

해양폐기물 동향

VOL.5

국내동향

국내의 해양폐기물 현황과 관리 체계
태안군-한서대, '드론길' 구축해 해양쓰레기 실태조사 실시

국제동향

UNEA 5.2 대비 해양쓰레기 및 플라스틱 오염 세미나 개최
코로나19 관련 플라스틱 폐기물 발생량은 8백만 톤 이상으로 추정되며, 이 중 25,000톤 해양으로 유입

행사동향

제7차 국제 해양폐기물 컨퍼런스, 2022년 부산에서 개최
2021 한국해양환경·에너지학회 추계학술대회 성공적 개최



Contents

2021 Bimonthly Report

■ 국내동향



➔ 정책동향

- 03 어구보증금제도 포함된 「수산업법」 개정안 의결
- 04 해양수산부, '제2차 해양환경교육 종합 계획(2021~2025)' 발표
- 06 국내외 해양폐기물 현황과 관리 체계

➔ 정책제안

- 08 해양폐기물 문제, 지자체의 역할과 관리 역량을 강화해야
- 10 해양쓰레기 관리는 지역의 공동체 기반 실천행동으로 이어져야

➔ 국내회의

- 11 제4차 KMI-CNI 전문가 세미나 개최
- 13 제3차 경남마을공동체지원센터 마을 공동체 포럼 개최
- 15 KMI-동경해양대 해양수산 국제 세미나 공동 개최

➔ 주요기사

- 16 환경부-서울·인천·경기, 인천 앞바다 해양쓰레기 공동대응 합의
- 17 태안군-한서대, '드론길' 구축해 해양 쓰레기 실태조사 실시
- 19 기아, 2045년 탄소중립 전략 공개
- 21 미세플라스틱, 체내 흡수 1시간 이내 전신으로 확산
- 22 폐어구와 조개껍데기, '푸른바다 화분'으로 재탄생

■ 국제동향



➔ 국제기구

- 25 UNEA 5.2 대비 해양쓰레기 및 플라스틱 오염 세미나 개최
- 27 IMO 제77차 MEPC 회의 개최
- 28 해양쓰레기 및 플라스틱 오염에 대한 지구적 평가를 통한 핵심 키워드 10가지
- 31 미국 하와이 해양쓰레기 실행계획 10년 성과
- 33 미국 해양쓰레기 프로그램 중 수거분야 사업 분석

➔ 연구동향

- 38 코로나19 관련 플라스틱 폐기물 발생량은 8백만 톤 이상으로 추정되며, 이 중 25,000톤 해양으로 유입
- 39 태국 알라 마을의 공동체 기반 쓰레기 관리 사례
- 41 키프로스의 공동체 기반 해양쓰레기 관리 사례
- 43 인도네시아 파당 시의 공동체 기반 쓰레기 은행 프로그램

➔ 주요기사

- 44 시스템002로 태평양 쓰레기 지대에 서 테스트 성공
- 46 박테리아로 플라스틱 오염 문제 해결 기대
- 47 UN GESAMP, '해양 기인 쓰레기 발생원' 보고서 발간
- 49 오스트리아 포스트, 내년부터 재사용 가능한 소포 상자 시범 프로젝트 실시
- 51 MarLitCy 프로젝트 소개
- 52 가짜 조약돌 '파이로플라스틱' 영국 해변에서 발견

■ 행사동향



➔ 해외행사

- 55 제7차 국제 해양폐기물 컨퍼런스, 2022년 부산에서 개최

➔ 국내행사

- 57 해양환경교육원, 해양환경 도서 제작 학생에 표창 수여

➔ 학회동향

- 58 2021 한국해양환경·에너지학회 추계 학술대회 성공적 개최

해양폐기물 동향

국내동향

어구보증금제도 포함된 「수산업법」 개정안 의결

■ 국회 농림축산식품해양수산위원회는 11월 23일 해양수산법안심사소위원회를 열어 「수산업법」 개정안을 의결하였다. a) b) c)

- 지난 7월 29일 국회 농림축산식품해양수산위원회(농해수위) 위성곤 의원은 ‘어구·부표 보증금제도’를 ‘해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법 일부개정법률안’에 담아 대표발의 하였다.

※ 어구·부표 보증금제도 : 어구와 부표를 구입할 때 보증금이 추가된 금액을 지불하고 사용 후 반환할 경우 보증금액을 되돌려 받는 제도

- 그러나 그 동안 해양쓰레기 저감을 위해 상정된 법안들이 통과되지 않고 계류된 상태에 머물렀고 이에 환경단체들은 국회 앞에서 법안 통과를 촉구하는 기자회견을 열기도 하였다.

- 11월 23일 국회 농림축산식품해양수산위원회의 해양수산법안심사소위원회가 열렸으며, 어구 관리 강화 내용을 담은 ‘수산업법 전부 개정안’과 어구·부표 보증금제도를 포함하는 ‘해양폐기물관리법 일부 개정안’ 등이 법률 개정안으로 상정되었다.

- 그 결과 위원회는 두 법안을 수정 및 반영한 ‘수산업법’ 개정안을 대안으로 의결하게 되어 ‘어구·부표 보증금제도’는 수산업법에 포함되게 되었다.

- 이날 통과된 수산업법 개정안은 농해수위 전체회의에 상정되어 재검토를 거쳐 의결되면 본회의에 오르게 된다.

그림 1-1. 환경단체 개정법률안 통과 촉구 시위 현장



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

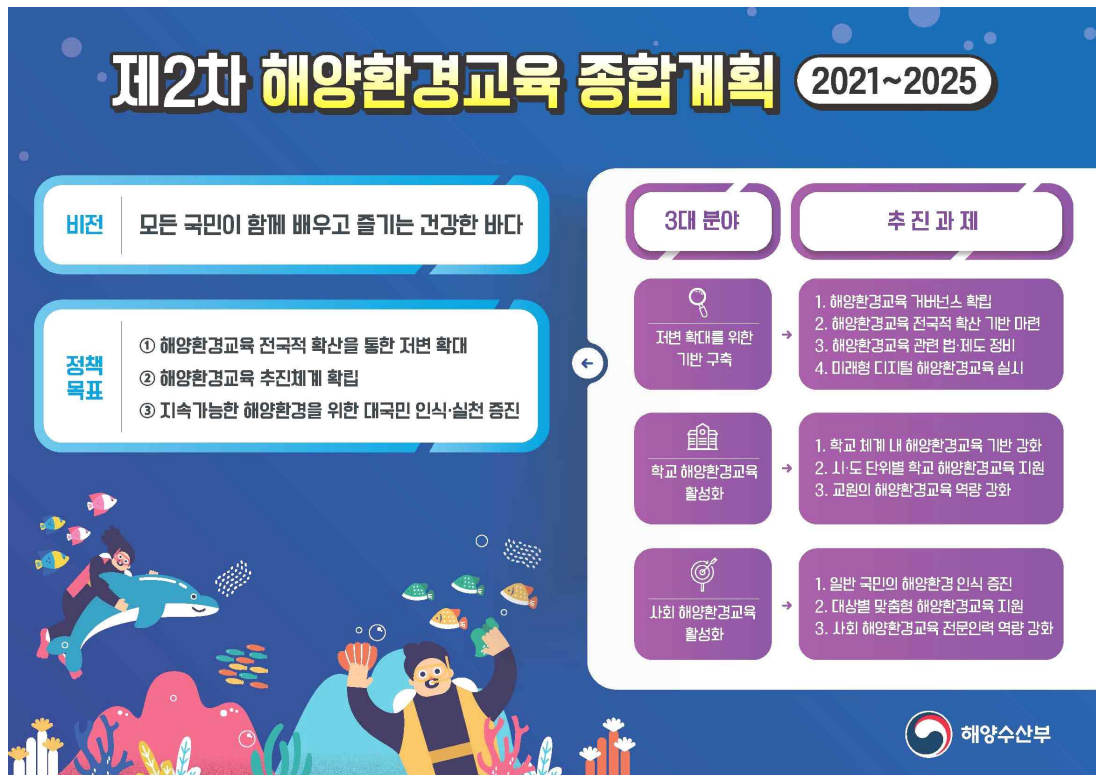
- a) <http://www.nbnnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=637413>(2021. 11. 25. 검색)
- b) <https://www.headlinejeju.co.kr/news/articleView.html?idxno=457845>(2021. 11. 25. 검색)
- c) <http://www.kyeongin.com/main/view.php?key=20211125010004961>(2021. 11. 25. 검색)

해양수산부, '제2차 해양환경교육 종합계획(2021~2025)' 발표 a)

■ 지난 10월 25일, 제2차 해양환경교육 종합계획이 공개되었다.

- 해양수산부는 국민들의 해양환경 인식을 높여 해양환경 보전을 위한 실천 행동을 이끌어 내기 위해 2016년 제1차 해양환경교육 종합계획을 수립하고 국가해양환경교육센터를 지정하여 해양환경교육의 기반을 마련하는 등의 노력을 해왔다.
- 제2차 해양환경교육 종합계획은 '모든 국민이 함께 배우고 즐기는 건강한 바다'를 비전으로 하고 ① 해양환경교육 저변 확대를 위한 기반 구축, ② 학교 해양환경교육 활성화, ③ 사회 해양환경교육 활성화를 3대 분야로 삼았으며 10대 추진과제를 제시하였다.

그림 1-2. 제2차 해양환경교육 종합계획(2021~2025)



■ 이번 종합계획에서는 해양쓰레기 문제에 대한 교육을 강화하기로 하였다.

- 최근 전 세계적 이슈로 주목받고 있는 기후변화와 해양플라스틱 쓰레기 등에 대한 관심이 커지면서

이에 대한 교육의 필요성이 제기되는 만큼 올 해 발표한 5년 단위의 제2차 계획에서는 해양 탄소중립과 해양플라스틱 쓰레기 문제를 중심으로 하여 교육을 강화할 예정이다.

- 해양플라스틱 교육은 (전략3) 사회 해양환경교육 활성화의 추진과제 중 하나인 ‘3-1. 일반 국민의 해양환경 인식 증진’에 담겨 있다.
- 구체적으로는 국가센터사업(예: 이동교실, 찾아가는 강사단, 해양환경 온라인 교육 등)을 해양플라스틱 쓰레기에 중점을 두고 운영하고, 유·초·중등 교육과정에 적용할 수 있는 해양플라스틱 쓰레기 교육 자료 등 프로그램과 콘텐츠를 개발하여 보급할 계획이며, 반려해변 운동 등 다양한 국민 참여 프로그램 운영, 종합 캠페인 실시 등으로 해양플라스틱 쓰레기에 대한 국민인식을 확대할 예정이다.
- 그 외는 ‘3-2. 대상별 맞춤형 해양환경교육 지원’에서 어업인 맞춤형으로 수산자원 관리, 어구 등 해양쓰레기 관리 방안을 위한 교육 프로그램 및 콘텐츠 개발·보급에 대한 내용이 담겨 있다.

참고자료

- a) 해양수산부 보도자료, ‘모든 국민이 함께 배우고 즐기는 ‘해양환경교육’ 만든다’, 2021.10.25., <https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=971&boardKey=10&articleKey=43537>(2021. 11. 14. 검색)

국내외 해양폐기물 현황과 관리 체계^{a)}

■ 해양폐기물은 해양생태계와 사회·경제 등 많은 측면에서 부정적인 영향을 미친다.

- 미세 플라스틱을 포함한 해양폐기물은 경제적 피해, 서식지 훼손, 해양생물 혼획, 선박 훼손 및 운항 장애, 식품 안전, 인체 건강 유해 등 다방면에서 악영향을 미쳐 이에 대한 국제사회의 우려의 목소리가 크다.

■ 국제사회는 해양폐기물과 플라스틱에 대해 구속력 있는 조치와 자발적인 조치로 대응해나가고 있다.

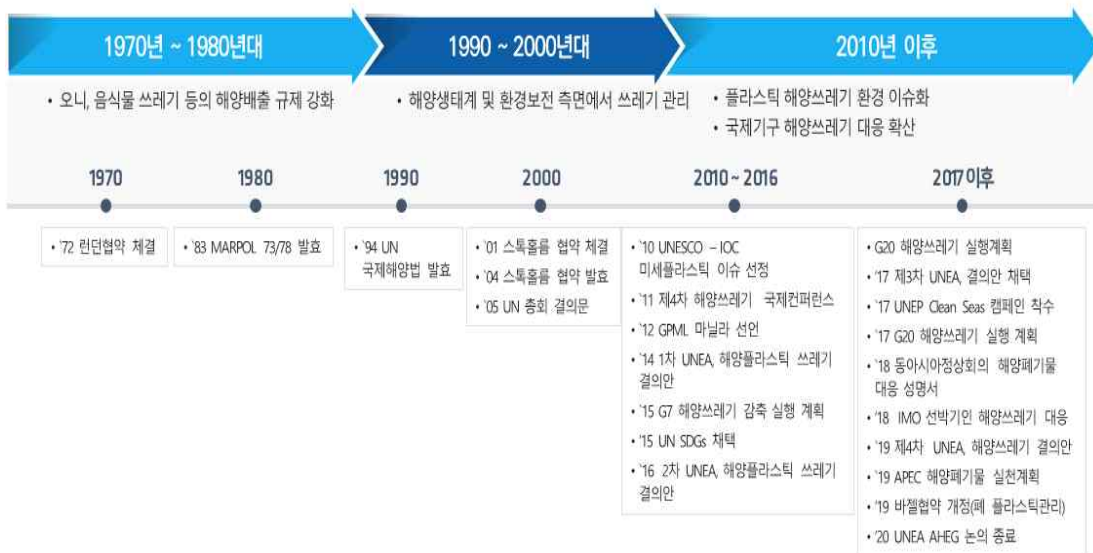
- 해양폐기물의 심각성을 고려하여 국제사회는 두 가지 방향으로 이를 대응해나가고 있다.
- 구속력 있는 조치로는 ‘바젤협약’이 있고, 자발적 조치로는 IMO의 2018 실행계획, FAO의 2018 어구표시제 실시를 위한 가이드라인 제정 등이 있다.
- 이외에도 APEC, G7, G20, ASEAN, 지역해기구 등이 선언문 또는 실행계획을 마련해 각 국가에 해양폐기물 대응을 촉구하고 있다.
- 국제기구 중에서는 유엔환경계획(UNEP)과 유엔환경총회(UNEA)가 주도적으로 해양폐기물 대응에 나서고 있는데 UNEP의 의결기구인 UNEA는 지금까지 총 4차례 해양폐기물 문제에 대한 결의안을 채택했다.
- 논의의 공통사항으로는 국제사회 차원에서 대응이 필요하다는 점과 해양폐기물 중 큰 비율을 차지하고 있는 플라스틱 물질 관리가 필요하다는 점이나, 이를 이행하기 위한 체계나 대응 방식에서 국가별 시민단체 별 입장 차이를 보이고 있다.
- 2022년 2월 제5차 UNEA 2기 회의가 개최될 예정이며 지금까지 워킹그룹을 통해 논의되어 온 해양폐기물 대응 방안이 이 회의 안건으로 상정되어 심의 및 결정되게 될 것이다.

■ 우리나라는 해양폐기물에 대한 선진적 관리체계를 갖추었으며 이를 기반으로 발전시켜 나갈 사항은 다음과 같다.

- 우리 정부는 해양폐기물 전담 조직 설립, 해양폐기물관리법 제정 및 시행, 국가 기본계획 수립 및 시행 등 관리기반이 우수한 편이다.

- 지금까지 해양폐기물을 종합적으로 관리하기 위해 기반을 마련해온 것을 토대로, 앞으로는 해양폐기물의 법적 개념이 정립된 만큼 관리 대상을 확대하고, 해양폐기물의 자원순환 촉진, 조례 제정 및 지역 현실에 맞는 해양폐기물 관리 모델 수립으로 지자체의 관리 역량 강화, 해양폐기물 재활용 촉진 방안을 통한 해양폐기물 관리가 필요가 있다.

그림 1-3. 해양폐기물에 대한 국제사회의 대응 변화



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) FAO 한국협회, '2021 세계 식품과 농수산 10월호', pp.6~13, [https://www.fao.or.kr/html/publication/Food_and_Agricultural_Fisheries.php?code=B8\(2021. 10. 9. 검색\)](https://www.fao.or.kr/html/publication/Food_and_Agricultural_Fisheries.php?code=B8(2021.10.9.검색))

해양폐기물 문제, 지자체의 역할과 관리 역량을 강화해야^{a)}

■ 해양쓰레기는 국가·지역적 차원에서 관리가 제대로 이루어지지 않으면 인접 국가와 공해상으로 이동하는 특성이 있다.

