

vol.155 2023년 2월

오늘의

# 해양쓰레기

필리핀 마닐라만 해양쓰레기 모니터링 현지 연수 실시  
국제 해양쓰레기 시민과학 모범 사례들



# CONTENTS

## 특집

- 필리핀 마닐라만 해양쓰레기 모니터링 현지 연수 실시 ..... 3
- 국제 해양쓰레기 시민과학 모범 사례들 ..... 10

## 최근 활동

- 2022년 오션 사업 성과 보고 ..... 13
- 2023년 오션 사업 계획안 ..... 21

## 국제 동향

- 화학물질 및 폐기물의 올바른 관리와 오염방지에 기여하는 과학정책 패널의 창립을 위해 재개된 제1차 작업반 회의 ..... 23

## 세미나 중계

- 472회 | 상업적 새우 양식 산업에 대한 해양쓰레기의 분포 및 직접적인 영향 ..... 28
- 2023년 3월 오션 세미나 계획 공지 ..... 30

## 해양환경 뉴스

- 범고래 몸서 화장실 휴지 제조 화학물질 등 오염물 검출 ..... 32
- 에메랄드 바다, 다가가면 쓰레기장... "물고기 다 떠났어요"
- 당진시, 환경오염 원인 아이스팩 3만 여개 재활용
- 지난해 제주 해역서 오염물질 총 3만8000L 유출돼

## 공지사항

- 1월 회비 납부 현황 및 후원 방법 안내 ..... 34

# 필리핀 마닐라만 해양쓰레기 모니터링 현지 연수 실시

한국 해안쓰레기 모니터링 방법론 전수

이종명 | (사)동아시아바다공동체 오션 연구소장 | jmlee@osean.net



▲ 마닐라만 해양쓰레기 모니터링 현지 연수 기념 촬영

‘필리핀 마닐라만 해양쓰레기 관리 개선’ 사업의 제1차 현지연수가 2023년 2월 13일부터 17일까지 열렸다. (사)동아시아바다공동체 오션(이하, 오션)은 한국국제협력단(KOICA)의 의뢰를 받아 해양환경공단과 함께 2021년부터 2025년까지 본 사업을 수행 중이다. 이번 연수는 이 사업의 일환으로 마닐라만에서 진행할 해양쓰레기 모니터링 방법을 현지 전문가 및 담당 공무원들에게 전수하기 위해 진행되었다. 연수에는 필리핀 환경부와 지방정부 담당자, 실제 현장 조사를 담당하게 될 드라살라대학(De La Salla University, DLSU) 교수와 연구자 등 20여 명이 연수생으로 참가했고, 외부 강사로는 칠레 카톨릭카 델 노르테 대학의 마틴 씨엘 교수, 필리핀 엔지오 코라(CORA)의 안토아네트 타우스 대표 등이 참여했다.

## 개회식과 기조강연 ‘해양 플라스틱 대응과 시민과학 국제 동향’

개회식에서 오션의 홍선욱 대표는 플라스틱 오염은 유엔환경계획(UNEP)이 선정한 지구 행성의 3대 문제, 즉 기후 위기, 다양성 훼손, 그리고 오염 중의 하나이며, 많은 연구결과들이 바다로 들어가는 플라스틱의 양이 가파르게 증가하고 있다는 것을 선명히 보여주고 있다는 경고로 개회사를 시작했다. 홍대표는 1년 전 케냐 나이로비에서 열린 유엔환경총회에서 모든 회원국들이 만장일치로 플라스틱 오염 종식 협약을 만들어야 한다는 데 합의했으며,



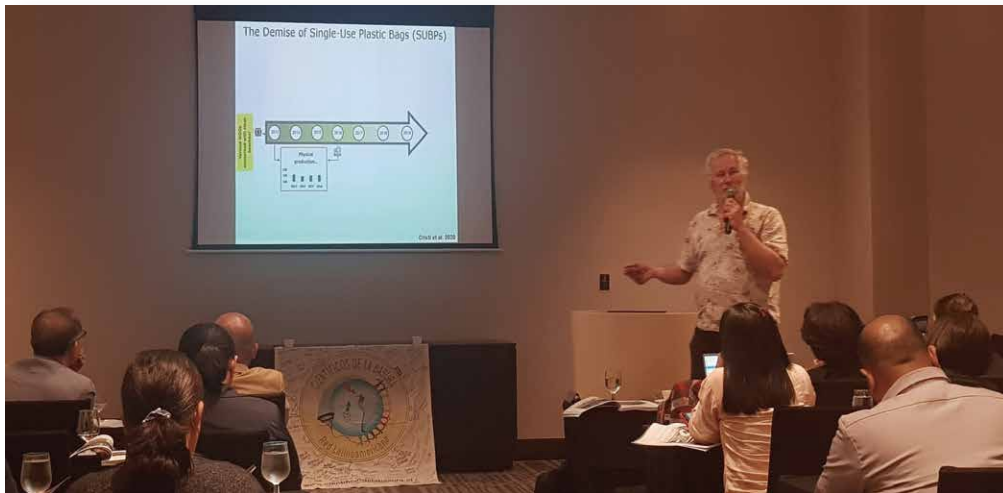
이 협약이 어떻게 만들어지는지에 따라 향후 20-30년, 그리고 우리 다음 세대들의 하루하루가 달라질 것이라는 점을 강조했다. 이런 의미에서 필리핀의 해양쓰레기 오염 측정을 위한 모니터링 연수 프로그램은 매우 소중한 기회이며, 연수 기간 동안 참가자들과 해양쓰레기 문제 해결을 향한 의지와 열정을 나눌 수 있기를 기대한다고 밝혔다.



▲ 개회사 하는 오션 홍선옥 대표

필리핀 환경부 국제협력 및 특별사업과장 알 오롤포 박사는 오션 홍선옥 대표에 대한 환영인사로 개회사를 시작했다. 그는 과거 미국에서 해양쓰레기 관련 교육을 받은 경험을 언급하면서, 지금은 한국도 국제적 해양쓰레기 대응을 주도하고 있다는 것을 여러 활동에서 느낄 수 있다고 밝혔다. 연수에 모니터링 이론 교육과 함께 현장 실습이 있어서, 교육 받은 기술의 실용성을 높일 것으로 기대하고, 아직 마닐라만에서 본격적으로 활용되지 않고 있는 ‘데이터 관리’가 교육에 포함된 것은 큰 의미가 있다고 강조했다.

첫 번째 기조강연으로 동아시아해양환경파트너십(PEMSEA)의 사무총장 에이미 곤잘레스를 대신하여 지역 프로젝트 매니저인 신원태 박사가 ‘지구적 플라스틱 협약 논의와 PEMSEA의 해양 플라스틱 활동’을 소개했다. 새로 만들어질 플라스틱 오염 국제협약은 필리핀에도 큰 영향을 줄 것으로 예상된다. 분리배출과 일회용품 규제 강화 등을 통해 폐기물 관리 정책을 획기적으로 개선해야 하는데, 소득이 낮은 계층의 부담을 가중시키는 문제가 있다. 태풍과 같은 극단적 기상현상도 큰 영향을 주고, 재활용 플라스틱의 시장성도 문제이다. PEMSEA는 올해부터 한국 해양수산부 지원을 받아 필리핀과 동티모르에서 해양플라스틱 저감 사업을 시작하게 되었다. 이 사업의 기본 개념은 오션에서 개발한 것이다. 필리핀 6개, 동티모르 4개 지역을 선정하여 지방정부의 해양 플라스틱 관리 강화를 지원하고, 일부 지역에서는 발전된 재활용 기술을 활용하여 폐기물 분리배출 및 선별 사업과 함께 해양쓰레기 모니터링도 진행할 계획이다. 그는 한국에서 시민과학을 활용한 모니터링을 통해 해안쓰레기가 감소하는 추세를 확인한 사례를 소개하면서, 필리핀에서도 이 모니터링 방법이 유용할 것이라고 밝혔다.



▲ 해양쓰레기 시민과학 국제동향을 소개하는 마틴 씨엘 박사

두 번째 기조강연자인 칠레 카톨리카 델 노르테 대학의 마틴 씨엘 교수는 ‘해양쓰레기 시민과학의 국제 동향’을 소개했다. 그는 칠레에서 가져 온 화산석을 보여 주면서, 부유하는 화산석의 표면에서 생명이 진화했다는 것은 매우 흥미롭지만 플라스틱의 표면에서 생물의 진화한다는 것은 그렇지 않다는 비유로 강의를 시작했다. 그는 해양쓰레기 문제 대응에서 시민과학 활용의 장점으로 1) 대규모 샘플링, 2) 시민 참여 활성화, 3) 효과적 해법 찾기, 4) 의사 결정의 동력 생산, 5) 순환경제의 실현 등을 들었다. 시민과학에서 고려해야 할 사항으로 1) 세심한 조정, 2) 자료의 확인, 3) 과학적 해석, 4) 자원봉사의 장점 활용, 5) 실질적 변화를 위한 노력과 모니터링 필요성 등을 제시했다. 마틴 씨엘 교수는 해양생물학자로 자신이 연구하던 부유생물 시료에 섞여 있던 플라스틱을 발견하면서 해양쓰레기 조사를 시작하게 되었다. 칠레에서 학생들과 함께 시민과학으로 전국의 해안 쓰레기 분포, 시민들의 인식 등을 조사하였고, 그 경험을 바탕으로 해양쓰레기 시민과학에 대한 교재를 발간하기도 했다. 이 교재 집필에는 오션의 홍선욱 대표도 참여했다.

### 해안쓰레기 모니터링 방법론

셋째날 첫 강의로 오션 이종명 연구소장이 ‘APEC 회원국을 위한 해양쓰레기 모니터링 의사결정 틀 개발’ 연구 성과를 소개했다. 오션이 APEC 사무국의 의뢰로 2020년부터 2022년까지 수행한 이 사업에서는 아시아태평양 국가들이 각자의 요구와 조건에 맞는 해안쓰레기 모니터링 방법론을 결정할 수 있도록 절차와 고려 사항, 그리고 참고할 사례 등을 제시했다. 전세계적으로 진행 중이거나 과거에 수행되었던 해안쓰레기 모니터링 사례들을 논문, 매뉴얼, 보고서, 웹사이트 등에서 수집하여 이 연구의 목적에 맞는 31개 프로그램의 특징을 분석했다. 이를 바탕으로 해양쓰레기 모니터링을 기획할 때 고려해야할 5개 주요 요소와 11개의 기준을 선정하고, 그것들의 특징과 선택지, 대표적 사례 등을 보고서에 상세히 기술했다. 이 내용은 2022년 7월 개최된 APEC 국가별 담당자 및 전문가 워크숍에서 공유되었고, 참가자들의 의견은 최종보고서에 반영되었다. 마지막 단계에서는 실제 모니터링 프로그램 개발을 희망하는 국가들을 대상으로 사례연구를 진행했는데, 페루와 칠레가 참여했다. 두 나라 담당자들의 제출한 구글폼 양식을 검토하여 어떤 요소가 모니터링 방법론 결정에 핵심적인 것인지를 발견하고, 심도깊은 논의를 통해 구체적으로 적용할 프로그램과 추진 방법을 도출했다. 이 사업은 2022년 말에 완료되었으며, 최종보고서가 공개되면 많은 나라들이 해안쓰레기 모니터링 추진에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

두번째 강의로 오션 이종수 책임연구원(오션연구소)이 ‘마닐라만 해양쓰레기 모니터링 방법론’을 소개했다. 본 사업에서는 한국의 국가해안쓰레기 모니터링의 방법론을 활용하여 마닐라만 10개 해변에서 분기별 조사를 2023년부터 2025년 상반기까지 총 10회 진행할 계획이다. 조사에서는 2.5 cm 이상의 해양쓰레기를 재질별로 구분하여 개수와 무게를 측정하는데, 플라스틱은 다시 형태와 용도에 따라 세분하여 개수를 기록한다. 특히, 사전 현장방문과 현지 공무원 및 전문가들과 워크숍을 통해 마닐라만에서 많이 발견되는 쓰레기를 기록 항목에 추가했고, 쓰레기 종류에 대한 설명도 추가했다. 강의에 이어서 참가자들과 쓰레기 분류와 기록 방법에 대한 활발한 토론이 이어졌다. 참가자들은 파편과 기타 쓰레기의 구분 방법, 묻혀있는 쓰레기의 숫자를 세는 방법 등에 대한 질문을 했고, 지자체의 청소와 조사 일정을 조정하는 방법에 대한 제안과 토론도 이루어졌다.



