소비구조를 확립할 뿐 아니라, 재활용 촉진을 위한 순환단계별 개선방안을 마련하고자 하였다. 추진성과로는 롯데칠성 등 19개 업체 재질구조 개선 및 자발적 협약 체결, 커피 전문점 및 패스트푸드점 21개 브랜드 일회용 컵 사용 저감, 그리고 대형마트 속비닐 사용 50% 저감 등이 있다(환경부, 2018a). 자원순환기본법에 따라 자원의 효율적 이용, 폐기물 발생 억제, 순환이용 촉진에 대한 10년 단위 국가 전략 ‘자원순환 기본계획’을 수립했다. 자원순환 기본계획은 생산, 소비, 관리, 재생의 총 4단계로 이루어져 있으며 단계별로 세부과제를 포함한다(환경부, 2018b). 플라스틱 문제 해결을 위해서는 정부 차원의 법적·제도적 대응 외에도 다양한 순환경제 협력모델을 통한 대응이 가능하다. 순환경제 협력모델은 공공기관, 산업계, 민간 등 이해관계자들의 협력을 통해 프로그램 등으로 마련할 수 있다.

이해관계자 간 협력모델의 예시로는 네덜란드 암스테르담시의 슈퍼마켓 브랜드인 ‘Ekoplaza’가 플라스틱 없는 제품을 선택할 수 있는 통로(Plastic-Free Aisle)를 운영한 사례, 영국의 트루로시(Plastic Free Truro)가 플라스틱을 줄이기 위해 지역 전체 술집, 호텔, 식당, 카페와 시민들에게 참여를 유도하여 플라스틱 빨대 퇴출 운동이나 리필 캠페인을 추진한 사례가 있다. 기업이 주도하는 기업주도형 순환경제 창출모델에는 무포장 제품을 선호하는 네이키드 캠페인(리쉬)²⁾ 등이 있다. 시민주도형 모델에는 조깅 등 운동을 하면서 불법 투기 후 방치되어 있는 쓰레기들을 수거하는 플로깅, 예술과 환경운동을 접목한 개념으로 해변에 버려진 쓰레기를 통해 예술작품이나 액세서리를 만드는 비치코밍 등이 있다. 마지막으로 민관 협력모델의 대표 사례로는 2019년 영국 런던마라톤에서 페트병 대신 미역추출물로 제조된, 물을 담을 수 있는 캡슐 ‘오호’를 지급한 사례가 있다. 대체 플라스틱 소재 역시 하나의 대응방안으로, 가장 주목받고 있는 바이오플라스틱의 경우 환경에 미치는 부정적 영향을 줄이고 기존의 장점을 최대한 유지하도록 개발되고 있다. 따라서 지원제도를 통한 국내 기업과 정부 및 지자체간 협력이 필요하며, 협력체계 네트워크 구축을 통해 바이오플라스틱의 물성 개량과 대량생산 등의 연구가 요구된다.

2) 식품음료신문(2012.11.20.), “[마켓트렌드]패키징시장에 부는 친환경 바람”, 검색일: 2019.6.9.

III

국내외 플라스틱 관리 현황 및 전망 분석

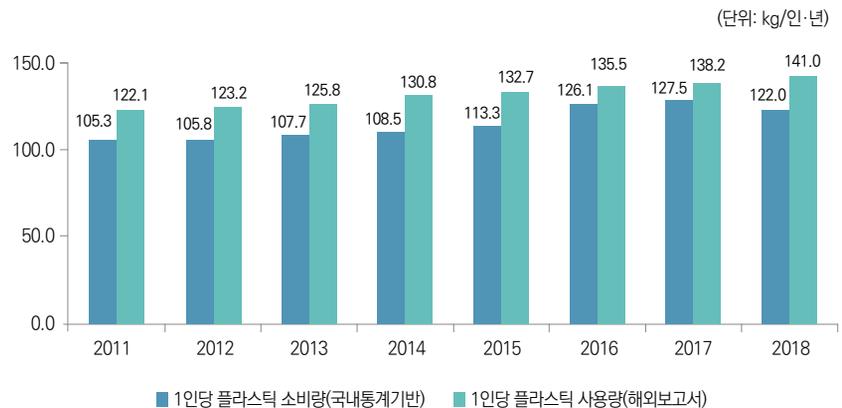
1. 국내외 플라스틱 관리 현황

가. 국내외 플라스틱 생산 및 소비

우리나라의 1인당 플라스틱 사용량은 EUROMAP의 ‘전 세계 63개국의 플라스틱 생산 소비 보고서’에 따르면 2015년 기준 132.7kg으로 세계 최고 수준이다.³⁾

이에 본고에서 실제 소비량과 주민등록인구를 기준으로 1인당 플라스틱 소비량을 분석한 결과 실제 국내 1인당 플라스틱 소비량은 동 기준년도인 2015년 기준 113.3kg으로 나타났으며, 과거추세연장법으로 예측했을 때 2030년 국내 1인당 플라스틱 소비량은 154.2kg으로 증가한다(그림 2 참조).

그림 2. 국내 1인당 플라스틱 사용량(해외 자료 기준) vs 소비량(국내 수요량 기준)



자료: EUROMAP(2016); 국가통계포털, 검색일: 2019.7.3. 참고하여 저자 재작성.

3) EUROMAP(2016), p.34.

세계 플라스틱 생산량은 지난 10년간 42% 증가해 2017년 기준 3억 4,800만 톤이 생산되었다.⁴⁾ 플라스틱 생산량 상승에 따라 그 폐기물 또한 증가하였는데 2016년 기준, 약 2억 4,200만 톤의 플라스틱 폐기물(생산량 대비 72%)이 발생하였다(UNEP, 2018). 한국의 플라스틱 생산량은 2011년부터 2018년까지 지속적으로 연평균 2.2%씩 증가하였고 2017년 사상 최고치인 1,406만 톤의 플라스틱이 국내에서 생산되었다. 이 중 과반수가 해외로 수출되고, 미량이 수입된다. 따라서 플라스틱 국내 수요량은 2017년 기준 660만 톤이며, 2011년부터 2018년까지 연평균 2.5%씩 증가하였다.⁵⁾ 미래 국내 플라스틱 생산량 및 국내 수요량을 예측하기 위해 과거추세법을 통해 추정했을 때, 현재의 추세가 이어질 경우 2030년에는 국내 플라스틱 생산량이 1,740만 톤으로 증가할 것으로 전망된다.

