대한민국 플라스틱 순환경제 전략과 제언

제출일: 2022. 12. 30일

소속: 충남대학교 환경공학과

이름: 장 용 철

1. 서론

최근 들어 세계 곳곳에 각종 플라스틱 오염으로 인한 생태계 위기, 생물다양성 위협, 인체 건강 위협 등의 문제가 제기되면서 전 세계적인 관심 의제로 대두되었다. 2022년 OECD 보고서에 따르면, 전 세계 플라스틱 생산량은 1950년 150만 톤에서 2019년 약 4.6억 톤에 이르렀고, 2060년에는 약 12.3억 톤(연평균 증가율 약 2.4%)으로 증가할 것으로 전망하였다. 플라스틱 분야의 온실가스 배출량은 2020년 약 20억 톤에서 2050년 54억 톤으로 예상되었다(2022년 전 세계 온실가스 배출량 약 600억 톤) (OECD, Global Plastics Outlook: policy scenarios to 2060, 2022) 이러한 플라스틱 오염과 대규모 온실가스 발생 문제는 현행 플라스틱 대규모 생산-대량 소비-대량 폐기 등의 선형경제 시스템(linear economy system)에 기인한다. 최근에는 이러한 선형경제 구조를 벗어나 순환경제(circular economy)로 전환하여 자원과 제품의 순환성(circularity)을 강화하여 자원 효율성을 증가시키고 폐기물 발생을 줄이는 방향으로 세계 각국이 노력하고 있다.

이미 유럽을 중심으로 산업 전반에 걸쳐 순환경제 비즈니스 모델을 개발하고 구축에 노력하고 있다. 특히 2020년에 발표한 유럽 순환경제이행계획에는 포장재, 플라스틱, 전기차 배터리, 전기전자제품 ICT, 섬유, 건물, 식품 등 7대 핵심 산업이 포함되어 구체적인 전략 수립과 이행을 가속화하고 있다. 이러한 순환경제 사회로의 전환을 위한 각 산업 부문별 혁신과 지원을 통해 탄소중립 실현, 양질의 일자리 창출, 글로벌 경쟁력을 강화하고 있다. 대한민국도 2020년 12월에 발표한 '2050 탄소중립 추진전략' 10대 과제 중 하나로서 '순환경제 활성화'를 통해 저탄소 산업 생태계 조성을 제시하였다. 또한 2021년 12월 K-순환경제이행계획에서 위에서 언급한 EU의 순환경제 7대 핵심 산업군을 동일하게 제시하였다. 특히, 순환경제 구축이 시급히 필요한 포장재와 플라스틱 산업군은 석유화학산업에 기반하고 있으며, 자동차, 전자제품과 함께 대한민국의 대표적 주력산업이다. 이러한 포장재와 플라스틱 산업과 경제 시스템에 국내외에서 최근 큰 변화와 도전, 위기, 그리고 기회가 다가오고 있다. 우리나라는 전체 산업부문에서 석유화학 산업이 철강 산업 다음으로 온실가스 배출량(2018년 기준 약 58백만 톤)이 가장 많다.

국제적으로는 2022년 3월 제5차 유엔환경총회(UNEA-5)에서 총 175개국은 국제사회가 직면한 플라스틱 오염 문제를 해결하기 위해 오는 2024년 말까지

플라스틱 전과정(plastic life cycle)을 다루는 구속력 있는 최초의 국제협약을 제정하기로 합의하였다. 그 후속 조치로, 2022년 11월 제1차 정부간협상위원회(남미 우루과이 개최)에서 총 160개국 정부 대표와 이해관계자 등 약 2,500명이 참가하여 활발한 논의가 이루어졌다.

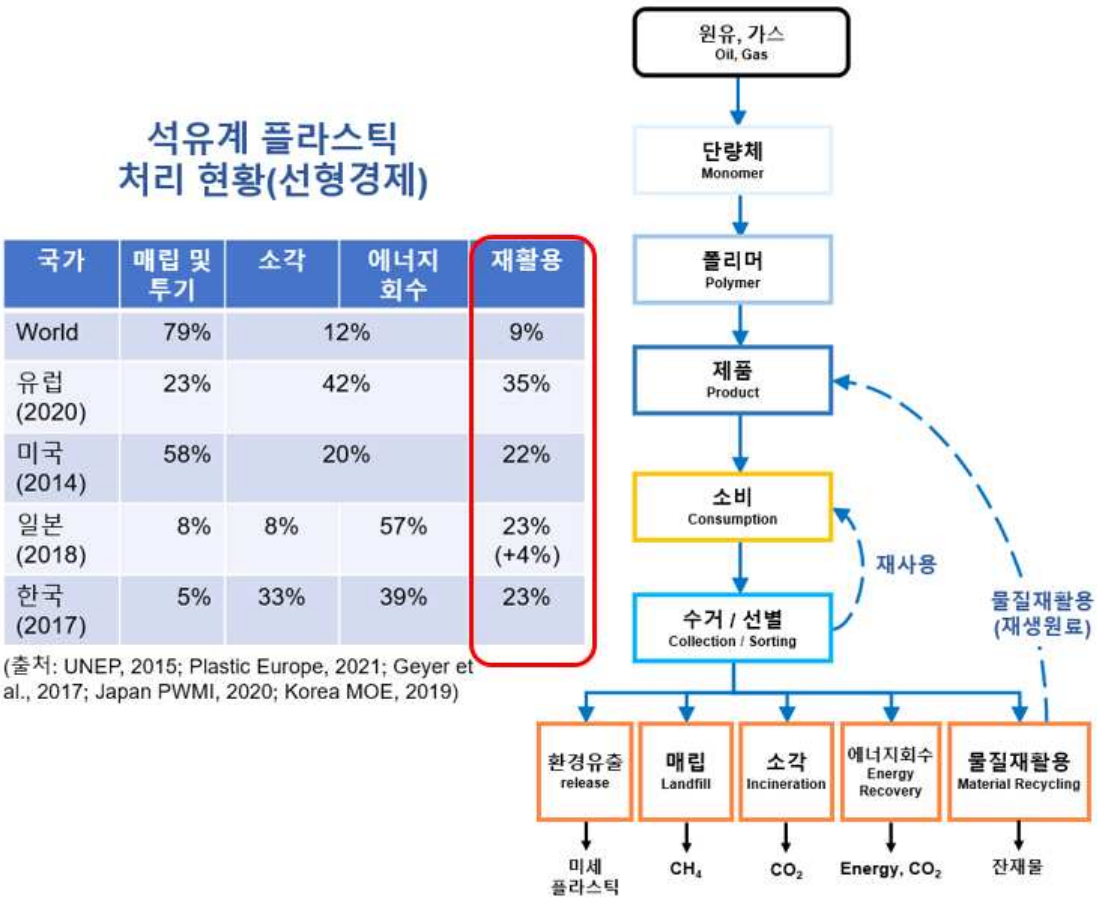
한국은 이러한 국제적인 플라스틱 관련 규제 강화 추세에 대응하고자 2020년 12월 '생활폐기물 탈플라스틱 대책'을 발표하여 2025년까지 플라스틱 폐기물 25% 감축, 재활용 비율 70%, 수입 폐플라스틱의 금지, 고품질 재활용 원료 생산, 페비닐 등을 활용하여 열분해유 생산, 2050년까지 100% 바이오플라스틱 전환을 목표로 제시하였다. 2022년 10월 20일에는 '전주기 탈플라스틱 대책'을 발표하여 2025년까지 폐플라스틱 발생량을 2021년 대비 20% 줄이고, 대체 서비스를 기반으로 한 일회용품 감량, 소각형 재활용 방법에서 물질 및 화학원료로 순환하는 재활용 체계 구축, 재생원료 및 대체재 산업 및 시장 육성, 국제사회 책무 이행 강화 등을 대책으로 제시하였다. 2022년 11월 24일부터는 1일회용품 사용 규제가 강화되면서 1회용 종이컵 및 1회용 플라스틱 빨대·젓는 막대, 우산 비닐 등이 1회용품 사용제한 품목에 새로 추가되어 사용이 제한되었고, 업종별 준수사항이 1회용 봉투 및 쇼핑백, 응원용품의 무상제공금지에서 사용금지로 강화되었다. 이를 통해 탈플라스틱 사회로의 전환과 플라스틱 순환경제 구축과 규제를 강화되고 있다.