▲ 오션 이종수 책임연구원의 모니터링 방법론 강의

실제 조사를 수행할 현지 파트너 기관의 모니터링 추진 계획도 공유했다. 마닐라만 현장 모니터링은 지난해 실시된 공개입찰을 통해 필리핀 환경단체인 에코웨이스트코알리션(Eco Waste Coalition, EWC)이 담당하게 되었다. EWC는 2000년에 설립된 협력조직으로 150여개 단체와 기관들이 참여하고 있다. 강의는 EWC의 사무총장인 아일린 루체로가 맡았다. 본 사업의 모니터링은 드라살라대학과 공동으로 수행할 예정이다. EWC와 DLSU는 미국국제협력처(USAID)가 진행하고 있는 마닐라만 폐기물 관리 개선 사업에서 폐기물 관리 실태 및 시민인식 조사 등을 수행하기도 했다. DLSU는 한국의 해안쓰레기 모니터링 방법론을 대학 강의나 필리핀의 다른 지역에서도 활용할 계획이라고 한다.

본 사업의 모니터링 결과를 등록하고 관리할 데이터 플랫폼도 소개했다. 오션의 정호승 책임연구원과 앨리시아 로 연구원은 이번 마닐라만 해양쓰레기 모니터링을 위해 특별히 개발된 플랫폼의 구조와 기능, 그리고 활용 방법을 소개했다. 한국에서는 해양쓰레기 모니터링 결과를 해양수산부의 해양환경정보포털(MEIS)에서 관리하고 있다. 조사기관이 플랫폼에 자료를 입력하면 담당 공무원, 연구자, 일반국민 등 누구나 모니터링 결과를 찾아볼 수 있다. 결과는 지역별, 시기별, 쓰레기 종류별로 조회할 수 있으며, 2008년부터 진행한 모든 모니터링 결과가 플랫폼에 들어있다. 이번 마닐라만 해양쓰레기 모니터링의 결과도 웹사이트형 플랫폼에 저장되는데, 조사 결과를 다운받는 것은 물론이고 표, 그래프 등을 통해 간단한 분석 기능도 제공한다.



▲ 해양쓰레기 분류 기록 방법 개선 방안을 토론하는 참가자들

셋째날 마지막 강의는 모니터링 결과의 분석 및 활용법으로 오션의 이종수 책임연구원이 맡았다. 우리나라는 2008년부터 해양수산부에서 ‘국가 해안쓰레기 모니터링’을 진행 중이다. 2008년부터 2017년까지 10년동안 제1기 모니터링을 진행한 후 현재의 제2기 방법론이 확립되었으며 2023년 현재도 계속되고 있다. 2008년 20개로 시작했던 조사 대상 해변은 2014년에 40개, 2021년에 60개로 늘어났다. 제1기 모니터링 초기에 우리나라 해안쓰레기 1위는 양식용 스티로폼 부표인 것이 드러났고, 이러한 결과를 바탕으로 친환경부표 보급, 어업인 인식증진 및 회수 시스템 개발 등 정책이 실행되었고, 그 성과는 모니터링 결과에서 스티로폼 부표의 지속적인 감소로 입증되었다. 국가해안쓰레기 모니터링 결과에서 매년 공통적으로 가장 많이 발견되는 7개 종류를 식별할 수 있었는데, 이들과 함께 환경영향이 큰 쓰레기들을 더하여 10가지 종류를 줄이기 위한 노력이 진행 중이다. 마닐라만에서도 이렇게 가장 많이 발견되는 쓰레기를 대상으로 집중적인 캠페인과 정책 개입을 진행하면 모니터링을 통해 그 성과를 측정할 수 있을 것으로 기대한다.

### 해안쓰레기 모니터링 현장 실습

넷째날 이른 아침 참가자들은 현장실습을 위해 라스피냐스-파라나케 습지공원(Las Piñas Parañaque Wetland Park, LPPWP)으로 출발했다. LPPWP는 본 사업의 모니터링 대상 해변이면서, 매달 시범정화활동이 진행되는 곳이기도 하다. 이날 해변에서는 전날 강의에서 배운 해안쓰레기 모니터링 조사방법을 처음부터 끝까지 실습했다. 첫번째 조사구간에서는 전체가 함께 설명을 듣고 분류 방법을 보았으며, 이후에는 각 조별로 정해진 구간에서 직접 쓰레기를 수집하고, 분류, 측정, 기록하는 방법을 실습했다. 구간별 기록 이후에는 모든 참가자들이 전체 조사 해변 100m 구간을 깨끗이 청소했다. 이렇게 매번 조사 후 청소를 하면 다음 조사 때까지 새롭게 이 해변에 들어와서 남아있는 쓰레기의 양을 알 수 있다. 현장실습에는 연수에 참가하지 않은 DLSU 조사 담당자들과 지방정부의 자원봉사자들도 함께 했다. 실습을 모두 마치고 현장에서 점심을 나누어 먹고 숙소로 복귀했다. 이른 아침부터 점심때까지 실습이 진행되었기 때문에 참가자들의 식사가 문제였는데, 이 사업의 인식증진 분야 파트너인 CORA에서 일회용 플라스틱 없는 식사를 준비해 주었다. 식사는 바나나 잎과 종이에 포장되었으며, 큰 통에 담긴 음료를 스탠컵으로 받아 마실 수 있었다.





▲ CORA에서 준비한 일회용 플라스틱 없는 아침 식사

오후에는 오전 현장 실습에서 얻어진 조사결과를 플랫폼에 입력하는 시간을 가졌다. 구간별 조사결과를 입력하자 4개 구간별로는 물론이고 해변 전체의 합계에 의한 재질별 구성 등을 확인할 수 있었다. 조사결과는 플랫폼에서 시기별, 정점별로 비교해 볼 수 있다. 참가자 토론 시간에는 분류 기록 개선 방안과 함께 조사 결과를 활용한 정책 대안을 찾아보기도 했다. 당초 조사카드에 제시된 분류 기록 항목이 한국의 것을 개선하다보니 필리핀에서 사용하는 용어와 다른 경우들이 발견되었다. 이런 항목은 이름을 바꾸거나 설명을 추가하기로 했다. 이날 LPPWP에서 가장 많이 발견된 쓰레기는 비닐 조각과 비닐봉지 등이었는데, 참가자들은 일회용품과 비닐 소포장에 대한 규제 강화 및 확대, 생산자 책임 재활용 제도 강화 등을 제안했다. 특히, 마닐라에서는 분리 배출이 아직 정착되지 않고 있는데, 주민들이 분리해서 배출해도 지자체에서 운반하면서 쓰레기들이 모두 섞어버리는 문제를 지적했다. 재질별 수거 날짜 지정, 재활용품 배출에 대한 지속가능한 유인 제공 등이 대안으로 제시되었다.



▲ 쓰레기를 분류하는 DLSU 모니터링 책임자인 조니 청 박사(왼쪽)



## 수료식 및 연수 평가

이번 연수의 마지막 강의로 필리핀 엔지오 CORA의 설립자인 안투아네트 타우스 대표가 ‘마닐라만 해양쓰레기 관리 개선 사업의 인식증진 캠페인과 시민과학 활동’을 소개했다. 타우스 대표는 필리핀의 유명 연예인이며, 자기 어머니의 이름을 딴 복지 재단을 만들어서 인권과 환경 활동을 펼치고 있다. 유엔환경계획의 홍보대사이기도 하다. 그녀는 2017년부터 LPPWP 등에서 청소 활동을 해왔는데, 늘 과학적 데이터 수집이 필요하다는 생각을 했다고



▲ 인식증진과 시민과학 활동 계획을 소개하는 CORA 안투아네트 타우스 대표

한다. 그런데, 이번 사업에 참여하면서 오션에서 개발한 시범정화 매뉴얼을 활용해서 해안쓰레기 현존량 신속평가와 쓰레기 종류 기록 등을 수행하게 되었다. 지금은 신속평가에서 쓰레기 양을 평가하는 데에 참고할 수 있는 지표를 만들기 위해 시민과학자들과 함께 쓰레기 포대에 쓰레기를 담아보는 실험을 진행하고 있다. 인식증진 활동으로 대형 쇼핑몰 등에서 진행할 ‘재활용 홍보 행사와 전시’, 학생들을 대상으로 한 온라인 교육 시리즈 ‘오션 스쿨’, 재활용 안내서와 수첩 제작 등을 진행할 예정이라고 한다.

수료식에서는 오션 홍선욱 대표가 연수생 대표에게 수료증을 수여했다. 폐회사에서 코이카 필리핀 사무소의 유지영 부소장은 연수를 성공적으로 수료한 참가자들에게 축하를 보냈다. 유 부소장은 모니터링 교육은 ‘마닐라만 해양쓰레기 관리 개선 사업’에서 매우 중요한 요소로, 모니터링을 통해 해양쓰레기의 분포와 발생원, 그리고 영향을 파악할 수 있고, 이 정보들이 대응 정책 개발에 활용될 수 있다고 강조했다. 이번 연수에서 공유한 모니터링 기법이 실제 현장에서 활용될 수 있기를 기대하고, 연수를 진행한 오션에서 앞으로도 기술적 지원을 계속해 줄 것으로 믿는다고 밝혔다. 이로써 5일간의 모든 연수 일정을 마쳤고, 연수생들은 프로그램 사후 성취도 평가서를 작성해서 제출했다.

본 사업에서는 총 세차례의 현지연수가 계획되어 있다. 2차 연수는 올해 하반기 ‘인식증진’을 주제로 마닐라에서 5일간 진행될 예정이다. 3차 연수는 정책개발이 주제이며 내년에 열릴 예정이다. 필리핀 해양쓰레기 관리 담당 공무원을 대상으로 한 한국 초청 연수도 2회 진행되는데 올해와 내년 상반기 각 10일간 계획되어 있다.



▲ 오션 홍선욱 대표에게 수료증을 받은 연수생 대표

# 국제 해양쓰레기 시민과학 모범 사례들

장윤정 | (사)동아시아바다공동체 오션 연구원 | yoonie.jang@osean.net

(사)동아시아바다공동체 오션(이하 ‘오션’)은 ‘필리핀 마닐라만 해양쓰레기 관리 사업’의 일환으로 해양쓰레기 모니터링 조사 연구 프로그램을 진행하였다. 그 중 두번째 날은 오션의 홍선욱 대표를 시작으로 네 명의 초청연사가 해양쓰레기 관련 시민과학 모범사례 발표를 했다. 초청연사는 인도네시아 폐기물 플랫폼의 말타 무슬린 코디네이터, 대만 인디고워터스의 제이슨 후 연구책임자, 호주 탕가로아블루의 하이디 테이트 대표로 구성되었다.

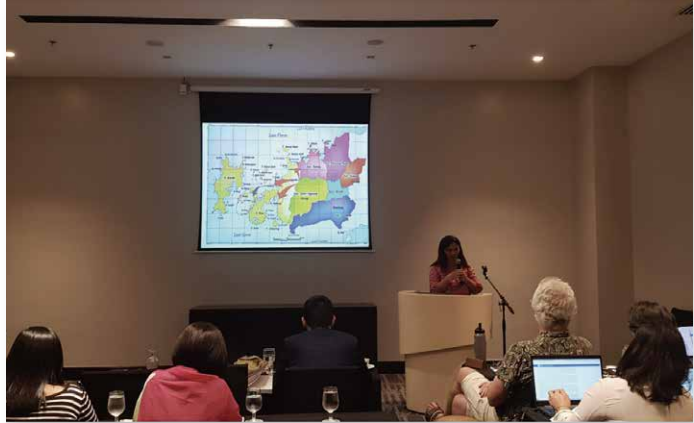
첫 번째 강연에서 오션의 홍선욱 대표는 다양한 해양쓰레기 모니터링 방법론을 소개했다. 대형쓰레기는 일정한 해변 구간 내에서 눈에 띄는 쓰레기를 손으로 주워 종류별 개수와 무게를 측정하는 방식으로 조사한다. 대형쓰레기는 종류를 구분하기 쉽고, 발생원도 비교적 쉽게 추정할 수 있다. 해변의 쓰레기 양을 시각적으로 추정하는 신속평가 방법도 있다. 미세플라스틱은 방형구를 이용하고, 해변의 모래를 채로 쳐서 수집하는데, 자연물에서 분리하기 위해 밀도 차이를 이용한다. 미세플라스틱의 정성적 분석을 위해 분광장비를 사용하고, 정량적 판별을 위해 현미경을 사용한다. 최근 드론, 풍선, 웹캠, 인공위성 등 원격탐지 장비를 이용한 해양쓰레기 조사가 빠르게 발전하고 있다. 이에 발 맞추어 오션에서 활동하는 바다기사단 중 스카이나이츠는 공중 드론으로 해양쓰레기를 조사하고 있으며, 영상처리 소프트웨어를 이용하여 해변의 쓰레기 피복도를 계산하기도 한다. 간단한 방법으로 스마트폰을 이용해 해양쓰레기 조사를 할 수도 있는데, 셀카봉으로 낮은 고도에서 촬영한 고해상도 영상을 이용하는 방법이다. 촬영한 영상은 머신러닝을 통해 학습시켜 자동으로 해양쓰레기를 식별하고 양을 계산하는 인공지능 방법도 개발하고 있다고 소개했다.