나. 국내외 플라스틱 폐기물 처리 현황 및 전망

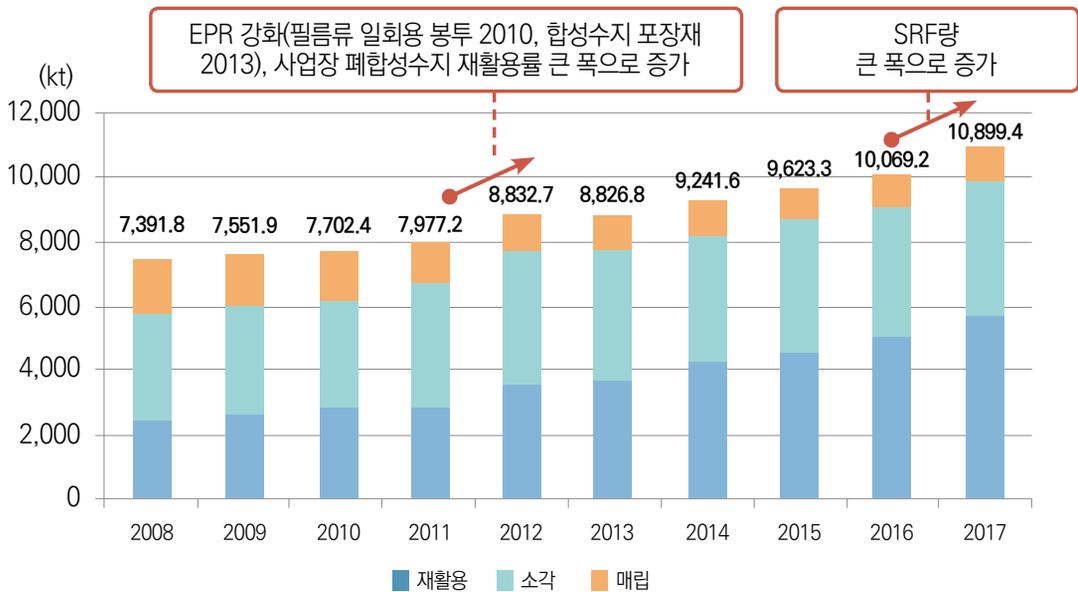
2015년 기준 한 해 동안 발생한 플라스틱 폐기물은 3억 2백만 톤으로 추정된다(홍수열, 2018). 특히 산업계 플라스틱 생산품용도 중 가장 많이 차지하는 것은 단 한 번의 사용 후 바로 폐기되는 포장재(36%)인 것으로 나타났는데 2015년 기준, 세계 플라스틱 포장재 폐기물의 처리 현황을 보면 효율적으로 재활용된 비율은 2%, 저급 재활용된 비율은 8%로 나머지 90%의 포장재 폐기물이 매립, 소각, 환경 누출, 공정으로 손실되고 있다(UNEP, 2018).

국내 플라스틱 폐기물 생산량의 2008년~2017년 10년간 추이를 살펴보기 위해 해당 기간 동안의 합성고분자화합물 폐기물 생산량과 매립, 소각, 재활용의 3가지 형태별 처리량을 분석하였다. 합성고분자화합물의 범위는 전국 폐기물 발생 및 처리 현황에서 생활 폐기물 중 고무피혁류, 플라스틱류, 합성수지류, 발포수지류, 종량제 가연성 기타를, 사업장 배출시설계 폐기물은 폐합성수지, 폐합성고무, 폐섬유류, 폐피혁으로 설정했다. 분석 결과 플라스틱 폐기물의 총생산량은 플라스틱 생산량의 증가 추세와 맞물려 10년간 연평균 4.1%씩 증가했다(그림 3 참조).

4) 세계일보(2019.6.1.), “플라스틱 쓰레기 수출 막히자… 녹는 ‘물 캡슐’까지 등장 [세계는 지금]”, 검색일: 2019.5.23.

5) 한국석유화학협회, “석유화학산업: 통계-수급(연간)”, 검색일: 2019.6.24.

그림 3. 국내 플라스틱 폐기물 발생량 및 처리방법별 처리량



자료: 국가통계포털(2018), “폐기물 처리 현황”, 검색일: 2019.7.3. 참고하여 저자 재작성.

발생된 폐기물을 처리방법(매립, 소각, 재활용)별로 분류하여 분석한 결과, 소각량과 재활용량은 폐기물 발생 현황과 유사한 추이를 보이고 있는 데 반해, 매립량의 경우는 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있다. 이를 비율로 계산하였을 때 10년간 매립비율은 전체 폐기물량의 22.3%에서 9.2%로 크게 감소하였다. 2013년을 기점으로 재활용률이 40%대로 진입하였고 2017년엔 평균 50%대로 진입하였다. 재활용 비중은 늘고 소각과 매립은 감소하는 추세를 보이며 2017년 플라스틱 폐기물 처리는 재활용이 51.9%, 소각이 38.9%, 매립이 9.2%로 나타났다(그림 3 참조). 폐기물 처리방법별 전망은 2017년 9.2%였던 매립이 2030년에는 0.4%로 제로화를 이룰 것으로 보이며, 소각량은 현재 수준 38.9%에서 미량 감소하여 35.1%가 될 것으로 보인다. 2030년 재활용량은 64.5%로 자원순환 기본계획의 목표인 70%에 조금 못 미치나 최근 들어 플라스틱 재활용 제도에 정부가 과거에 비해 적극적인 행동을 보여주고 있기 때문에, 과거추세를 통한 본 분석 결과보다 실제로는 상향된 결과를 보일 가능성이 높다.

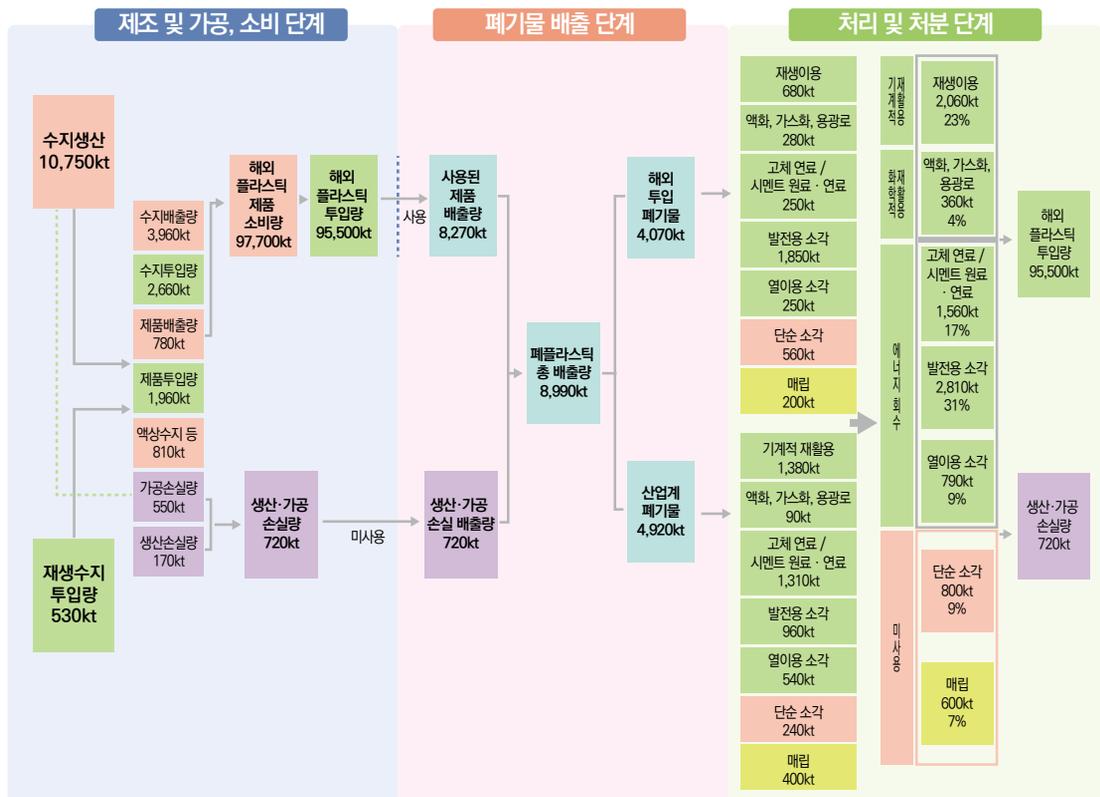
2. 국내외 플라스틱 전주기적 물질흐름 분석(Material Flow Analysis)