본 보고서에서는 국외 플라스틱 순환경제 추진 동향과 분석, 국내 플라스틱 순환경제 추진 동향을 요약 분석 제시하고자 하였다. 이를 바탕으로 플라스틱 순환경제 활성화를 위한 전략과 제언, 방향을 제시하였다.

2. 국가별 플라스틱 순환경제의 추진 전략과 동향

(1) 전 세계 플라스틱 순환경제의 현황

세계적으로 플라스틱의 순환경제는 아직까지 활발히 이루어지지 않고 있다. 생산된 플라스틱의 소비 후 대량 폐기되어 대부분 소각되거나 매립되고 있다. 전 세계적인 플라스틱 폐기물의 처리는 매립과 단순 투기 79%, 소각 약 12%, 재활용 약 9% 수준에 머물러 있다. 유럽의 경우, 플라스틱 폐기물이 소각되거나 에너지 회수 비율이 약 42%, 재활용 35%, 매립 약 23%로 나타났다. 한국의 경우, 플라스틱 폐기물의 에너지 회수 처리 약 39%, 소각 약 33%, 물질 재활용 약 23%, 매립 약 5%로 나타났다[그림 1]. 이와 같이, 실제 플라스틱의 물질로 다시 순환되는 비율은 대체로 낮은 편이다. 이는 기술적, 경제적, 정책적 장애 요소에 기인한다.



[그림 1] 플라스틱 순환경제 구축 전략과 물질순환 개념도

(2) EU 플라스틱 순환경제의 추진 전략과 동향

2015년 유럽연합은 순환경제패키지(EU Circular Economy Package)에서 폐기물 및 포장재 폐기물의 저감을 포함한 순환경제 구축을 위한 법률 개정과 각종 정책 수단을 마련하기로 하였다.[1] 특히 순환경제패키지에서 플라스틱 관리가 핵심적인 분야로 제시되었으며, 2018년 유럽연합 순환경제를 위한 플라스틱 전략을 수립하여 발표하였다.[2] 이 전략의 목적은 전생애 주기(life cycle)와 플라스틱 가치사슬(plastic value chain)에 걸쳐 플라스틱의 순환경제를 도모하는 것이며, 환경보호를 강화하고, 2030년까지 모든 플라스틱 포장재를 재사용 및 재활용이 가능하도록 유도하는 데 있다. 이를 위해 플라스틱 재활용 품질을 높이고, 플라스틱 폐기물 발생을 억제하고, 해양 투기를 최소화하고, 순환체계 구축을 위한 투자와 혁신과 국제협력을 구체적인 전략으로 제시하고 있다. [표 1]은 유럽 플라스틱 순환경제의 주요 전략을 요약 제시하였다.

1) EU Circular Economy Package, 2015.
2) EU, A European Strategy for Plastics in a Circular Economy, 2018.

[표 1] 유럽 플라스틱 순환경제의 관리 전략

분야	관리 전략
제품 설계 및 생산	• 2030년까지 시장에 유통되는 모든 플라스틱 포장재는 재사용이 가능하거나 비용 효율적으로 재활용이 가능하도록 한다. • 플라스틱 제품의 생산과 설계를 변경하여 재활용이 용이하도록 추진한다. • 플라스틱 가치 사슬을 통합하고, 화학 산업과 연계하여 플라스틱 재활용이 용이하고 보다 확대되도록 공조한다. 재활용 공정을 방해하는 화학물질은 대체하거나 시장에서 퇴출하도록 한다. • 플라스틱 생산을 위한 새로운 혁신 물질, 대체 원료 등이 개발되면서 비재생 대체원료(non-renewable alternatives)에 비해 더 지속가능하고, 결국 탈탄소 사회 전환에 기여한다.
소비	• 플라스틱 폐기물 발생이 경제성장과 분리되는 탈동조화(decoupling) 하도록 유도한다. • 시민들이 폐기물 발생을 억제하고, 올바른 제품을 구매하고 지속가능한 소비 패턴을 유도한다.
수거	• 재활용품 수거 체계 개선, 혁신 기술 투자, 규모 확대 등을 통해 저급으로 선별된 플라스틱의 수출을 점진적으로 없앤다. 재생 플라스틱은 산업체의 유용한 원료로 제공한다. • 기업체에서는 플라스틱 폐기물 발생 예방에 대한 과감한 행동이 필요하고, 자원순환, 역회수 구축, 폐기되는 포장재의 대안 등을 고려해야 한다. • .플라스틱이 환경으로 배출되는 양을 최대한 줄인다. 효율적인 플라스틱 수거 체계를 구축하고, 해양오염을 막기 위한 다양한 조치를 취한다. • 해양의 미세 플라스틱 발생 예방을 위한 노력과 영향을 최소하고, 인체의 노출 저감을 위해 노력한다.
재활용	• EU 플라스틱의 재활용 시설을 현대화하고, 2015년 이후 4배 규모를 확대하여 새로운 일자리를 창출한다. • 다른 포장재 폐기물(종이류, 유리병, 금속류 캔 등)과 유사한 정도의 높은 재활용 목표율을 달성한다. • EU는 플라스틱 선별과 재활용 장비와 기술을 전 세계에서 선도하여 폐플라스틱의 처리를 보다 지속가능한 방법으로 전환하는 데 기여한다.
재생원료	• 재생 플라스틱의 시장이 커지면서 유럽 내 재생 플라스틱에 대한 수요가 4배 증가하였고, 재활용 산업과 일자리 안정화에 기여하고 있기 때문에 플라스틱 재활용 시장 육성을 위해 더욱 노력한다.