두번째 강연은 온라인으로 연결하여 호주 탕가로아블루의 하이디 테이트 대표가 재단 소개와 함께 해양쓰레기 모니터링 조사 사례를 공유했다. 탕가로아블루는 2004년 설립되어 유엔환경계획(UNEP) 등과 협력하여 해양환경 활동을 이어나가고 있다. 해양쓰레기 정화, 데이터수집 및 분석, 쓰레기 예방 활동, 특히 담배꽂초 캠페인 등을 전개하고 있다. 예를 들어 퀸즐랜드 주정부와 ‘담배꽂초를 무심코 버리는 행위 근절(Ditch the Flick)’이라는 캠페인을 벌였다. 이는 축구 경기장처럼 담배를 많이 피우는 장소에 담배꽂초 형태의 쓰레기통을 만들어 배치하는 활동으로, 결과가 효과적이어서 프로젝트와 캠페인을 지속하고 있다. 뿐만 아니라 어구와 그물을 잃어버린 어업인들이 이 단체를 찾아와 상의하고, 공동으로 그물을 찾는 활동을 진행하는 등 해양쓰레기에 관련된 다양한 분야와 협력하고 있다.



▲ 하이디 테이트 대표의 해양쓰레기 모니터링 관련 논문 소개

세번째 강연으로 인도네시아 폐기물 플랫폼의 국가 코디네이터인 말타 무슬린이 인도네시아에서 시행되었던 모범사례를 소개했다. 먼저 2019년 오션과 협력하여 진행한 코모도 국립공원 모니터링 조사에 대해 설명했다. 코모도 섬 대부분의 해안지역은 관광을 이유로 사유화되어서 접근하기 어렵고 데이터 수집이 거의 불가능했으나, 주민들과 어민들이 플라스틱 쓰레기를 수거하고, 이에 대해 소액을 보상받아 생필품을 구매할 수 있도록 지원하였다. 또한 공동체 지원활동을 통해 마을 학생에게 장학금을 지급하고 어민들의 폐어구 수집 활동을 독려하면서 여러 한계에도 불구하고 모니터링 조사를 잘 수행했다. 2022년에는 약 2천 명의 인구가 거주하는 섬지역에서 51톤의 플라스틱을 수집했다. 어업이 이루어지는 지역에서 가장 심각한 얼음비닐봉지 문제를 해결하기 위해서도 노력하였다. 마을여성들은 집에서 얇은 비닐봉지에 물을 담아 얼린 얼음비닐봉지를 어민들에게 판매한다. 어민들은 어획한 물고기의 신선도를 유지하기 위해 비닐봉지를 찢어 얼음을 사용한 뒤 비닐을 바로 바다에 버려 발생하는 쓰레기 문제가 심각하다. 이를 해결하고자 인식개선을 위한 동영상과 안내책자를 제작하고, 어민 한 사람 한 사람을 방문하여 문제에 대한 심각성을 알리고 있다. 직접적인 해결방법으로는 일회용 얼음비닐봉지가 아닌 얼음팩을 생산하려고 계획 중이다.



▲ 인도네시아 말타 무슬린이 해양쓰레기 모니터링 조사 프로젝트의 성과를 소개하고 있다.

네번째 강연으로 대만 비정부 단체인 인디고워터스의 제이슨 후가 단체 대표인 엔닝을 대신하여 '4년간 축적한 모니터링 데이터의 활용-깨끗한 해변을 위하여' 라는 주제로 발표했다. 대만에서 발견되는 해양쓰레기의 특징은 스티로폼 조각들이 매우 많다는 점이다. 특히 우기인 몬순 시기에 쓰레기들이 축적되는 지점들은 측정이 불가능할 정도로 쓰레기가 많다. 따라서 효과적인 모니터링 신속평가를 위해 일본에서 활용하고 있는, 90리터 용량의 쓰레기 봉투를 기준으로 쓰레기 양을 측정 할 수 있는 단위를 정하였다. 쓰레기의 양, 축적 지점, 그리고 주요 쓰레기 형태를 파악하여 신속 평가를 할 수 있었다. 50명으로 구성된 시민과학팀이 여전히 이 조사방식으로 대만의 168개 지점을 모니터링 하고 있다. 이 조사는 데이터 수집으로 이어지는데, 평후섬을 중심으로 수집된 모니터링 데이터는



▲ 대만의 해양쓰레기 문제를 소개하는 제이슨 후

책임 당국을 파악하여 정기적으로 이를 공개하고 모든 시민들이 해안의 실태를 알수 있도록 했다. 또한 모니터링 데이터를 통해 주요 쓰레기 형태를 분석한 결과, 어구와 스티로폼 부표가 주된 항목으로 나와 이에 근거해 어구 실명제를 도입하였다. 특히 대만의 쓰레기 축적 지점은 어떻게 형성되는가에 대한 물음을 해결하기 위해 풍량 데이터를 수집하고 지점을 관찰하면서 재난 상황에 대한 예측가능 확률을 높이려고 노력 중이다.





▲ 90리터 봉투를 기준으로 한 쓰레기 양 측정법을 설명하는 제이슨 후(왼쪽, 인디고워터스 연구책임자)와 사이즈를 가늠할 수 있도록 시범을 보여주는 엘리시아 로(오른쪽, 오션 연구원)

마지막 강연에서는 인디고워터스의 제이슨 후가 강 유역 쓰레기의 분포와 역학을 이해하기 위한 재미있는 실험을 소개했다. 몬순기간에 하천 지역에서 발생하는 쓰레기를 분석하기 위해 대만의 하천 지역 두 곳(탐수이, 가오핑)을 조사했다. 이 조사에서는 공공용 14리터 봉투를 사용했다. 조사결과 강 상류보다는 강 하구의 쓰레기 문제가 심각한 것으로 나타났다. 강 상류는 투기한 쓰레기가 많고, 강 하류는 플라스틱 쓰레기 조각들이 많다는 특징도 알 수 있었다. 이러한 특징은 해안 지역의 쓰레기와도 구별된다. 이 실험은 나무토막 표류장치 및 GPS병을 강에 던진 뒤 이동경로를 파악하는 활동이었다. 실험의 결과를 통해 표류장치가 축적되는 곳이 쓰레기가 많이 모이는 지점과 일치함을 알 수 있다. 쓰레기는 바람이나 조수간만의 차와 같은 하천의 흐름에 따라 이동하거나 바다로 흘러간다. 이 실험은 사이클링과 카약을 즐기는 시민들이 참여할 수 있는 활동을 포함하여 이루어졌는데, 여기서 시민과학의 진정한 의미를 발견할 수 있었다. 마지막으로 2023년에는 이 실험을 중심으로 대학생들을 위한 교육 프로그램을 개발할 계획이라고 밝혔다.

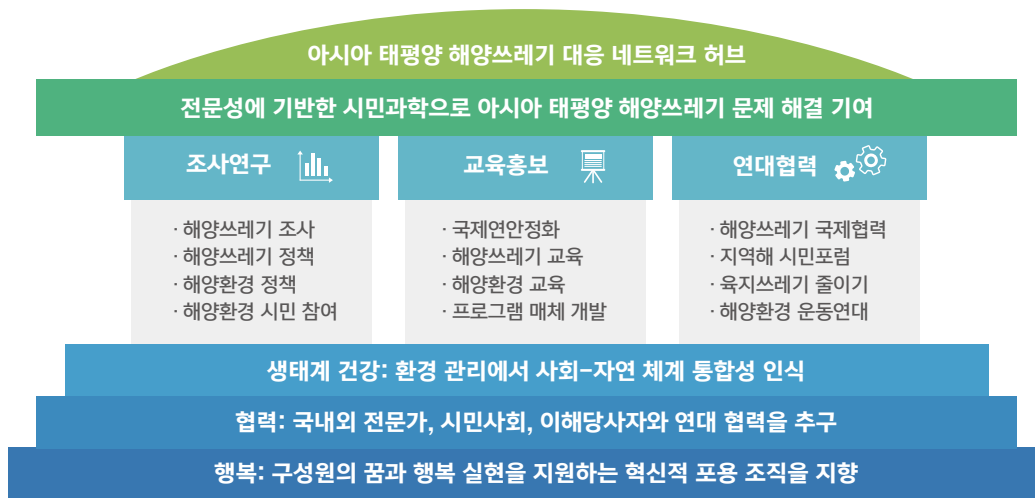


▲ 인디고워터스에서 제작한 나무토막 표류장치와 강 유역에 나무토막 표류장치를 던지는 모습(출처: 인디고워터스 홈페이지)

# 2022년 오션 사업 성과 보고

이종명 | (사)동아시아바다공동체 오션 연구소장 | jmlee@osean.net

- **사명** : 과학에 기반한 시민운동으로 아시아 태평양 해양쓰레기 문제 해결에 기여
- **핵심 가치** : 생태계 건강, 협력, 행복
- **비전** : 아시아 태평양 해양쓰레기 대응 네트워크 허브



- **2022년 목표** : 디지털 시민과학과 홍보 확산
- **2022년 주요 사업 목록**

분야	사업명	사업비 (백만원)	비고
조사 연구	국가 해안쓰레기 모니터링	416	해양수산부, KOEM
	해양 미세플라스틱 현장조사 및 시료 분석	473 (세스코 공동)	해양수산부, KOEM
	APEC 해양쓰레기 모니터링 틀 개발	60	APEC
	해양폐기물 온실가스 배출량 계량화	44	해양수산부, KOEM
	연안 분야 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축	180	과학기술정보통신부 한국지능정보사회진흥원(NIA)
국제 협력	필리핀 마닐라만 해양쓰레기 관리 개선(2021~2025)	1,736 (5년)	KOICA(KOEM 공동)
	아시아 태평양 시민포럼(Marine Litter News, 국제세미나)	고유 목적	9개국 11개 단체 참여
	신남방바다공동체 협력사업('22~'24 예정)	100	해양수산부, PEMSEA
	플라스틱 오염 국제협약 대응	고유 목적	
교육 홍보	바다기사단(드론, 스쿠버, 스마트폰 등)	고유 목적	
	국제연안정화(클린스웰, 수중정화 등)	고유 목적	
	해양생태계 보호 프로젝트	200	KT&G, KOEM
	기업사회공헌을 통한 해변정화 활동	고유 목적	JYPE, 비오템, 카카오메이커스 등
역량강화	뉴스레터, SNS 홍보, 웹사이트	고유 목적	

## 조사연구 국가 해안쓰레기 모니터링

### ■ 개요

- 기간: 2022년 1월~12월
- 발주: 해양수산부, 해양환경공단
- 사업비: 416백만원

### ■ 주요 내용

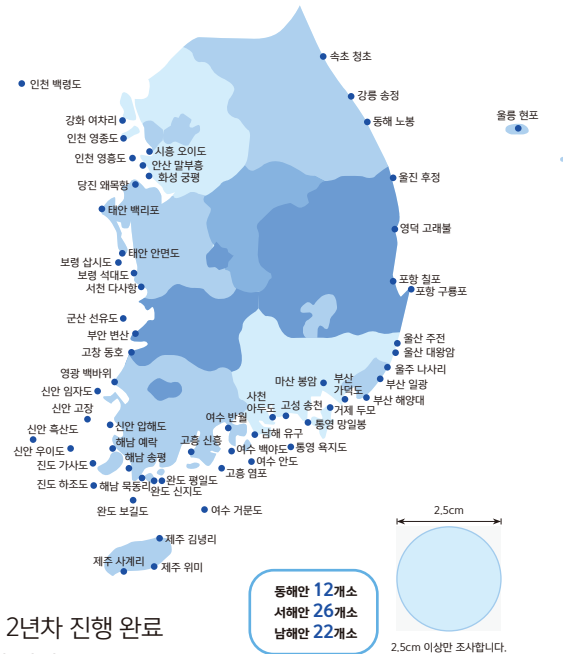
- 60개 정점별 해안쓰레기 모니터링 조사(6회)
- 22년 모니터링 결과 분석 및 해양쓰레기 관리정책 제안
- 1기(2008~2017) 및 2기(2018~) 모니터링 장기 변동 분석