- 해양폐기물을 국가 차원에서 적절하게 관리하려면 관련 법률, 기본계획, 정책, 전담조직, 재원, 국가 정책을 집행하기 위한 지자체 역량이 필요하다.
- 우리나라는 이러한 점을 모두 갖춘 것으로 보아 다른 국가와 비교했을 때 상대적으로 기반이 잘 마련되어 있다고 할 수 있다.
- 그런데 무엇보다도 중앙정부의 정책을 지자체가 지역사회에 효과적으로 전파하고 집행할 수 있는 역량을 갖추는 것이 매우 중요하며, 이 점은 국제사회에서도 강조하고 있는 부분이기도 하다.

■ 지자체 차원의 해양폐기물 관리 역량을 강화하기 위한 방안으로 다음의 사항을 제안한다.

- 첫째, 지자체 해양폐기물 관리 법적 체계를 구비하는 것이다.
 - 다른 지역에서 유입된 해양폐기물을 처리해야 하는 상황 발생, 지자체 내 해양·육상폐기물 담당 부서 분리 등의 배경으로 해양수산부는 2018년부터 지자체에 조례 제정을 요청하기 시작했고 2019년부터 여러 지자체가 조례를 제정해왔다. 더 나아가 지자체 조례 제정이 연안 지자체(11개 광역 시·도, 73개 시·군·구)로 확대될 필요가 있다.
- 둘째, 해양폐기물 관리 정책 변화에 맞추어 지자체 사업을 추진하는 것이다.
 - 해양폐기물 관리의 예방 정책으로서 해양폐기물 집하장 마을단위로 설치, 육상기인 쓰레기 유입차단시설 설치, 이해관계자와 외부 방문객 교육 및 홍보, 지역 내 우심지역 감시 활동 강화 등이 있다.
 - 발생한 폐기물의 수거·처리 정책으로는 원인자 수거 명령제 이행, 해양환경지킴이 운영, 지역차원의 해양폐기물 탈탄소화 사업 등 추진이 있다.
- 셋째, 지자체 간 관리 협약을 맺어 해양폐기물에 대응하는 방법이다.
 - 강·하천을 통해 해양으로 유입되는 쓰레기를 환경부와 수계 관리를 담당하는 지자체 간에 협약을 맺어 수거 비용을 분담하고 있는 것처럼, 해양폐기물도 관련 지자체 간 협약 등을 맺어 해양폐기물을 공동 수거 및 예방하는 활동을 고려해 볼 수 있다.
- 넷째, 관리 모델을 수립하고 민관 협력 네트워크를 내실화하는 것이다.
 - 지자체의 해양폐기물 문제에 대한 접근과 해결에 대한 인식 변화가 우선시되어야 하고, 지역 시민단체와 업계,

전문가 등이 대화할 수 있는 채널을 정례화하여 해당 지역의 현안을 서로 논의하고 지역 여건에 맞는 해결 방안이 제안될 수 있도록 해야 한다.

- 우리나라는 지역마다 발생하는 해양폐기물의 성상과 발생 원인이 다양하고 현안도 획일적이지 않으며, 이를 지자체가 자체적으로 해결하는데 자원 마련의 어려움이 있다.
- 이에 미국처럼 국가 차원에서 지역 해양폐기물 관리 프로그램을 운영한다면 효율적으로 지역의 해양 폐기물 현안 문제를 해결하고, 사업을 시행해 지역의 해양폐기물 관리 역량 강화, 지역주민 참여 확대, 지역 모범 사업을 전국으로 확산시키는 등의 효과를 볼 수 있을 것이다.

참고자료

a) (사)한국자치학회, '공공정책 Vol.192', 2021.10, pp.64~67, <https://www.dbpia.co.kr/journal/voisDetail?voisId=VOIS00578123>(2021. 10. 9. 검색)

해양쓰레기 관리는 지역의 공동체 기반 실천행동으로 이어져야^{a)}

■ 2022년 2월 개최 예정인 제5차 유엔환경총회 제2기 회의에서 국제사회는 해양 쓰레기와 플라스틱 오염에 대응하기 위한 합의를 이루게 될 것이다.

- 각 국가와 이해관계자들 간의 쟁점 사항은 크게 2가지가 될 것으로 예상되며 아래와 같다.
- 첫째는 해양쓰레기와 플라스틱 오염에 대응하기 위해 국제적으로 구속력 있는 국제 협약 마련 여부, 둘째는 플라스틱으로 인한 영향을 저감하기 위해 플라스틱 생산 총량을 규제할지에 관한 사항이다.
- 서로 국제사회 차원의 대응이 필요하다는 점에는 동의하는 분위기이나, 대응 수준에 대해서는 입장 차이를 보이고 있다.

■ 해양쓰레기 관리를 위해서는 국가 및 지역 단위에서의 추진 또한 매우 중요하다.

- 우리나라는 2020년 해양폐기물관리법 시행으로 해양쓰레기 관리를 위한 법률, 기본계획, 사업(예산) 등 관리 기반을 구축한 나라가 되었으며 다양한 정책과 제도를 활발히 추진하고 있다.
- 그러나 국가 차원의 성과 대비 지자체의 해양쓰레기 관리 역량을 더욱 강화해나갈 필요가 있다.
- 2019년부터 지자체의 해양쓰레기 관리 책임을 강화하는 조례 제정이 크게 증가하여 84개 연안 지자체 중 30%에 달하는 24곳에서 시행하고 있으며 각 지역에 맞는 기본계획이 수립 및 시행되고 있다. 그러나 앞으로 더 많은 지자체로의 확대가 필요하다.

■ 국가와 지자체, 지역공동체가 조화를 이룰 수 있는 방향으로 해양쓰레기 관리 구조가 마련되어야 한다.

- 국제사회는 최근 지역단위의 해양쓰레기 관리 역량을 국가 수준으로 격상시켜야 함을 강조하고 있고 시민과학, 해변입양 등 지역공동체에 기반한 실천 행동을 활성화하는 것에 주목하고 있다.
- 우리나라에서는 아직 지역공동체를 기반으로 한 해양쓰레기 활동이 활성화된 편은 아니지만, 이 제도를 활용하면 지역의 여건에 맞는 사업을 추진하게 되어 사업 효율성을 높일 수 있고, 지역 주민의 인식 개선, 책임성 제고 등의 효과를 기대할 수 있다.
- 앞으로 지역공동체 기반의 해양쓰레기 실천행동을 확산시키기 위해서는 국가나 지자체의 행정 및 재정적 지원과, 지역의 시민단체나 민간조직의 기획 및 조직화를 추진하는 리더십이 중요하다.

참고자료

a) 본 기고글의 자세한 내용은 인천녹색연합에서 발행하는 <초록세상> 겨울호(2021년 12월) 참고

제4차 KMI-CNI 전문가 세미나 개최^{a)}

■ 스마트 기반의 해양폐기물 관리를 위한 전문가 세미나가 개최되었다.

- 한국해양수산개발원과 충남연구원은 지난 11월 15일 전문가 세미나를 공동으로 개최하였다.
- 양 기관은 (제1차) 2020년 9월 25일: 재해성 해양부유쓰레기 대응, (제2차) 2021년 4월 5일: 강·하천쓰레기 해양유입차단, (제3차) 2021년 6월 21일: P4G 서울선언문 해양폐기물 이행 세미나를 개최한 이후 네 번째 자리를 마련하였다.
- 현 코로나 상황을 반영하여 영상회의로 진행하였으며, 연구기관, 민간기업, 대학, 시민단체 등에서 26명이 참석하였다.
- 이번에는 전문가 4명의 주제 발표와 참석자 전원 토론 시간을 가졌다.

표 1-1. 제4차 KMI-CNI 전문가 세미나 일정

No.	발표 제목	발표자
1	참석자 및 행사 취지 소개	• 사회: 김경신 박사(한국해양수산개발원)
2	도서 해변쓰레기 드론 조사 및 데이터 구축방안	• 윤종주 박사(충남연구원)
3	해양침적쓰레기 AI 데이터 구축 및 고도화 방안	• 이진환 대표((주)해양기술ENG)
4	인공지능 활용 해양쓰레기 모니터링 기술개발을 위한 학습용 데이터 구축	• 장선웅 대표((주)아이렘기술개발)
5	딥러닝을 활용한 부유쓰레기 성상분석에 관한 연구	• 이은하수 연구원((주)포어시스)
6	종합토론	• 진행: 김경신 박사(한국해양수산개발원)

■ 토론 주제는 인공지능을 활용한 해양쓰레기 모니터링 등이 주를 이루었으며, 주요 내용은 아래와 같다.

- 드론을 활용한 해안쓰레기 모니터링 시 현재 정해진 촬영 기준은 없으며 연구자 경험에 기반해 고품질을 확보할 수 있는 조건으로 촬영하고,
- CCTV나 스마트폰으로 촬영할 경우 연직방향이 아니라 배경이 포함이 되기 때문에 시의 학습률이 저하될 수 있으며, 이 데이터에 대한 별도의 모델이 필요하다.
- CCTV만으로는 하천 유입 해양쓰레기의 양을 산출하고 성상을 분류하는 것까지는 어려운 것으로 판단되나, 벌크 개념으로 전체 면적을 구하는 방식으로는 접근이 가능한 수준이고,

- 재해쓰레기는 드론으로 촬영해 분포양을 대략 추정하는 정도는 현재 가능하다.
- 바다에 선박을 타고 나가 선상에서 드론을 띄워 해안가 절벽 등을 촬영하는 방법에 대한 제안도 있었으며,
- 시를 활용해 선상·육상집하장 쓰레기의 양과 성상을 자동 분류할 수 있는 기술 개발에 대한 고민도 필요하다는 의견도 있었다.

제3차 경남마을공동체지원센터 마을공동체 포럼 개최^{c)}

■ 해양쓰레기 문제에 대응하는 공동체적 해법을 찾기 위한 포럼이 개최되었다.

- 10월 26일 경상남도, 경상남도의회 농해양수산위원회, 경상남도 마을공동체지원센터가 주최하고 통영시가 협력으로 참여한 제3차 경남마을공동체지원센터 마을공동체 포럼이 통영에서 개최되었다.
- 이 포럼은 “해양쓰레기 문제에 대응하는 공동체적 해법”을 주제로 하였으며 경남도의원, 경상남도, 해양전문가, 어민, 경남 공동체협력지원가 및 시민사회 관계자 등이 참여하였다.

그림 1-4. 2021 3차 마을공동체 포럼 일정

구분	주요내용	비고
개회(10')	14:00 ~14:10 • 여는인사 - 강석주 통영시장 - 옥세진 경상남도 사회혁신추진단장	송현식 팀장 (경상남도마을공동체지원센터)
주제발표(20')	14:10 ~14:30 • 해양쓰레기 관리 체계와 개선방안	김경신 박사 (한국해양수산개발원)
주제발표(20')	14:30 ~14:50 • 해양쓰레기 문제해결을 위한 민관협력방안	옥은숙 도의원 (경상남도의회)
사례공유(15')	14:50 ~15:05 • 해양쓰레기 수거 공동체 지원 사업 추진 현황	장진덕 계장 (해양항만과 해양보전담당)
사례공유(15')	15:05 ~15:20 • 주민주도형 해양쓰레기 수거 활동 성과 나눔	지옥철 공동의장 (통영거제환경운동연합)
지정토론(25')	15:20 ~15:45 • 심각한 해양쓰레기 문제, 공동체적 해법은? - 경남도 해양보전(해양쓰레기 대응) 정책 방향 - 어민이 제안하는 해양쓰레기 문제 대응방안 - 주민이 제안하는 해양쓰레기 문제 대응방안	이종하 과장 (해양수산물 해양항만과)
		이성만 어촌계장 (통영시 해안마을)
		차금희 지원가 (경남공동체협력지원가)
질의응답(20')	15:45 ~16:05 • 플로어 질의응답(전체)	참석자 전원
폐회(5')	16:05 ~16:10 • 마무리 및 폐회(기념촬영)	-

출처: 아래 참고자료 c)와 동일

■ 이번 포럼은 주민주도형 해양쓰레기 수거 활동 성과 공유와 어촌 공동체들 간 연계한 민관협력형 해양쓰레기 문제 대응방안을 모색하는 자리가 되었다.

- KMI 김경신 박사는 “해양쓰레기 관리 체계와 개선방안”을 주제로 전 세계 해양쓰레기 문제의 심각성과 민관협력형 해양쓰레기 문제해결 동향에 대해 발표하였다.
- 경상남도의회 옥은숙 도의원은 “해양쓰레기 문제해결을 위한 민관협력 방안”에 대해 발표하였으며

주민참여를 활성화하고 민관협력 체계를 구축하는 시군 조례 제정 등 제도적 기반을 조성하여 해양 쓰레기 문제에 대응해야 한다고 전했다.

- 사례공유 시간에는 경상남도 내 7개 시·군이 참여한 해양쓰레기 수거 공동체 지원 사업의 추진 성과를 공유하였으며, 토론시간에는 해양폐기물의 감축과 수거를 체계적으로 관리하기 위해 관련 제도를 정비하고 민관협력을 지속해 해양쓰레기 문제의 해결 방안을 모색해야 한다는 의견이 있었다.
- 이 포럼은 유튜브 “경남마을TV” 채널을 통해 다시보기 할 수 있다. (링크: https://www.youtube.com/watch?v=myt2p_mGrfg)

그림 1-5. 2021 3차 마을공동체 포럼 사진



출처: 아래 참고자료 a), b)와 동일

참고자료

- a) [https://www.gyeongnam.go.kr/board/view.gyeong?menuCd=DOM_000000104001003000&boardId=BBS_0000060&dataSid=41602337&categoryCode1=A\(2021. 10. 27. 검색\)](https://www.gyeongnam.go.kr/board/view.gyeong?menuCd=DOM_000000104001003000&boardId=BBS_0000060&dataSid=41602337&categoryCode1=A(2021. 10. 27. 검색))
- b) [https://www.youtube.com/watch?v=myt2p_mGrfg\(2021. 10. 27. 검색\)](https://www.youtube.com/watch?v=myt2p_mGrfg(2021. 10. 27. 검색))
- c) [https://www.munhwamadang.kr/news/articleView.html?idxno=347\(2021. 10. 27. 검색\)](https://www.munhwamadang.kr/news/articleView.html?idxno=347(2021. 10. 27. 검색))

KMI-동경해양대 해양수산 국제 세미나 공동 개최 a)

■ 2021년 지속가능발전을 위한 KMI-동경해양대 해양수산 국제 세미나가 온라인으로 개최되었다.

- 지난 11월 8일, KMI와 동경해양대(TUMSA)는 첫 교류 협력 세미나를 개최한 지 10년을 맞이하여 2021 지속가능발전을 위한 KMI-동경해양대 해양수산 국제 세미나를 공동 개최하였다.
- 이번 세미나는 '지속가능발전을 위한 한일 간 협력'이라는 주제로 해양폐기물 해결(SDG 14)과 AI-항만 발전 등에 대해 논의하는 시간을 가졌다.
- 동경해양대 측에서는 다케나와 도무유키 MAIDEC센터 부학장이 '동경해양대 해양시개발평가센터(MAIDEC)'에 대해 소개하였으며, 우치다 게이이치 교수는 '일본 미세플라스틱에 대한 현재와 미래의 연구'에 대해 발표하였다.
- KMI 측에서는 이연경 첨단항만연구실장이 '디지털 시대의 한국형 스마트 자동화 항만'을 주제로 발표하였으며, 김경신 해양정책실 부연구위원은 '한국의 해양쓰레기 관리체계'에 대해 소개하였다.
- 앞으로 한국과 일본이 UN의 지속가능발전 목표 달성을 중심으로 협력을 강화한다면 더 다양한 분야에서 공동 이익을 실현하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

표 1-2. 2021 KMI-동경해양대학교 국제 세미나 정보



발표주제	발표자
• 동경해양대 해양시개발평가센터(MAIDEC) 소개	다케나와 도모유키 MAIDEC센터 부학장 (TUMSAT)
• 디지털 시대의 한국형 스마트 자동화 항만	이연경 첨단항만연구실장 (KMI)
• 일본 미세플라스틱에 대한 현재와 미래의 연구	우치다 게이이치 교수 (TUMSAT)
• 한국의 해양쓰레기 관리 체계	김경신 부연구위원 (KMI)

출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

a) KMI-동경해양대 해양수산 국제 세미나 공동 개최 KMI 내부 게시판 공지(2021. 11. 8.)