가. 국외 플라스틱 물질흐름 현황 및 데이터 처리 통계기법

① 일본의 플라스틱 물질흐름⁶⁾

일본은 PWMI(Plastic Waste Management Institute)라는 기구를 통해 플라스틱의 전주기적 현황을 분석하고 물질흐름도를 작성하여 이용하고 있다. 이 기구는 매년 국가 전체 플라스틱의 재활용 현황을 분석한 'Plastic Recycle 기초지식(基礎知識)'이라는 통계 자료집을 발간하고 있으며, '2018 Plastic Recycle 기초지식(基礎知識)'에 따르면 2016년 기준 일본의 합성수지 생산량은 전년 대비 1%(10만 톤) 감소한 1,075만 톤으로 나타났다(그림 4 참조).

그림 4. 일본의 플라스틱 물질흐름도



자료: PWMI(2018) 바탕으로 저자 재작성.

6) PWMI(2018), pp.6-7.

② 오스트리아의 플라스틱 물질흐름

오스트리아 빈 대학에서는 1994년 자국의 플라스틱 물질흐름도를 작성하고, 이후의 정책시행 및 지속적인 플라스틱 관리·개선을 통한 효과를 2004년 같은 포맷의 물질흐름도를 작성하여 비교분석하였다. 그 결과, 1994년부터 폐기물 관리를 시행한 오스트리아의 경우 1994년 83.1%를 차지했던 매립률이 2004년 27.3%로 크게 줄어들었을 뿐 아니라 10%에 불과했던 에너지 회수율은 59.9%로, 6.9%이던 재활용률은 13.7%로 증가하여 정책적 효과가 나타났음을 알 수 있었다(Rechverger, 2008).

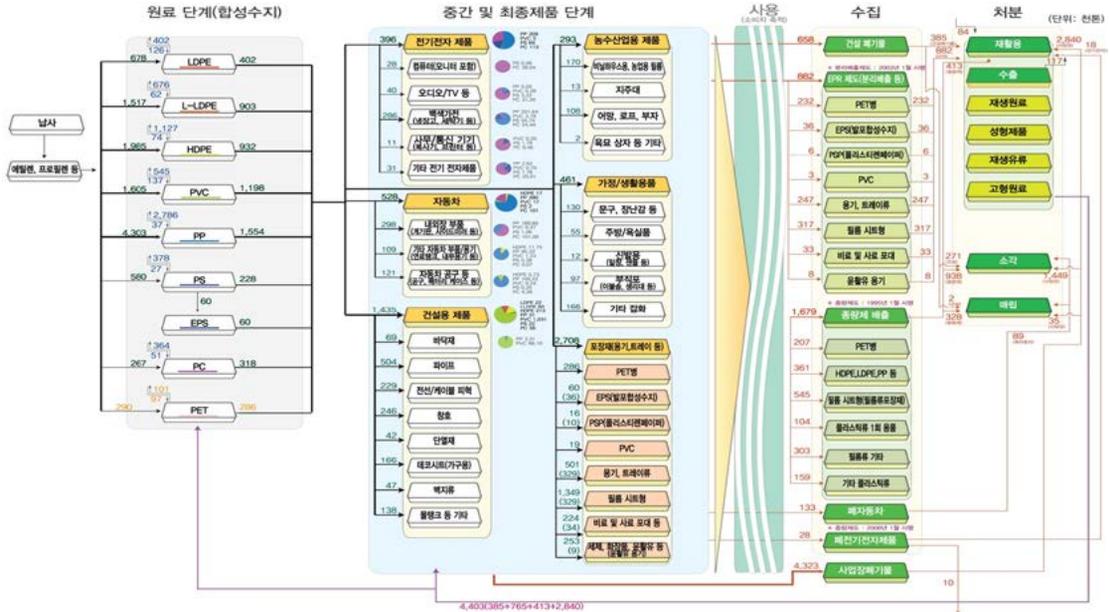
이후 2018년 Van Eygen, E. 등이 논문에서 오스트리아의 플라스틱 포장재 폐기물 물질흐름 분석모델을 발표하고, 2013년을 기준년도로 실제 데이터를 적용하여 물질흐름도를 작성하였다. 물질흐름도 내에서 폐기물은 원료 및 제품별로 분류되며, 필름류 등 전체 포장재 폐기물 30만 톤의 흐름을 나타내고 있다. 분석 결과 매립량은 0.3만 톤(1.1%), 소각량은 10만 톤(32.1%), 재활용량은 20만 톤(65.8%)으로 나타났다(Van Eygen, E. et al., 2018). 재활용량은 다시 기계적 재활용량과 에너지 회수량으로 분류되며, 기계적 재활용량은 전체 폐기물의 25.8%에 해당하는 8만 톤, 에너지 회수량이 전체 폐기물의 40%에 해당하는 12만 톤이었다(Van Eygen, E. et al., 2018).

나. 국내 플라스틱 전주기 물질흐름 분석

① 2017년 국내 플라스틱 물질흐름 분석

국내 플라스틱 물질흐름 분석에서는 재활용이 비교적 용이한 열가소성 수지 중 현재 포장재 및 플라스틱 제품으로 많이 사용되고 있는 8종에 대한 물질흐름 분석을 수행하였다. 그 결과, 2017년 기준 총 999만 톤의 플라스틱이 생산되어, 이 중 770만 톤이 폐플라스틱으로 회수된 것으로 나타났다. 또한 수집된 폐플라스틱 중 약 59%인 454만 톤이 재활용되고 있는 것으로 나타났는데, 이 중 약 69%인 313만 톤이 SRF 및 시멘트 소성로 보조열원으로 열적 재활용되고 있으며, 나머지 141만 톤의 물량 정도만이 물질 재활용되고 있는 것으로 추정되었다(그림 5 참조).