### ■ 실적

- 2022년 해안쓰레기 모니터링 조사 수행 및 데이터 분석
- 모니터링 수행 단체 역량 강화를 위한 워크숍 개최(3회) 및 현장 방문 지도
- 모니터링 장기 데이터 분석을 통한 해안 쓰레기 시공간적 특성 파악

### ■ 평가 및 향후 계획

- 2023년까지 국가 해안쓰레기 모니터링 사업 진행: 21년부터 23년까지 계약, 2년차 진행 완료
- 60개 정점에 대한 해안쓰레기 모니터링 조사의 지속성 확보: 22년 기준 60개 정점, 국가 목표 100개 이상 확대 예상(해양폐기물 및 해양오염퇴적물 기본계획)
- 정도관리 결과 모니터링 조사단체간 격차 및 차이점 확인: 사업의 확대와 사회적 흐름에 따른 중요성 비중 증가, 관리 측면 강화 필요
- 빅데이터 사업과 연계된 표준화된 디지털화 작업 필요
  - 모니터링 조사사진을 시 학습용 비정형 데이터로 활용
  - 기존 및 신규 생성된 사진자료에 대한 활용 극대화 작업 필요



▲국가 해안쓰레기 모니터링 조사 정점 지도

## 조사연구 해양 미세플라스틱 현장조사 및 시료 분석

### ■ 개요

- 기간: 2022년 4월~12월
- 발주: 해양수산부, 해양환경공단
- 사업비: 총 473백만원(세스코 공동)

### ■ 주요 내용

- 전국 해변 40정점 미세플라스틱 시료 채취 및 시료 분석
- 미세플라스틱 농도, 형태, 성분 분석 및 크기 분포 파악
- 전국 해변의 미세플라스틱 오염도 파악 및 대응 방안 제시

### ■ 실적

- 전국 40개 정점의 미세플라스틱 오염도 파악
- 미세플라스틱 지역적 분포, 형태, 성분 등 특성 파악
- 2020~2022년 전국 해변의 미세플라스틱 시간적 공간적 추이 파악



▲대형미세플라스틱 시료 중 발포폴리스티렌의 모습



▲미세플라스틱 모니터링 현장 모습

### ■ 평가 및 향후 계획

- 전국 40개 정점의 미세플라스틱 기초 자료 확보 및 오염 수준 밝힘
- 해수 미세플라스틱 해변 미세플라스틱 오염도 비교를 통해 해양 환경의 미세플라스틱 오염 특성을 밝힘
- 향후 미세플라스틱 오염원을 밝히기 위한 메타 자료와 연계 분석 필요
- 미세플라스틱 장기 모니터링을 위한 로드맵 제시



## 조사연구 APEC 해양쓰레기 모니터링 틀 개발

### ■ 개요

- 기간: 2020년 12월~2022년 12월(잠정)
- 발주: APEC
- 사업비: 60백만원

### ■ 주요 내용

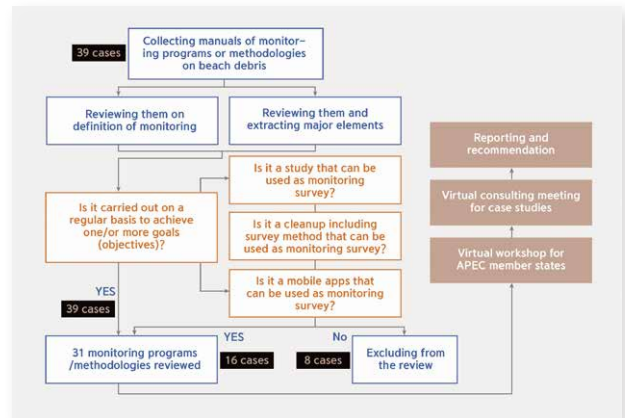
- 해안쓰레기 모니터링 방법론 리뷰
- 해안쓰레기 모니터링 방법론 개발 절차 및 기준 개발
- 해안쓰레기 모니터링 방법론 의사결정 모형 개발
- 시범국가 대상 해안쓰레기 모니터링 개발 시나리오 작성

### ■ 실적

- 전세계 해안쓰레기 모니터링 사례 조사 및 특성 분석
- 모니터링 방법론 개발 절차 및 방법론 개발
- APEC 회원국 담당자 워크숍 및 사례 연구(칠레, 페루) 진행
- 최종보고서 제출

### ■ 평가 및 향후 계획

- 국제기구의 해안쓰레기모니터링 개발 프로젝트 수주
- 향후 ODA 및 관련 사업에서 모니터링 개발 틀 활용
- 국가해안쓰레기 모니터링 등 모범 사례의 국제적 공유 확산



▲모니터링 방법론 개발 과정 개념도

## 조사연구 해양폐기물 온실가스 배출량 계량화

### ■ 개요

- 기간: 2022년 5월~2023년 1월
- 발주: 해양수산부
- 사업비: 44백만원

### ■ 주요 내용

- 국내외 해양폐기물 온실가스 배출량 연구 조사
- 해양폐기물의 온실가스 주요 발생원 분석 및 배출량 산정 체계 구축
- 해양폐기물 온실가스 감축 방안 제시

### ■ 실적

- 해양폐기물과 온실가스 관련 연구 사례 파악
- IPCC 및 우리나라 온실가스 배출량 산정 지침 및 인벤토리 현황 파악
- 해양폐기물 종류 및 처리 방법에 따른 온실가스 배출량 계산 방식 개발
- 해양폐기물 온실가스 저감 관련 정책 및 신규 사업(R&D 포함) 제안

### ■ 평가 및 향후 계획

- 국제적 주요 현안인 기후변화 및 온실가스 관련 사업 수행으로 관련 정보 파악
- 해양폐기물 정책 개발 및 평가에서 온실가스 배출량 측면 적용
- 향후 해양폐기물 온실가스 계량화 체계 구축 등 신규 사업 참여 및 오션 자체 실천 사업 추진



▲모니터링 방법론 개발 과정 개념도

## 조사연구 연안분야 빅데이터 플랫폼 및 센터 구축 사업

### ■ 개요

- 2022년 7월~12월  
(장기사업 22년~24년간 지원사업, 25년~27년 자생력 유지사업)
- 발주: 과학기술정보통신부, 한국지능정보사회진흥원(NIA)
- 사업비: 180백만원

### ■ 주요 내용

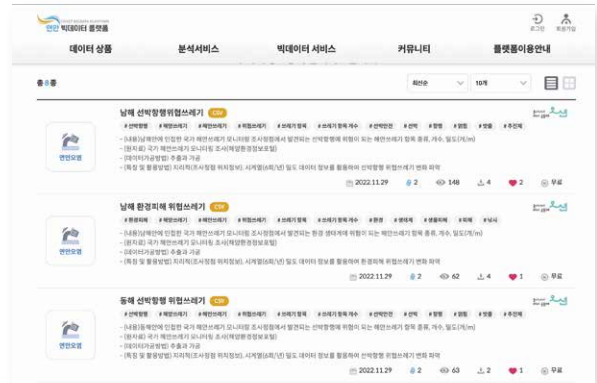
- 국가 해안쓰레기 모니터링 데이터를 원천데이터로 활용한 사업
- 선박항행 및 환경피해 위협쓰레기 데이터 생산, 품질제고, 개방, 홍보, 활용 등 데이터 활성화 추진

### ■ 실적

- 해안쓰레기 항목의 분류 및 추출을 통한 특정 목적의 활용성 데이터 생산
- 해양환경정보포털 외의 공식적인 해안쓰레기 데이터 공개 채널 마련

### ■ 평가 및 향후 계획

- 국내 해안쓰레기 분야에 대한 장기적인 데이터 생산 기관으로서 위치 확보
- 해안쓰레기 모니터링 데이터의 활용 측면 가치 업그레이드
- 4차 혁명산업에 기본인 빅데이터 정보화 사업 참여 첫걸음
- 해양쓰레기 관련 전문분야의 다양한 데이터 확보와 활용분야 확대 필요



▲연안 빅데이터 플랫폼 해양쓰레기 자료

## 국제협력 필리핀 마닐라 해양쓰레기 관리 개선

### ■ 개요

- 기간: 2021년 12월~2025년 12월(5년간)
- 발주: 한국국제협력단(KOICA)
- 사업비: 1,736백만원(5년, 총 2,893백만원, 해양환경공단 공동)

### ■ 주요 내용

- 필리핀 마닐라만 해양쓰레기 모니터링 및 관리 전략 개발
- 마닐라만 청항선 운영 체계 구축
- 마닐라만 시범 정화 및 해양쓰레기 인식 증진 캠페인 추진

### ■ 실적

- 착수 현지 조사 완료(USAID 협회 회의, 7IMDC 발표)
- USAID 공동 워크숍, 정책개발 워크숍 진행
- 사업별 추진 계획 및 매뉴얼 개발
- 전체 사업 시행계획(Action Plan) 초안 작성
- 현지 협력 기관 입찰 및 선정

### ■ 평가 및 향후 계획

- KOICA 국별 협력 ODA 사업 PMC 용역 진행
- 현지 협력기관을 통한 모니터링, 시범정화, 인식증진 사업 진행
- USIAD 추가 기여금, 본사업 2기 사업 개발
- 필리핀 및 아시아태평양 국가 해양쓰레기 관리 개선 ODA 추진



▲마닐라만 해양쓰레기 관리 개선을 위한 공동워크숍 기념촬영 모습

## 아시아 태평양 해양쓰레기 시민포럼

### ■ 개요

- 기간: 연중
- 협력: JEAN(일본), Taiwan Ocean Cleanup Association (대만), IndigoWaters Institute(대만), Shanghai Rendu (중국), Kewkradong Bangladeshi(방글라데시), ICC Philippines(필리핀), Tangaroa Blue(호주), Ocean Conservancy(미국), GreenHub(베트남), CECR(베트남), Indonesian Waste Platform (인도네시아) 등

### ■ 주요 내용

- 비정부기구(NGO)와 아시아태평양 및 그 외 지역의 해양 환경 보호에 전념하는 활동가 단체로 구성
- 지역 파트너십 강화를 위해 월간 회의를 통해 해양쓰레기 관련 업데이트, 협업 방안을 모색

### ■ 실적

- 2022년 총 12회 정기회의 및 국제 세미나 개최
- 국제 해양의 날을 기념하여 공동성명서 발표
- 연 2회 Marine Litter News 발간
- FAO의 glitter partnership에 파트너로 참가
- IWP(Indonesia Waste Platform)가 수혜기관으로 참여하여 사업을 할 수 있도록 조력자 역할 수행

### ■ 평가 및 향후 계획

- 지속적인 국제세미나와 월간회의 개최를 통한 지역 파트너십 강화
- 국제 해양의 날, World Wildlife Day 등 해양 관련 지정 일을 기념하는 단체 행동 모색
- 해양쓰레기 관련 국제기구(World bank, APEC 등) 사업을 수주하여 파트너 단체들과 협업기회 마련

## 신남방 바다 공동체 협력사업(22~24년)

### ■ 개요

- 기간: 2022년 1월~2024년 12월(3년간)
- 발주처: 동아시아해양환경관리협력기구(PEMSEA), 해양수산부
- 사업비: 연간 1억원

### ■ 주요 내용

- 인도네시아 파트너 단체의 주도로 지역 이해관계자들의 역량 강화 증진을 위한 워크숍을 개최 (2023년은 베트남, 2024년은 필리핀에서 개최할 예정)
- 각 필리핀, 베트남, 인도네시아 파트너 단체들이 시민과학 프로그램과 공동체 참여 프로그램을 수행