환경부-서울·인천·경기, 인천 앞바다 해양쓰레기 공동대응 합의

■ 매년 평균 약 8,000톤의 쓰레기가 한강과 인천 앞바다로 유입된다. a) b)

- 장마나 태풍 등 집중호우가 발생해 한강 상류로부터 떠내려 오거나 사람들이 버린 쓰레기로 인해 한강 하류와 인천 앞바다가 몸살을 앓고 있다.
- 쓰레기 종류로는 생활쓰레기, 플라스틱, 스티로폼 등 매우 다양하며, 지난 3년 동안 약 17,600여 톤이 수거되었다.

■ 환경부와 서울시·인천시·경기도는 한강과 인천 앞바다 쓰레기 처리 비용을 분담하는 협약을 체결하였다. a) c)

- 해당 3개 지자체는 2002년부터, 그리고 환경부는 2007년부터 참여하여 한강하구, 인천 앞바다로 유입되는 해양쓰레기를 적시에 처리하기 위해 5년 단위 비용분담 협약을 맺고 사업을 진행해왔다.
- 이번 제5차 협약은 '한강 본류 쓰레기 대응'과 '인천 앞바다 쓰레기 대응'으로 구분되며 환경부와 3개 광역단체는 2022년부터 앞으로 5년 동안 577억 5천만 원을 분담하여 해양쓰레기 문제 해결에 공동 대응하기로 했다.
- 앞으로 한강 쓰레기 처리 비용으로는 매년 30억 5천만 원씩, 인천 앞바다 쓰레기 처리 비용으로는 매년 85억 원씩 투입된다.
- 이 예산은 쓰레기 수거, 부유쓰레기 차단막 설치, 해양환경정화선 운영 등에 사용되며 이 과정에서 지역주민도 참여하게 되어 지역 일자리 창출의 효과도 있다.

그림 1-6. 환경부-서울·인천·경기, 해양쓰레기 공동 수거 관련 뉴스 보도 장면



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) <http://www.obsnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=1329402>(2021. 10. 9. 검색)
- b) <http://m.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065614336505274>(2021. 10. 9. 검색)
- c) <https://m.hani.co.kr/arti/area/capital/1014133.html#cb>(2021. 10. 9. 검색)

태안군-한서대, '드론길' 구축해 해양쓰레기 실태조사 실시

■ 충남 태안군은 한서대학교와 함께 드론길(드론 자동 비행경로)을 시범 구축하였다. a) b)

- 충청남도 태안은 해안선 길이가 559km에 이르고 복잡하며 해수욕장이 28개, 항·포구가 42개나 있고 조수간만의 차가 심하다고 알려져 있다.
- 이러한 특성으로 인해 태안군 해안에서 해양쓰레기를 탐색하고 수거하는 작업이 쉽지 않았으나, 지난 9월 말 태안군과 한서대학교가 드론 길을 구축하게 되어 효율적으로 해안가 쓰레기 조사가 이루어질 수 있을 것으로 보인다.

그림 1-7. 드론을 활용해 해양쓰레기 탐색 후 수거 장면



출처: 아래 참고자료 b)와 동일

■ 드론길을 비행하는 드론을 활용하면 관리 사각지역에서도 해양쓰레기 수거·처리가 잘 될 수 있을 것으로 예상된다. a) b)

- 태안군은 조수간만의 차가 큰 해안 6곳을 대상으로 비행경로를 구축하였고 드론은 이 길을 따라 비행하면서 해안가 쓰레기를 자동으로 탐색하게 된다.
- ※ 자동 비행경로 시스템 대상지(6곳): 소원면 3곳(파도리·태배·천리포항), 근흥면 2곳(마도·가의도), 고남면 1곳(바람아래 해수욕장)

- 드론은 좌표가 입력되어 있는 경로로 자동 비행하는 원리이므로 날씨와 밤낮 관계없이 활용할 수 있으며, 평소 접근이 쉽지 않아 파악이 어려웠던 관리 사각지역까지도 탐지할 있어 시간 흐름에 따른 쓰레기 침적량 파악이 가능해질 것으로 보인다.
- 태안군과 한서대학교는 드론길을 활용해 해양쓰레기 실태조사를 시범 수행하였는데, 태안 소원면 파도리에 위치한 해안가 1곳에서 약 20톤의 쓰레기가 발견되었고, 이를 처리하는데 1,200만 원을 투입했다.
- 앞으로 드론길을 확대 구축하여 해양쓰레기 탐지뿐 아니라 구난 및 수색작업 등 해양사고를 처리하는데도 활용할 계획이다.

참고자료

- a) <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2021/09/928593>(2021. 11. 14. 검색)
- b) https://imnews.imbc.com/replay/2021/nwtoday/article/6304922_34943.html(2021. 11. 14. 검색)

기아, 2045년 탄소중립 전략 공개^{a)}

■ 기아는 ‘지속가능한 모빌리티 솔루션’을 자사 비전으로 발표하고 ‘2045년 탄소중립’ 전략을 핵심 추진과제로 공개했다.

- 지난 11월 11일, 송호성 기아 사장은 기아의 기업 비전인 ‘지속가능한 모빌리티 솔루션 프로바이더 (Sustainable Mobility Solutions Provider)’를 발표하고 비전에 따라 2045년까지 탄소중립을 달성하겠다는 계획을 밝혔다.
- 핵심 추진계획인 ‘2045년 탄소중립’에 달성하기 위해 ①지속가능한 모빌리티(Sustainability Mobility), ②지속가능한 지구(Sustainable Planet), ③지속가능한 에너지(Sustainable Energy)를 지향점으로 삼아 탄소배출 감축과 상쇄에 나선다.
- 기아는 2035년부터 유럽 시장을 시작으로 하여 2040년에는 주요 시장에서 전기차만 판매할 예정이며, 차량의 공급 단계부터 환경에 미치는 영향을 줄이기 위해 주요 부품과 원소재 공급망의 탄소배출을 감축하는데 지원하기로 했다.

그림 1-8. 기아 기업의 비전 및 2045년 탄소중립 전략 공개 모습



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

■ 지속가능한 지구를 만들기 위해 해양생태계 조성·복원 사업인 ‘블루카본 프로젝트’도 추진한다.

- 기아는 지속가능한 지구(Sustainability Planet)를 만드는데 기여하기 위해 해양수산부와 갯벌 복원 및 조성 사업을 위한 협력 방안을 협의해 갯벌 조림 방법론을 개발할 계획이다.
- ※ 우리나라 유네스코 세계유산 등재 갯벌(서천,고창,신안,보성-순천)의 연간 흡수하는 이산화탄소 양은 26만 톤으로, 내연 기관 자동차 11만 대가 배출하는 양과 동일

- 2022년부터는 네덜란드의 비영리단체 오션클리너(The Ocean Cleanup)와 해양플라스틱 수거를 위해 협업하고 자원순환체계(Resource Circulation)를 구축하기 위한 협의를 할 예정이다.
- 오션클리너는 무인 바지선 '인터셉터(Interceptor)'를 활용해 플라스틱이 주로 유입되는 강에서 쓰레기를 회수하는 대규모 환경보호 프로젝트를 주도하고 있는데, 기아는 이들과 협업하여 강과 바다의 정화 작업뿐 아니라 수거된 플라스틱을 기아 완성차 생산에 재활용하고, 오션클리너의 인터셉터 바지선에도 재활용 자재가 적용될 수 있도록 지원하는 구상을 갖고 있다.
- 궁극적으로는 2030년까지 완성차의 재활용 플라스틱 사용률을 20% 이상으로 만들 계획이다.

■ 해양폐기물을 업사이클링한 소재를 적용한 전기차 모델을 공개했다.

- 기아는 '더 기아 콘셉트 EV9'를 오토모빌리티 LA에서 공개했는데, 자연에서 영감을 얻은 미래지향적인 디자인과 더불어 해양생태계에 위협을 가하는 해양폐기물을 업사이클링 하여 소재로 활용한 것이 큰 특징이다.
- 차량 바닥부에는 페어망이 사용되었고 좌석 시트는 재활용된 폐플라스틱 병과 양털 섬유가 혼합되어 사용되었다.
- 기아는 모든 차량에서 동물 가죽 사용을 단계적으로 완전히 폐지하기 위해 윤리적이고 친환경적인 비건 가죽을 내장재로 사용했다.

그림 1-9. 더 기아 콘셉트 EV9



출처: <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01607206629247032&mediaCodeNo=257>(2021. 11. 20. 검색)

미세플라스틱, 체내 흡수 1시간 이내 전신으로 확산

■ 성인 1명당 일주일에 평균 5g의 미세플라스틱을 섭취하는 것으로 알려져 있다. a) b)

- 2016년 해양수산부 발주로 수행된 연구에 따르면, 우리가 자주 먹는 어류 6종에서 미세플라스틱이 발견되었고, 세계자연기금은 우리가 일주일 동안 음식을 통해 섭취하는 미세플라스틱 양은 신용카드 한 장 무게인 약 5g인 것으로 파악하였다.
- 해양에 존재하는 미세플라스틱이 해양생물에 영향을 미치고 결국 먹이사슬을 통해 최상위 포식자인 사람의 건강까지도 위협하고 있다.

■ 인체로 유입된 미세플라스틱은 한 시간 내에 전신으로 퍼진다는 연구 결과가 세계 최초로 나왔다. a) c)

- 한국원자력의학원 연구진은 동물 실험을 통해 체내로 들어온 미세플라스틱의 이동경로를 세계 최초로 밝혀냈고, 연구 결과는 미국 핵의학회 저널인 The Journal of Nuclear Medicine에 게재되었다.
- 연구팀은 방사성 동위원소를 이용한 양전자방출단층촬영(PET) 기술을 활용했으며 그 결과 미세플라스틱은 소화기관인 위와 장에서 가장 많은 양이 발견되었고 약 24시간 정도 머무는 것으로 확인되었다.
- 그 외에 심장, 폐, 생식기 그리고 뇌까지도 퍼져있는 것을 입증하였고 앞으로는 장기별로 미세플라스틱이 미치는 영향에 대해 연구할 계획임을 밝혔다.

그림 1-10. 미세플라스틱의 체내 확산 연구결과 언론 보도 장면



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) https://www.ytn.co.kr/_ln/0105_202111250129419637(2021. 11.28. 검색)
- b) <http://mbiz.heraldcorp.com/view.php?ud=20211006000739>(2021. 10. 9. 검색)
- c) <https://www.khan.co.kr/science/science-general/article/202107071200001>(2021. 11. 28. 검색)

폐어구와 조개껍데기, '푸른바다 화분'으로 재탄생^{a) b)}

■ 바닷속 폐어구와 조개껍데기로 만든 특별한 화분이 있다.

- 해양쓰레기 솔루션 기업인 '포어시스', 소셜 벤처 '트리플레닛', 비영리단체 '디프다제주'가 손을 잡고 '바다와의 공존'이라는 목표를 가지고 '푸른바다 화분' 제작 프로젝트를 추진했다.
- 이 화분은 버려진 어망과 조개껍데기를 재료로 활용해 업사이클링한 것이다.
- 보통 해양쓰레기는 육상쓰레기와는 달리 염분 때문에 재활용하기 쉽지 않은데 포어시스는 화학약품을 사용하지 않고 초음파를 이용한 세척 공법을 개발해 적용하였다.
- 디프다제주는 화분의 재료로 쓰일 해양쓰레기를 제주 바다에 다이빙해서 수거하는 하고, 트리플레닛은 화분에 심을 나무를 담당하고 있다.
- 이렇게 수거, 세척 과정을 거친 폐어망과 조개껍데기는 바로 분쇄 후 배합되어 친환경 콘크리트로 재탄생한다.

그림 1-11. 버려진 어망과 조개껍데기로 만든 화분 실물(좌), 잘게 분해한 조개껍데기(우)



출처: (좌) KMI 김경신 부연구위원 제공, (우) 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) <http://mbiz.heraldcorp.com/view.php?ud=20211006000739>(2021. 10. 9. 검색)
 b) <https://m.etnews.com/20210930000054?obj=Tzo4OiJzdGRDbGFzcyY6MjYp7czo3OiJyZWZlcmVyljtOO3M6NzoiZm9yY2FyZCI7czo3Mzoid2VlHRVlG1vYmIsZSI7fQ%3D%3D>(2021. 10. 9. 검색)

해양폐기물 동향

국제동향

UNEA 5.2 대비 해양쓰레기 및 플라스틱 오염 세미나 개최

■ 내년 2월에 개최 예정인 제5차 유엔환경총회 제2기 회의에 앞서 올 10월 해양쓰레기 및 플라스틱 오염 대응을 위한 세미나가 개최되었다. ^{a)}

- 이번 세미나는 내년 2월 개최 예정인 제5차 유엔환경총회에 앞서 UNEP와 해양쓰레기 실천행동을 주도하고 있는 GPML이 주최하였다.

※ GPML : Global Partnership on Marine Litter

- 이번 세미나는 '해양쓰레기 및 플라스틱 오염에 관한 지구적 평가'를 주제로 10월 21일 온라인으로 개최되었으며, 회원국가 등 380여명이 참석했다.

■ 이번 세미나는 해양쓰레기 및 플라스틱 오염의 지구적 평가를 통한 핵심 키워드 발표와 두 개의 토론으로 진행되었다.

- 지구적 평가를 통해 제시된 핵심 키워드는 10가지이다. ^{b)}

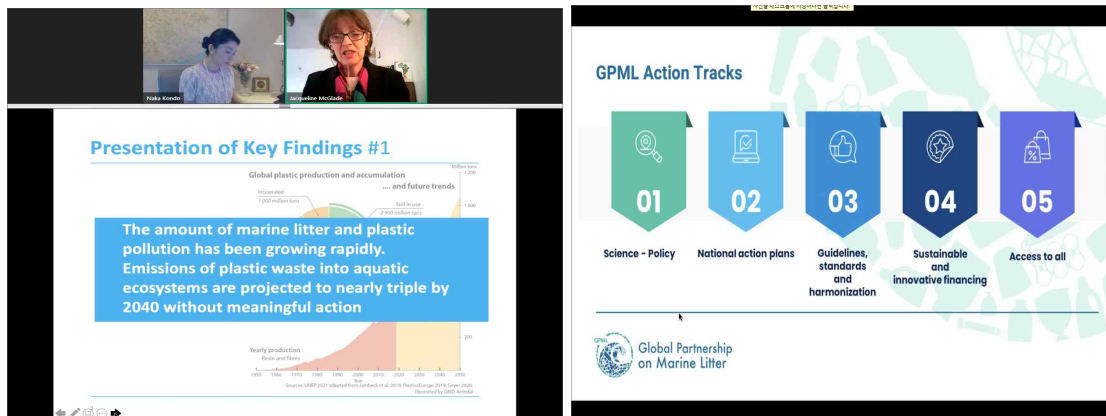
표 2-1. 지구적 평가에서 제시된 10대 핵심 키워드

순서	핵심 키워드
1	• 해양쓰레기 및 플라스틱 오염의 양적 측면이 급격하게 증가. 의미있는 조치가 이루어지지 않는다면, 2040년에는 3배 이상 증가 예상
2	• 해양쓰레기와 플라스틱은 해양생물에 치명적인 영향을 주며 기후변화에도 영향
3	• 인간의 건강성과 복지도 위협한 상태
4	• 세계 경제에 숨겨진 비용이 있음
5	• 해양쓰레기와 플라스틱의 위험이 눈덩어리처럼 증가(Threat multipliers)
6	• 해양쓰레기와 플라스틱 오염의 주요 원인은 육상기인
7	• 해양쓰레기와 플라스틱의 축적과 이동은 오랫동안 진행
8	• 시민과학 활동과 기술 진보는 해양쓰레기의 탐지와 플라스틱 오염을 개선하고 있지만, 지속가능한 조치가 필요한 상태
9	• 플라스틱 재활용 비율이 10% 이하, 플라스틱 관련 온실 가스의 발생이 중요한 이슈이지만 몇몇 해결책이 지금 나오고 있음
10	• 해양쓰레기와 플라스틱 오염 해결을 위해 국제적 조치와 함께 모든 단계에서 진행 중에 있음

출처: 아래 참고자료 b)와 동일

- 첫 번째 토론은 해양쓰레기 및 플라스틱 오염에 관한 과학적 성과를 중심으로 5명의 전문가 토론이 진행되었다.
- 두 번째 토론은 지구적 평가 결과가 의미하는 정책적인 측면에 대해 5명의 전문가 토론이 진행되었다.
- 마지막으로 해양쓰레기 및 플라스틱 오염 문제를 해결하기 위해 실천 행동을 주도하고 있는 GPML의 활동과 향후 추진 계획이 소개되었다.