그림 5. 2017년 기준 플라스틱 물질흐름 분석 결과



② 국내 폐플라스틱 물질흐름 변화 분석⁷⁾

국내 폐플라스틱 물질흐름 변화를 분석하기 위해 본고에서 분석한 2017 국내 플라스틱 전주기 물질흐름 분석의 폐플라스틱 발생 및 처리 부분과 2006년 한국플라스틱자원순환협회가 작성한 국내 플라스틱 물질흐름도 비교분석을 실시하였다. 그 결과, 2006년부터 2017년까지 11년 동안 국내 폐플라스틱의 총 발생량은 467만 톤에서 768만 톤으로 64.5% 증가하였음을 알 수 있었다. 또한 플라스틱 회수율은 2006년 35.0%에서 2017년 76.8%로 변화하였는데, 이는 종량제의 안정적 정착과 사업장계 배출비율이 증가한 결과이다. 수집된 플라스틱 폐기물 중 매립으로 처리되는 폐기물량은 65% 감소하여, 각 기준년도별 생산량 대비 비율로 보았을 때 22.4%(2006) → 4.8%(2017)로 17.8% 감소하였다. 소각처리 폐기물량은 45% 증가하여, 생산량 대비 39.9%(2006) → 34.6%(2017)로 비율이 소폭 감소하였다. 재활용은 매립과 소각으로 처리되는 비율이 감소한 만큼 처리비율이 19.1% 상승하였다.

특히 2006년 8만 톤 정도가 이용되던 고형연료(당시 기준, RDF)가 236만 톤(현재 기준, SRF)

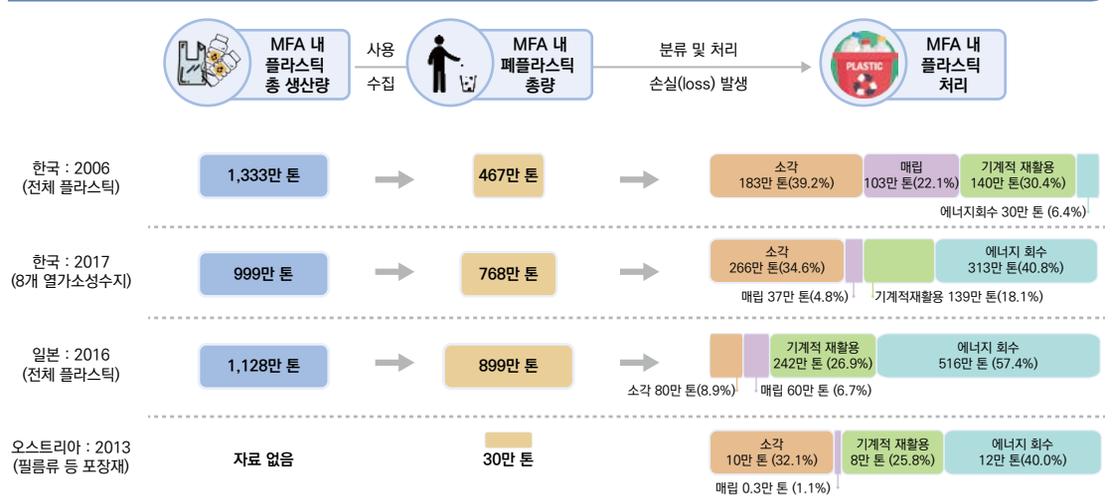
7) 본 내용의 2006년 국내 물질흐름 분석 통계자료는 한국플라스틱자원순환협회(2006), pp.321-343 내용을 발췌하여 정리함.

로 증가하면서 에너지 회수량이 늘어난 것이 요인으로 추정된다. 물질 재활용의 경우는 2천 톤의 차이를 보여 11년간 동결된 양상을 보이고 있다.

③ 플라스틱 물질흐름 국내외 비교분석

국내 물질흐름 사례와 앞선 해외 사례들을 플라스틱의 생산, 소비, 처리의 3과정으로 분류하여 종합 비교분석을 실시하였다(그림 6 참조).

그림 6. 2017년 기준 플라스틱 물질흐름 분석결과



자료:한국플라스틱자원순환협회(2006); PWMI(2018); Van Eygen, E. et al.(2018) 참고하여 저자 재작성.

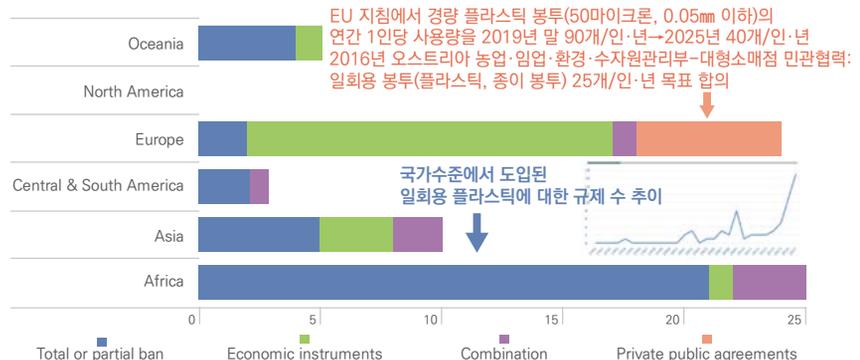
분석 결과 일본이 전체 폐기물 회수율이나 재활용률 측면에서 가장 잘 관리되고 있는 것으로 나타났다. 특히 한국과 오스트리아에서 30%를 넘는 양의 폐기물이 소각으로 처리되는 데 비해 일본에서는 단 8.9%만이 소각으로 처리되고 있다(PWMI, 2018).

IV 플라스틱 관련 제도 현황 및 정책 효과성 분석

1. 국외 플라스틱 관련 제도 및 현황 분석

플라스틱에 대한 정책수단으로는 규제(사용금지), 경제적 수단(공급자/판매자/사용자 부담금), 규제와 경제적 수단의 혼합정책, 민관협력(산업계 자발적 협약) 등이 있다. 특히 문제가 되고 있는 일회용 플라스틱 및 플라스틱 포장재에 대한 규제는 금지(발효, 승인, 시행), 세금 부과(발효, 승인), 금지 및 세금 부과 혼합규제(발효), 법안 제정(발효, 승인), 청구(승인) 등이 있는데, 법안 제정 사례로 루마니아(2018년, 50마이크론 이하 플라스틱 봉투 슈퍼마켓 사용 금지, 15마이크론 이하 국내 시장 사용 금지), 스웨덴(2017년 슈퍼마켓이 소비자에게 플라스틱 봉투의 환경적 영향을 교육하도록 요구)이 있다. 전 세계 140여 개 정책들의 시행으로 인한 국가 차원의 금지와 부과금의 영향 분석 결과 20%는 영향이 없거나 미미하고, 30%는 소비와 오염 저감의 효과를 보였다. 나머지 50%는 영향에 대한 데이터가 부재(강제성 부족, 수용 가능한 대체재 부족)하였다(그림 7 참조).