### ■ 실적

- 인도네시아에서 첫 역량강화 증진 워크숍 개최: 지역 이해관계자 및 지방 정부관계자들과의 관계를 더 돈독하게 함
- 필리핀 단체는 환경적인 보호 가치가 높은 지역에서 해양쓰레기 수거활동 및 쓰레기 차단막을 설치하고 해양쓰레기에 대한 인식증진을 위해 교육 프로그램을 마련
- 베트남 단체는 해양보호구역에서 해양쓰레기 모니터링 및 수거와 여성 노동조합 회원들과의 협력으로 플라스틱 폐기물 분리 작업장을 개설하여 플라스틱 재활용을 높임.
- 인도네시아 단체는 해양쓰레기가 많은 해변을 중심으로 해양쓰레기 수거 및 모니터링을 시행. 어업인들이 버리는 플라스틱 봉지의 심각성을 알리기 위한 캠페인 활동을 추진

### ■ 평가 및 향후 계획

- 지역 역량강화와 시민과학 그리고 공동체 참여를 통해 해양쓰레기 문제를 지역별 특성에 맞게 대응
- 본 사업을 통해 추진되는 프로그램들의 확장 및 더 개선된 해양쓰레기 대응 방향을 협력 활동을 통해 모색



### ■ 개요

- 기간: 2022년 ~ 2024년
- 발주처: 오션 자체사업

### ■ 주요 내용

- 2024년 말까지 플라스틱 오염을 종식할 법적 구속력 있는 플라스틱 협약의 결의를 위해 2022년부터 2024년까지 총 5번의 정부간 협상 위원회(INC)를 개최하여 협약을 위한 논의가 이뤄질 예정

### ■ 실적

- 한국에서 플라스틱 협약을 주시하고 있는 유일한 환경 시민 사회단체로 유엔환경계획에 두 번의 서면 의견서를 제출
- 제1차 INC를 대면으로 참석하여 플라스틱 협약의 추진에 있어 더 심도깊은 이해와 동향을 파악하여 해수부 관계자에게도 내용을 전달
- ‘플라스틱 협약을 위한 연합’의 아태지역 회의의 공동 진행자 역할을 수행
  - 아태지역의 지역적 관심사와 영향력있는 이해관계자들을 파악
  - 성공적인 플라스틱 협약을 위해 협력하고 정보 공유를 추진

### ■ 평가 및 향후 계획

- 플라스틱 협약에 대한 국제사회의 입장과 한국의 입장을 잘 파악하여 앞으로의 논의에 적극 대응할 것
- 오션 내부의 Task Force 팀을 결성하여 더 전략적인 국내/외 활동 방법을 모색
- 5월 제2차 INC에서 논의될 협약의 주요요소들에 대한 논의에 참석하여 성공적인 플라스틱 협약의 달성에 이바지할 것

### ■ 개요

- 2021년 3월 24일 이후 지속 사업
- 오션 자체사업

### ■ 주요 내용

- 하늘에서, 물속에서, 바닷가 등 해양환경의 3차원 공간에서 최신 과학기술을 활용한 디지털 시민 과학 프로그램
- 일반 시민들의 참여로 얻어지는 해양쓰레기 관측 자료를 사용자와 연결하고, 분석 자료를 바탕으로 협력 관리에 활용

### ■ 실적

- 기사 서임식 1회 실시
- 교육훈련 워크숍 실시 3회 (온라인 2회, 오프라인-울릉도독도 탐사)
- 학술 대회 발표 2건: 해양과학기술연합 공동학술대회 발표, 7IMDC 포스터 발표
- 온라인 플랫폼 개발
- 어반나이트 매뉴얼 개발 및 플랫폼 탑재
- 운영위원회의 13회 개최
- 인스타 전담인력 배치



바다 기사단 자료 수집 현황

수집 자료 건수	발행된 포스터	진행중인 프로젝트	회원	조사 지역
367	3	10	95	14



▲ 바다기사단 플랫폼과 로고

### ■ 평가 및 향후 계획

- 클라우드플랫폼 개발로 체계적으로 데이터를 수집할 수 있는 기초 마련
- 학술대회 발표로 학술적 진전 이룸
- 어반나이트 개발로 활동의 다양화, 발생원 중심 활동이 가능해짐
- 브라이언임팩트 재단 임팩트 그라운드 사업 선정 완료
- 데이터 분석과 활용에 집중하여 실효성 제고

# 국제연안정화(클린스웰, 수중정화 등)

## ■ 개요

- 기간: 2022년 8월~12월
- 발주: Ocean Conservancy(전세계 행사 주관)

## ■ 주요 내용

- 국제연안정화의 날 한국 행사인 전국바다대청소 행사를 총괄
- 국제연안정화 행사를 통해 시민들의 인식과 행동의 변화를 이끌기 위한 다양한 교육홍보 활동 진행

## ■ 실적

- 7MDC 5일차 일정에서 컨퍼런스 참가자, 광안리 방문 시민 등을 대상으로 해변 정화 활동 수행(OC와 협업)
- 1365를 통한 대한민국 시민 클린스웰 어플 이용 및 봉사활동 실적을 기록
- 2022 국제연안정화 참가자 모집 공지 웹포스터 제작 및 배포
- 수중정화 메뉴얼 발간
- 2022 국제연안정화 결과보고서(업로드 예정)

## ■ 평가 및 향후 계획

- 국제연안정화 최초 참가자 지원, 감사장 발행 등 참가 촉진을 위한 활동 지속
- 오선내 다른 기업 공헌 사업과 연계 지속



▲ ICC 참가자 공지 홍보물

# 해양생태계 보호 프로젝트

## ■ 개요

- 기간: 2022년 5월~10월
- 발주: KT&G
- 사업비: 200백만원(해양환경공단 공동)

## ■ 주요 내용

- 해양환경 보호를 위한 기업의 CSR 사업으로 다각도의 활동 전개
- 해변정화 활동 9곳, 수중정화 활동 7회, 환경전시회 개최

## ■ 실적

- 해변정화 활동 전국으로 확대
- 참여인원 324명, 수거한 쓰레기 약 13,500kg
- 수중정화활동: 동해, 남해, 제주로 확대
- 수중 침전물 조사 병행, 수거한 쓰레기 약 2,200kg
- 환경전시회
  - 기간: 9월 19일~23일
  - 장소: 부산 벡스코
  - 제7차 국제해양폐기물콘퍼런스 내 전시회 개최, KT&G 서울 본사 1층 전시

## ■ 평가 및 향후 계획

- 해양환경을 주제로 해변과 수중에서의 정화활동 뿐만 아니라 조사 분석을 위한 데이터 및 사진자료 수집
- 해양쓰레기를 예술가의 시선으로 해석한 전시 방식을 통해 대중과 소통함으로 해양환경의 심각성을 알림
- 국제콘퍼런스 내에서 별도 전시 세션으로 개최하여 해양쓰레기 전문가들의 주목을 끌고, 행사의 품격을 높이는 계기 마련
- 담배꽂초 환경 문제 근본적 해결을 위한 워킹그룹 운영 및 워크숍 개최



▲ 수중정화 활동 모습

## 기업사회공헌을 통한 해변정화 활동

### ■ 개요

- 기간: 2022년 5월~11월
- 지원: 비오템, JYP엔터테인먼트, 카카오메이커스, 닥터브로너스
- 사업비: 약 158백만원(비오템 19백만원+JYPE 74백만원+카카오50백만원+Dr.B 15백만원 등)

### ■ 주요 내용

- 전년도 대비 약 3배 이상 증가한 기업의 CSR 기부금을 통한 해변정화 활동 전개
- 100m 이상의 해변 정화활동 지원 (단체/팀 당 100만원, 섬 지역 150만원)
- 클린스웰 앱을 활용해 수거한 쓰레기 종류와 양 조사

### ■ 실적

- 비오템 100m Plus 연안정화
- JYPE Love Earth Challenge 해안/강변 정화활동
- 카카오메이커스 섬 지역 정화활동
- 닥터브로너스 시화호 입양 임직원 봉사활동

### ■ 평가 및 향후 계획

- 기업 사회공헌 지원을 통해 파트너 단체들의 정화활동이 매우 활발하게 증가하고 있고, 참여하는 단체 신규 발굴 등 파트너십 확장
- 코로나 이슈가 계속되고 있으나 클린스웰 결과는 대폭 증가, 자체 청소 기록 앱 개발 추진
- 기업의 사회공헌이 해양환경보존의 중요성 방향으로 증가함에 따라 다양한 공헌활동 기획

## 뉴스레터, SNS 홍보

### ■ 개요

- 기간: 연중 계속

### ■ 주요 내용

- 매월 뉴스레터 발행(오늘의 해양쓰레기 vol. 155호)
- 연 2회 영문 뉴스레터 발행(Marine Litter News vol. 14-2호)
- 홈페이지, 네이버카페, 인스타그램 등 온라인 공간에서의 콘텐츠 생산을 통한 대중과의 지속적인 소통

### ■ 실적

- 월간 뉴스레터 '오늘의 해양쓰레기' 발행
  - 연구 및 고유목적사업의 확장, 특히 국제 프로젝트의 다각화로 인해 뉴스레터 콘텐츠 강화
  - 국립중앙도서관 총 14종 납본
- 온라인 홍보
  - 열일캠페인, 뉴스레터 콘텐츠의 카드뉴스화 등을 통해 활발한 인스타그램 홍보 강화
- 7IMDC를 기점으로 영문 홈페이지 개편
- 오션 공식 홈페이지 리뉴얼 진행 중

### ■ 평가 및 향후 계획

- 일반 대중과의 소통 창구로서 양질의 SNS 콘텐츠 생산 확대 (뉴스레터 >> 인스타그램 피드)
- 열일캠페인 등 SNS 콘텐츠 다각화 및 전문성 강화를 위해 사이언스 콘텐츠 전문 파트너와의 협업 예정(핑크랩터스)



▲ 월간 뉴스레터 '오늘의 해양쓰레기'



# 2023년 오션 사업 계획안

이종명 | (사)동아시아바다공동체 오션 연구소장 | jmlee@osean.net

■ 2023년 목표 : 플라스틱 오염의 결정적 시기, 열일하는 오션

■ 분야별 주요 사업

분야	사업명	사업비 (백만원)	비고
조사 연구	국가 해안쓰레기 모니터링	416	해양수산부, KOEM
	미세플라스틱 자료 분석	213	해양수산부, KOEM
	연안 분야 빅데이터 플랫폼 센터 구축	180	한국지능정보사회진흥원(NIA)
	해양쓰레기 발생량 연구	20	해양수산부, KOEM
	해양쓰레기 대응 정책 연구		해양수산부 등
국제 협력	필리핀 마닐라만 해양쓰레기 관리 개선(2021~2025)	1,736 (500)	KOICA(KOEM 공동)
	아시아 태평양 시민포럼(Marine Litter News, 국제세미나)	고유 목적	9개국 11개 단체 참여
	신남방바다공동체 협력사업 ('22~'24 예정)	100	해양수산부, PEMSEA
	국제기구 협력사업		PEMSEA, IMO/FAO, WB 등
	플라스틱 오염 국제협약 대응	고유 목적	
교육 홍보	브라이언 임팩트(열일캠페인, 바다기사단, 개념낚시)	200	브라이언임팩트
	연안정화(클린스웰, 기업 및 단체 협력) 파트너 상생	고유 목적	JYPE, 비오템 등
	해양생태계 보호 프로젝트	고유 목적	KT&G, KOEM
	어업인 교육		
역량 강화	오션 정기 주간 세미나	고유 목적	
	뉴스레터, SNS 홍보, 웹사이트	고유 목적	
	OSEAN 플라스틱 및 탄소 다이어트	고유 목적	ESG 경영 성과 공개
	업무 및 데이터 관리 툴 도입	고유 목적	JIRA를 통한 프로젝트 관리 Github를 통한 데이터 관리

■ 조사연구

- 국가해안쓰레기 모니터링 사업 지속 및 발전 방안 모색
  - 전국 60개 해안 정기 조사 수행 및 결과 분석
  - 해양쓰레기 관리 정책 및 모니터링 방법론 발전 제안 도출
- 전국 미세플라스틱 모니터링 시료 수집 및 분석 사업 계속 수행
  - 전국 해안 40개 정점 미세플라스틱 시료 수집
  - 해안, 부유, 침적 미세플라스틱 조사 결과 분석