그림 2-1. 온라인 회의 장면



출처: 아래 참고자료 b)와 동일

참고자료

- a) <https://www.gpmarinelitter.org/news/news/explore-pollution-solution-global-assessme-nt-marine-litter-and-plastic-pollution>(2021. 11. 1. 검색)
- b) <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/37008>(2021. 11. 1. 검색)

IMO 제77차 MEPC 회의 개최 a)

■ 국제해사기구(IMO) 제77차 해양환경보호위원회(MEPC) 회의가 11월 개최되었다.

- 올 11월 22~26일까지 제77차 MEPC 회의가 개최되었다.
- 이번 회의는 코로나19 상황을 고려하여 현장 및 온라인 회의를 병행하는 방법으로 진행되었다

■ 이번 제77차 MEPC 회의에서는 해양 플라스틱 관련 다수의 안건이 논의되었다.

- MAPPOL 협약 부속서 규정에 따른 선박 폐기물기록부 의무 기록 톤수 변경
 - 선박 폐기물기록부 의무기록을 위한 선박이 대상 톤수를 상향하여 폐기물 관리를 강화
- 방오도료의 미세 플라스틱 발생 및 영향에 관한 연구 공유
- 스리랑카 MV X-Press Pearl호 컨테이너 선박 침몰 사고로 다량의 펠릿 유출 사고 발생에 대한 경과
- 폐어구 유실로 인한 오염에 대응하기 위한 어구표식 추진
- 선박기인 해양 플라스틱 감출을 위한 전략 수립(STRATEGY TO ADDRESS MARINE PLASTIC LITTER FROM SHIPS)
 - 동 안건은 2018년 제73차 MEPC회의에서 결의서 채택
 - 구체적인 이행계획을 마련하기 위한 논의 진행

참고자료

a) <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/default.aspx>(2021. 11. 28 검색)

해양쓰레기 및 플라스틱 오염에 대한 지구적 평가를 통한 핵심 키워드 10가지

■ 금년 10월 유엔환경계획은 ‘해양쓰레기 및 플라스틱 오염에 대한 글로벌 평가 보고서’를 발간했다. ^{a)}

- 이번 보고서는 내년 2월 개최 예정인 제5차 해양환경총회 제2기 회의(UNEA 5.2)에 맞추어 발간되었다.
- 이 보고서는 제5차 유엔환경총회 참가자들에게 해양쓰레기와 플라스틱 오염 현황에 대한 정보를 제공하여 지구적 협력 방안을 결정하는데 활용하기 위한 목적이다.

■ 이번 보고서에서 제시된 핵심 키워드 10가지는 다음과 같다. ^{b)}

- ① 해양쓰레기 및 플라스틱 오염의 양적 측면이 급격하게 증가. 의미가 있는 조치가 이루어지지 않는다면, 2040년에는 3배 이상 증가 예상
 - 해양 플라스틱 양은 75~199백만 톤으로 추정
 - 2016년 기준 연간 9~14백만 톤의 플라스틱이 해양으로 유입, 조치가 이루어지지 않을 경우 2040년에는 23~37백만 톤으로 증가
- ② 해양쓰레기와 플라스틱은 해양생물에 치명적인 영향을 주며 기후변화에도 영향
 - 해양쓰레기 중 플라스틱 폐기물은 85% 이상
 - 플라스틱은 얽힘, 장기 손상, 질식, 산소 및 광합성 결핍, 독성, 생리적 스트레스 등 야기
 - 플라스틱은 산호초, 맹그로브, 해초 서식지 등을 훼손하여 해양의 탄소 포집 능력을 저하
- ③ 인간의 건강성과 복지도 위험한 상태
 - 미세 플라스틱은 호흡과 수산물 섭취 등을 통해 인체에 흡수
 - 해양 환경에 있는 플라스틱 화학물질의 노출과 인간 건강의 상관관계는 명확하지 않으나, 몇몇 화학 물질은 인체, 특히 여성의 건강에 심각한 영향
 - 해변과 해안가의 쓰레기는 사람의 방문을 저해하는 요인으로 작용하여 신체적 및 정신적 건강을 훼손
- ④ 세계 경제에 숨겨진 비용이 있음
 - 2018년 기준 해양플라스틱 오염이 관광, 수산업, 수거작업에 소요되는 비용을 포함한 경제적 손실은

미화 60~190억 달러에 이르며, 2040년에는 미화 1,000억 달러로 상승

- 2020년 기준 세계 플라스틱 시장 규모는 미화 5,800억 달러로 추정되지만, 해양천연자원 손실에 따른 금전적 가치(monetary value of losses of marine natural capita)는 연간 미화 2조 5,000억 달러에 이릅니다

⑤ 해양쓰레기와 플라스틱의 위험이 눈덩이처럼 증가(Threat multipliers)

- 해양쓰레기는 기후변화와 해양자원의 남획 등 다른 부분 위험 요인
- 해양쓰레기는 지역의 식량 생산과 연안 구조물에도 영향

⑥ 해양쓰레기와 플라스틱 오염의 주요 원인은 육상기인

- 1950~2017년 생산된 플라스틱 92억 톤 중 약 70억 톤은 폐기물이 되며 이 중 3/4이 버려지거나 매립되고, 관리되지 못한 폐기물은 바다 등으로 유실되거나 투기
- 홍수 등 자연재해 등을 통해 육상쓰레기가 해양으로 유입
- 육상에서 관리되지 못한 플라스틱은 미세화가 되어 매립지와 하수 처리장 등을 통해 해양으로 유입

⑦ 해양쓰레기와 플라스틱의 축적과 이동은 오랫동안 진행

- 해양쓰레기와 플라스틱은 조류와 바람 등의 영향을 받아 이동하다가 침적되거나 특정 해역에 집적
- 인간과 생태계에 영향을 미치는 특정 해역의 쓰레기 지대가 증가

⑧ 시민과학 활동과 기술 진보는 해양쓰레기의 탐지와 플라스틱 오염을 개선하고 있지만, 지속가능한 조치가 필요한 상태

- 해양쓰레기와 미세 플라스틱을 탐지하는 지구적 관측 및 조사 시스템이 효과적으로 개선되고 있지만, 과학자들은 표본의 편향성에 대한 우려를 제기
- 현재 15개의 주요 운용 모니터링 프로그램이 시행되고 있지만, 모니터링으로 부터 획득한 자료가 상호간에 연결되지 않고 있음

⑨ 플라스틱 재활용 비율이 10% 이하, 플라스틱 관련 온실 가스의 발생이 중요한 이슈이지만 몇몇 해결책이 지금 나오고 있음

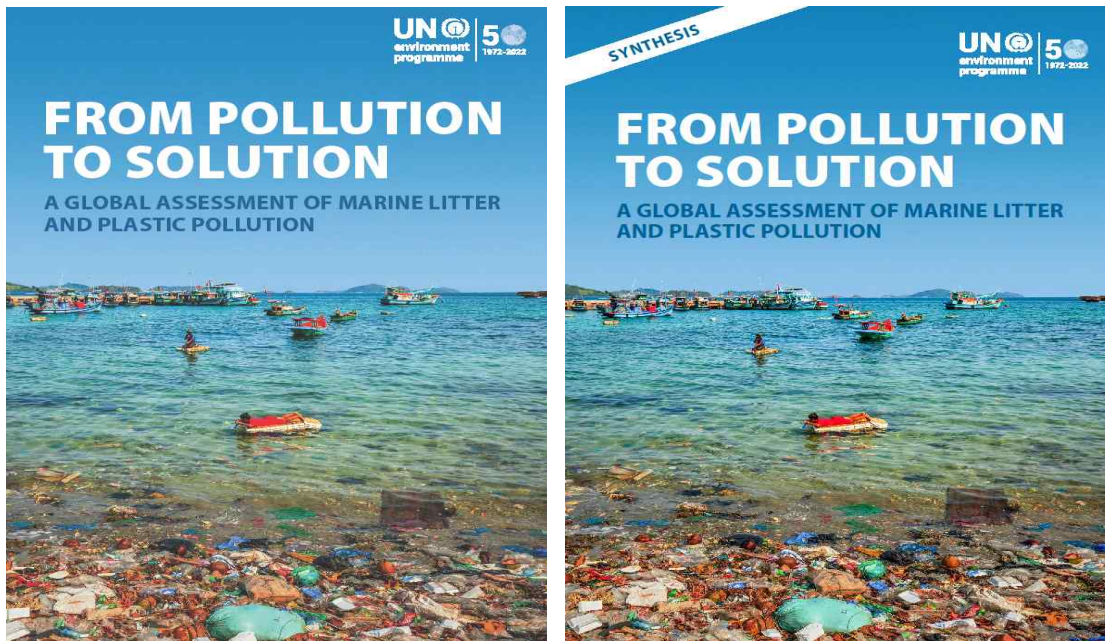
- 플라스틱 포장재 폐기물의 분류와 선별 과정에서 발생하는 연간 손실은 미화 80~120억 달러
- 생분해성 제품이 해양에서 분해되는 기간이 수년이 소요되기 때문에 해당기간 동안의 위험은 기존 해양쓰레기와 동일
- 해양으로 유입되는 플라스틱의 양을 줄이기 위해 자원순환 정책, 생산자책임 재활용제도, 보증금,

세금과 같은 재정 조치, 보다 안전한 녹색 화학 혁신 첨가제, 소비자 태도 변화 조치, 친환경 디자인 등 여러 정책 수단들이 복합적으로 추진되어야 함

⑩ 해양쓰레기와 플라스틱 오염 해결을 위해 국제적 조치와 함께 모든 단계에서 진행 중에 있음

- 더 많은 지역, 국가, 국제적 차원의 행동은 공동체가 해양쓰레기와 플라스틱 오염의 종지부를 찍는데 기여
- 도시, 지자체와 대기업은 대중의 압력과 규제 조치의 확대 등을 통해 매립지로 흘러가는 폐기물을 줄이고 있음
- 해양쓰레기와 플라스틱 오염을 줄이기 위한 몇몇 국제사회의 약속이 이루어졌음. 하지만 2020년 이후에는 플라스틱 오염을 제한하는 구속력 있고 측정 가능하며 구체적인 국제적인 조치는 합의가 이루어지지 않음

그림 2-2. UNEP 해양쓰레기 및 플라스틱 오염에 대한 글로벌 평가 보고서



출처: <https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>(2021. 11. 2. 검색)

참고자료

- <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/comprehensive-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>(2021. 11. 2. 검색)
- <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36965/POLSOLSum.pdf>(2021. 11. 2. 검색)

미국 하와이 해양쓰레기 실행계획 10년 성과

■ 미국 하와이 해양쓰레기 실행계획 10년 성과 보고서가 발간됐다. a)

- 미국 하와이 해양쓰레기 실행계획(Hawai'i Marine Debris Action Plan)은 미국에서 시행된 첫 번째 지역 기반의 실행계획이다.
- 동 계획의 적용 기간은 2010~2020년까지로 지역 단위로 수립되었으며, NOAA에서 예산을 지원하였다.
- 동 실행계획의 기본 틀은 NOAA의 해양쓰레기 전략 실행계획에 기초하여 수립되었는데, 5개 목표와 23개 전략으로 구성되어 있다.

표 2-2. 미국 하와이 해양쓰레기 실행계획의 5대 목표와 23개 전략

목표	전략	실행 과제
예방을 통한 해양쓰레기 발생원 저감	1) 교육 등을 통한 소비자 행동 변화 2) 폐기물 감축을 위한 업계와 협력 3) 해양쓰레기 발생원 저감을 위한 법 집행 강화와 민관 협력 확대 4) 해양쓰레기 예방을 위한 장치 배치	플라스틱 제로화 지원 등 25개
해상기인 해양쓰레기 영향과 양 저감	1) 해양 이용자 대상 교육 등 시행 2) 어구와 고행폐기물의 저 비용 처리 방법 지원 3) 해양쓰레기 저감을 위한 어구 재질 개선 4) 업계 해양쓰레기 저감을 위한 표준 개발과 협력 5) 어구와 고행폐기물 불법 투기 예방을 위한 집행력 강화 및 모니터링	해양쓰레기 수거함 설치 등 19개
해양쓰레기 수거	1) 해양쓰레기 효과적 탐지 방법 활용 2) 해양쓰레기 효과적 보고 체계 3) 수거지역 우선순위 설정을 위한 유효 정보 활용 4) 해양쓰레기 수거 및 처리를 위한 역량 개발 5) 효율적 해양쓰레기 수거를 위한 협력 강화	원격 탐지를 통한 해양쓰레기 탐지 등 25개 과제
투기 및 방치 선박 처리 강화	1) 투기 및 방치 선박의 확인과 예방 2) 투기 및 방치 선박에 대한 효과적 대응 3) 투기 및 방치 선박의 제거를 위한 자원 개발	투기 및 방치 선박 도우미 임명 등 9개 과제
해양쓰레기 연구	1) 해양쓰레기 영향 등에 대한 연구 2) 모니터링 등 해양쓰레기 표준화 기준 개발 3) 해양쓰레기 생태 영향 연구 4) 해양쓰레기 경제적 영향 연구 5) 해양쓰레기 실행과제 평가 6) 이해관계자와 연구 협력	2011년 동일본 대지진에서 발생한 쓰레기 예측 등 17개 과제

출처: 아래 참고자료 a)와 동일

■ 지난 10년간 진행된 하와이 해양쓰레기 실행계획의 주요 성과는 다음과 같다. ^{b)}

표 2-3. 하와이 해양쓰레기 실행계획 주요 성과

목표	주요 성과
예방을 통한 해양쓰레기 발생원 저감	<ul style="list-style-type: none"> • 미국에서 두 번째로 플라스틱 봉투 금지(2015년) • 국립공원 및 해변에서 흡연 금지(2015년) • 재생 용기를 사용하는 179개 식당 인증(2018년 기준)
해상기인 해양쓰레기 영향과 양 저감	<ul style="list-style-type: none"> • 해상기인 쓰레기 저감을 위한 어업인 행동 강령 시행 • 어업인 대상 교육 및 캠페인 시행
해양쓰레기 수거	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 대학, 시민단체 등과 정기적인 해양쓰레기 수거 활동 • 404,984 파운드 해양쓰레기 수거
투기 및 방치 선박 처리 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 11,500 선박 소유자 대상 교육
해양쓰레기 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 해양쓰레기 연구 워크숍 개최(2017, 2019)

출처: 아래 참고자료 b)와 동일

참고자료

a) <https://blog.marinedebris.noaa.gov/hawaii-marine-debris-action-plan-2010-2020-achievements-report-now-available>(2021. 10. 21. 검색)

b) <https://marinedebris.noaa.gov/reports/hawaii-marine-debris-action-plan-2010-2020-achievements-report>(2021. 10. 21. 검색)

미국 해양쓰레기 프로그램 중 수거분야 사업 분석^{a)}

■ 미국의 해양쓰레기 프로젝트(NOAA Marine Debris Program)는 2006년 제정된 미국 해양쓰레기법에 근거하여 NOAA에서 운영하는 사업이다.

- 이 프로젝트는 NOAA가 5년 단위로 수립하는 해양쓰레기 프로그램 전략계획(Marine Debris Programme Strategic Plan)에 따라 시행된다.
- 2021년부터 2025년까지 적용되는 4차 전략계획은 기존의 5대 분야 전략에 모니터링 및 탐지를 추가해서 6개 분야로 확대되었다.

※ 6대 분야 : 조정(Coordination), 대응(Response), 수거(Removal), 예방(Prevention), 연구(Research), 모니터링 및 탐지(Monitoring & Detection)

■ 이 프로그램의 수거분야는 지역사회 기반 해양쓰레기 수거 보조금(11개), Fishing for Energy(2개), 허리케인 대응 해양쓰레기 수거 기금(6개), 수거(21개)의 사업형태로 진행되고 있다.