(3) 일본 플라스틱 순환경제의 추진 전략과 동향

(일본 플라스틱 자원순환 전략) 일본은 2018년 플라스틱 자원순환을 활성화하기 위하여 플라스틱 자원순환 전략을 마련하여 기본원칙과 목표를 제시하였다. 구체적인 목표는 첫째, 2030년까지 일회용 플라스틱의 사용을 25% 저감한다. 둘째 2025년까지 재사용 및 재활용 가능하도록 한다. 셋째, 2030년까지 용기 및 포장재 재사용 및 재활용 60%를 달성한다. 넷째, 2035년까지 재생 플라스틱의 100% 사용 목표 달성한다. 다섯째, 2030년까지 재활용 두 배 늘린다. 여섯째, 2030년까지 바이오매스 플라스틱 2백만 톤 사용한다는 목표를 제시하였다.

(일본 플라스틱 자원순환 기본 원칙) 이러한 목표 달성을 위한 기본원칙으로는 첫째, 자원과 폐기물 발생 억제, 해양폐기물 투기 억제, 기후 변화 등을 대응한다. 둘째, 다음 세대를 위한 지속가능한 사회를 구축하고 깨끗한 환경을 후손들에게 물려준다. 셋째, 비재생자원에 대한 의존도를 줄이고, 재생자원으로 전환한다. 넷째, 경제적 및 기술적 사항을 고려하여 플라스틱의 수거, 재사용과 재활용을 높인다. [표 2]는 일본의 플라스틱 순환전략을 제시하여 나타내었다.[3)]

3) 일본 환경성, Japan' Resource Circulation Strategy for Plastics, 2018.

[표 2] 일본의 플라스틱 자원순환 전략

분야	관리 전략
재생 및 바이오플라스틱	• 재생 가능성 향상: 혁신 인프라 정비 지원 • 수요 패턴 전환: 정부 조달(녹색 구매) 이용 인센티브 조치 등 • 순환 이용을 위한 화학물질 함유 정보의 취급 • 가연 쓰레기 지정 봉투 등에 바이오매스 플라스틱 사용 • 바이오매스 플라스틱 도입 로드맵 및 정맥시스템 관리체계 도입
감축 저감	• 일회용 플라스틱의 사용감소: 비닐봉투 유료화 의무화 등의 가치 부여 • 화석연료를 통한 플라스틱 생산업계, 대체품 개발.이용의 촉진 • 플라스틱 제품의 생산과 설계를 변경하여 재활용이 용이하도록 추진한다. • 플라스틱 가치 사슬을 통합하고, 화학 산업과 연계하여 플라스틱 재활용이 용이하고 보다 확대되도록 공조한다. 재활용 공정을 방해하는 화학물질은 대체하거나 시장에서 퇴출하도록 한다. • 플라스틱 생산을 위한 새로운 혁신 물질, 대체 원료 등이 개발되면서 비재생 대체원료(non-renewable alternatives)에 비해 더 지속가능하고, 결국 탈탄소 사회 전환에 기여한다.
재사용 및 재활용	• 플라스틱 분리수거.재활용 접근성, 효용성 향상 • 육상 내 플라스틱 폐기물 수거 관리 강화 • 제휴 협력 및 전체 최적화를 통해 비용 최소화.자원 이용효율 극대화 • 아시아 플라스틱 폐기물 수입 규제 대비 국내 자원 순환 체계 구축 • 재활용 공정 혁신 및 개선을 통한 재활용 시스템 구축 • 사회 시스템 구축: 재활용 인프라 공급망 구축 • 재활용 기술 개발: 재생 가능 자원에 의한 플라스틱 대체 혁신적인 재활용 기술 개발
해양 플라스틱 대책	• 플라스틱 폐기물의 유출로 인한 해양 오염 발생 억제 목표(해양 플라스틱 배출 제로) 설정 • 해양 투기관리.불법 투기 근철 • 해안 표착 폐기물 등의 회수 처리 • 해양 폐기물 실태 파악: 모니터링 기법의 고도화 • 미세플라스틱 유출 억제 대책: 2020년까지 플라스틱 미용 스크랩 제품의 마이크로비즈 절감 처리 등 • 대체재 혁신의 추진
기반 구축	• 소비자의 행동양식의 혁신 등 • 민관 협력: 각 주체가 하나의 달성 목표 아래 활동을 진행하는 “플라스틱 스마트”의 전개 • 자원 순환 관련 산업의 진흥 • ESG 투자, 윤리적 소비 정보 공유 등 기반 구축
국제협력	• 개발도상국의 실효성 있는 대책 지원: 국내 소프트웨어 및 하드웨어 인프라, 기술 등을 활용한 맞춤형 패키지 수출로 국제협력 사업 전개 • 글로벌 모니터링 연구 네트워크 구축: 해양 플라스틱 분포, 생태 영향 등의 연구, 모니터링 방법의 표준화 등

자료: 일본 환경성, ‚Japan’ Resource Circulation Strategy for Plastics, 2018, 저자 재작성

(4) 한국 플라스틱 순환경제의 추진 전략과 동향

(재활용 폐기물 관리 종합대책) 한국은 2018년 재활용 폐기물 관리 종합대책을 통해 2030년까지 플라스틱 폐기물의 발생량 50% 감축, 재활용률 70% 달성을 목표로 제시하였다. 2018년 4월 수도권 일부 공동주택 단지의 페비닐 수거 중단 사태를 계기로 플라스틱의 제조 및 생산 단계부터 유통 소비 단계, 분리 배출 단계, 수거 및 선별 단계 , 재활용 단계 등 전과정에 걸쳐 세부 전략과 추진 방안을 제시하였다. 재질구조 평가 의무화와 분담금 차등화, 순환이용성 평가, 친환경 소재 및 설계 개발, 생산자 책임 강화, 포장재 최소화, 1회용품 사용 억제, 폐기물 공공관리 강화, 재활용 시장 안정화, 재활용 제품 구매 확대 등 다양한 정책을 제시하였다.[4)]

(생활폐기물 탈플라스틱 대책) 정부는 2020년 12월 '생활폐기물 탈플라스틱 대책'을 발표하여 늘어나는 플라스틱 생활폐기물을 줄이고, 해양 플라스틱과 같은 환경문제를 해결하고, 1회용 플라스틱 감축 대책과 더불어 생산단계부터 플라스틱 사용을 줄여나가고, 사용된 플라스틱의 폐기물을 다시 원료로 재사용하거나 재활용률을 높이는 정책을 제시하였다. 구체적으로 정부는 2025년까지 플라스틱 폐기물 25% 감축, 재활용 비율 70%, 수입 폐플라스틱의 금지, 고품질 재활용 원료 생산, 폐비닐 등을 활용하여 열분해유 생산, 2050년까지 100% 바이오플라스틱 전환을 목표로 제시하였다.[5)] (표 3)

(K-순환경제이행계획) 2021년 12월 30일에는 한국형-순환경제이행계획을 발표하였고, 순환경제 활성화를 위한 생산-유통-소비-재활용 전과정에 걸친 폐기물 감량 및 순환성 강화를 제시하였다. 1회용품 사용 억제 및 규제 방안으로 1회용 비닐봉투를 2030년 전면 사용 금지하고, 2022년부터 1회용품 사용금지 및 무상제공금지를 점진적으로 확대해 나갈 예정이다. 포장폐기물의 감량 촉진과 다회용기 사용 시범사업을 추진하고, 포장용기 재사용 활성화를 유도하는 방안을 제시하였다. 플라스틱의 순환이용률(실질 재활용률)을 21년 기준 56%에서 30년까지 60%, 50년까지 95% 목표율을 제시하였다. 특히 1회용 플라스틱의 원칙적 생산 및 사용 금지, 플라스틱 재생원료(PET) 의무 사용 확대, 과대포장 기업 책임 강화, 복합재질 포장재 단일 표준화, 플라스틱 용기 타재질 전환 유도 등을 대책으로 제시하였다.[6)]

---

4) 환경부, 재활용 폐기물 관리 종합대책, 2018.
5) 관계부처합동, 생활폐기물 탈플라스틱 대책, 2020.