- 연안 분야 빅데이터 플랫폼 센터 구축 사업 계속 수행
  - 해양쓰레기 종류, 발생원, 영향에 따른 정보 제공 및 이용 활성화
- 해양쓰레기 발생량 연구 사업 수행
  - 해양쓰레기 유입량, 현존량, 제거량 현행화 및 통계 발전 방안 제안
- 해양쓰레기 대응 정책 연구 수행

## ■ 국제협력

- 필리핀 마닐라만 해양쓰레기 관리 개선(2021~2025) 사업 계속 수행
  - 모니터링 방법론 개발 워크숍 및 현지 연수
  - 필리핀 해양쓰레기 담당 공무원 및 전문가 한국 초청연수
  - 해양쓰레기 인식증진 프로그램 개발 현지 연수
- 아시아 태평양 시민포럼 운영
  - Marine Litter News 기사 질적 발전 및 투고 기관 다양화
  - 월간 국제세미나 및 정례 포럼 운영
- 신남방바다공동체 협력사업 ('22~'24 예정) 계속 수행
  - 엔지오 역량강화 워크숍 개최(4월, 베트남)
  - 인도네시아, 베트남, 필리핀 엔지오 시민과학 및 공동체 참여 사업 지원
- 국제기구(PEMSEA, IMO/FAO, World Bank 등) 협력사업 발굴 수행
  - 동아시아 해양쓰레기 대응 역량강화, 플랫폼 구축 등 추진
- 플라스틱 오염 국제협약 정부간 협상회의(INC) 대응 테스크포스 운영
  - INC 차수별 주요 쟁점 검토 및 오션 입장 발표(UNEP 제출)
  - 플라스틱 오염 국제협약 관련 국내외 엔지오 공동대응 활동 추진

## ■ 교육홍보

- 브라이언 임팩트 지원사업 수행
  - 열일캠페인 항목별 정책 분석 및 저감 활동 기획
  - 바다기사단 홍보 및 플랫폼 고도화
  - 개념낚시 법제도 분석 및 낚시인 인식 설문 조사
- 연안정화(클린스웰, 기업 및 단체 협력) 발전
  - 2022년 국제연안정화 활동 보고서 발간 및 2023년 전국 행사 조직
- 파트너 상생 협력 발전 사업 추진
  - 민간단체 등 역량 강화 지원 및 '오션 파트너 광장' 구축
- 해양생태계 보호 프로젝트 진행
  - 해안 및 수중 정화, 해양환경 전시회 개최
- 어업인(해양환경지킴이 등) 교육 사업 수행

## ■ 역량강화

- 오션 정기 주간 세미나 진행
  - 해양쓰레기 관련 주요 연구논문 및 국제기구 보고서 등 내용 분석
- 뉴스레터, SNS 홍보, 웹사이트 이용 활성화
  - 웹사이트 내용 및 디자인 개선
- OSEAN 플라스틱 및 탄소 다이어트 추진
  - 플라스틱 폐기물 및 온실가스 배출량 저감을 위한 구체적 목표 설정 및 실천
- 업무 및 데이터 관리 툴 도입
  - JIRA를 활용한 프로젝트 역할 분담, 일정 관리 정착
  - Github 활용 데이터 분석 및 관리 체계 구축

# 화학물질 및 폐기물의 올바른 관리와 오염방지에 기여하는 과학정책 패널의 창립을 위해 재개된 제1차 작업반 회의

패널의 역할과 범위에 대한 논의는 아직 더 남아

이세미 | (사)동아시아바다공동체 오션 국제협력팀장 | crhee@osean.net

1월 30일부터 2월 3일까지 태국 방콕에서 화학물질 및 폐기물의 올바른 관리와 오염방지에 기여하는 과학정책 패널의 창립을 위한 제1차 작업반 회의가 재개되었다. ‘플라스틱 오염 종식을 위한 법적 구속력 있는 국제협약 추진 결의안’ 5/14와 같은 시기에 제5차 유엔환경총회에서 결의안 5/8이 통과되면서 세번의 작업반 회의와 한 번의 정부간 협상 위원회를 거쳐 2024년 말까지 과학정책 패널을 창립하는 게 작업반의 목표가 되었다. 과학정책의 패널에서 다루는 주제가 플라스틱 협약의 내용과도 매우 밀접하기 때문에 많은 시민단체들이 주시하고 있고, 이에 이번 과학정책 패널 창립을 위한 작업반 회의에도 다수가 참석했다.



▲ 화학물질 및 폐기물의 올바른 관리와 오염방지에 기여하는 과학정책 패널의 창립을 위해 재개된 제1차 작업반 회의의 환영문구

화학물질 및 폐기물의 올바른 관리와 오염방지에 기여하는 과학정책 패널의 필요성은 세가지 전 지구적 위기(triple planetary crisis)인 기후변화, 생물다양성의 감소, 그리고 환경 오염이 화두에 오르면서 더욱 각광받게 되었다. 기후변화 대응을 위한 ‘기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)’와 생물다양성의 감소를 대응하는 ‘생물다양성 과학기구(Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES)’는 운영되고 있지만 환경 오염을 집중적으로 다루는 기구나 기관이 따로 없기 때문이다. 이러한 결함을 매꾸고자 ‘화학물질 및 폐기물의 올바른 관리와 오염방지에 기여하는 과학정책 패널 결의안’ 5/8이 통과되었고, 과학정책 패널이 수행해야 할 4가지 주요 기능도 명시하였다.

- 1) 정책 입안자와 관련된 문제를 식별하고 가능한 경우 이를 해결하기 위한 증거 기반 옵션을 제안하는 ‘지평선 스캔 (horizon scanning)’ 수행
- 2) 현재 당면한 문제에 대해 평가를 수행하고 가능한 경우 개발도상국 문제를 해결하기 위한 잠정적인 증거 기반 옵션 식별
- 3) 최신 정보 제공, 과학 연구의 주요 격차 식별, 과학자와 정책 입안자 간의 의사소통 장려 및 지원, 다양한 청중을 위한 연구 결과 설명 및 전파, 그리고 대중의 인식 제고 추진
- 4) 국가, 특히 관련 과학 정보를 찾는 개발도상국과의 정보 공유 촉진

위 4가지의 주요 기능에 대해 반대하는 국가는 없었으나 여기에 역량강화를 다섯 번째 기능으로 추가하는 것에 대한 갑론을박이 있었다. 아프리카 국가들의 대표로 나이지리아와 남미 카리브 연안 국가군 대표로 브라질이 앞장서서 역량강화를 추가하면 좋겠다는 의견을 피력했고, 노르웨이와 유럽연합의 입장은 역량강화는 네 개의 주요 기능을 이행하면서 엮어가는 것이 좋겠다는 입장이었다.



▲ 제1차 작업반 전체 회의

과학정책 패널의 범위에 대한 논의도 뜨거웠다. 인권기반의 접근을 보장하도록 이를 명시하자는 국가들이 있었던 반면 인권기반의 접근은 정치적인 의미가 너무 강하다며 이를 제외하자는 국가들도 있었다. 그럼에도 불구하고 과학정책 패널의 잠정적인 범위에 대해 국가들이 합의를 보았고 추후 제2차 작업반 회의에서 더 자세한 논의하기로 했다. 과학정책 패널에서 가장 중요한 이해 충돌에 대해서는 어떻게 대응할지 아직 미지수이지만 여러 시민사회단체들과 독립적인 과학을 추구하는 과학자들이 이를 중요한 안건으로 꼭 다루어야 한다고 목소리를 높이고 있다.

제2차 작업반 회의의 날짜와 장소가 아직 정해지지 않았으나 올해 말에 개최될 것으로 보인다. 제2차 작업반 회의에서 다룰 논의 안건은 과학정책 패널의 작업 프로그램과 패널에 기여할 전문가들의 식별, 그리고 패널이 작성할 보고서 및 평가의 검토와 채택 절차 등 중요한 안건들이 기다리고 있다. 더 자세한 내용은 추후 공유될 예정이며 제3차 작업반 회의는 2024년 여름에 스위스에서 개최될 예정이다.



제472회 오션세미나

# 상업적 새우어업에서 나타나는 해양쓰레기 분포 및 직접적인 영향

The distribution and direct impacts of marine debris on the commercial shrimping industry

진주 | (사)동아시아바다공동체 오션 연구원 | jinju@osean.net

이 논문은 제472회 오션 정기 세미나에서 다룬 것으로 멕시코만 북부에서 조업하는 새우잡이 어민들에 의해 발견되는 해양쓰레기의 양을 측정하고, 이로 인해 미치는 직접적인 영향을 평가하였다.

### 원문

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X22010992>

### 요약문 번역

새우잡이 어민들의 그물에서 해양쓰레기는 자주 발견되고 이는 경제적 영향을 주고 있다. 미국 멕시코만의 북부 중앙지역에서 진행된 이 조사는 2020년 7월부터 12월까지 총 20명의 어민들이 참여하여 종합적인 자료를 수집하였다. 주요 쓰레기는 버려진 게통발이었다. 새우잡이 어민들이 사용하는 어구에 따라 그물에 걸린 해양쓰레기 형태와 그 경제적 영향 정도가 다르게 나타났다. 조사 결과 그물질 총 회수의 19%에서 해양쓰레기가 나왔고, 한 번 그물질 할 때 평균 18.21분, 7.88kg의 새우 손실이 발생했다. 어망의 손실은 6.37달러로 측정되었다. 이는 새우잡이 어민 당 연평균 6,601달러의 손실 발생한 것이다. 이 연구를 통해 해양쓰레기가 새우어업에 상당한 피해를 주고 있음을 알 수 있었다. 얽힘을 통해 위험을 초래했다. 미세 플라스틱 및 경질 플라스틱 조각도 섭취 및 생체 축적을 통해 높은 위험을 일으켰다. 이러한 위험 정도는 해양쓰레기 데이터베이스를 사용하여 공간적으로 평가되었고, 전체 해양 영역에서 위험 수준이 다양하게 나타났으며, 뉴사우스웨일즈 연안 중 관리 우선순위 영역을 식별하였다. 이러한 연구를 통해 특정 및 여러 생물학적 그룹에 위험을 끼치는 쓰레기 항목을 알아냄으로써 개입의 효과를 최대화할 수 있도록 자원을 더 잘 배분할 수 있다.

## 주요 내용

### ■ 도입

#### 미국 걸프만의 수산업과 새우산업의 관계

미국 걸프만의 수산업은 경제 뿐 아니라 문화면에서 매우 중요하다. 2015년 미시시피주의 수산업은 총 4억5천6백만 4천 달러 규모인데 그 중 새우산업이 46%를 차지한다. 총 판매액이 1천9백만 7천 달러에 이르며, 367개 일자리를 창출하고 있다. 어민들의 인식 부족, 기후변화, 이상 날씨, 해양오염, 그리고 관련 규정이 다양해지고 발전하면서, 여러 자연적·인위적 요인들에 노출되어 새우산업의 취약성은 증가하고 있다. 지난 16년 동안 미시시피 새우잡이 어민들의 수는 감소하여 현재 120명의 새우잡이 어민들이 생업활동을 하고 있다.

#### 해양쓰레기와 새우산업

미국법전(U.S.C.) 제33편(1951조-1958조)에 따르면, 해양쓰레기란 직간접적으로, 의도적이거나, 비의도적으로, 세계 도처의 해양, 해수면, 그리고 해변에 버려지거나 방치된 제조 또는 가공된 영구적이고 단단한 물질로 규정된다. 연간 6백만4천 톤의 해양쓰레기가 발생하고 있는데, 주로 플라스틱, 기타 단단하고 내구성있는 물질이며 그 양은 증가하고 있다. 방치, 유실, 아니면 버려진 어업장비나 유기된 어구(DFG; 이하 '폐어구')는 새우잡이 어민들이 어업활동을 하면서 직면하고 있는 문제이다.

연구의 가설은 다음과 같다. 첫째, 해안선 근처에 해양쓰레기가 훨씬 집중되어 있을 것이다. 둘째, 해양쓰레기 중 플라스틱이 가장 많은 비중을 차지할 것이다. 셋째, 해양쓰레기는 새우어업에 부정적인 경제적 영향을 미칠 것이다. 넷째, 스키머 트롤(skimmer trawl)이 오토 트롤(otter trawl)보다 영향이 클 것이다.