- “지역사회 기반 해양쓰레기 수거 보조금” 사업은 2006년 해양쓰레기법에서 지역사회 기반 해양쓰레기 수거 프로젝트에 NOAA 해양쓰레기 프로그램 예산을 지원하기로 하여 시작된 사업이다.
- “어구 에너지화 보조금(Fishing for Energy Grant)” 사업은 NOAA 해양쓰레기 프로그램의 민관협력 사업으로, 국립 어류 및 야생동물기금(NFWF, 주관기관), 폐기물 처리업체(Covanta), 금속 재활용업체가 참여하며, 어업인이 배출한 폐어구를 에너지로 전환하여 지역사회에 공급하는 사업이다.
- “허리케인 대응 해양쓰레기 수거 기금” 사업은 주관기관인 어류야생동물기금(NFWF)이 NOAA 해양쓰레기 프로그램과 협력하여 허리케인으로 영향을 받은 해안 지역 사회의 해양쓰레기를 평가, 수거 및 처리하기 위해 약 1천만 달러를 교부금을 투자한 사업이다.

■ 현재 진행되고 있는 “지역사회 기반 해양쓰레기 수거 보조금” 사업은 2016~2018년부터 시작된 11개 사업이며, 사업기간은 2년 또는 3년이다.

- 지역단체, 기관 및 어부, 주민등과 협력하여 사업을 수행하고 있고, 바다, 섬, 항, 하구에 버려진 선박, 어구(계 통발) 및 중대형 해양쓰레기뿐만 아니라 강이나 계곡에 버려진 해양쓰레기 수거도 지원대상이다.

- 해양쓰레기 수거 외에 쓰레기 조사(스캔 소나조사, 항공조사), 해양쓰레기 예방을 위한 교육자료나 팸플릿 개발, 어민이나 주민 인식개선사업, 유실방지 캠페인, 어구 분실보고 및 수거 프로그램 개발 등이 동시에 수행된다.
- 특이하게 해양쓰레기 수거가 아닌 강 쓰레기 해양유입 차단시설 설치 및 차단시설 효과 검증이 주요 내용인 사업도 있다.

■ “Fishing for Energy” 지원으로 진행되는 사업은 2건으로, 2019년부터 시작한 섬의 어업쓰레기 수거사업과 산호초에 버려진 통발 수거사업이다.

- “Fishing for Energy” 사업의 주관기관인 국립 어류 및 야생동물기금(NFWF)이 폐기물 처리업체 (Covanta), 금속 재활용업체와 협력하여 항구에 폐어구 수거함을 설치한다.
- 어업인이 수거함에 폐어구를 버리면 금속재활용 업체에서 금속류를 분리하여 재활용하고, 남은 어망 등 플라스틱류를 소각하여 에너지를 회수한다.
- 특히 어업 금지기간 연어 어업인의 해양쓰레기 수거에 대한 보상금 프로그램(set-net bounty program)도 포함돼 있다.

■ “허리케인 대응 해양쓰레기 수거 기금” 사업은 2019년부터 지원됐으며, 허리케인 Florence, Michael, 태풍 Yutu로 발생한 해양 및 해안쓰레기, 버려진 선박 및 구조물 수거사업으로 총 6건이 진행 중이다.

- 허리케인으로 발생한 해양쓰레기 수거사업뿐 아니라 허리케인 해양쓰레기 조사 및 양 평가와 이에 기초한 처리계획 수립사업도 지원한다.
- 2017년 해양쓰레기 프로그램의 수거사업으로 진행 중인 사업지역에 허리케인 피해를 입어, 허리케인 해양쓰레기 수거를 위해 이 기금의 지원을 추가로 받은 사례도 있다.

■ NOAA 해양쓰레기 프로그램 “수거” 사업은 2019년에 10개 사업, 2020년에 11개 사업이 선정되어 진행되고 있다.

- 수거대상 지역은 해양보호구역, 핫 스팟 조업수역, 산호초, 염습지, 섬뿐만 아니라 국립공원, 쓰레기 해양유입 예방을 위해 국립공원, 강, 습지, 제방도 대상에 포함된다.
- 수거대상 쓰레기는 부유, 해변, 침적쓰레기가 모두 대상이며, 버려진 선박 및 어구, 구조물, 낚시쓰레기 등이다.
- 해양쓰레기 수거 전에 항공이나 스캔 소나를 이용하여 해변 및 침적쓰레기 분포 위치나 양 조사가

포함된 사업도 있다.

- 대부분의 사업은 수거에 그치지 않고, 수거 전후 생태계 모니터링, 해양쓰레기 행동계획 작성, 버려진 어구에 대한 정보 수집, 버려진 어구로 인한 어업 영향분석을 위한 데이터 수집, 수거된 쓰레기를 활용한 어업인이나 주민 인식변화를 위한 교육·홍보 등 “수거”와 연계 또는 수거 정보를 활용한 추가사업을 함께 진행하고 있다.

표 2-4. 해양쓰레기 수거 분야 추진 사업 내용

사업 유형 (사업기간)	과 제 명	주 요 내 용
수거 (20.10-22.9)	Cleanup, Recycling, and Recovery on the Alaska Peninsula	<ul style="list-style-type: none"> • 카트마이 국립공원의 쓰레기 제거 및 분석 • 회수된 쓰레기의 효율적 및 지속가능한 처리방법 분석
수거 (20.9-22.8)	Vessel Debris Removal from Outer Banks Waterways	<ul style="list-style-type: none"> • 강어귀와 Outer Banks에서 버려진 선박, 버려진 어구 및 기타 해양쓰레기 수거 • 쓰레기 수거 후 서식지 회복 모니터링, 방치선박 제거방법 사례 연구
수거 (20.9-21.8)	A Community Approach to Addressing and Preventing Derelict Recreational Fishing Gear	<ul style="list-style-type: none"> • 하와이에 버려진 레크리에이션 낚시 쓰레기 제거 • 수집된 쓰레기는 소비자 의식 변화를 위한 교육 및 봉사활동 용도로 사용
허리케인 대응 해양쓰레기수거 기금 (20.6-23.5)	Leaning up after a typhoon in Tinian and Saipan	<ul style="list-style-type: none"> • Tinian 항구, Tinian 및 Saipan 섬을 둘러싸고 있는 해안 지역, 천해수역, 암초와 같은 우려 지역에서 태풍 Yutu로 인한 해양쓰레기를 평가, 제거 및 처리
수거 20.6-21.6)	Abandoned Vessel Removal Assistance Initiative in Oregon	<ul style="list-style-type: none"> • 오레곤 주립 해양위원회는 인증된 청정 마리나 프로그램(침몰 전 버려진 선박의 제거 프로그램 AVRAP(Abandoned Vessel Removal Assistance Program)을 통해 버려진 선박 제거
수거 (20.9-22.8)	Assessing and Removing Derelict Crab Pots from a Recreational Fishery in Delaware	<ul style="list-style-type: none"> • 레크리에이션 낚시 지역 최대 4곳에서 낚시 금지기간에 버려진 게 통발 1000개를 제거
수거 (20.9-22.8)	Reducing Ghost Fishing from Derelict Blue Crab Traps on the Mid-Texas Coast	<ul style="list-style-type: none"> • 대게 시즌 종료 후에 게 덮을 포함한 버려진 어구 제거 • 버려진 어구에 대한 정보 수집(간힌 종 및 수, 발견된 덮이 발견된 서식지, 서식지 연향, 버려진 이유)
수거 (20.9-23.9)	Improving Critical Habitats in the Channel Islands	<ul style="list-style-type: none"> • 고립된 보호구역(Northern Channel Islands)의 해변쓰레기 수거 • 수거된 플라스틱쓰레기를 분석하여 유형과 출처식별 및 해양쓰레기를 줄이기 위한 관리 및 정책 제안
수거 (20.11-22.10)	Derelict Fishing Gear Removal in the Caribbean	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto Rico (산호초, 민감한 서식지) 주변 버려진 어구 수거(지역 어부와 협력) • 데이터(위치, 장비 유형, 쓰레기 무게, 포획된 종) 기록
수거 (20.9-21.8)	Goal : Clean Seas Florida Keys	<ul style="list-style-type: none"> • 플로리다 해양보호구역 쓰레기 수거(지역 다이빙 운영자와 협력)
수거 (20.10-22.9)	Partnering with Fishers to Remove Derelict Fishing Gear in the Gulf of Maine	<ul style="list-style-type: none"> • Maine 주 어업이 활발한 수역에 버려진 어구 수거 • 어업인이 포함된 워크숍을 통해 버려진 어구 손실방지 및 유실어구 보고 모범사례 공유 등 역량 강화
허리케인 대응 해양 쓰레기 수거 기금(20.11-22.10)	Hurricane Florence Vessel Removal in North Carolina	<ul style="list-style-type: none"> • 허리케인 Florence로 인해 노스 캐롤라이나 해에 버려진 선박 수거

사업 유형 (사업기간)	과 제 명	주 요 내 용
허리케인 대응 해양쓰레기 수거 기금 (20.11-23.9)	Removing Hurricane Michael Debris in Northwest Florida	<ul style="list-style-type: none"> 허리케인 Michael로 인한 버려진 선박 및 구조물 수거 선박소유자의 선박제거자금 지원(선박반납프로그램 VTIP 운영)
허리케인 대응 해양쓰레기 수거 기금 (20.11-23.9)	Hurricane Michael Debris Assessment and Removal in the City of Mexico Beach	<ul style="list-style-type: none"> 허리케인 마이클로 인해 해안선과 근해 바다에 남아 있는 해양쓰레기 위치 파악 및 양 평가 평가 결과를 토대로 쓰레기 수거 및 처리계획 수립
허리케인 대응 해양 쓰레기 수거 기금 (20.11-23.9)	Removing Hurricane Michael Debris from Dog Island	<ul style="list-style-type: none"> 허리케인 Michael로 발생한 쓰레기 수거
어구 에너지화 보조금 (19.12-21.4)	Removal of Derelict Fishing Gear on Artificial Reefs in Charlotte Harbor Aquatic Preserves	<ul style="list-style-type: none"> 수생보호구역내 인공 산호초에서 약 2,000파운드의 낚시 쓰레기를 제거 쓰레기 제거 후 1개월과 1년 후 모니터링
수거 (19.11-21.10)	Casting a Wide Net : A Community Approach on Marine Debris in the Niagara River Watershed	<ul style="list-style-type: none"> 자원봉사단으로 강 및 습지의 부유쓰레기 수거 해양쓰레기 오염방지 워크숍 개최, 낚시터에 재활용쓰레기통 설치, 쓰레기로 교육용 전시물 제작
수거 (19.12-21.11)	The Kodiak Archipelago and the Alaska Peninsula Get Cleaned from Entangling Marine Debris	<ul style="list-style-type: none"> Kodiak 군도의 해안쓰레기 제거- 외딴섬: 대형청소선박, 소형선박으로 수심이 낮은 해안: 소형선박 멀리 떨어진 조업구역: 어업인이 수거한 쓰레기에 대한 보상금 지급(Set-net Bounty Program)
수거 (19.10-21.9)	Communities Work to Remove Marine Debris on the Pribilof Islands of Alaska	<ul style="list-style-type: none"> 해변쓰레기 수거를 위한 항공 조사 지역 주민이 참여하는 도서 쓰레기 수거
수거 (19.10-21.9)	Guam Cocos Lagoon Abandoned Tire Reef Removal	<ul style="list-style-type: none"> 괌 코코스 라군에 위치한 2,482개의 타이어로 구성된 인공 암초를 제거
수거 (19.9-22.8)	Marine Debris Removal in Jamaica Bay Salt Marshes	<ul style="list-style-type: none"> 염습지에 버려진 선박 및 쓰레기 수거 생태계 건강성 개선을 위한 작업 전후 모니터링
수거 (19.9-21.8)	Removing Hurricane-Deposited Marine Debris from Mangrove Shorelines & Developing a U.S. Virgin Islands Marine Debris Action Plan	<ul style="list-style-type: none"> 취약한 맹그로브 해안선에서 허리케인에 의해 퇴적된 해양 쓰레기 제거 카르브해 해양쓰레기 행동계획 작성(해양 쓰레기 예방, 제거 및 연구 활동을 조정하고 우선순위를 지정 정책문서)
수거 (19.9-21.8)	Marine Debris Cleanup from Hurricane Florence in Southeastern North Carolina	<ul style="list-style-type: none"> 허리케인 Florence의 여파로 남은 70,000파운드(약 35톤) 이상의 해양 쓰레기 제거
수거 (19.9-21.8)	Accelerating Removal of Derelict Crab Traps Plaguuing Coastal Louisiana	<ul style="list-style-type: none"> Pontchartrain 호수 지역의 버려진 대게 통발 수거 버려진 대게 통발이 대게 어업에 미치는 경제적 영향 분석을 위한 데이터 제공
수거 (19.8-21.6)	Cleaning up Richardson Bay One Vessel at a Time	<ul style="list-style-type: none"> Richardson Bay에 유기되거나 버려진 선박 제거
수거 (19.10-21.9)	Swinomish Marine Debris Removal Project	<ul style="list-style-type: none"> 워싱턴주 Similk Bay에 버려진 침적 어구 조사(스캔 소나) 및 수거 수거 어구 재활용 및 부족민 대상 해양쓰레기 예방 교육
어구 에너지화 보조금 (19.1-20.12)	Marine Mammal Entanglement Prevention and Habitat Restoration in Alaska	<ul style="list-style-type: none"> 군도 및 섬의 어업쓰레기 수거 어업금지기간 연어어업인의 해양쓰레기 수거에 대한 보상금지급(set-net bounty program)
어구 에너지화 보조금 (19.1-21.1)	Removing and Managing Derelict Fishing Traps in Puerto Rico	<ul style="list-style-type: none"> 푸에르토리코의 산호초에 버려진 통발 수거 버려진 어구로 인한 영향에 교육자료 개발
수거 및 허리케인 대응	Removal of a Derelict Fishing Vessel	<ul style="list-style-type: none"> 석호 및 산호초에 태풍으로 좌초된 어선 수거

사업 유형 (사업기간)	과 제 명	주 요 내 용
해양쓰레기 제거 기금 (17.8-20.12)	from the Saipan Lagoon	<ul style="list-style-type: none"> 태풍 등 자연 재해 대비 해양쓰레기 인식 개선
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.8-21.9)	Next Generation Marine Debris Removal: Pairing Emerging Leaders and Technology for Restoration Success	<ul style="list-style-type: none"> 뉴저지 남부 해안 만에서 어부 주도로 버려진 게 통발 수거 경험 있는 어부가 신입어부에게 소나를 이용한 버려진 어구 수거 방법과 어구손실방지 방법등을 P2P 멘토링을 통해 교육
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 (18.9-20.2)	Debris Removal in Beaufort Harbor and the N.C. National Estuarine Research Reserve	<ul style="list-style-type: none"> 항 및 하구에 버려진 선박, 어구 및 중대형 쓰레기 수거 자원봉사자가 해안가 쓰레기 수거 및 관련 다큐멘터리 제작
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.8-21.7)	Tijuana River National Estuarine Research Reserve Marine Debris Clean-up and Reduction Program	<ul style="list-style-type: none"> 티후아나 강 계곡 및 하구 해양쓰레기 수거 해양쓰레기 예방을 위한 새로운 교육자료 개발
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.8-21.7)	Restoring Hydrologic Connectivity to the Gulf of Mexico Through Removal of Debris in the Lower Pearl River Basin	<ul style="list-style-type: none"> Pearl River의 인공 및 목재쓰레기 수거
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.10-21.9)	Hawai'i Nei Marine Debris Removal Partnership	<ul style="list-style-type: none"> 하와이 군도 해안선에 버려진 어구와 중대형 해양쓰레기 수거
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.12-21.11)	Derelict Crab Pot Removal and Outreach in Washington's Salish Sea	<ul style="list-style-type: none"> 워싱턴 Salish Sea에 버려진 레크레이션 게 통발 조사(스캔소나) 및 수거 레크레이션 게잡이 대상 게 통발 유실방지 캠페인 수행 및 그 영향 평가
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.9-20.8)	Makah Tribe Derelict Crab Gear Removal Project	<ul style="list-style-type: none"> Makah 부족 어장 및 국립해양보호구역내 버려진 게 통발조사(항공조사) 및 통발과 로프 수거 자발적 어구분실 보고 및 수거프로그램 개발
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.8-21.1)	Reducing Marine Debris Impacts to Lake Erie Fishery Habitat	<ul style="list-style-type: none"> Toledo 강과 지류에서 해양쓰레기 수거 오대호 해양쓰레기 현황과 예방 요령이 포함된 Marine Debris Tip Card 개발 및 교육 및 행사에서 배포
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (18.9-20.12)	Marine Debris Removal from Maine Seabird-Nesting Islands and Surrounding Waters	<ul style="list-style-type: none"> 메인 섬 지역 어부와 협력 버려진 어구 수거
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (17.10-22.3)	Implementing Trash Traps to Remove Litter in the Anacostia River Watershed in Maryland	<ul style="list-style-type: none"> 강 쓰레기 해양 유입을 위한 차단시설(Trash Trap) 설치 차단시설의 효과 검증, 지역 사회 인식 개선을 위한 교육
지역사회 기반 해양 쓰레기 수거 보조금 (16.10-20.9)	Grappling the Invisible: Removing Derelict Crab Pots from the Delaware Bay	<ul style="list-style-type: none"> 지역 어부와 협력하여 게 통발 조사 및 수거 대중 교육을 위해 해양쓰레기 조각 및 교육전시회 계획

출처: NOAA, Marine Debris Programme 수거 분야 과제(<https://marinedebris.noaa.gov/current-efforts/removal>(2021. 10. 21. 검색))

참고자료

- a) NOAA Marine Debris Program Strategic Plan 2016-2020, NOAA Marine Debris Program Strategic Plan 2021-2025(2021. 10. 21. 검색)

코로나19 관련 플라스틱 폐기물 발생량은 8백만 톤 이상으로 추정되며, 이 중 25,000톤 해양으로 유입

■ 금년 11월 코로나 19 관련 플라스틱 폐기물의 발생량과 해양 유입량을 추정하는 연구 결과가 발표됐다. ^{a)}

- 이 논문은 코로나 19 관련으로 발생하는 마스크, 장갑, 얼굴 보호대와 같은 일회용 플라스틱 폐기물의 발생량에 주목하였다.
- 이 논문은 중국 난징대학교와 미국 샌디에이고 스크립 해양연구소의 공동 연구로 수행되었다.