그림 7. 국외 플라스틱 포장재 정책 및 규제



자료:UNEP(2018), pp.21-22. 참고하여 저자 재작성.

2. 국내 플라스틱 관리 관련 제도 정책 효과성 검토

플라스틱 물질흐름에 영향을 주는 요인을 파악하고, 현행 플라스틱 관리 제도를 분석하기 위해 국내 플라스틱 폐기물 관련 제도를 특성에 따라 분류하였다. 그 결과 첫째로 사용 금지 등 규제와 관련된 정책에는 일회용 컵 규제, 비닐봉투 규제, 과대포장 방지대책이 포함되었으며, 둘째로 민관협력과 관련된 정책에는 포장재 등급제, 과대포장 방지대책, 순환이용성 평가제도가 포함되었다. 마지막으로 경제적 수단과 관련된 정책에는 폐기물부담금제도와 생산자책임재활용제도가 포함되었다.

가. 폐기물부담금제도, 생산자책임재활용제도의 정책 효과성 분석

본고에서는 재활용에 미치는 효과, 재활용에 따른 경제적 편익, 온실가스 감축 효과를 중심으로 두 제도를 살펴보았다. 먼저, 재활용에 미치는 효과에 대한 분석 결과, 폐기물부담금제도와 생산자책임재활용제도 모두 플라스틱 폐기물의 재활용에는 긍정적인 영향을 끼친 것으로 판단된다. 플라스틱 폐기물을 회수·재활용하는 경우 부담금을 면제해주는 자발적 협약제도를 통하여 2008년부터 2017년까지 약 205만 6천 톤의 플라스틱이 재활용되었다. 재활용량이 연도별로 지속적으로 증가추세에 있을 뿐만 아니라 재활용률도 2008년 8.2%에서 2017년에는 17.2%로 증가하였다. 또한 생산자책임재활용제도(EPR 제도)가 시행되기 전인 2002년의 플라스틱 재활용량에 비해 2017년의 재활용량은 약 5.6배 증가하였으며, 시행 첫해인 2003년의 재활용률 71.7%에 비하여 2017년에는 20% 이상이 증가한 92.3%의 재활용률을 기록하였다. 두 제도의 경제적 편익은 폐기물 처리비용 절감 효과와 재활용품의 순경제적 가치를 합산하여 도출하였다. 폐기물부담금제도의 경우 경제적 효과는 2008년 약 334억 원에서 2017년에는 약 982억으로 증가한 것으로 분석되며, EPR 제도는 제도 시행에 따른 플라스틱 재활용의 경제적 효과가 2003년부터 2016년까지 14년간 폐기물 처리비용 절감효과 2조 4,197억 원, 재활용품의 순경제가치 창출액 1조 784억 원을 합하여 약 3조 4,982억 원에 이르는 것으로 평가되었다. 마지막으로 2008년부터 2017년까지 10년간 자발적 협약(폐기물부담금제도)을 통해 232만 4천 톤, 2003년부터 2016년까지 EPR 제도를 통해 약 214만 9천 톤의 온실가스 감축 효과를 본 것으로 나타났다.

나. 국내 순환경제 관련 제도의 정책 효과성 종합분석

제도들의 감량 효과, 재활용 효과, 경제적 효과를 분석하고 개선방향을 도출한 결과 폐기물 저감 효과나 재활용 효과가 유효한 것에 비해 경제적인 효과는 경제적 수단 제도를 제외하고 뚜렷한 효과 규명이 어려웠다(표 1 참조).

표 1. 국내 플라스틱 폐기물 관련 제도 종합분석

구분	제도	감량 효과	재활용 효과	경제적 효과	개선방향
규제화 ↑ ↓ 부과금	일회용 컵 규제	◎	○	△	유상판매, 보증금제 등 맞춤형 대책, 경제적 혼합정책 필요
	비닐봉투 규제	◎	○	△	대체재 및 대체방법의 지속적인 강구 필요
	과대포장 방지대책	◎	○	△	개선에 따른 재활용 저해요소 반복적 모니터링 필요
	포장재 등급제	◎	◎	○	현장적응성 평가와 법적 규제 도입 필요
	순환이용성 평가제도	◎	◎	○	권고사항에 대한 이행과 반복적 개선 필요
	생산자책임 재활용제도	-	◎	○	품목 확대 및 재활용 기반 마련 필요
	폐기물부담금 제도	-	◎	○	자발적 협약 및 EPR 전환으로 인한 재활용 효과 기대

※ ◎ : 직접 효과, ○ : 부대 효과, △ : 이행방법에 따라 효과 여부 다름, - : 효과 규명 어려움

각 제도는 감량, 재활용, 경제적 효과를 가지고 있는데 일부 규제정책 중 대체가 안 되거나 실효성이 떨어지는 경우 부과금 등을 통한 경제적 혼합정책으로의 유도가 필요하다. 본고에서는 통계자료의 한계로 폐기물부담금제도와 EPR 제도를 중점적으로 다루었으나 타 제도 역시 감량, 재활용 효과 등의 지속적인 모니터링 방법을 모색할 필요가 있다.

다. 플라스틱 폐기물 처리 현황과 제도의 연관성 분석

국내 플라스틱 폐기물 관련 제도의 시행 효과에 따라 생산-소비-발생-재활용-단순처분의 각 단계별로 정량적인 변화를 유도하는 것이 가능해졌다. 즉 제도 변화에 따른 폐기물 처리 현황 흐름을 보았을 때 생산보다는 소비, 발생보다는 단순처분에 강력한 조치가 필요한 것으로 여겨진다. 특히 두 배 가까이 성장한 국내 플라스틱 시장 규모에 비해 국내 재생플라스틱 시장 규모가 과거와 크게 달라지지 않은 것을 볼 때 고부가가치 유도 정책이 부재함을 알 수 있다.

