

해외 자원순환 정보

2024.12

- [1] 미국, 산업계 재활용 및 퇴비화 책임법 등 통과 촉구
- [2] 호주(햄린 테라스), 리튬 이온 배터리로 인한 수거차량 화재
- [3] 우즈베키스탄, 사업장 폐기물 관리 규정 도입
- [4] 영국, 플라스틱 화학적 재활용 기술
- [5] 사우스웨스트항공, 플라스틱 재질 대체 컵 기내 제공
- [6] 일본, 폐기 포도 및 와인 제조 찌꺼기를 활용한 가축사료와 식초 제조



한국폐기물협회

1 미국, 산업계 재활용 및 퇴비화 책임법 등 통과 촉구

폐기물 법·정책·제도 [기획연구팀]

- 2024년 11월, 미국 포장 및 재활용 단체 연합*은 「재활용 및 퇴비화 책임법(Recycling and Composting Accountability Act/S.1194)」 과 「재활용 인프라 및 접근성 법(Recycling Infrastructure and Accessibility Act of 2024/S.1189)」 의 빠른 시일 내 통과를 촉구함

*미국 포장 및 재활용 단체 연합 : Solid Waste Association of North America(북미고형폐기물협회), US Composting Council(미국 퇴비화 협의회), PepsiCo 등 66개 기업 및 단체

- 해당 법안들은 2024년 3월 상원에서 통과하였으나 하원에서는 부결된 바 있음

□ 재활용 및 퇴비화 책임법(S.1194)

1. 목적 : 재활용 및 퇴비화 프로그램을 개선하기 위해 환경보호청장에게 특정 활동을 수행하도록 하고 산업계, 정부, 지역사회 등 전반적으로 재활용 및 퇴비화 활성화의 책임강조와 그 외 다양한 목적을 달성하기 위함

2. 주요내용

① 국가 수준에서의 목표 설정 및 데이터 수집

- 중앙정부가 재활용 및 퇴비화 목표-전략을 수립하고 주와 지방 정부가 이를 달성할 수 있도록 지원
- 전략에 대한 구체적인 내용을 설정하고 관련 내용을 작성하여 의회에 제출 (환경보호청장→의회)
 - 재활용 및 퇴비화율, 재활용 가능한 재료 구매량, 퇴비 가능한 재료 회수량, 전략에 대한 우수사례, 재활용 및 퇴비화 품목의 종류 등
 - 기존 재활용 및 퇴비화 프로그램의 평가, 재활용 및 퇴비화 활성화를 위한 노력, 퇴비화 가능한 포장재 및 식품용기에 대한 연구 등
 - 재활용 시스템의 포괄적인 데이터 기준선을 설정(프로그램 수, 소요비용 등)

② 재활용 및 퇴비화 프로그램에 대한 재정지원

- 회계연도별('25년~'29년까지) 한화 약 55억원을 사용해 환경보호청장은 각 주 및 지방 정부등에 재활용 및 퇴비화 프로그램 활성화를 위한 지원 가능

③ 교육 및 인식개선 제공

- 재활용 및 퇴비화 가능한 재료·용기에 관한 라벨링, 쉽게 이용할 수 있는 팜플렛 등
- 웹 및 미디어 기반 캠페인과 재활용에 관한 교육자료 제공

④ 기업의 책임 강화

- 법이 적용되는 범위안에 상업, 산업 업체가 포함되어 있어 기업들이 재활용 가능한 재료를 사용하고, 재활용 및 퇴비화 효율성을 증대, 재활용과 퇴비화에 대한 추적과 보고 시스템을 구축하여야

□ 재활용 인프라 및 접근성 법(S.1189)

1. 목적 : 재활용 접근성을 개선하기 위해 재활용 프로그램 개선, 인프라 시설 설치 및 개선등 효율성과 접근성을 향상시키고자 함

2. 주요내용

① 재활용 접근성 확대 및 개선

- 재활용 접근성을 확대시키기 위해 지역 커뮤니티 반경 75마일(약 120km) 이내에 선별시설이 1개 이하인 지역 우선 지원
- 기존 시설 용량 확충등 개선, 적환장 설치등 지원
- 노상 재활용 수거(노상에서 재활용폐기물 수거) 프로그램 확대
- Hub and Spoke 모델을 사용하여 거점(Hub)에서 인프라 시설 및 서비스가 부족한 지역을 지원함으로써 재활용 시스템 접근성 개선
- 재활용 인프라에 대한 접근성 및 개선을 위해 기술지원을 할 수 있음