(전주기 탈플라스틱 대책) 정부는 2022년 10월 20일에는 '전주기 탈플라스틱 대책'을 발표하여 2025년까지 폐플라스틱 발생량을 2021년 대비 20% 줄이고, 대체 서비스를 기반으로 한 일회용품 감량, 소각형 재활용에서 물질 및 화학원료로 순환하는 재활용 체계 구축, 재생원료 및 대체재 산업 및 시장 육성, 국제사회 책무 이행 강화 등을 대책으로 제시하였다. 기존 석유계 기반 플라스틱을 바이오매스 기반 플라스틱(기존 인증기준 20% 바이오매스 함량을 40%로 인증 강화)으로 대체하여 2050년까지 100% 바이오플라스틱 전환을 달성하는 목표를 제시하였다. 또한 플라스틱의 전주기 관리 강화와 생분해 플라스틱 업체의 해외진출 지원하기 위해 플라스틱 순환경제 정보센터를 설치 운영하기로 하였다.[7)]

[표 3] 한국 탈플라스틱 대책과 자원순환 관리 전략

분야	플라스틱 관리 전략
대체	• 플라스틱 1회용품 원칙적으로 생산 사용금지 및 재질기준 신설 • 플라스틱 용기류 타 재질(종이 유리 캔 등) 전환 목표 설정 추진 • 석유계 혼합 바이오 플라스틱 제한 사용. 분리수거 및 재활용이 어려워 환경유출 가능성이 큰 플라스틱에 대한 제한 사용(용도 제한: 종량제 봉투, 농업용 비닐, 어구류 등) • 순수 100% 바이오 기반 소재개발을 위해 균주 공정 대량생산 제품화 등 전주기 R&D 바이오 플라스틱 개발 (2050년 100% 대체) • 상용화 시 바이오 플라스틱 재생원료 재활용체계 구축
발생 원천 저감	• 폐기물부담금(플라스틱세) 요율 현실화 (현행 폐기물 부담금 150원/kg. EU 플라스틱세€0.8/kg=약 1,000원, 2021년 도입) • 플라스틱 용기류 타 재질(종이 유리 캔 등) 전환 목표 설정 추진 • 음식 배달용기 두께 제한, 재질 표준화, 다회용 배달용기 회수 세척 재사용 시범사업 확대
재활용	• PET 무색 의무화, 재생원료 의무 사용 도입 등 재질구조 개선과 재생원료 사용 확대 • 공동주택 폐플라스틱 분리 수거통 4종 이상 분리수거 의무화 • 무색 패트병 분리 배출 의무화 • 재활용 품목별 배출 수거 요일제 도입 • 재활용 제품 비축시설 확충을 통한 재활용 시장 안정화 • 폐비닐, 잔재물 등을 열분해하여 연료 생산하는 공공시설 2025년까지 10기 확충
이행 지원	• 주요 업종별 플라스틱 전과정 물질흐름 DB 구축 및 정보관리 전담기구 설치 • 탈플라스틱 전환을 위한 범부처 R&D 기획 추진 • 정부 지자체 업계 시민사회 등 탈플라스틱 연합체 구축 • 생활 속 플라스틱 다이어트 캠페인, 공익광고 등 홍보 교육 확대 • 폐플라스틱 수입 금지 및 플라스틱 재활용 제품 공공기관 의무 구매 추진

6) 환경부 산자부, 한국형-순환경제이행계획, 2021.
7) 관계부처합동, 전주기 탈플라스틱 대책, 2022.

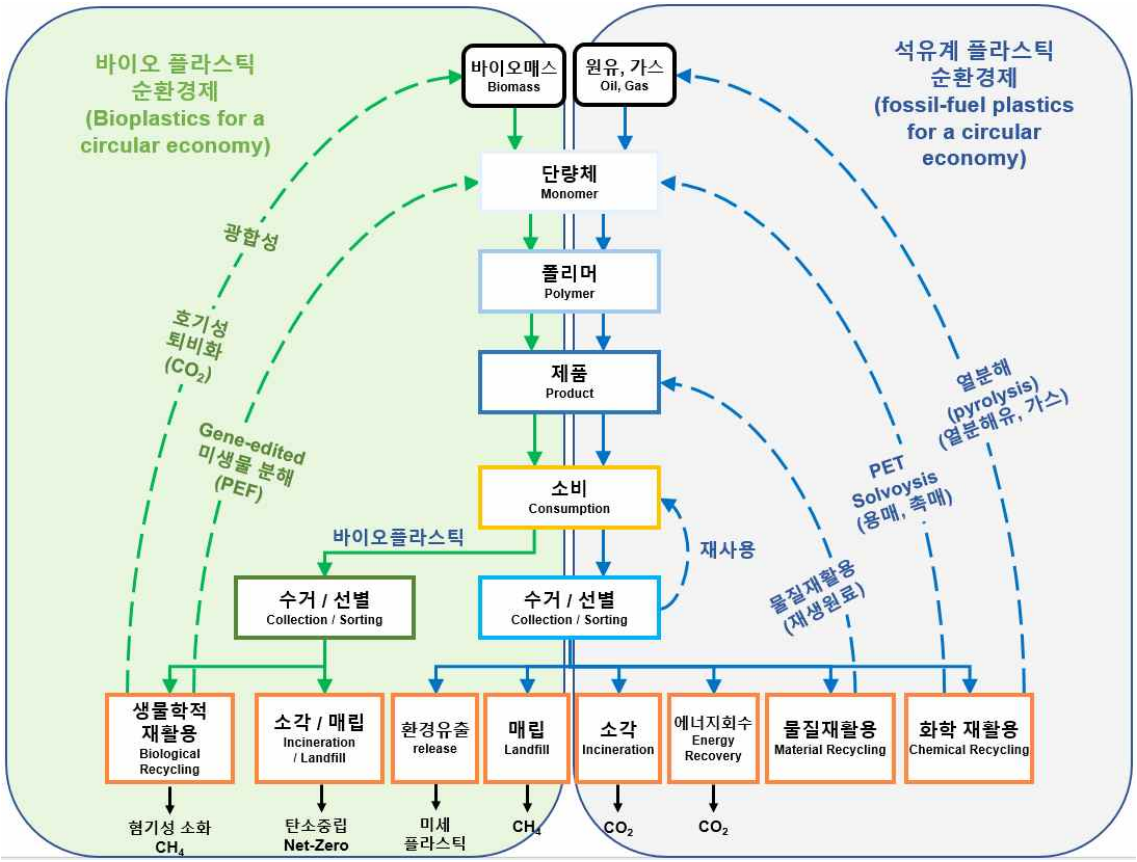
4. 대한민국 플라스틱 순환경제의 전략과 제언

(1) 대한민국 플라스틱 순환경제 전략과 개념도

(대힌민국 플라스틱 순환경제 개념도) [그림 2]는 플라스틱의 순환경제 구축 전략과 물질순환 개념도를 나타낸 것이다. 플라스틱 순환경제 구축에서 물질순환은 석유계 플라스틱 순환흐름과 바이오 플라스틱 순환흐름으로 크게 구분할 수 있다. 아직까지는 석유계 플라스틱의 소각, 열적 처리를 통한 에너지 회수, 매립으로 주로 처리되고 있으며, 물질 재활용을 통한 순환은 매우 제한적으로 이루어지고 있다.