■ 코로나 19 관련 플라스틱 폐기물 발생량은 8백만 톤 이상으로 추정된다.

- 수치 모델을 통해 추정한 결과, 2021년 8월 기준 193개 국가에서 8.4 ± 1.4 백만 톤에 이르는 코로나 19 관련 플라스틱 폐기물이 발생하였다.
- 이 중 25.9 ± 3.8 천 톤이 해양으로 유입되었으며, 이는 강을 통해 해양으로 배출되는 플라스틱의 $1.5 \pm 0.2\%$ 에 이른다.

■ 코로나 19 관련 플라스틱 폐기물은 3~4년 이내 해양으로 확산될 것으로 예측된다. ^{b)}

- 이 플라스틱 폐기물은 3~4년 이내 해변이나 해저로 흘러 들어가게 되며, 일부분은 공해로 흘러간다.
- 연구자들은 이 플라스틱 쓰레기는 중국에는 거대 쓰레기 지대나 북극의 원형 플라스틱 집적지 (circumpolar plastic accumulation zone)에 축적될 것으로 전망했다.

■ 해양으로 유출 방지를 위해서는 강과 수계의 우심지역에 특별한 관리가 필요하다.

- 코로나 19 관련 플라스틱 쓰레기는 대부분 강을 통해 해양으로 유입되는데, 아시아 지역의 강을 통한 유입이 세계의 73%에 이른다.
- 연구자들은 해양으로 유출 방지와 플라스틱 폐기물 관리를 위해서는 강과 수계의 우심지역에 대한 특별한 관리가 필요하다고 주장했다.

참고자료

- a) Yiming Peng, Peipei Wu, Amina T. Schartup, Yanxu Zhang, Plastic waste release caused by COVID-19 and its fate in the global ocean, Proceedings of the National Academy of Sciences Nov 2021, 118 (47) e2111530118; DOI: 10.1073/pnas.2111530118
- b) <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/11/211108161419.htm>(2021. 11. 15. 검색)

태국 알라 마을의 공동체 기반 쓰레기 관리 사례^{a)}

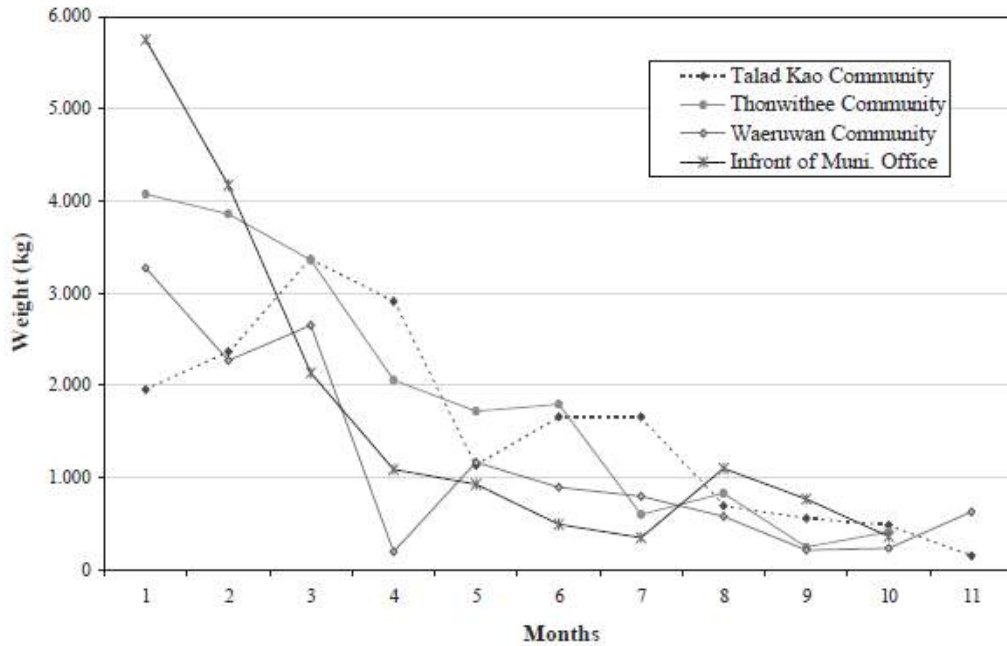
■ 태국 알라 시의 쓰레기 처리를 위한 새로운 관리 방안인 “쓰레기 주고 달걀 받기” 프로젝트에 관한 연구가 있었다.

- 태국 남부에 위치한 알라 시(Yala municipality)에는 약 8만 명이 거주하며 환경이 깨끗한 것으로 유명한 곳이지만 쓰레기 처리 문제를 안고 있었다.
- 다른 도시와 마찬가지로 알라 시 역시 시청에서 쓰레기 수거처리 서비스를 제공하고 있는데 중앙정부가 지원하는 예산이 줄어 쓰레기 처리 예산 부족 문제를 겪고 있다.
- 이에 대안으로 “쓰레기 주고 달걀 받기(Garbage for Eggs)”가 새롭게 도입되었는데 이는 지방정부가 재정적으로 지원하고 지역주민이 쓰레기를 분리해 재활용 가능한 쓰레기를 별도로 모으는 과정에 자발적으로 참여하는 제도이다.
- 프로젝트의 목표는 폐기물 저감과 더불어 시 정부와 가난한 지역주민들 간의 평등하고 덜 의존적인 관계를 형성해 지역주민들의 자립을 위한 공동체 역량을 강화하는 데 있다.

■ 연구 결과, 지역주민 참여 기반의 쓰레기 주고 달걀 받기 프로젝트는 경제, 사회, 건강에 긍정적 영향을 준 것으로 보인다.

- 이 프로젝트는 2000년 5월 초부터 2001년 6월 말까지 약 14개월 간 운영되었고 총 4,251명이 참여하여 66.8톤의 재활용 쓰레기가 수거되었다. 품목으로는 유리가 76%로 가장 많았으며 종이 13%, 나머지는 플라스틱과 금속 등이었다.
- 쓰레기를 수거한 대가로 총 49,380개의 달걀이 지급되었는데 개당 1.35kg의 쓰레기를 수거한 것으로 계산된다.
- 수집된 재활용 쓰레기양은 시간이 지날수록 현저히 줄어들었는데 그 배경에는 초반에 쌓여 있던 쓰레기가 수거되자 그 이후로는 회수량이 줄어들었다는 점과 이 시기에 우연히 재활용 쓰레기 수매업자가 증가한 것 때문으로 해석된다.
- 재활용 쓰레기 수거에 대한 대가로 제공한 달걀은 경제적(저렴한 비용에 구매), 건강적(요리 재료), 사회적 측면(친환경 행동에 대한 자긍심)에서 모두 긍정적인 영향을 준 것으로 보인다.

그림 2-3. 4개 마을에서 수집된 재활용 쓰레기 양 변화



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

■ 달걀 프로젝트는 단기간에 마을을 깨끗하게 청소하고 주민이 쓰레기 관리에 참여할 수 있는 효율적인 사업이다.

- 이 제도는 기존의 관행적인 쓰레기 관리사업 보다 비용이 적게 들기 때문에 효율성이 높다.
- 그러나 프로그램을 지속하기 위해서는 이를 운영하는 공무원과 마을 지도자들이 계속해서 주민홍보 방법, 회계처리 방법, 쓰레기 재활용 방법 등에 대해 학습해야 한다.
- 또한 마을의 경제적 수준이 낮을수록 달걀 1개의 가치가 높기 때문에 더 효과가 크며, 시민들이 이러한 공적 활동에 참여하는 것만으로도 시민들의 역량이 강화될 수 있다.

참고자료

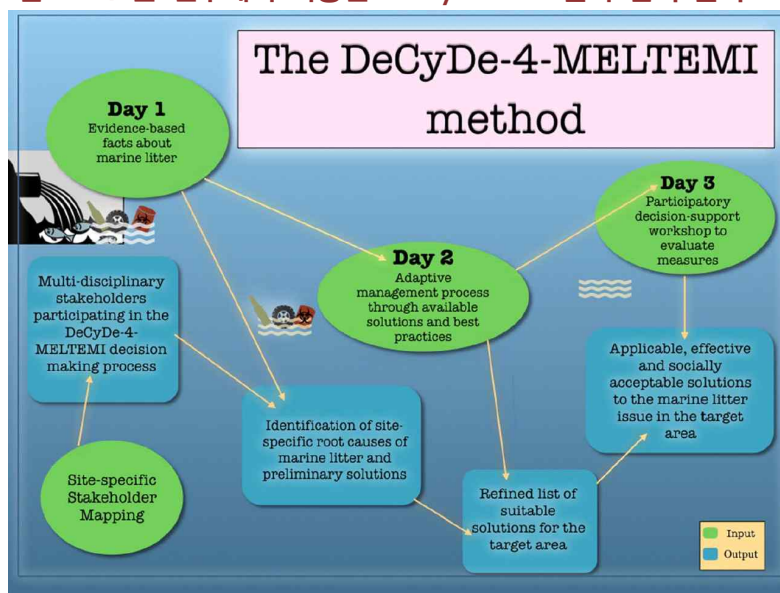
a) Mongkolnchaiarunya, J. (2005). Promoting a community-based solid-waste management initiative in local government: Yala municipality, Thailand. Habitat International, 29(1), 27-40. 2021.11.15. 연구관련 전문가 자문회의 내용 정리

키프로스의 공동체 기반 해양쓰레기 관리 사례 a)

■ 해양쓰레기에 대응하기 위한 공동체 기반의 정책수단과 행동계획을 개발하는 데 참여적 의사결정 지원 방법론 DeCyde-4를 적용한 연구가 있다.

- 이 연구는 키프로스(Cyprus)의 패퍼스(Paphos) 구의 해양쓰레기 문제 해결 방안 모색을 목적으로 하여 다양한 이해관계자가 워크숍에 참여해 해양쓰레기 대응 정책을 개발하고 평가하는 시간을 가졌다.
- 이때 제1저자 Xenia가 개발한 “Decyde-4” 방법론을 적용했는데 이는 서로가 반대 의견도 청취하고 합의에 도달할 수 있도록 도와주는 의사결정 지원 방식이다.
- 총 4단계 즉, ① 참가자 지도 그리기(해당 지역 해양쓰레기 관련 이해관계자 파악 단계), ② 가능한 해결 방안 찾기, ③ 역량강화(해결방안 더 정교하게 만들기), ④ 해결방안의 우선순위 평가를 위한 참여 워크숍으로 구성되어 있다.

그림 2-4. 본 연구에서 사용된 DeCyde-4 모델의 입력·출력 요소



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

■ 연구 결과, 5가지의 정책수단이 도출되었으며 ‘폐기물 회수를 위한 보증금 제도’가 가장 높은 점수로 평가되었다.

- 이 연구는 패퍼스 구에서 2019년 6월 20일부터 22일까지 3일간의 워크숍을 개최하였고, 이 지역의 해양쓰레기 관련 이해관계자 총 55명을 선발하였다.

- 첫째날, 워크숍 참가자들은 해양쓰레기 문제의 근본 원인에 대한 아이디어를 서로 모으고 우선순위를 투표로 정했으며 이 원인을 해결할 수 있는 방안에 대해서도 의견을 모아 같은 방식으로 순위를 정했다.
- 둘째날, 참가자들은 다른 국가의 해양쓰레기 문제 해결 성공 사례에 대해 듣고 다시 해양쓰레기 해결 방안에 대한 의견을 제시하였으며, 첫째날 도출한 아이디어와 합쳐 우선순위를 평가하였다.
- 셋째날, 가장 선호된 5개의 정책수단을 3가지 평가기준 적용가능성(Applicability), 효과성(Effectiveness), 사회적 수용성(Social Acceptance)에 따라 쌍대비교로 평가하였다.
- 그 결과, 폐기물 회수를 위한 보증금 제도가 45%로 가장 높게 나타났으며, 투기자에 대한 벌금 부과는 23%, 학교에서 환경 교육은 14%, 기업의 친환경 행동에 대한 유인 제도는 11%, 생산자 책임확대(플라스틱 부담금 등) 8% 순으로 나왔다.

표 2-5. 워크숍에서 나온 5대 정책 중 우선순위 평가 결과

5대 정책	적용가능성	효과성	사회적 수용성	총점
학교에서 환경 교육	0.21	0.03	0.17	0.14
생산자 책임 확대 (플라스틱 부담금 등)	0.04	0.18	0.03	0.08
폐기물 회수를 위한 보증금 제도	0.55	0.23	0.55	0.45
투기자에 대한 벌금 부과	0.08	0.49	0.11	0.23
기업의 친환경 행동에 대한 유인 제도	0.12	0.06	0.14	0.11

출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) Loizidou, X. I., Orthodoxou, D. L., Loizides, M. I., & Krestenitis, Y. N. (2021). A community-based approach for site-specific policies and solutions on marine litter: the example of Paphos, Cyprus. *Environment Systems and Decisions*, 41(1), 33-44. 2021.1 1.15. 연구관련 전문가 자문회의 내용 정리

인도네시아 파당 시의 공동체 기반 쓰레기 은행 프로그램 a)

■ 인도네시아는 2008년 쓰레기 관리의 패러다임을 매립에서 재활용으로 전환하였다.

- 인도네시아는 UU No.18/2008 법률을 제정하여 쓰레기 관리 정책을 매립에서 재활용으로 전환하였고 인도네시아 환경부는 그 일환으로 '쓰레기 은행'을 도입하였다.

■ 쓰레기 은행의 이용객이 많아지면서 쓰레기 처리량과 이로 인한 수익도 증가했다.

- 쓰레기 은행은 재활용 쓰레기를 수집·분류할 수 있는 처리 장소이다.
- 시민들은 재활용 가능한 쓰레기 8종을 직접 선별해 쓰레기를 은행에 가져와 맡기면(depositor) 은행은 이를 돈으로 바꿔준다. 이때 은행은 쓰레기를 판매한 금액의 15%를 가져가고 85%는 그 쓰레기를 맡긴 사람에게 지급해주며 이를 이용객들의 쓰레기 은행 통장에 기록을 한다.
- 2012년 2월과 비교했을 때 같은 해 5월에 쓰레기 은행 지점 수, 이용객 수, 쓰레기 처리로 인한 수익은 전부 증가하였다.