② 연방정부의 지원

- 재활용 인프라 시설과 서비스를 확충하여 재활용률을 상승시키기 위해 환경보호청은 회계연도별로('25년~'29년) 한화 약 418억을 배정받아 최소 6.9억~최대 209억의 재정을 지원할 수 있음

출처 1. <https://www.wastedive.com/news/letter-recycling-composting-accountability-act-infrastructure-passage-carper-capito/733427/>

2. [https://www.congress.gov/\(S.1194 및 S.1184\)](https://www.congress.gov/(S.1194 및 S.1184))

2 호주(햄린 테라스), 리튬 이온 배터리로 인한 수거차량 화재

폐기물 수집·운반 [청소행정지원팀]

- 2024년 9월 25일 호주 뉴사우스웨일스 주 센트럴 코스트의 햄린 테라스(Hamlyn Terrace) 지역에서 수거차량에 화재 발생
- 인명 피해는 없었으며, 트럭 운전자는 폐기물 운반 중 화재를 인지한 후에 수거한 폐기물을 도로 옆에 쏟아버려 더 큰 피해를 막음
- 뉴사우스웨일스 소방구조대는 화재 진압 후 폐기물을 조사한 결과, 폐기물에 혼합배출된 리튬 이온 배터리를 화재 원인으로 추정
- 리튬 이온 배터리 셀이 수거차량의 압축기에 의해 손상되면 화재로 연결될 수 있기 때문에 뉴사우스웨일스 소방구조대는 가정에서 리튬 이온 배터리가 들어있는 제품을 쓰레기 통에 버리지 말 것을 촉구



출처 <https://www.2hd.com.au/2024/09/26/lithium-ion-batteries-suspected-of-sparking-garbage-truck-fire/>

3 우즈베키스탄, 사업장 폐기물 관리 규정 도입

폐기물 수집·운반 [청소행정지원팀]

- 우즈베키스탄의 사업자 중 약 90%는 부적절한 방법으로 폐기물을 처리
 - 폐기물 처리비용을 지불하지 않고 무단투기하거나 공공처리장에 반입하는 등
- 이 문제를 해결하기 위해 우즈베키스탄 정부는 2024년 1월 4일에 발표된 대통령령 제5호*에 따라 7월 1일부터 시행되는 새로운 폐기물 관리 규정을 제정
 - * 대통령령 제5호 : 폐기물 관리 시스템 개선 및 환경에 대한 부정영향 감소 조치
- 이 규정은 폐기물 관리 시스템을 간소화하여 개선하고, 사업자가 지정된 폐기물 처리비용을 처리업체에 지불하여 처리하도록 의무를 부과하는 것을 목표로 함
 - 폐기물 수거 기준 및 처리비용은 카라칼팍스탄 자치공화국의 조코르기 위원회 (Dzhokorgi Council), 지역 인민 대표 위원회 및 타슈켄트 시(Tashkent)에서 수립
- 규정에 따라 사업자는 처리업체와의 “폐기물 수거 관리 서비스 표준 계약”을 통해 표준화된 수거 기준 및 금액에 따라 처리비용을 지불해야 하고, 새로운 규정을 준수하지 않는 경우 법적 조치를 받을 수 있음
- 2024년 4월 1일부터 “통합 전자 지불 시스템”을 출시하여 사업자는 이 시스템을 통해 처리비용을 자동으로 납부, 처리업체는 사업자의 비용납부, 연체 등의 내역을 확인
- 사업자가 배출한 폐기물의 수거 및 처리를 위한 시스템을 도입함으로써 기존의 부적절한 폐기물 처리 관행이 줄어 폐기물 관리 측면에서 상당한 효과를 볼 것으로 예상

출처 1. <https://daryo.uz/en/2024/08/26/uzbekistan-introduces-new-waste-management-regulation-to-tackle-non-compliance-issues>
2. <https://gov.uz/oz/eco/news/view/19533>
3. <https://www.lex.uz/docs/6732832#6738088>

4 영국, 플라스틱 화학적 재활용(TACOIL) 기술

폐기물 처리 기술⋅시설 [기술지원팀]

□ 회사 개요

기업명	PLASTIC ENERGY	기술명	TAC™ 공정
주소	65 Carter Lane EC4V 5DY, 영국 런던		
연락처	+44 204 566 599	홈페이지	https://plasticenergy.com/