V

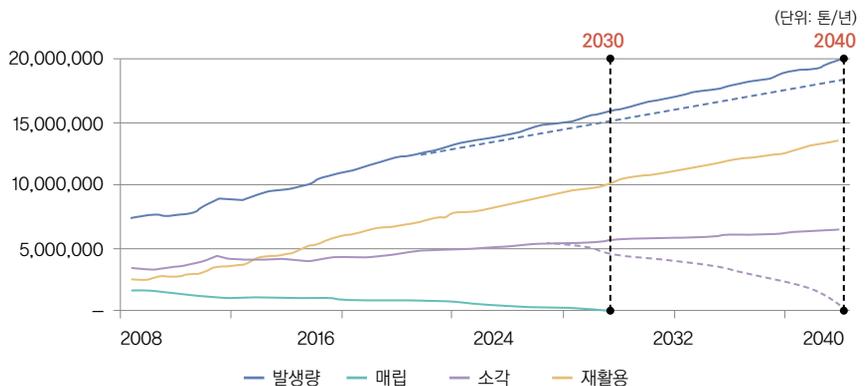
국내 플라스틱 관리전략(안) 및 정책적 시사점

1. 국내 플라스틱 관리전략(안) 비전 및 목표

한국 플라스틱 관리전략의 비전으로 “플라스틱 선순환을 위한 그린 인프라 구축과 순환경제 모델 창출”을 제시하였다. 플라스틱 소비 감량, 재사용, 재활용을 통해 경제성장, 일자리 창출 온실가스 저감 등의 사회·경제적 파급효과를 기대할 수 있다. 또한 이로 통해 자원과 에너지를 소비하는 현재의 일방향 신진대사 인프라에서 순환형 주민 주도 그린 인프라로의 전환을 기대할 수 있다. 플라스틱 관련 국내 현행제도의 목표와 앞서 설정한 비전을 고려하여 2030년과 2040년의 플라스틱 관리 목표를 제안하였다 (그림 8 참조).

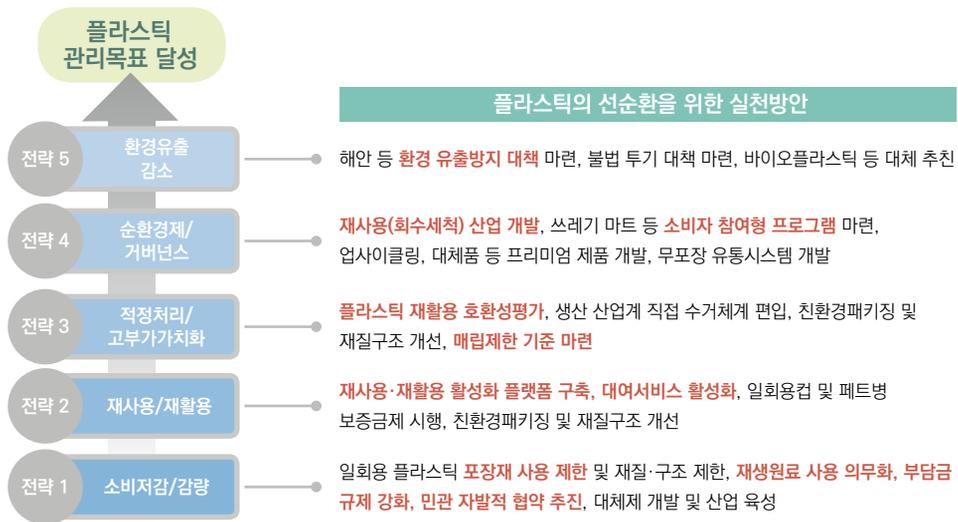
그림 8. 한국 플라스틱 관리 목표(안)

- 1인당 플라스틱 소비량 전망치 대비 30% 저감
- 1회용 플라스틱 폐기물 발생량 30% 저감
- 직접매립률 0%
- 재활용률 70%
- 플라스틱 포장재 재생원료 사용 비율 25%
- 1인당 플라스틱 소비량 전망치 대비 40% 저감
- 1회용 플라스틱 폐기물 발생량 50% 저감
- 단순소각률 0%
- 유효재활용률 100%
- 플라스틱 포장재 재생원료 사용 비율 30%



2030년까지 1인당 플라스틱 소비량 전망치 대비 30% 저감, 일회용 플라스틱 폐기물 발생량 30% 저감, 플라스틱 폐기물 재활용률 70%, 직접 매립률 0%를 목표로 설정하였으며, 2040년 목표로는 일회용 플라스틱 폐기물 발생량 50% 감축, 플라스틱 폐기물 재활용률 100%, 단순 소각률 0%를 설정하였다. 플라스틱 포장재의 재생원료 사용 비율은 2030년 25%, 2040년에 30%로 제시하였다.

그림 9. 한국 플라스틱 5개 관리전략



플라스틱 관리 목표 달성을 위해 소비 저감/감량, 재사용/재활용, 적정처리/고부가가치화, 순환경제/거버넌스, 환경유출 감소의 5개 전략을 수립하였다. 각 전략은 플라스틱의 선순환을 위한 실천을 기본으로 일회용 플라스틱, 플라스틱 산업계, 유통업계, 해안 등 환경과 같은 요소들을 아우르도록 수립되었다(그림 9 참조).

한국의 플라스틱 관리 정책수단은 플라스틱 폐기물 발생총량, 정제되어 있는 물질재활용 폐기물, 재생원료의 생산 등 분석을 통한 시사점을 고려하여 크게 4가지로 제안하였다.

먼저, 일회용 플라스틱 사용 규제를 강화해야 한다. 이를 위해 현행 규제의 시행력을 강화하고, 일회용품 사용에 대한 시민 신고 체계 및 보증금 제도를 통한 회수·재활용 체계를 구축할 필요가 있다. 또한 중장기적인 대안으로 일회용 포장재 보증금 제도 시행을 제안할 수 있다. 높은 금액의 보증금 부과를 의무화한다면, 포장재의 훼손을 줄이고 회수 후의 재활용 효율을 강화할 수 있다. 다만, 일회용 포장재에 대한 보증금제 도입은 빈 용기를 반환받을 수 있는 인프라를 구축하는 데

많은 비용과 시간이 소요되고, 생산자 및 유통업체, 소비자의 규제 강화에 대한 반발이 예상되기 때문에 단기간 도입은 어려울 것으로 예상된다. 다음으로 플라스틱 재활용 호환성 평가를 통한 폐플라스틱의 고부가가치화를 이루어야 한다. 이미 해외에서는 호환성 평가를 통해 플라스틱의 설계와 성능을 개선하고 재활용성을 증대하는 등 성과를 내고 있다. 따라서 국내에도 이를 도입하기 위해 소비자가 분리배출할 수 있도록 하는 일본과 같은 방식의 라벨 분리와 우선수집 후 재활용 공정단계에서 비중에 따라 분리하는 유럽의 방식을 검토하여 재질이나 품목에 따라 국내 실정에 맞는 가이드라인을 마련 및 시행하는 방안을 고려할 수 있다. 마지막으로 플라스틱 사용 저감 및 재생원료 사용 촉진을 위해 생산자의 책임을 강화해야 한다. 생산자에게 재생원료 사용 의무 비율을 직접적으로 부여하는 대신 플라스틱 신소재 사용 시 부담금이나 재활용 의무 부여 및 재생원료에 대한 규제를 완화해 준다면 플라스틱 신소재 사용을 줄이고 재생원료 사용을 늘릴 수 있다. 이를 위해서는 기존 폐기물부담금제도나 생산자책임재활용제도의 개선도 고려할 수 있다.