- * 쓰레기 은행(개) : 471(2월) → 886(5월)
- * 이용객(명) : 47,000(2월) → 84,623(5월)
- * 쓰레기 저축/처리량(kg) : 755,600(2월) → 2,001,788(5월)
- * 처리 수익금(달러) : 147,000(2월) → 283,000(5월)

그림 2-5. 인도네시아 파당 시의 쓰레기 은행 모습



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) Raharjo, S., Matsumoto, T., Ihsan, T., Rachman, I., & Gustin, L. (2017). Community-based solid waste bank program for municipal solid waste management improvement in Indonesia: a case study of Padang city. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19(1), 201-212. 2021.11.15. 연구관련 전문가 자문회의 내용 정리

시스템002로 태평양 쓰레기 지대에서 테스트 성공

■ 바다에는 5조개의 플라스틱 조각이 존재하고 쓰레기 지대는 한 개가 아니다. a)

- 네덜란드 비영리단체 오션 클린업(Ocean Cleanup)에 따르면 지구의 바다에는 약 5조개의 플라스틱이 떠다니고 있으며, NOAA는 태평양에 쓰레기 섬(garbage patch)이 하나 더 있고, 대서양에 두 곳, 인도양에 한 곳 있다고 밝혔다.
- 해양쓰레기 처리가 되지 않으면 시간이 지날수록 더 많은 쓰레기가 바다로 유입되고 해양쓰레기 섬은 더욱 커지게 될 것이다.

■ 오션 클린업은 태평양 거대 쓰레기 섬에서 대량의 쓰레기를 제거하는데 성공했다고 밝혔다. b) c)

- 오션 클린업은 그 동안 해양쓰레기 수거장치 개발에 힘써왔으며 2040년까지 바다에 떠다니는 플라스틱을 90% 제거하겠다는 목표를 가지고 있다.
- 오션 클린업이 이번에 개발한 System002는 배 2척이 양쪽에서 각각 그물을 U자 형태로 펼쳐 끌면서 쓰레기를 수거하는 방법으로 작동된다.
- 지난 7월부터 10월까지 약 12주간 태평양 거대 쓰레기 지대에서 테스트를 실시하였고 해양쓰레기 63,182파운드(약 28,659kg)를 제거하는데 성공했다.
- 여기서 수거된 해양쓰레기 종류는 부표, 상자, 썰매, 삽, 칫솔, 골프공, 마네킹, 냉장고 등 매우 다양했다.
- 이 단체는 System002가 성공적으로 작동하는 것을 확인한 만큼 앞으로 계속해서 태평양 쓰레기 섬에서 해양쓰레기를 제거해나갈 것이며, 이보다 더 많은 양을 제거할 수 있도록 업그레이드 된 시스템003도 개발할 뜻을 밝혔다.

그림 2-6. 시스템002로 해양쓰레기 수거 모습 및 수거된 해양쓰레기



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) <https://www.wtsp.com/article/tech/science/environment/great-pacific-garbage-patch-cleanup/67-b566c60b-a5f0-4f68-abe8-abcaea1c64b3>(2021.11.9. 검색)
- b) <https://www.theinertia.com/environment/the-ocean-cleanup-crew-just-proved-that-system-002-two-works>(2021. 11. 27. 검색)
- c) <https://theowp.org/banishing-the-great-pacific-garbage-patch>(2021. 11. 27. 검색)

박테리아로 플라스틱 오염 문제 해결 기대^{a)}

■ 해양쓰레기 중 플라스틱이 약 83%로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다.

- 한국해양과학기술원이 3년에 걸쳐 수행한 해양쓰레기 모니터링 결과에 따르면 플라스틱 쓰레기가 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 드러났는데 그 이유는 플라스틱이 대부분 포장재로 사용되기 때문이다.
- 플라스틱 쓰레기 중에서는 경질형 플라스틱(예: 음료수병, 뚜껑 등) 26.2%, 발포형 플라스틱(예: 스티로폼 부표 등) 20.7%, 섬유형 플라스틱(예: 어업용 밧줄 등) 17.1%로 나타났다.

■ 일본과 미국에서는 박테리아로 플라스틱을 분해하는 연구가 진행 중이다.

- 플라스틱 중에서도 PET가 80~90%로 전 세계에서 가장 많이 사용되고 있는데 분해되려면 약 400년의 시간이 걸린다고 한다.
- 일본의 선단과학기술원대학원대학(NIST)의 한 연구팀은 경질형 플라스틱인 PET를 분해하는 박테리아 '이데오넬라 사카이엔시스(Ideonella sakaiensis)'를 연구했으며 이 미생물이 PET를 분해해 생분해성 플라스틱류인 PHB(poly-hydroxybutyrate)를 만든다는 점을 이용해 생분해성 소재를 개발하였다.
- 미국 스탠포드대학의 한 연구팀은 애벌레 '밀웜(mealworm)'에게 연질형 플라스틱인 스티로폼을 먹인 결과 밀웜의 체내에 서식하는 박테리아가 스티로폼을 분해해 절반은 이산화탄소로 배출되고 나머지는 대변으로 배설되는 것을 확인하였다.
- 향후 박테리아로 스티로폼을 자연에서 분해할 수 있는 날이 올 수 있을 것으로 기대된다.

참고자료

a) <https://www.sciencetimes.co.kr/news/%EB%B0%95%ED%85%8C%EB%A6%AC%EC%95%84%EB%A1%9C-%ED%94%8C%EB%9D%BC%EC%8A%A4%ED%8B%B1-%EC%98%A4%EC%97%BC-%EB%AC%B8%EC%A0%9C-%ED%95%B4%EA%B2%B0%ED%95%9C%EB%8B%A4/>(2021. 11. 9. 검색)

UN GESAMP, ‘해양 기인 쓰레기 발생원’ 보고서 발간

■ GESAMP 워킹그룹이 해양 기인 쓰레기의 주요 발생원 및 발생원별 영향과 지식 격차 등을 분석한 보고서를 발간하였다. ^{a)}

- UN 해양환경전문가그룹(GESAMP) 워킹그룹 43이 해양쓰레기의 주요 발생원을 구분하고 발생원별로 해양쓰레기가 미치는 다양한 영향, 데이터의 가용성에 대한 평가 및 지식 격차를 분석한 보고서를 발간하였다.
- 이 보고서는 또한 해양쓰레기 저감을 위해 진행 중인 다양한 이니셔티브 등을 소개하는 한편, COVID-19가 해양쓰레기에 미치는 영향 등 향후 연구 수요도 제안하였다.

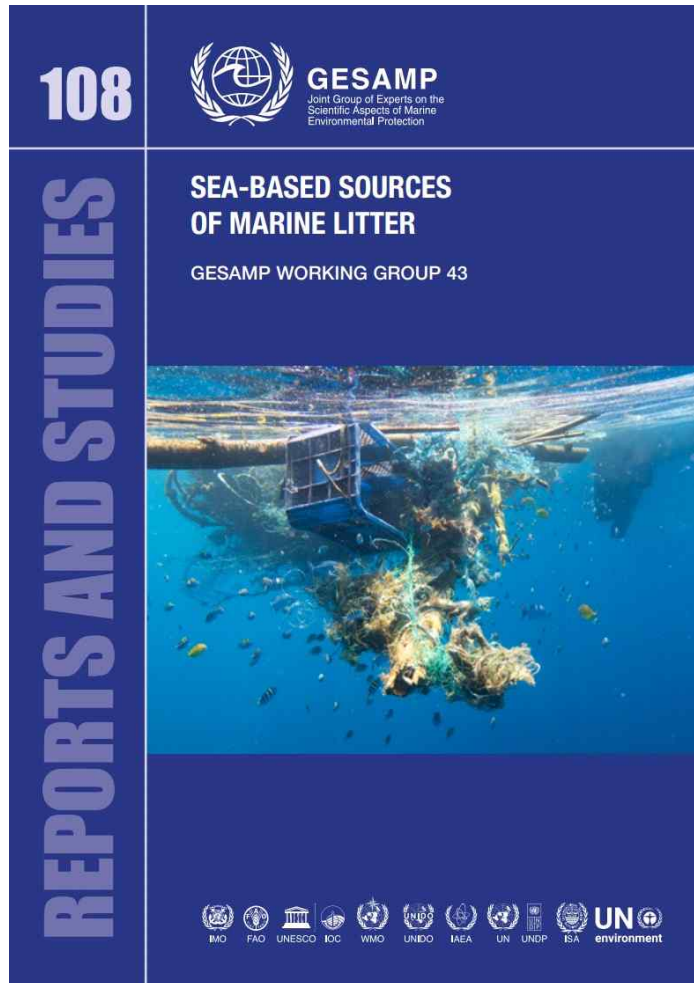
■ 이 보고서는 해양 기인 쓰레기의 발생원을 어업, 양식업, 해상운송, 폐기물 해양 투기 및 기타 해양 이용 활동 등 총 5가지로 구분하였다. ^{a) b)}

- 어업의 경우, 다양한 이유로 정기적이거나 일시적으로 또는 재난 상황에서 발생하는 유실어구가 해양쓰레기의 중요한 발생원이라고 지적하였다. 유실어구로 인한 영향으로는 경제적 손실, 해양생물의 얽힘 사고나 해양쓰레기 섭취, 해양서식지 훼손, 해변 및 해안지역 등 인간 거주지에 대한 영향 및 얽힘 사고로 인한 인명 손실 등이 포함된다. ^{b)}
- 양식업과 관련해서는 로프, 부표, 포식방지용 그물망, 탱크 등 양식 장비의 손상 또는 폐기로 인해 해양쓰레기가 발생할 수 있다. 특히 발포 폴리스틸렌은 양식 활동과 관련한 해양쓰레기의 주요 형태이지만 전 세계 추정치는 현재까지 없다.
- 상선이나 레저선박에서 발생하는 해양쓰레기에는 고품 폐기물과 와이어 스트랩이나 포장재, 플라스틱 시트나 박스 등 화물창에서 발생하는 폐기물, 선상에서 투기되는 개인 쓰레기 등이 있으며, 그 외에도 선박에서 발생하는 미세플라스틱이나 난파선, 분실된 컨테이너나 화물도 포함된다. 선박 기인 해양쓰레기는 해양생물뿐만 아니라 다른 선박에 피해를 주거나 양식 활동에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 그러나 선박 기인 해양쓰레기의 양과 유형을 정량화할 수 있는 세부 연구가 현재 부족한 실정이다. 선박 기인 해양쓰레기의 발생원과 분포에 대한 맵핑 및 모델링, 선체 표면 코팅에서 발생하는 미세플라스틱 및 선박 기인 해양쓰레기의 사회경제적 영향에 대한 연구가 필요하다.
- 폐기물 해양 투기의 경우, 준설 물질이 가장 큰 부피를 차지하고 있으며 이처럼 투기된 폐기물은 잠재적으로 플라스틱 또는 기타 쓰레기의 가장 중요한 발생원이 될 수 있다. 런던협약에도 불구하고 폐기물 내 플라스틱의 양에 대한 정보는 부족한 편이다. 따라서 해양에 투기되는 폐기물에 포함된

플라스틱의 특성과 지리적 분포에 대한 연구가 필요하다.

- 마지막으로, 석유나 가스 탐사 활동, 기상 모니터링, 인공어초, 등 다양한 해양 이용 활동과 관련해서도 해양쓰레기가 발생할 수 있다.

그림 2-7. UN GESAMP의 '해양 기인 쓰레기 출처' 보고서



출처: 아래 참고자료 b)와 동일

참고자료

- a) <https://www.hellenicshippingnews.com/new-report-examines-sea-based-sources-of-marine-litter/>(2021. 11. 27. 검색)
- b) <http://www.gesamp.org/publications/sea-based-sources-of-marine-litter>(2021. 11. 27. 검색)

오스트리아 포스트, 내년부터 재사용 가능한 소포 상자 시범 프로젝트 실시

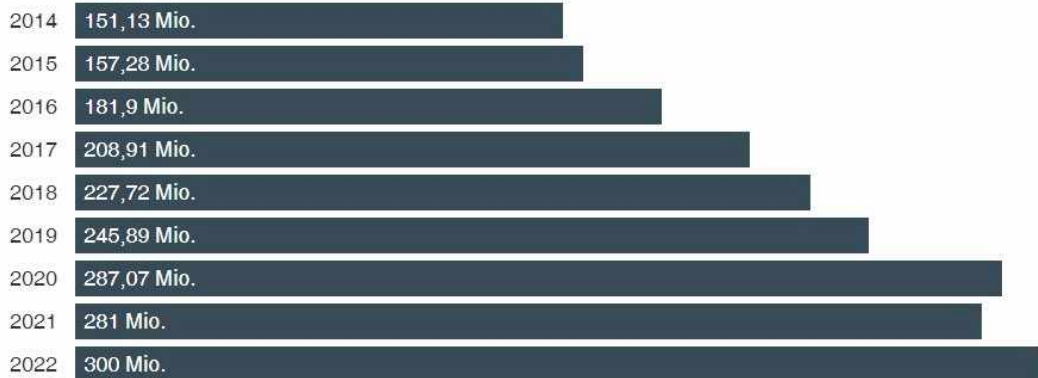
■ 오스트리아 포스트는 소포 상자 쓰레기를 줄이기 위해 내년부터 다회용 소포 상자 시범 프로젝트를 실시한다고 발표했다. a)

- 온라인 쇼핑의 발달과 함께 오스트리아에서 매년 배송되는 소포는 2014년에 약 1억 5,100만 개에서 2020년에는 2억 8,700만 개로 매년 지속적으로 증가하고 있다.
- 일반적으로 소포에 사용되는 종이 상자는 재활용이 비교적 잘 되는 편으로, 오스트리아에서 사용되는 소포 상자 중 약 4분의 3은 재활용되고 있다. 그러나 이러한 종이 상자는 5~7회 재활용 후에는 섬유가 짧아져서 새로운 나무를 추가해야 하는 문제가 있다.
- 지속적으로 증가하는 소포 포장재 쓰레기 문제를 해결하기 위해 오스트리아 포스트는 2020년 2월부터 2년 여의 준비 작업을 거쳐 내년 2월부터 6개월 간 다회용 소포 상자 시범 프로젝트를 실시하기로 하였다. c)

그림 2-8. 오스트리아의 소포 발송량 2014~2022

Ungebrochene Paketflut

Anzahl der versendeten Pakete in Österreich



출처: <https://www.derstandard.de/story/2000131408905/mehrweg-verpackungen-sollen-den-muellberg-aus-versandkartons-eindaemmen>(2021. 11. 27. 검색)

* 2021년 및 2022년은 추정치임

■ 시범 프로젝트의 성공을 위해서는 참여기업과 소비자 간 협력과 함께 편리한 반송 시스템이 중요하다. a) b)

- 시범 프로젝트에서는 접을 수 있는 판지 상자와 가방, 재활용 페트병으로 만든 가방 그리고 유리병을 위한 특수 솔루션 등 총 네 종류의 다회용 포장재가 테스트될 예정이며, 최대 125회 재사용될 수 있을 것으로 기대되고 있다. 프로젝트 예산의 절반은 오버외스터라이히(Upper Austria) 주에서 지원하였으며, DM, Tchibo 등 5개의 기업이 참여의사를 밝혔다. ^{a)}
- 소비자가 이들 참여기업의 물건을 주문하면 이 중 총 1만 개는 다회용 소포 포장재로 발송하고, 소비자는 포장재를 반송하는 방식이다. 이 프로젝트가 성공하기 위해서는 포장재를 반송하는 데 드는 노력을 가능한 한 최소화하는 것이 중요하다. 소비자는 간단한 안내서에 따라서 포장재를 접어서 우편함이나 우체국에 반송하거나 배달 담당자에게 직접 반납할 수도 있다. 이렇게 해서 최종적으로 참여기업에 되돌아온 포장재는 세척 후 재사용되게 된다.
- 이와 같은 반송 및 재사용 프로세스는 오버외스터라이히 주의 응용과학대학 물류센터와 함께 개발되었으며, 이에 따르면 몇 사이클 이후에는 기존 포장 방식에 비해 생태학적 손익분기점에 도달할 수 있다. ^{b)}
- 한편, 오버외스터라이히 응용과학대학에서 실시한 설문조사 결과에 따르면, 응답자의 56%가 재사용 가능한 소포 포장재를 찬성하였으며, 반대 응답 비율은 14%에 불과하였다. 또한 응답자의 60% 이상이 포장재 반송에 기꺼이 참여하겠다고 밝혔다. ^{b)}

그림 2-9. 시범 프로젝트에 사용될 다회용 소포 포장재



출처: <https://www.euronews.com/green/2021/07/05/eu-bans-10-most-common-single-use-plastic-items-found-on-beaches>(2021. 7. 6. 검색)

참고자료

- a) <https://www.derstandard.de/story/2000131408905/mehrweg-verpackungen-sollen-den-muellberg-aus-versandkartons-eindaemmen>(2021. 11. 27. 검색)
- b) <https://www.diepresse.com/6059085/gruner-paketversand>(2021. 11. 27. 검색)
- c) https://www.kleinezeitung.at/service/topeasy/lebenshilfe/6056011/Leichte-Sprache_Post-wird-bald-MehrwegVerpackungen-liefern(2021. 11. 27. 검색)

MarLitCy 프로젝트 소개^{a)}

■ 키프로스에 해양쓰레기 관련 이해관계자들 간 협력 증진을 위한 프로젝트가 시행 중이다.