(석유계 플라스틱 순환경제 개념도) 석유계 플라스틱 순환경제 구축을 위해서는 물질 재활용 고도화 및 현대화 시설 투자와 인프라 구축과 화학적 재활용 기술 개발과 투자를 통해 플라스틱 순환성을 확대할 필요가 있다. 화학적 재활용 기술은 재질별 물질 재활용 한계를 넘어서 오염된 플라스틱의 열적 및 화학적 방법을 활용하여 순환고리(closed-loop)를 완성하는데 기여할 것이다.

(바이오 플라스틱 순환경제 개념도) 최근 들어 바이오 플라스틱 제품 개발을 통해 기존 화석연료 기반 플라스틱 제품이 대체되고 있으며, 그 시장은 점점 확대되고 있다. 이러한 바이오 플라스틱 제품 역시 소비 후 폐기되는 과정에서 폐기물 관리가 필요하며, 순환경제 구축이 이루어져야 한다. 바이오 플라스틱의 수거 및 선별 이후 생물학적 재활용 (호기성 퇴비화 또는 미생물 분해 방법)을 통해 완전 분해하거나 퇴비화 공정을 거쳐 바이오매스로 전환이 가능하다. 유의할 점은 바이오 플라스틱 순환경제는 석유계 플라스틱 순환경제와 달리 탄소 중립에 기여하고 온실가스를 상대적으로 적게 배출한다는 장점이 있다.



[그림 2] 대한민국 플라스틱 순환경제 구축 전략과 물질순환 개념도

(2) POST-플라스틱 자원순환 클러스터의 순환생태계 구축

(POST-플라스틱 자원순환 클러스터) 코로나19 이후 플라스틱 폐기물이 증가하고 있으며, 재활용 시장의 불안정성이 높아지면서 기존 플라스틱 재활용 업체의 영세성과 한계를 극복하고, 플라스틱 자원순환을 위한 산업계 혁신과 재활용 기술 개발과 투자, 관련 인프라 구축과 인력 양성 등 근본적인 대책 마련이 필요하다. 2050 탄소중립 추진과 연계한 탈플라스틱 사회 전환을 위해 환경산업 거점 단지를 조성하여 자원순환 산업과 혁신 기업을 집중 육성하여 플라스틱 자원순환 기술 개발-실증-사업화 등 플랫폼 구축 추진 중에 있다. 플라스틱 자원순환 분야 순환경제 기술의 실험장, 생산기지로서 그 역할을 수행이 요구된다. 궁극적으로 순환경제를 위한 플라스틱 발생부터 처리까지 전과정 자원순환 산업생태계 조성을 통해 플라스틱 재활용 기술 고도화, 재생원료의 검인증 기능, 화학적 재활용 기술 개발, 바이오플라스틱으로의 전환과 탈탄소화를 통한 탄소중립화 지원, 지속가능한 플라스틱 자원순환 생태계 구축, 폐기물 제로화 등이 기대된다. 2022년 부산지역에 플라스틱 자원순환 클러스터 조성 및 운영 기본계획을 마련하였고, 실시 설계 추진 중에 있다 [그림 3].

[그림 3] 플라스틱 클러스터 조성을 통한 자원순환 산업 생태계 조성

(출처: 환경부, 자원순환(post-플라스틱) 클러스터 최적지 선정 및 타당성 조사 연구, 2021)

(3) 재생원료 의무사용 확대와 인증 체계 마련

(재생원료 의무 사용 확대와 인증체계 구축 필요) 유럽의 경우 에코라벨 제도를 도입하여 기업이 내구성이 있고 수리 및 재활용이 쉬운 플라스틱 제품을 개발하도록 장려하고 있다. 독일은 블루엔젤 에코라벨을 도입하여 재활용 플라스틱 유래 제품에 대한 기준 사용, 재활용 플라스틱으로 만든 완제품에 적용하고 있다(German Federal Ministry for the Environment, BLUE ANGEL Logo Guidelines, 2021). 영국 플라스틱 재생원료 사용 대상 품목을 설정하여 라벨 제도를 도입하여 품질, 환경 친화적인 제품 디자인, 내구성, 유용성 및 표준 준수 인증 등을 추진하고 있다(Green Alliance, Completing the circle_Creating effective UK markets for recovered resources, 2018). 호주의 경우, 2021년 7월부터 모든 플라스틱 폐기물 수출 금지, 자국 내 재생원료로 사용 또는 최종 처분, 재활용 현대화 기금을 통해 재활용 재생 원료 사용 시 자금 지원을 실시할 예정이며, 2025년까지 전체 플라스틱의 20%, PET의 30%, PP의 20%는 재생원료 사용을 목표 설정하여 추진하고 있다(Australian Packaging Covenant Organization, 2025 National Packaging Targets Organization monitoring program, 2019). [표 4]는 국가별 플라스틱 재생원료의 의무 사용 목표를 제시하고 있다. 국내의 경우도 2030년까지 재생원료 사용 비율 30%를 목표로 설정하여 준비 중에 있다.

[표 4] 국가별 플라스틱 재생원료의 의무 사용 목표

국가	재생원료 의무 사용 목표	세부 내용
EU	• 2030년부터 플라스틱병의 30% 재생원료 의무 사용 (2030년 90% 플라스틱병 수거 목표, 2025년부터 25% 재생원료 의무 사용)	재생원료 미함유 플라스틱 포장재에 대한 세금 부과 (800유로/톤)
일본	• 2035년 재생플라스틱 100% 사용 목표	2030년까지 용기포장재 재사용 및 재활용60% 목표
미국 캘리포니아	• 2030년까지 플라스틱 음료병 • 50% 재생원료 의무 사용 의회 법안 통과	
호주	• 2025년까지 모든 플라스틱 20%. PET 20%, PP 20% 재생원료 사용 목표	
한국	• **2030년까지 재생원료 사용 비율 30% 목표** • **재생원료 사용 시 생산자 분담금 감액**	재생의무사용제도 확대(플라스틱 포함, 지자체 재활용 제품의 의무 구매, 재생원료비율 표시)