버려진 게통발이 폐어구의 일반적인 형태로 생태 및 경제적으로 영향을 미치는 주요 요인이며, 파도, 프로펠러 등에 의해 파손되고 유실되어 복구가 어렵다. 새우잡이 어민들은 다른 형태의 해양쓰레기보다 게통발의 영향을 받는 비중이 높다고 밝혔다. 전체 게통발의 25%가 미시시피, 루이지애나, 알라바마 등지에서 유실된다. 미시시피 새우어업인 98%가 어업활동 중 해양쓰레기의 피해를 받고 있는데, 그 중 80%가 어획량 감소, 82%는 어업시간 손실, 그리고 75%는 선박수리로 인한 비용 발생에 의한 것이다. 그러나 현재까지 상업적 새우 산업에서 해양쓰레기가 직접적으로 경제에 미치는 영향에 관한 양적 추정은 부재하다.

#### 연구의 주요 목적

첫째, 멕시코만 북부중앙의 새우잡이 어민들이 조업하는 동안 건져 올리는 해양쓰레기 분포 특징을 파악하고, 둘째, 해양쓰레기의 양과 다양성을 파악하며, 셋째, 미시시피 상업적 새우어업에 직접적으로 미치는 경제적 영향을 분석한다. 마지막으로 새우잡이 어구 형태에 따라 미치는 영향의 차이를 분석한다.

#### 연구방법

미시시피 유역의 새우잡이 어민 44명을 2018년 말에 조사한 적이 있는데, 이 중 참여를 희망하는 어민들 중 2020년 주 정부에 등록된 어업인들의 16%에 해당하는 20명을 선정하였다. 선박 길이, 어구 형태, 어업활동 노력 등을 선정 기준으로 하였고, 참여하는 어민들에게 매월 300~500달러의 금액을 지급하였다. 조사는 새우잡이 조업 기간에 해당하는 2020년 7월부터 12월까지 이루어졌다.

## 자료수집

선행연구로 2019년 진행된 조사와 어업일지를 참고했으며, 이번 조사는 스무 명의 어민들이 한 달에 최소 7일간 어업일지를 작성하도록 했다. 어업일지에는 해양쓰레기로 인한 경제적 영향을 측정하고, 그물질 횡수, 그물질의 길이, 해양쓰레기로 인해 손실된 시간과 어획량 무게, 어획에 대한 인식과 해양쓰레기로 인한 손해를 기록하도록 했다. 이 조사는 2019년 조사와 비교가능하게 구성하였다. 참여 어민들은 사전 교육을 받고, 실시간으로 노트에 기록하였는데, 해양쓰레기 형태 구분은 NOAA 프로그램에 따랐다. 어민들은 사진을 찍어서 제출했다.

어민들은 어업일지에 물 속에 그물을 쳤다가 거두는 구체적인 시간을 적고 격자 지도에 구체적인 어업활동 위치를 표시하며, 해양쓰레기 형태(플라스틱, 어구, 금속 등)를 구분하여 표시했다. 그리고 해양쓰레기로 인해 손실된 어획량과 해양쓰레기로 인해 손실된 어업활동 시간(분), 해양쓰레기로 손상된 어구와 어선(찢어진 그물, 얽힌 모터 등), 그리고 발생한 손해의 추정 액수(달러) 등을 기록했다.

## 분석

공간분포분석을 위해 격자지도에 표시된 위치 정보를 9개의 어업지역으로 구분했다. 각 지역을 8개의 격자로 구성하고 어민들은 해안선에서 0.8km 이내에서만 어업활동을 하도록 했다. 정규성 검정을 위해 샤피로-윌크 정규성 검정(Shapiro-Wilk normality test)을 실시하고, 해양쓰레기가 걸릴 가능성 및 쓰레기 양과 다양성 경향을 파악하기 위해 크로스칼 왈리스 테스트(Kruskal Wallis rank-sum test)를 실시했다. 해양쓰레기 공간분포 평가는 유클리안 거리(Euclidean Distance)로 측정하였다. 2020년 어업시즌 동안 어업일지에 그물질 별 어획된 새우 무게가 기록되지 않아 2019년 자료 활용하여 측정하였다.

### ■ 연구결과

#### 양, 다양성, 분포

참여 어민들은 총 1,067회 그물질의 결과를 제출했지만, 분석에는 897회만 활용되었다. 이 중 170회는 설정된 조사 기간에서 벗어나거나 정보가 불충분했기 때문이다. 총 스무 명의 어민들 중 두 명은 분석에서 제외되었다. 이들은 해양쓰레기가 아닌 유기물(해초 등)도 포함했기 때문이다.

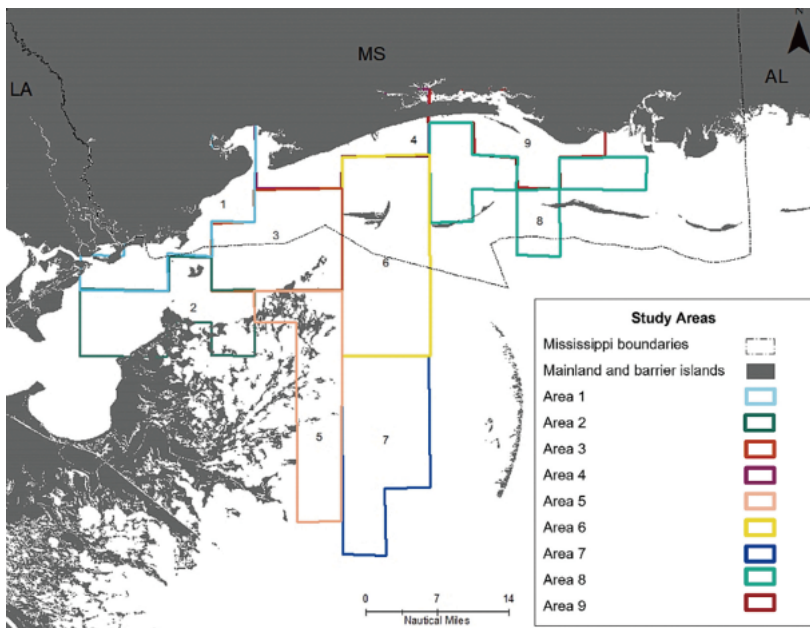


Fig. 1. Fishing zones created from the documented grid cells by shrimpers. Nine study areas were created for data analysis.

왼쪽 그림에서 표시된 구역8에서 쓰레기가 건져질 가능성이 높고, 구역2는 낮게 나타났다. 구역2와 구역6, 그리고 구역2와 구역8의 차이가 크게 나타났다. 기간별로는 11월에 그물에 들어온 해양쓰레기 비율이 가장 높았고(37%) 9월이 가장 낮았다(12%). 7월과 9월, 8월과 11월, 9월과 11월을 비교할 때 유의미한 차이를 볼 수 있었다.

종합적으로 그물질의 19%에서 해양쓰레기가 발견되었다. 주로 버려진 게통발(79%)이 가장 많은

비중을 차지했고, 기타 어구(5%) 및 일회용 플라스틱(5%)이 그 다음이었다. 쓰레기 조성은 구간별로는 유사하지만 월별로는 다양하게 나타났다. 월별로는 10월과 11월 사이 쓰레기 조성에서 상이하였고 다른 달에는 별차이가 없었다. 쓰레기 형태는 트롤의 종류에 따라 영향을 크게 받았다. 총 그물질 횡수 중 스키머 트롤은 29%, 오토 트롤은 52%에서 쓰레기가 나타났다. 스키머 트롤은 구역8에서 쓰레기가 많이 걸리고 오토 트롤은 구역4에서 쓰레기가 많이 걸렸다. 스키머 트롤에서 더 많고 더 다양한 형태의 쓰레기 발견되었다.

897회 그물질 가운데 10%가 쓰레기로 인해 직접적인 경제적 피해가 있는 것으로 나타났다. 쓰레기가 걸린 경우의 56%가 시간 손실, 54%가 어획량 손실, 7%는 어구 손상으로 나타났다. 개별 새우잡이 어민들이 제출한 그물질 횡수가 1에서 171사이로, 평균은 49회 표준편차는 56.20인데, 이렇게 범위가 넓고 표본 크기를 비교할 수 없어 개별보다는 새우산업 전체에 미치는 영향을 분석하는 것이 적합하다고 생각된다.

쓰레기가 건져지지 않은 경우를 포함해서 전체적으로 보면, 어민들은 쓰레기를 제거하고 처리하는 데 평균 4.61분이 소요되고, 한 회당 2kg의 새우가 손실된다고 파악했다. 이를 금액으로 환산하면 평균 16.67 달러에 해당한다. 쓰레기를 건져 올린 그물질 횡수만 고려했을 때 어민들은 회당 평균 18.21분, 7.88kg, 그리고 65.67 달러의 피해비용이 발생하는 셈이다. 그물 손실에 따른 수선비용은 평균 6.37달러로 나타났다.

## 논점

이 연구는 상업적인 새우어업인들이 어업활동을 하면서 그물에 걸리는 해양쓰레기의 분포 정도, 그로 인한 경제적 영향을 어업일지를 작성하여 정확하게 파악하고 피해액을 산정하는 것이다. 2021년 질적 연구의 결과와 유사하게, 이 연구에서 새우어업인은 하루에 6회 그물질을 하고 정확하게 총 횡수 중 19%에 쓰레기가 건져졌다. 2021년 질적조사에서도 게통발과 기타 방치된 어구들이 가장 많았다. 연구자들은 플라스틱이 쓰레기 비중에서 가장 많을 것으로 추측했지만 어업일지 기록 결과 버려진 게통발이 가장 높은 것으로 나왔다. 플라스틱에 금속속코팅이 된 게통발이 79%를 차지했고 기타 형태의 폐어구가 그 다음으로 많았다. 새우어업인들이 해양쓰레기를 건질 가능성은 북부지역 전반에서 더 높게 나타났다. 해안가 부근에서 더 자주 발생할 것이라는 가정과 일치한다.

새우잡이는 7월에서 9월까지가 가장 왕성한 시기인데 어업일지 상으로는 10월에 쓰레기가 가장 많이 걸린 것으로 나타났다. 그 원인으로 첫째, 코비드-19 기간 동안 ‘shelter in place’ 규정이 적용(2020년 7월부터) 되었고, 둘째, 8월 말부터 9월까지 발생한 허리케인의 영향, 셋째, 조류가 높아져 얕은 곳에서도 어업활동이 가능했기 때문으로 추정한다.

쓰레기 형태의 다양성은 별로 발견되지 않았다. 게통발은 부표를 매달아 떠 있게 하는데, 생산성의 증가로 여러 게통발들이 가깝게 붙어 있는 상황이다. 때문에 이동성이 좋지 않아 한번 방치되거나 잃어버리면 쓰레기가 된다. 기타 타이어, 주거 및 건물용 재료, 일회용 플라스틱, 어구, 의류, 고무자재 등도 발견되었다.

2021년 질적 연구에서도 해양쓰레기가 어구피해(7%)보다는 어업시간(56%) 및 어획량(54%)에 영향을 많이 미친 것으로 나타났다. 새우잡이 어구 형태는 이 손실된 시간과 어획량에 영향을 미쳤다. 망사의 크기는 트롤 형태와는 상관없고 어획하려는 새우 종류에 따라 다르다. 주로 35-90mm사이에서 사용되며 스키머 트롤은 31%, 오토 트롤은 13%에서 쓰레기가 발견되었다.

어구의 특징상 쓰레기는 주로 해수면이 아닌 해저에서 발견되며 게통발 등 폐어구가 많다. 새우어업인들은 해양쓰레기 문제를 오랫동안 인지해 와서 어업시간을 늘리게 되었고, 따라서 전체적인 어획량은 감소하지 않고 있다.



전체적으로, 새우어업인들은 하루 여섯차례 그물질하며 이 중 19% 정도 해양쓰레기가 걸리는데 이는 하루 100.02달러 손실로 산정된다. 이는 새우잡이 시기에 한 달 평균 11일 조업(6-12월)하면 총 6601.27달러에 해당한다. 미시시피에 등록된 총120명의 새우잡이 어민에게 미친 직접적인 경제적 손실을 계산하면 연간 팔십만 달러이다.

환경보호청이 멕시코만에 2년짜리 클린업 프로그램을 추진해서 새우잡이 어민들이 해저에 버려진 게통발을 제거하고 적절하게 폐기하도록 했다. 기존에 어민들은 건진 폐게통발을 그냥 던져두고 말았지만, 이 프로그램을 통해 2019-2020년 동안 폐기처리된 게통발만 2,300개에 이른다.