□ 기술 개요

- Plastic Energy는 2011년에 설립되어 200명의 직원이 근무중이며 특허받은 TAC™ 공정을 통해 플라스틱을 화학적 재활용하여 석유나프타와 디젤로 구성된 재생유 (TACOIL™)를 생산
 - 해당 공정을 통해 생산된 재생유의 품질을 개선하고 원료테스트 진행을 위해 2022년 11월, 영국 내 Loughborough 지역에 파일럿규모의 플랜트를 설치하여 운영 중
 - 플라스틱 1톤을 처리 시, TACOIL™ 860L 생산
- TACOIL™은 ISCC PLUS 인증을 취득하였으며 유럽 내 10개 이상의 제품(필라델피아 크림치즈, 매그넘 아이스크림 통 등)의 포장재 생산에 활용 중
 - * ISCC PLUS 인증 : 지속가능한 원료(바이오매스·폐기물 등 기반)로 생산된 제품임을 입증하는 국제 인증

□ 기술 원리

- 무산소 조건에서 플라스틱을 가열하여 탄화수소 증기를 생성하고, 해당 증기를 농축하여 재생유(TACOIL™)를 생성하며 총 5단계를 거쳐 생산·저장
 - ① 핫멜트 펌프(Hot melt pump) : 플라스틱을 가열한 후(플라스틱 용융물 생성) 반응기로 이동시킴
 - ② 반응기(Reactor) : 플라스틱 용융물은 산소가 없는 상태에서 추가 가열하여 증기로 전환시키며, 일부 고체는 잔재물로 추출
 - ③ 접촉기(Contactor) : 증기 내 탄화수소를 선택적으로 추출

- ④ 농축(Condensation) : 접촉기에서 추출된 탄화수소를 일련의 분리 및 여과 단계를 통해 정제 - 재생유(TACOIL™) 및 합성가스(내부 시설의 에너지로서 이용)
- ⑤ TACOIL™ 저장 : 생성된 TACOIL™은 저장된 후 석유 화학 회사에 판매하여 기존 화석원료의 대체재로서 플라스틱 생산에 이용



< TACOIL™ 공정 적용 시설 >

				
① 핫멜트 펌프 (Hot melt pump)	② 반응기 (Reactor)	③ 접촉기 (Contactor)	④ 농축 (Condensation)	⑤ TACOIL™ 저장

□ 기술 활용 시설

- (스페인 알메리아, 세비야) 알메리아지역의 시설은 2016년부터, 세비야지역 시설은 2017년부터 가동 중. 생산된 재생유는 유럽 시장 내 제품(매그넘 아이스크림 통 등) 플라스틱 포장재 생산에 활용
- (네덜란드 쉘렌) SABIC(사우디아라비아의 석유화학 기업)과 합작투자를 통해 2021년부터 건설 중이며 연간 20,000톤의 플라스틱 폐기물을 처리할 수 있음
- (프랑스 그랑퀴) TotalEnergies(프랑스의 석유화학 기업)과 합작투자를 통해 해당 기술을 적용한 시설을 건설할 예정이며 연간 15,000톤의 플라스틱 폐기물을 재활용할 예정

출처 1. <https://plasticenergy.com/>

2. TACOIL™ 기술 소개 기사 <https://www.thechemicalengineer.com/features/plastics-towards-a-circular-economy/>

3. ISCC PLUS 인증(한국품질재단, https://kfq.or.kr/KR/Verification/Verification_04.aspx)

4. SABIC과의 합작투자 관련 기사 (<https://landbell.de/en/sabic-plastic-energy-advanced-recycling-unit-joins-forces-with-siemer-and-landbell-to-drive-towards-plastic-closed-loop/>)

5. TotalEnergies와의 합작투자 관련 기사 (<https://www.sustainableplastics.com/news/plastic-energy-total-energies-once-again-partner-advanced-recycling-project>)

5 사우스웨스트항공, 플라스틱 재질 대체 컵 기내 제공

생활폐기물 분리배출 및 재활용 [분리배출팀]