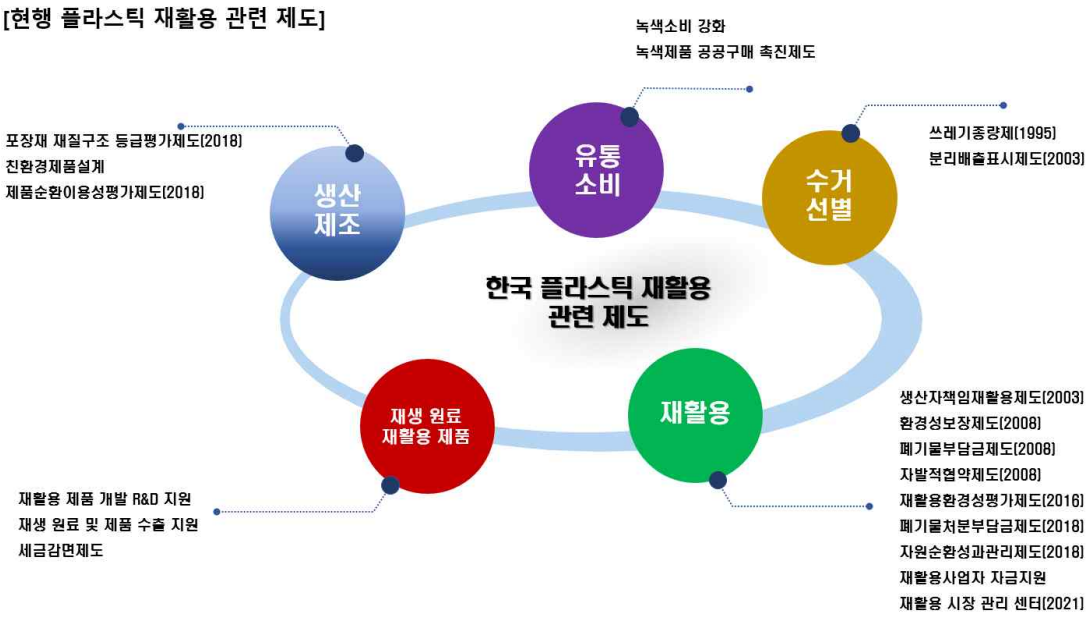
(4) 플라스틱 재활용 기술 개발의 적극적 투자 및 지원

(물질 재활용 고도화 기술 개발과 현대화 시설 투자) 현재 플라스틱 폐기물의 선별 기술과 물질 재활용 기술 수준은 상대적으로 낮아 많은 플라스틱 폐기물이 잔재물로 버려지거나 자원화 되지 않고 있다. 이는 선별 기술 투자 미흡, 재활용 기술 개발 미흡, 복잡한 플라스틱 재질 구조의 복잡성에 기인한다. 따라서 권역별로 플라스틱 자원순환 체계 구축이 필요하고, 물질 재활용으로부터 생산된 재생원료가 다시 플라스틱 제조 단계로 재투입되도록 일정 수준 이상의 고품질 재생원료 생산이 필수적이다. 이를 위해 공공 및 민간 재활용 선별 시설의 고도화, 자동화 기술 도입 등을 통해 고품질 재활용 원료를 만들기 위한 선별 고도화가 필요하다. 재활용업체에 인계되는 재활용 선별품에 대한 품질 등급제를 도입하여 선별 등급에 따른 재활용(선별) 지원금을 차등화하거나 일정 기준 이상에 대한 최저 등급제도도 적극 검토 할 필요가 있다. 선별시설을 통해 공급된 선별품이 고품질 재활용 제품으로 생산될 수 있도록 이를 위해서는 물질 재활용 제품 생산 기술에 대한 연구 개발 투자와 혁신이 이루어져야 하고, 현행 중소기업 기반의 플라스틱 재활용 기술 적용을 넘어서서 대기업과 연계한 대규모 기술 개발 투자와 혁신이 이루어져야 한다. 물질 재활용이 어려운 혼합 폐비닐의 경우에는 열분해 기술을 적용하여 열분해유 생산 기술 기반이 구축되어야 한다.

(화학적 재활용 기술 개발과 투자) 플라스틱의 화학적 재활용 기술은 전 세계적으로 아직까지 대규모 상용화되지 않고 있다. 최근 들어 미국, 유럽, 일본 등을 중심으로 플라스틱의 화학적 재활용 기술에 대한 많은 투자와 연구개발이 이루어지고 있다. 한국 역시 대기업을 중심으로 최근 들어 플라스틱 화학적 재활용 기술에 대한 관심과 투자가 이루어지고 있다. 국가 차원에서 R&D 기술 개발과 투자를 통해 플라스틱 순환경제를 구축하기 위한 화학적 재활용 품질 기술 마련과 기술 지원이 필요하다. 2021년 국가 플라스틱 자원순환 클러스터 조성(부산) 기본 운영 계획 수립 이후 향후 플라스틱 재활용 기술 실증 연구, 검인증 체계 구축, 상용화 기술 개발, 산업계와 연계한 플라스틱 공급망 구축 등 인프라 구축이 이루어질 전망이다.