- *MarLitCy*는 ‘Marine Litter for Synergies, Capacity-building and Peacebuilding’의 줄임말로 EU로부터 자금을 지원받아 36개월 간 진행되는 프로젝트이다.
- 이 프로젝트는 해양쓰레기라는 주제를 이용해 키프로스(Cyprus) 내의 NGO들과 지역공동체들 간의 공동 실천으로 서로 협력을 강화하고 신뢰를 구축하는 것을 목적으로 한다.

■ MarLitCy은 주요 참여자(key actors)간의 협력을 증진시키기 위해 다양한 활동을 추진하고 있다.

- 이 프로젝트에는 다양한 지역 당국, 항만 당국, 업계, 어업인, 다이버, 해변관광 기업, 어린이 및 청년 등 이해관계자들에게 서로 연관 있는 활동을 제공하여 협력을 증진시킨다.
- MarLitCy가 추진하는 활동에는 ① 책임 있는 연안 비즈니스 캠페인(Responsible Coastal Business Campaign), ② 어민 해양쓰레기 수거(Fishing for Litter), ③ 참여기반 의사결정(Participatory policy making), ④ 어린이와 청년들을 위한 역량강화 및 교육 활동 제공(Capacity building and educational activities for children and youth), ⑤ 시민 인식제고 캠페인(Island-wide awareness-raising campaign), ⑥ 해양쓰레기 공동경진대회(Joint competitions on marine litter)가 있다.

그림 2-10. MarLitCy 활동 참여 모습



The Responsible Coastal Business Network
출처: 아래 참고자료 a)와 동일

Fishing for Litter Implementation in Cyprus

가짜 조약돌 ‘파이로플라스틱’ 영국 해변에서 발견^{a)}

■ “돌(stones)” 형상을 띤 파이로플라스틱이 영국 해변에서 발견되고 있다.

- 파이로플라스틱(pyroplastics)은 플라스틱 조각이 녹거나 불에 탄 채로 바다에 버려진 것이 오랜 시간 바다에 떠다니면서 천천히 풍화되어 표면이 매끄러워지고 회색의 형상을 띠는 것으로 알려져 있다.
- 외관상으로는 해변에서 흔히 볼 수 있는 조약돌 또는 돌맹이와 흡사하게 생겨서 진짜 돌과 구분하기 쉽지 않아 해변 쓰레기 수거자들의 눈을 피해가기도 한다.

■ 파이로플라스틱은 환경과 해양생물을 위협할 수 있다.

- 파이로플라스틱을 처음으로 발견한 사람은 플리머스대학교 앤드류 터너(Andrew Turner) 박사이다. 이는 X-ray 및 적외분광계를 사용해 파이로플라스틱이 가장 흔한 플라스틱 형태인 폴리에틸렌과 폴리프로필렌으로 구성되어 있다는 점을 발견해냈다.
- 또 다른 분석에 따르면 파이로플라스틱은 납(Pb)과 크롬(Cr)도 함유하고 있는 것으로 확인 되었다.
- 지역환경단체 Tywyn Beach Guardians의 창립 멤버인 Hilary Rowlands는 파이로플라스틱이 시간이 지나 미세플라스틱으로 잘게 부서지게 되면 해양의 먹이사슬을 위협하게 될 것이라고 우려를 표했다.

그림 2-11. 파이로플라스틱(pyroplastics) 모습



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

- a) <https://www.dailypost.co.uk/news/north-wales-news/alarm-over-invasion-fake-pebbles-22212363>(2021. 11. 29. 검색)

해양폐기물 동향

행사동향

제7차 국제 해양폐기물 컨퍼런스, 2022년 부산에서 개최 a) b)

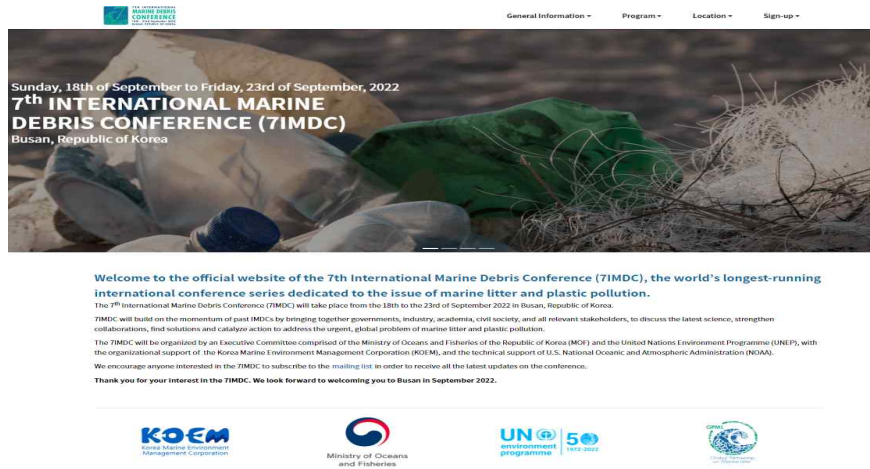
■ 2022년 9월, 제7차 국제 해양폐기물 컨퍼런스가 부산에서 개최될 예정이다.

- 국제 해양폐기물 컨퍼런스(International Marine Debris Conference, IMDC)는 해양폐기물의 발생 예방과 관리를 위한 모니터링, 연구·개발, 민간 협업, 교육, 정책 등의 아이디어와 우수사례를 공유하는 세계 최대 규모의 해양폐기물 관련 국제행사이다.
- 이 컨퍼런스의 주최기관인 미국 해양대기청(NOAA)은 그간 우리 정부의 해양쓰레기 저감 노력을 높게 평가하여 제7차 국제 해양폐기물 컨퍼런스를 우리나라에서 개최할 것을 요청하였다.
- 1984년 제1차를 시작으로 6차까지 미국에서 개최되어온 이 컨퍼런스를 미국 외 지역에서 최초로 개최하게 되는 점을 고려하면 매우 의미가 있다.
- 이 컨퍼런스는 해양수산부와 유엔환경계획(UNEP)이 공동 주최하고, 해양환경공단이 주관하여 2022년 9월 19일부터 23일까지 부산 벅스코(BEXCO)에서 개최된다.

■ 우리나라 해양수산부는 세션별로 제안서를 접수받는다.

- 해양수산부와 유엔환경계획은 컨퍼런스의 핵심 13대 주제를 선정했으며 각 주제별 세션을 구성하기 위해 2021년 11월 15일부터 2022년 1월 7일까지 공식 누리집(www.7imdc.org)을 통해 연구자들로부터 제안서를 접수 받는다.
- 접수된 제안서는 전문가의 검토를 거쳐 2022년 2월 중에 세션이 확정된다.

그림 3-1. 제7차 국제 해양폐기물 컨퍼런스 누리집 화면



출처: [https://www.7imdc.org\(2021. 11. 10. 검색\)](https://www.7imdc.org(2021. 11. 10. 검색))

표 3-1. 제7차 국제 해양폐기물 콘퍼런스 주제 및 세션(안)

주제	세션 내용
1. 모니터링	• 시민 과학, 쓰레기 모니터링 프로그램, 대상/목표 모니터링, 평가, 핫스팟 식별, 탐지, 모니터링 도구 및 기술 등
2. 연구	• 미세 플라스틱과 미세 섬유, 위험 평가, 폐기물의 운송과 처리, 환경 및 인간 건강에 미치는 쓰레기의 영향 등을 포함하여 해양쓰레기와 플라스틱 오염 문제의 거의 모든 측면에 대한 1차 및 2차 연구를 포함
3. 기술	• 해양 쓰레기 및 플라스틱 오염을 해결하기 위한 신규 또는 개발 기술(예: 원격작동기구(ROV), 원격 감지, 쓰레기 감지 소프트웨어, 쓰레기 포획 또는 제거 기술, 재료 과학, 화학 재활용 등)을 포함
4. 혁신	• 플라스틱 관리에 대한 혁신적인 접근법, 혁신적인 정책 또는 관행, 혁신적인 연구 또는 봉사 방법 등과 같은 플라스틱 가치 사슬을 따라 적용 가능한 혁신적인 접근 방식을 포함
5. 교육, 인식, 커뮤니케이션	• 초등, 중등 또는 고등 교육 수준의 정규 교육, 인식 캠페인, 미디어, 봉사 활동, 소비자 참여, 행동 변화 등을 포함
6. 규제, 법률 및 정책	• 입법, 정책 또는 규제 접근법, 실행 계획, 보증금 반환 제도, 소비자 정보, 확장된 생산자 책임, 경제적 인센티브, 금지, 환경 정의 등의 개발, 실행 또는 시행을 포함
7. 폐기물 관리	• 폐기물 수집 및 운송, 관리, 재활용 프로세스, 처리, 공공 참여 및 행동 변화, 폐기물 누출 식별 및 완화, 폐수 등의 발전을 포함
8. 순환	• 개선된 설계, 감소, 재사용, 재설계, 수리 및 재활용(5Rs) 원칙, 폐기물을 활용한 창출, 페루프 시스템 및 보다 순환적인 생산 주기 촉진, 자원 효율성 극대화, 플라스틱 수명 주기 전반에 걸쳐 폐기물 발생 최소화 등
9. 민간 부문 참여/기여/솔루션	• 공공/민간 파트너십(PPP), 민간 부문 이니셔티브 및 참여 등
10. 경제&금융	• 해양 쓰레기 및 플라스틱 오염을 해결하기 위한 개입 또는 조치의 자금 조달, 자금 조달 메커니즘, 무역, 폐기물의 경제 및 다양한 산업 또는 시스템에 미치는 경제적 영향을 포함
11. 해상기인 폐기물	• 폐기, 유실, 또는 다른 방식으로 버려진 어구(ALDFG), 운송 폐기물, 양식 폐기물, FRP 선체 관리, 폐기 또는 유실 선박의 방지 및 제거 등
12. 국제협력	• 정부 간 협력, 글로벌 이해관계자, 지역 프로세스 등
13. 기타	• 위의 범주 중 어느 하나에도 해당되지 않는 세션

출처: 해양수산부 보도자료, '제7차 국제 해양폐기물 콘퍼런스' 개최를 위한 첫 걸음, 2021. 11. 10. p. 4

참고자료

- a) <https://www.7imdc.org>(2021. 11. 9. 검색)
- b) [56 |](https://www.mof.go.kr/article/view.do?menuKey=971&boardKey=10&articleKey=43697(2021. 11. 10. 검색)

</div>
<div data-bbox=)

해양환경교육원, 해양환경 도서 제작 학생에 표창 수여^{a)}

■ 해양환경 동화책 ‘거북이의 꿈’을 제작 및 기부한 학생이 표창을 받았다.

- 해양환경공단 산하의 해양환경교육원은 해양쓰레기와 해양환경 문제를 다룬 도서 ‘거북이의 꿈’을 만든 채드워 송도국제학교 이하현 학생에서 표창장을 수여했다.
- 이 동화책은 해양쓰레기로 인해 발생하는 문제를 바다거북의 시선으로 바라본 내용과 해양환경 보전 실천방안을 담고 있다.
- 표창을 수여 받은 학생은 이 동화책의 스토리부터 삽화까지 직접 제작하고 이를 국·영문 버전으로 출판했으며 해양환경공단에 이를 기부하였다.

■ 해양환경공단은 이 도서를 어린이 대상 해양환경 교육 교구로 활용할 뜻을 밝혔다.

그림 3-2. ‘거북이의 꿈’ 도서 표지 및 수상 기념촬영



출처: 아래 참고자료 a)와 동일

2021 한국해양환경·에너지학회 추계학술대회 성공적 개최^{a)}

■ 2021년도 한국해양환경·에너지학회(KOSMEE) 추계학술대회가 개최되었다.

- 올 해 한국해양환경·에너지학회 추계학술대회는 10월 28일부터 29일까지 양일에 걸쳐 강릉에서 개최되었다.

■ 해양쓰레기 관련 주제로는 기획세션과 특별세션으로 별도 마련되었다.

- 해양쓰레기 관련해서는 학회 첫째날인 28일에 “해양폐기물의 지속가능한 관리와 기술” 기획세션과 “지능형 해양쓰레기 수거지원 기술개발” 특별세션까지 총 3개의 세션이 열렸다.
- 세션별 발표자와 발표주제는 다음과 같다.

표 3-2. 2021 KOSMEE 추계학술대회 해양쓰레기 관련 세션 정보

세션명	발표주제	발표자	연구 기관
[기획세션] 해양폐기물의 지속가능한 관리와 기술	• 항내 부유쓰레기 수거처리 장비 및 하천 부유쓰레기 차단시설 개발 계획	윤종주	충남연구원, 충청남도 해양정책과
	• 해양쓰레기 관리 고도화를 위한 해양침적쓰레기 이미지 시데이터 구축	이진환	(주)해양기술ENG
	• 폐어망 자원 순환을 위한 다중 초음파 정밀 전처리	김규원	(주)포어시스
	• 심층학습 기반 부유쓰레기 성상 분석	이은하수	(주)포어시스
	• 모바일 플랫폼 기반 낚시쓰레기 정보 수집 방안	이성찬	(주)네모
	• 해양폐기물 자원순환 진단 및 개선과제	김경신	한국해양수산개발원, (주)포어시스
지능형 해양쓰레기 수거지원 기술개발(1)	• 양식장 기인 해양쓰레기 유체동역학적 특성분석 조사연구	박지용	선박해양플랜트연구소
	• 해양재해쓰레기 수거량 현황 및 발생원 분석	이정기	선박해양플랜트연구소
	• 인공지능 기반 해양쓰레기 이동 예측 모델 적용 방안 연구	노 찬	선박해양플랜트연구소, 지오시스템리서치,
	• 항공조사 이미지와 딥러닝 기반 분할모델을 통한 연안쓰레기 현존량의 모니터링 자동화	송경환	선박해양플랜트연구소, 한컴인스페이스
	• 재분석 자료를 활용한 해양쓰레기 이동 분포 양상 분석	최진용	한국해양과학기술원, 선박해양플랜트연구소
	• 해양쓰레기 수거지원을 위한 정책 개선	김경신	한국해양수산개발원
지능형 해양쓰레기 수거지원 기술개발(2)	• 입자추적기법 기반 해양쓰레기 거동 예측 모델 적용성 검토	방기영	(주)지오시스템리서치, 선박해양플랜트연구소
	• 유역기반 육상기인 해양쓰레기 발생요인 민감도 분석	김준성	한국환경연구원, 선박해양플랜트연구소
	• InVEST 모델을 활용한 조류 위해도 평가 : 해양쓰레기 피해 중심으로	허수정	한국환경연구원, 선박해양플랜트연구소
	• 해양쓰레기 발생예측변수의 유효성 평가에 관한 연구	김홍진	(주)지엠티
	• 항 내 수중침적쓰레기 발생기작 이력 분석	이진환	(주)해양기술ENG

출처: 아래 참고자료 a)와 동일

참고자료

a) [https://kosmee.or.kr/%EA%B3%B5%EC%A7%80%EC%82%AC%ED%95%AD/9842606\(2021.10.9.검색\)](https://kosmee.or.kr/%EA%B3%B5%EC%A7%80%EC%82%AC%ED%95%AD/9842606(2021.10.9.검색))

이 동향지는 2021년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의
지원을 받아 수행된 연구임 (지능형해양쓰레기수거지원기술(2/5))