- 2024년 3월에 국제항공운송협회(IATA, International Air Transport Association)는 항공업계의 일회용 플라스틱 제품에 관한 보고서(Reassessing single-use plastic products in the airline sector)를 발표하였음
 - 보고서에 따르면 2013, 2014년, 2018년의 기내 폐기물 중 플라스틱은 17~20%(비닐포장재 포함), PET병은 2% 차지(무게 기준)
 - IATA의 회원사(120개국 약 320개 항공사)는 2050년까지 탄소배출량 제로를 목표로 함
- 사우스웨스트 항공사는 기내 플라스틱의 65%가 컵과 젓는 막대로 나타나 (2022년 기준) 지난 1년간 기내 일회용 플라스틱 저감 방안 연구 개발을 통해 친환경컵과 젓는 막대를 출시하였음
 - 냉음료용 친환경컵 : 93% 비플라스틱 소재(75% 대나무+ 25% 종이 혼합물)+컵 내면 PE 코팅
 - 젓는 막대 : 100% FSC 인증 자작나무
- 2024년 10월 22일부터 사우스웨스트 항공은 모든 항공편에서 사용하던 일회용 플라스틱을 친환경소재의 컵으로 제공하고 있으며 이를 통한 기내 일회용 플라스틱을 연간 150만 파운드 이상 감소 예상
- 또한 2024년 7월부터는 100% 재활용 소재 냅킨 포장재를 종이로 교체하여 해당 서비스에서 플라스틱 사용을 하지 않게 되었으며, 하와이 항공편에서 간식 선택 서비스 도입을 통해 음식물쓰레기 저감과 일회용 플라스틱 포장재의 연간 최소 18,000파운드 감소할 것으로 예상
- 이는 사우스웨스트 항공사 넷제로(Nonstop to Net Zero) 전략의 일환으로 2025년까지 기내 서비스에서 일회용 플라스틱 무게 50% 저감하고, 2030년까지 기내 서비스에서 일회용 플라스틱을 사용하지 않는 목표를 달성하기 위함



친환경 소재 컵·젓는막대

- 자료 1. <https://www.foodserviceequipmentjournal.com/mandatory-food-waste-separation-for-firms-to-come-into-force/>
2. <https://www.fruitnet.com/fresh-produce-journal/new-commercial-food-waste-laws-to-come-into-force-in-march-2025/262266.article>
3. <https://dealersupport.co.uk/news-preparing-for-uk-waste-legislation-changes/?cn-reloaded=1&cn-reloaded=1>

6 일본 폐기 포도 및 와인 제조 찌꺼기를 활용한 가축사료와 식초 제조

음식물 감량 및 자원화 [음식물팀]

- 일본 중부 지역의 야마나시현에서는 음식물쓰레기를 줄이기 위한 노력으로 팔리지 않고 폐기되는 포도와 와인 제조 과정에서 나오는 찌꺼기를 가축 사료와 식초를 제조하는데 활용하고 있음
 - 이를 통해 최근 가축 사료 가격의 급등으로 어려움을 겪고 있는 축산 농가에 도움이 되고, 포도 농장과 와인 제조공장에서의 폐기물 처리 비용을 절감하고 있음
- 야마시현의 고바야시 가축 농장은 "고슈 와인 소고기", 즉 포도 와인 찌꺼기를 활용한 사료로 키운 소고기를 판매하고 있으며, 이 농장에서 배출되는 가축 분뇨는 포도 농장의 퇴비로 활용하여 순환구조의 농업에 노력하고 있음
 - 고바야시 가축 농장에서는 와인 찌꺼기를 활용하여 연간 500만 엔(33,000달러)의 사료비를 절약할 수 있었으며, 포도와 와인 찌꺼기로 인한 폐기물 처리비용도 절감할 수 있었음
 - 비용 절감 뿐만 아니라, 농장에서는 와인 제조 과정에서 나오는 포도의 포마스(압착하여 추출한 부산물)는 비타민과 폴리페놀이 풍부하여 고기가 더 부드러워진다고 함
- 야마시현의 또 다른 회사인 아사야 푸드에서는 1959년부터 음식물쓰레기를 줄이기 위해 갈라지거나 색상이 좋지 않아 폐기되는 포도를 사용하여 와인 식초를 생산하여 판매하고 있으며, 초기에는 대형 호텔과 레스토랑 등에 판매되다가 2020년경부터 일반 소비자들에게도 판매되는 등 호응을 얻고 있음

출처. <https://english.kyodonews.net/news/2024/10/acb19de9f19b-leftover-grapes-in-japan-used-for-feed-vinegar-to-reduce-food-waste.html>