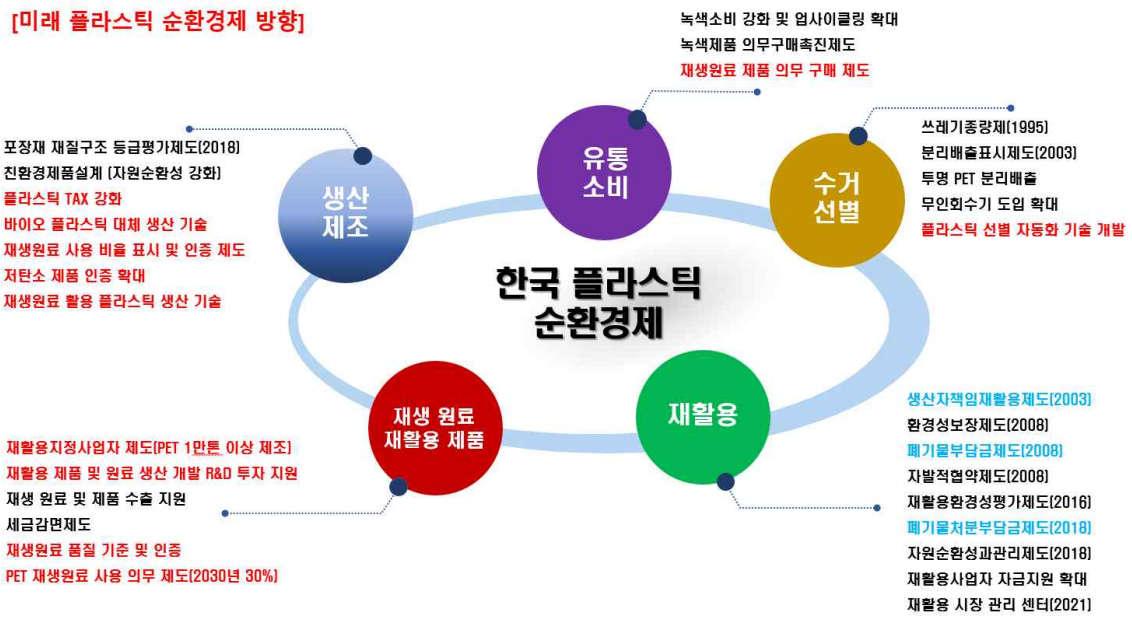
(5) 플라스틱 순환경제 구축을 위한 법 제도 정책 지원

(현행 플라스틱 재활용 관련 법 제도 정책) 국내 플라스틱 재활용 산업과 순환 경제 활성화를 위한 정책과 제도는 매우 다양하고, 시기별로 시대적 요구와 사회적 변화에 따라 도입되어 왔다. 아직까지도 국내 재활용 산업을 위한 정책과 지원 제도는 하위 단계인 재활용 단계에 많이 집중되어 있다. 특히 플라스틱 관련 재활용 정책과 지원 제도는 많지 않으며, 향후 보다 적극적인 정책 지원과 제도 도입이 필요하다. [그림 4]는 국내에서 도입되어 적용되고 있는 폐기물 재활용 산업 육성과 시장 활성화 정책 및 제도를 나타낸 것이다. 이중 플라스틱 재활용 산업 육성과 시장 활성화 직접 관련 제도로서는 포장재 재질구조 등급평가제도, 분리배출표시제도, 생산자책임재활용제도, 폐기물부담금제도, 재활용시장관리센터, 재생원료 및 제품 수출 지원 제도 등이 있다.



[그림 4] 한국 플라스틱 재활용 관련 촉진 제도 및 정책

(미래 플라스틱 순환경제 구축을 위한 법 제도 정책) 우리나라 플라스틱 순환경제 구축을 위해서는 생산단계에서 플라스틱 포장세도입, 바이오플라스틱 대체 생산 기술 개발, 재생원료 사용 제품의 인증 및 표시 제도, 재생원료 생산 플라스틱 제품 생산 등이 필요하다. 유통소비 단계에서는 재생원료로 생산된 제품의 의무구매 확대와 녹색 소비 촉진 등 자원의 선순환 체계 구축이 필요하다. 수거 선별단계에서는 기존 수선별 체계에서 자동화 선별과 로봇 선별 등 선별시설의 고도화와 현대화가 필요하다. 재활용 단계에서는 생산자책임재활용제도의 재생원료 사용 촉진 유인책 도입이 필요하고 폐기물부담금 강화 또는 플라스틱 포장세와 통합 단일화 방안, 폐기물처분부담금의 강화가 필요하다. 재생원료와 재활용 제품 생산단계에서는 고품질 재생원료 생산이 가능하도록 기술 개발 투자와 지원이 필요하다. 또한 재생원료 품질 기준 및 인증 체계가 필요하고, 생산자들이 재생원료를 의무적으로 사용하도록 공급 확대 전략 마련이 필요하다[그림 5].

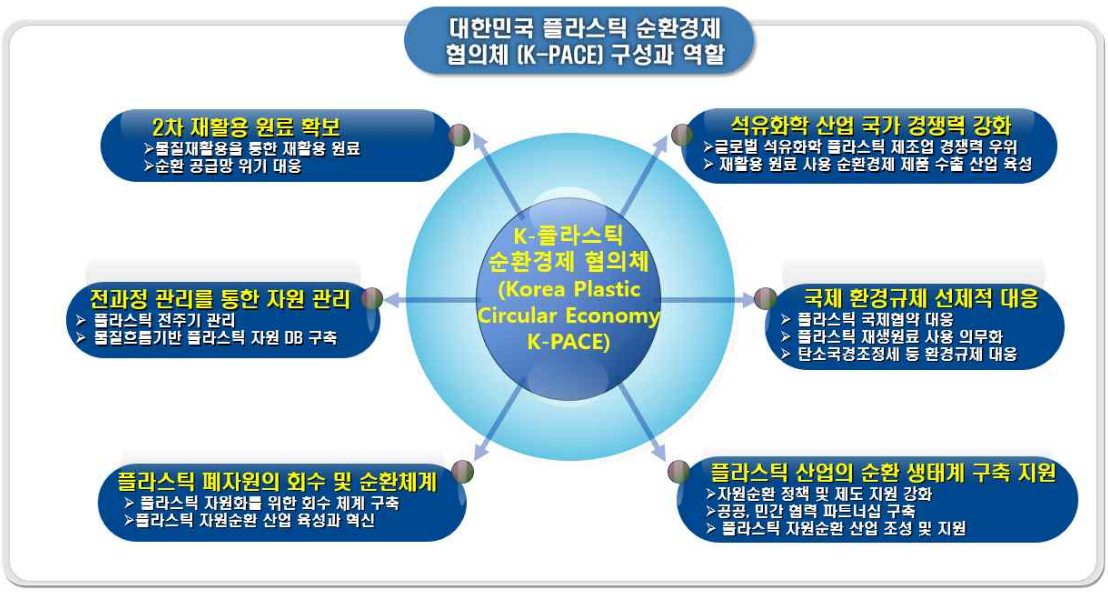


[그림 5] 한국 플라스틱 순환경제 구축을 위한 촉진 제도 및 정책

(6) 대한민국 플라스틱 순환경제 얼라이언스 (Korea-PACE)의 구성 및 운영

EU는 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 정책에서 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustments Mechanism, CBAM)를 도입하였고, EU 국가에 수입되는 일부 품목(철강, 알루미늄, 시멘트, 비료, 전기, 수소 등)에 대해 탄소국경세를 부과하기로 2022년 12월 EU 이사회/의회에서 결정하였다. 향후 플라스틱 제품도 EU 탄소국경세 대상 품목으로 포함될 가능성이 높다. 미국의 경우도 청정경제법안(CCA, Clean Competition Act)에서 석유화학 등 12개 수입품에 대해 탄소 1톤당 약 55달러 일괄 관세 부과를 추진하고 있다. 또한 EU는 2021년 7월부터 플라스틱 비닐, 음식용기, 면봉, 음료컵 면봉 등 10개 일회용 플라스틱 품목의 판매를 금지하였다. 아울러 PET병 대상으로 2025년까지 플라스틱 재활용원료 최소 25% 의무 사용, 2030년에는 모든 플라스틱 음료병에 재활용원료 최소 30% 의무 사용을 목표로 하고 있다. 2021년부터 플라스틱세(plastic tax)를 도입하여 재활용 불가능한 플라스틱에 대해 톤당 약 800유로(약 100만원/톤)를 부과하고 있다. 최근 EU를 탈퇴한 영국의 경우, 2022년 4월부터 플라스틱 포장세를 도입하여 재활용원료 30% 미만 플라스틱 포장재에 대해 톤당 200파운드(약 30만원/톤)의 세금을 부과하고 있다. 석유화학 원료, 제품, 재활용 산업계가 공동으로 2025년까지 신규 플라스틱 제품에 약 1,000만 톤의 재활용 플라스틱을 사용하기 위한 EU 플라스틱 순환 협의체(EU Circular Plastic Alliance)'를 2019년부터 운영하고 있다. 이와 같이 EU 국가를 중심으로 플라스틱 순환경제 구축을 위한 순환성 강화 규제와 사용 금지, 감축 노력이 활발히 이루어지고 있다.