2. 정책적 시사점

본고에서 제시하는 내용을 토대로 하여, 가연성 폐기물의 직매립 금지 제도 도입 등 전략별 정책 제도 개선 방안 마련, 플라스틱 모니터링 지표 관리 및 이행실적 평가, 플라스틱 관련 통계 체계 구축 방안 마련, 민간참여 활성화 방안 마련 등 정책적 측면에서의 활용을 기대할 수 있다.

가. 기존 제도 정책 개선점 제안

먼저 EPR 제도, 폐기물부담금제도, 플라스틱 자발적 협약 등 유사제도의 정책 효과성에 대한 검토와 성과관리 제도, 제품 등 순환이용성 제도와 같은 주요 정책수단에 대한 분석을 통해 제도별 개선방향을 제안하였다. 폐기물부담금제도와 생산자책임재활용제도의 경우 품목 확대 및 재활용 기반 마련이 필요하며, 제도 간 전환으로 재활용 효과를 기대해볼 수 있다. 생산자책임재활용제도의 재활용 의무실적 적용으로 인해 저급 재활용이 확대되고 있는 상황을 고려할 때 실적 위주의 플라스틱의 재활용 체계를 품질 향상을 위한 EPR 제도로 개선하는 것이 필요하다. 순환이용성 평가제도는 권고사항에 대한 이행과 반복적 개선이 필요하며, 과대포장 방지대책의 경우 현장적응성 평가 및 법적 규제 도입을 통해 개선할 수 있다. 페트병의 경량화를 위해서는

「먹는 물 관리법」의 ‘먹는 샘물 등의 기준과 규격’에 질소 등 가스류 충전에 관한 별도의 규정이 없기 때문에, 보존성을 증진하기 위해서는 가스류를 충전할 수 있도록 규정을 개정해야 할 것이다. 재활용의 고품질화를 위해서는 페트병류의 별도 분리배출이 필요하며, 페비닐의 별도 수거처리를 통해서 재활용 선별장의 부하를 줄일 필요가 있다. 공동주택과 단독주택에 페트병 전용수거함을 설치하거나 전용봉투를 배부하고, 배출요일제를 시행한다면 별도 페트병 수거 전용차량으로 수거가 가능할 것이다. 현재 일회용 컵의 경우 테이크아웃 컵이 허용되어 있지만 향후 무상 제공 금지와 함께 보증금제 시행이 필요할 것이다. 또한 일회용 비닐봉투의 경우 제과점과 종합소매업에서 유상판매가 허용되어 있지만 단계적으로는 사용 금지로 강화할 필요가 있다. 또한 포장·배달음식의 일회용 수저 무상 제공을 금지하도록 해야 하며, 장기적으로 용기와 접시는 다회용으로 전환하도록 해야 할 것이다. 마지막으로 환경으로의 유출을 방지하고 재활용을 활성화하기 위해서는 플라스틱을 포함한 가연성 폐기물의 직매립 금지 제도 도입이 시급하다. 플라스틱 등 가연성 폐기물의 직매립을 제한하는 기준은 폐기물관리법 시행규칙 제14조(폐기물 처리 등의 구체적인 기준·방법)에 의해 [별표 5]에서 규정할 수 있고 반입 기준은⁸⁾ [별표 11] 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 관리기준 (제42조 제1항 관련)에서 마련할 수 있을 것이다.

나. 플라스틱 모니터링 지표 관리 및 이행실적 평가 제안

국내 플라스틱 관리 실태를 평가하기 위해 K-SDGs 주요 지표, 자원순환 국가목표 및 전략별 주요 지표 관리 및 이행실적을 분석하고 순환경제 모니터링 지표 도입을 검토할 필요가 있다. 플라스틱 관련 K-SDGs 지표로는 1인당 플라스틱 소비량, 전체 플라스틱 사용량 대비 재생 플라스틱 사용량 등이 있다(표 2 참조). 이와 관련하여 플라스틱 관리 지표의 정의와 산출 방법을 제안하였다.

표 2. 한국 지속가능발전목표(K-SDGs)에 대응하는 플라스틱 관리 지표(안)

구분	산정범위	산정방법	비고
1인당 플라스틱 소비량	LDPE, L-LDPE, EVA, HDPE, PP, PS, EPS, ABS, PVC, PC 등	플라스틱 총 수요량 (생산량-수출량+수입량) / 총 인구수	통계청 인구통계, 한국석유화학협회 통계

8) 국가법령정보센터, “폐기물관리법”, 검색일: 2019.11.29.

구분	산정범위	산정방법	비고
전체 플라스틱 사용량 대비 재생 플라스틱 사용량	재생 플라스틱(재생수지) 재생 플레이크: PE, PP, PS, PVC, ABS 재생 펠릿: PE, PP, PS, ABS, EPS 잉고트(Ingot) 압축 플라스틱: 압축 PET, 압축 PE, 압축 PP	재생 플라스틱 사용량 / 플라스틱 총 수요량 (생산량-수출량+수입량)	한국환경공단, 한국석유화학협회 통계

다. 플라스틱 관련 통계용어 및 통계 구축 개선 방안 제언

매년 발간되는 폐기물 처리 현황 통계에서는 생활폐기물의 경우 플라스틱류, 합성수지류로 나뉘어 집계되고 있으며, 사업장배출시설계의 경우 폐합성수지로 통계가 집계되고 있다. 이에 대한 구체적인 용어 정의나 통계 수집 범위가 제시되고 있지 않아 통계 작성자의 주관적 판단에 따라 작성되어 취합되고 있다. 이에 관련 통계 용어의 일치가 필요하며 용어의 정의와 범위를 명확히 할 필요가 있다. 또한 국내 폐기물 통계는 배출자 중심으로 되어 있어, 기존 배출자 통계에서 잡힌 폐기물이 새로운 업체에서 배출될 경우 이중으로 집계되고 있다. 또한 반입 폐기물을 기준으로 통계실적으로 산정하기 때문에 잔재물 발생량이 실제 처리량에 포함되어 재활용 처리의 경우 과대 실적으로 보고되고 있다.

라. 환경교육 등 민관 참여 활성화 방안 제언

환경부는 유아 환경교육관, 푸르미 이동교실 운영, 환경교육 홍보단, 환경문화예술 보급사업, 환경교육 센터 운영, 환경교육 프로그램 인증제 시행 등 ‘환경교육 강화’ 세부 사업을 매년 추진 중이다. 그러나 전 국민 환경의식의 질적 향상을 위한 참여 기회는 많지 않으며, 만족도 또한 높지 않은 실정이다.