(대한민국 플라스틱 순환경제 얼라이언스 구성 추진) 우리나라 역시 향후 국제적인 환경규제 강화와 대한민국 플라스틱 순환경제 전환을 위한 플랫폼 역할로서 '**대한민국 플라스틱 순환경제 얼라이언스(Korea Plastic Alliance for Circular Economy, K-PACE, K-플라스틱순환경제 협의체)**'를 구성하여 정책 지원-기술 개발 협력체계, 국가 플라스틱 순환경제 로드맵 추진, 플라스틱 순환경제 정보교류와 전달, 자원관리, 2차 재활용 원료 확보 방안, 이해당사자의 의사소통 강화, 플라스틱 산업의 순환 생태계 구축과 산업계 지원 방안, 국제협약 선제적 대응 방향과 전략 설정 등이 필요하다,



[그림 6] 한국 플라스틱 순환경제 구축을 협의체(K-PACE, Korea-Plastic Circular Economy Alliance) 구성과 역할

(7) 플라스틱 국제협약 적극적 대응 필요

(국제협약 추진 배경) 전 세계적으로 플라스틱에 관한 국제협약을 제정함으로써 기존 폐기물 처리 위주 논의의 한계를 극복하고, 통합적으로 플라스틱 문제 해결을 위한 국제협력을 도모하는 데 결의 배경이 있다. UN 회원국들은 2021년 9월 르완다와 페루가 제출한 결의안 초안(플라스틱 전 수명주기에 걸친 국제협약)과 2021년 12월 일본이 제출한 결의안 초안(해양 플라스틱 폐기물에 관한 국제협약)을 토대로 협상을 진행하여 플라스틱 문제를 종합적으로 다루는 국제협약을 제정하기로 합의하였다. WWF, Ellen MacArthur Foundation 등은 환경적·경제적 관점에서 국제 플라스틱 협약의 필요성을 강조하는 보고서를 발표하였고, 100여 개의 플라스틱 소재·제품·유통 기업, 폐기물 처리기업, 금융기관 등은 플라스틱 국제협약 제정을 지지하는 공동성명을 발표하였다(www.plasticpollutiontreat.org, Business statement for a legally binding UN treaty on plastic pollution, 2021). 이후 2022년 2월 28일~3월 2일 개최된 제5차 유엔환경총회(UNEA-5)에 참석한 175개국은 국제사회가 직면한 플라스틱 오염 문제를 해결하기 위해 오는 2024년 말까지 플라스틱 전 수명주기를 다루는 구속력 있는 최초의 국제협약을 제정하기로 합의하였다(United Nations, Draft Resolution. End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument. UNEP/EA.5/L.23/Rev.1, 2022).

(2022년 1차정부간협상위원회 개최) 2022년 11월 28부터 12월 2일까지 제1차 정부간협상위원회를 총 160개국 정부대표와 이해관계자 약 2,500명이 참여하여 남미 우루과이에서 개최하였다. 이 회의를 통해 플라스틱 국제협약의 목적, 구성, 국가이행계획 개발 및 이행촉진을 위한 재정, 기술, 및 역량 강화 지원, 보고 및 모니터링 의무화 등 국제협약 관련 전반적인 내용과 협약 구조 등에 토의가 이루어졌으나, 각국 국제협약의 방향과 기본 입장을 표명하는데 의의가 있었다.

(한국의 국제협약 적극적 대응 필요) 플라스틱 오염의 국제적 대응에 적극 동참한다는 입장 표명과 함께 플라스틱의 전주기 접근에 근거한 국제협약 추진에 지지하였다. 앞으로 여러 차례 정부간협상위원회 회의를 통해 구체적인 협약의 목적, 범위, 기본 원칙, 주요 의무사항, 자발적 초치, 국가이행계획, 이행수단, 4) 이행 검토 및 모니터링, 과학기술 협력 등에 대한 논의를 구체화될 것이다. 대한민국이 국제사회에서 플라스틱 오염 문제 해결을 위한 주도적 역

할과 함께 전 세계 5위 규모의 국내 석유화학산업의 글로벌 경쟁력 강화와 육성, 발전적 미래 전환을 위한 지속가능성 관점에서 적극적으로 대음이 필요하다.

5. 결언

플라스틱 오염이 심화되면서 세계 각국은 플라스틱 규제 강화와 플라스틱 순환경제 구축을 위한 노력이 가속화되고 있다. 대한민국은 석유화학 강국으로서 플라스틱 제품 산업이 발달해 있으며, 순환성 강화와 함께 탈플라스틱 사회로의 전환이 요구된다. 특히 탄소중립이 중요해지면서 플라스틱의 생산과 소비, 폐기로 인한 온실가스 배출이 상대적으로 높기 때문에 플라스틱 산업의 경쟁력 강화를 위해서는 플라스틱 순환성, 재생원료 사용 확대, 소각과 매립을 줄여나가야 한다. 이러한 탈플라스틱 사회로의 전환을 이해서 플라스틱 대체품 친환경 소재 개발과 경량화, 플라스틱 재활용 원료 의무 사용 확대, 일회용 플라스틱 사용 제한과 감축 등의 노력이 필요하다. 기업체는 플라스틱 생산과 소비로 인한 온실가스 감축과 플라스틱 순환경제에 대한 과감한 목표 설정, 적극적 전략과 투자를 추진하여 자원순환 생태계 구축과 비즈니스 모델 개발과 사업화에 집중하여야 한다. 더 나아가 기업 간, 그룹 간 플라스틱 순환경제 구축을 위해 밸류체인 전체의 유기적인 협력 체계 구축과 전략적 동맹이 확대되어야 한다. 이러한 국가 플라스틱 순환경제 구축 전략과 지원 체계 강화를 통해 신성장 기회로서 활용하고, 순환경제 신기술 확보와 혁신을 위한 투자를 확대해야 한다. 지속가능성 관점에서 경제성 확보를 위한 재생원료 사용 제품 생산 기술 혁신과 순환경제 투자가 이루어질 때 점점 강화되는 글로벌 플라스틱 환경규제에 능동적 대응이 가능하고 국제적 경쟁력이 확보될 것이다.

[참고문헌]

1. Australian Packaging Covenant Organization, 2025 National Packaging Targets Organization monitoring program, 2019.
2. EU, A European Strategy for Plastics in a Circular Economy, 2018.
3. EU Circular Economy Package, 2015.
4. German Federal Ministry for the Environment, BLUE ANGEL Logo Guidelines, 2021.
5. Green Alliance, Completing the circle_Creating effective UK markets for recovered resources, 2018.
6. Japan Ministry of Environment, Japan' Resource Circulation Strategy for Plastics, 2018.
7. OECD, Global Plastics Outlook: policy scenarios to 2060, 2022.
8. www.plasticpollutiontreat.org, Business statement for a legally binding UN treaty on plastic pollution, 2021.
9. United Nations, Draft Resolution. End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument. UNEP/EA.5/L.23/Rev.1, 2022.
10. 환경부, 자원순환(post-플라스틱) 클러스터 최적지 선정 및 타당성 조사 연구, 2021.
11. 환경부, 재활용 폐기물 관리 종합대책, 2018.
12. 관계부처합동, 생활폐기물 탈플라스틱 대책, 2020.
13. 관계부처합동, 한국형-순환경제이행계획, 2021.
14. 관계부처합동, 전주기 탈플라스틱 대책, 2022.