현재 추진 중인 환경교육에 플라스틱 소비 및 배출에 관한 커리큘럼을 추가하여 확대 추진할 필요가 있다. 또한 환경부의 환경교육 강화사업 대상을 학교 및 시민에서 직장인 및 공공기관으로 확대하여 실시할 필요가 있다. 플라스틱 포장재 사용을 줄이기 위해서는 민관 협력 사업이 활성화되어야 할 것이다. 이에 택배 및 제품포장 등에서 플라스틱 유통포장재를 줄일 수 있는 대책 마련이 필요하다. 택배 포장의 경우 사용 감량을 위해 민간업체와 회수·재사용 사업을 추진해야 하며, 1+1, 묶음판매 등 이중포장 금지에 대한 대책 추진과 함께 경제 활성화를 저해하지 않는 새로운 판매 방식이 민간업체에서 도입되어야 할 것이다. 포장재 없는 유통마켓의 활성화를 위해 정부는 식품위생법 등 관련 규제를 검토하여 완화·개정하여야 할 것이다. 국내에서 중앙정부·

지자체·업계·시민사회 주체가 참여하는 일회용품 줄이기 플랫폼을 구축할 필요가 있을 것이다. 이를 통해 사용 감량뿐 아니라 재사용 및 재활용 정보를 공유하고 확산하는 데 기여할 수 있을 것이다.

마. 신산업 및 파트너십 육성 방안 제언

폐기물 재활용 제품이 프리미엄 제품으로 인식되도록 환경보전, 웰빙에 대한 트렌드를 활용·개발하고 플라스틱 사용 규제 등 환경보호 관련 규제 강화를 통해 순환경제 신산업을 공략할 수 있다. 이와 함께 기업의 장기투자가 가능하도록 지원제도를 마련하고 외국 유명기업과 파트너십을 구축하여 재활용 산업 인프라 구축, 일자리 창출을 도모하도록 한다. 기업은 자체 설정한 재생원료 활용 목표(예시, 50%) 및 재활용 가능 자재 제작으로 경쟁력을 제고할 수 있으며, 관련 산업 활성화로 일자리 창출 및 환경오염 저감 목표도 관리할 수 있다.

VI 맺음말 및 향후 연구를 위한 제언

본고에서는 순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략을 모색하였다. 순환경제에서의 전주기적인 플라스틱 관리전략 수립을 위해 순환경제 및 플라스틱에 관한 현황과 제도를 분석하였으며, 전주기에 걸친 물질흐름 분석을 통해 관련 정책 연계성과 정책 효과성을 평가하였다. 또한 순환 경제에서의 플라스틱 관리전략을 제시하였다.

본고의 플라스틱 물질흐름 분석을 통해 국가별로 상이한 플라스틱 정의 및 대상 기준에 대해 비교를 실시하고 국내 실정에 맞는 분석의 방법론을 제안하였으나 국제적 비교를 위해서는 국가별 분석 방법론에 대한 검증이 필요하다. 또한 통계자료의 한계로 잔재물 발생량을 고려한 플라스틱 재활용, 처리, 처분 실적 산정이 어려웠으며, 향후 잔재물 처리량을 제외한 실제 처리량을 기준으로 하는 물질흐름도의 완성이 필요할 것으로 사료된다. 플라스틱 관리전략에서 제시한 관리 목표는 국내 정책 변화에 따른 예측 결과를 반영하지 않고 기존 추계만을 반영하여 제시한 결과로, 향후 정책 시행 효과에 따라 플라스틱 폐기물 발생량 및 처리 추세를 보정할 필요가 있을 것으로 사료된다. 따라서 향후 플라스틱 관리 정책수단 마련을 위한 추가적인 정책연구가 필요하며, 각 정책수단의 정책 실효성을 제고시킬 수 있도록 정책 수용성을 고려한 구체적인 설계와 단계별·주체별 명확한 역할 분담 및 책임에 관한 검토가 필요하다.

참고문헌

국내문헌

- 김동철 외(2018), 「자원순환사회 실현과 EPR제도의 발전방향」 국회토론회 토론자료, 토론회 개최일: 2018.12.10.
- 오태현(2018), “EU의 순환경제 전략과 플라스틱 사용 규제”, 「세계경제 포커스」, 18(1). 대외경제정책연구원. p.5.
- 이소라 외(2019), 「순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략 연구」, 한국환경정책·평가연구원.
- 한국플라스틱자원순환협회(2006), 「플라스틱 생산·사용·폐기 및 처리 통계조사」, pp.321-343.
- 홍수열(2018), 「국내외 플라스틱 폐기물 문제 현황 및 해결방안」, 국내 IP 환경동향보고, 한국환경산업기술원, p.4.
- 환경부(2018a), 「재활용 폐기물 관리 종합대책」, pp.2-11.
- 환경부(2018b), 「제1차 자원순환기본계획」, p.39.

국외문헌

- European Commission(2018), *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy*, pp.1-18.
- EUROMAP(2016), *Plastics Resin Production and Consumption in 63 Countries Worldwide 2019 - 2020*, p.34.
- PWMI(2018), *2018 Plastic Recycle 基礎知識*, pp.5-11.
- UNEP(2018), *SINGLE-USE PLASTICS*, p.1, p.7, p.17, p.18, pp.21-22.
- Van Eygen, E., D. Laner, and J. Fellner(2018), “Circular Economy of Plastic Packaging: Current Practice and Perspectives in Austria”, *Waste management*, 72, pp.57-60.

온라인 자료

- 국가법령정보센터, “폐기물관리법”, [http://www.law.go.kr/법령/폐기물관리법시행규칙/\(20191231,00843,20191231\)/제14조](http://www.law.go.kr/법령/폐기물관리법시행규칙/(20191231,00843,20191231)/제14조), 검색일: 2019.11.29.
- 국가통계포털, “폐기물 처리 현황”, <http://kosis.kr/국내통계/통계목록/주제별통계/과학·환경/환경/전국폐기물발생및처리 현황>, 검색일: 2019.7.3.
- 세계일보(2019.6.1), “플라스틱 쓰레기 수출 막히자… 녹는 ‘물 캡슐’까지 등장 [세계는 지금]”, <https://m.segye.com/view/20190528514462>, 검색일: 2019.5.23.
- 식품음료신문(2012.11.20), “[마켓트렌드]패키징시장에 부는 친환경 바람”, <http://www.thinkfood.co.kr/news/articleView.html?idxno=50747>, 검색일: 2019.6.9.
- 연합뉴스(2018.01.12), “중국 재활용 쓰레기 수입금지에 전 세계 아우성”, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20180112056800009>, 검색일: 2019.4.23.
- 한국석유화학협회, “석유화학산업:통계-수급(연간)”, http://www.kpia.or.kr/index.php/year_sugub, 검색일: 2019.6.24.

환경포럼

KEI 한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)
TEL 044-415-7777 FAX 044-415-7799 www.kei.re.kr