이 연구에서는 그물질 당 어획량을 기록하는 방식이 아니라 어업인들이 쓰레기로 인해 손실된 시간과 어획량을 추정하다보니 어민들의 주관성이 반영될 수 있지만, 어민들의 경험과 판단은 신뢰할만하고 2019년 연구 결과와 일치하기 때문에 큰 문제가 안될 것으로 본다.

현재 어업인들의 고령화와 재해재난이 증가해짐에 따라 해양쓰레기로 인한 비용은 더욱 심각해질 것으로 예측된다. 에너지가격 상승과 새우의 도소매가격 하락으로 이 영향은 더 큰 타격을 줄 수 있을 것 같다.

## 결론

이 연구는 상업적 새우잡이 산업에 해양쓰레기가 미치는 영향을 양적으로 분석하였다. 해안에서 버려진 게통발 클린업 활동이 유익하며 이는 파란 게와 어류에도 도움을 주고 해양포유류, 바다거북이와 선박 교통에도 유익하다. 새우와 게 어업활동은 대개 동일한 지역에서 이루어지기 때문에 게통발이 일단 방치되면 새우잡이 트롤이 건져 올릴 때까지 바다 위를 떠다니게 된다. 10월에서 11월 사이에 트롤에서 해양쓰레기가 가장 많이 발견된다는 것은 허리케인의 영향을 받기 때문으로 생각된다. 어구의 형태는 쓰레기의 형태에 영향이 있고 직접적으로 경제적 피해를 발생시킨다. 이러한 피해를 줄이고 예방하기 위해 어구 형태 재고를 요구하거나, 허리케인이 오기 전에, 새우잡이 시즌이 시작되기 전에, 해저쓰레기 중심의 클린업 활동을 하면 도움이 될 것으로 본다.

## 토의 내용

- 미국에서도 해양쓰레기가 어업 분야에 미친 영향을 조사·분석한 연구는 거의 없어 매우 의미있다고 생각한다. 다만 이 조사에서 9개 구역으로 구분한 구체적인 기준과 근거가 제시되지 않아 적용하기 어려운 점이 있다.
- 한국에서도 해양쓰레기의 영향이 큰 어업분야와 지역을 파악해서 꾸준한 조사를 축적하면 대응 정책 방안이 보다 구체화될 수 있지 않을까 생각한다. 오션이 과거에 한번 간략하게 조사를 한적이 있었지만 예산과 자원의 어려움으로 지속하기는 어려웠다.
- 참여한 어민들에게 금전적인 보상을 지급하는 방식이 바람직한지는 여전히 고민이 된다. 바다를 이용하고 지키는 사람들이 어민이라는 사실은 분명하고 해양쓰레기도 어민들이 줄여야 하지만 이를 경제적인 피해에 대한 보상을 통해 유인하는 것이 어디까지 유의미할까.

# OSEAN 세미나 참가 신청

안녕하세요?

(사)동아시아바다공동체 오션에서는 2010년부터 지금까지 460여 회의 자체 세미나를 진행하여 왔고, 매달 뉴스레터를 통해 그 결과를 해양쓰레기 관계자들과 나누어 왔습니다. 해양쓰레기 문제 대응을 위해서는 관련 과학 지식과 국제 동향을 파악하는 것이 중요합니다. 그동안 진행해 온 세미나의 성과를 더 많은 사람들과 공유하기 위해 2017년부터 공개 온라인 세미나를 진행하고 있습니다. 세미나는 매주 화요일 오전 10시 30분에 시작되며 약 한 시간 정도 진행됩니다. 매월 첫 번째 주 세미나는 중국, 대만, 베트남 등에서도 참여하는 국제세미나로 진행합니다. 관심 있는 분들의 많은 참여 기다립니다. 또한 오션의 지식 나눔 활동을 지지해 주시고 많은 관심 부탁드립니다.

2023. 2. 27  
홍선욱 두 손 모아

## 참가 신청

참가를 원하는 사람은 이메일(osean@osean.net)로 신청해 주세요.  
논문을 보내드립니다.

## 결과 정리

세미나 과정은 녹화한 뒤 유튜브를 통해 일반에게도 공개하고 있습니다.  
세미나 내용은 한글로 정리하여 월간 '오늘의 해양쓰레기'를 통해 독자들과 공유합니다.

## 일정 변경

부득이한 상황으로 세미나를 열기 어려울 경우에는 그 주 일정이 취소되고 다음 일정은 공지된 대로 진행합니다.  
참가자들은 반드시 세미나 하루 전날(월요일) 오후에 게시판에 변경 공지가 있는 확인해주세요.

## 문의

미리 개설된 원격 세미나실이 담당자의 실수나 네트워크 사정으로 인해 접속이 안 되는 경우가 간혹 발생하고 있습니다. 그럴 경우 osean@osean.net로 메일을 주시거나 055-649-5224로 전화를 주시면 바로 조치하겠습니다.

## OSEAN 3월 세미나 일정

### 3월 7일 10:30 AM 제 474회 오션세미나

해양쓰레기에 대한 대중의 인식, 지식, 책임 및 행동 의도: 작은 해양 도서 주민의 인식 수준 파악

Sara Bettencourt, Diogo Nuno Freitas, Sonia Costa, Sandra Caeiro, 2023. Public perceptions, knowledge, responsibilities, and behavior intentions on marine litter: Identifying profiles of small oceanic islands inhabitants, *Ocean and Coastal Management* 231:106406

### 3월 14일 10:30 AM 제 475회 오션세미나

침적 해양쓰레기가 제주도 조하대 대형저서동물의 종 구성과 군집특성에 미치는 영향

Gwan Hee Han, Sang Lyeol Kim, Su Min Kang, Hyung Gon Lee, Ok Hwan Yu, 2023. Effect of submerged marine debris on the species compositions and community characteristics of the macrobenthos in the subtidal zone of Jeju Island, Korea, *Journal of Sea Research* 192:102347

### 3월 21일 10:30 AM 제 476회 오션세미나

인위적 해양쓰레기 연구에서 연구 주제의 시간적 경향과 공간적 분포: 잠재 디리클레 할당을 이용한 주제 모델링

D. Tomojiri, K. Takaya, T. Ise, 2022. Temporal trends and spatial distribution of research topics in anthropogenic marine debris study: Topic modelling using latent Dirichlet allocation, *Marine Pollution Bulletin* 182:113927

### 3월 28일 10:30 AM 제 477회 오션세미나

중국 연안 및 주변 해역에서 해수, 퇴적물 및 유기물의 미세플라스틱 오염 검토

Yong Jiang, Fan Yang, Syed Shabi Ul Hassan Kazmi, Yanan Zhao, Mei Chen, Jun Wang, 2022. A review of microplastic pollution in seawater, sediments and organisms of the Chinese coastal and marginal seas, *Chemosphere* 286:131677

#### 회의실 링크

us02web.zoom.us/j/84205413993?pwd=OTNoWUN6UTBwK21JYWtWcnFMaHNkdz09

※ 오션의 화요 정기 세미나는 되풀이 회의로 예약되어 매주 링크 주소가 같습니다.

## 이 달의 해양쓰레기 뉴스를 소개합니다.

해양쓰레기에 관한 뉴스가 쏟아져 나온다고 해도 과언이 아닐만큼  
해양쓰레기 문제는 전 세계적으로 큰 관심을 끌고 있습니다.  
관심만큼이나 문제 해결에 힘을 쏟았으면 하는 바람을 담아 뉴스를 소개합니다.

### 범고래 몸서 화장실 휴지 제조 화학물질 등 오염물 검출

[n.news.naver.com/article/055/0001028583?sid=104](https://n.news.naver.com/article/055/0001028583?sid=104)

[출처] SBS | 2023.1.16 | 유영규 기자

### 에메랄드 바다, 다가가면 쓰레기장... "물고기 다 떠났어요"[기후소멸국을 가다]

[n.news.naver.com/article/469/0000719947?sid=104](https://n.news.naver.com/article/469/0000719947?sid=104)

[출처] 한국일보 | 2023.1.25 | 장수현 기자

### 당진시, 환경오염 원인 아이스팩 3만 여개 재활용

[newscj.com/article/20230127580320](https://newscj.com/article/20230127580320)

[출처] 천지일보 | 2023.1.27 | 박주환 기자

### 지난해 제주 해역서 오염물질 총 3만8000L 유출돼

[jejusori.net/news/articleView.html?idxno=411369](https://jejusori.net/news/articleView.html?idxno=411369)

[출처] 제주의 소리 | 2023.1.19 | 김찬우 기자



# 환영합니다!

이번 달 새로 회원 가입해 주신 분을 소개하고 가입인사를 공유합니다.  
보다 뜻깊은 활동으로 후원에 보답하겠습니다.  
윤슬아, 김민지, 김령규, 이유나, 장윤정, 도파라, 김준형님  
회원이 되어주셔서 진심으로 고맙습니다.

### 김민지 회원님의 가입 인사입니다.

안녕하세요! 해양쓰레기에 관심이 많아서 찾아보다가 이런 단체가 있다는 사실에 기뻐했습니다.  
개인적으로 시화호 해안쓰레기를 여러 번 주우러 간 적이 있는데요.  
늘 마음이 아프고 또 쓰레기를 주우며 깨끗해지는 걸 보고 심장이 뛰더라고요.  
앞으로도 더 많은 관심을 갖고 싶습니다.

### 김령규 회원님의 가입 인사입니다.

OCEAN이 좋아서 OSEAN에 가입하였습니다. 반갑습니다.

### 도파라 회원님의 가입 인사입니다.

안녕하세요.  
해양쓰레기의 심각성과 일회용 플라스틱, 비닐 사용량을 줄이는 방안에 대해 관심이 많아서 가입하게 되었습니다.

### 김준형 회원님의 가입 인사입니다.

안녕하세요.  
환경을 위한 일에 관심이 많아져서 가입하게 되었습니다. 바다를 쉽게 볼 수 있는 곳에 살고 있어서, 종종 주말에 아이들과 바다를 보러 갑니다. 갈 때마다 늘 쓰레기가 많이 보여 마음이 좋지 않습니다. 해양쓰레기 줄이기에 노력해 주셔서 감사합니다.

# 2023년 1월에 회비와 후원금을 보내주신 분들

오션은 해양쓰레기로 인한 환경 문제 해결 방안을 제시하기 위한 전문성과 과학성을 지향하는 연구공동체입니다. 연구와 조사 사업을 통해 한발 한발 다가가는 연구기관임과 동시에, 여러분이 보내어 주시는 에너지로 여러분과 함께 시민과학의 기반을 다지는 비영리 단체입니다. 멀리 계시면서도 언제나 믿고 힘이 되어주시는 분들께 진심으로 감사드립니다.

## 1월 회비를 내 주신 회원님들

강대석, 강동용, 강훈화, 강민구, 강성길, 강재영, 강정훈, 고문현, 고선화, 고진필, 공필재, 곽연희, 곽유상, 곽태진, 권단비, 권미양, 권정은, 김경신, 김기림, 김기만, 김기범, 김도근, 김동원, 김민정, 김상문, 김석현, 김선동, 김성우, 김성은, 김소영, 김승규, 김아영, 김양균, 김여훈, 김영규, 김영미, 김영은, 김영일, 김영준, 김용환, 김은정, 김정아, 김종덕, 김종범, 김재진, 김지혜, 김지환, 김진일, 김초희, 김태연, 김태훈, 김태희, 김태희, 김해기, 김향희, 김현지, 김호상, 김호찬, 김환희, 김효정, 김 훈, 김희종, 남정호, 노현정, 도영준, 로라킴, 류동희, 류영완, 류종성, 목진용, 문경숙, 문명희, 문효방, 민병걸, 박경규, 박경화, 박경희, 박동민, 박명관, 박미경, 박미선, 박 솔, 박연자, 박영규, 박요섭, 박윤경, 박은주, 박은주, 박은지, 박은진, 박인숙, 박주영, 박준건, 박준용, 박지혜, 박철민, 박출이, 박희제, 배창수, 변호진, 서은희, 서정미, 선희경, 성홍근, 손석현, 손성민, 손어진, 손현준, 송영경, 송종원, 시지훈, 신민주, 신소린, 신재영, 신춘희, 심원준, 심이나, 안명덕, 안병덕, 안순희, 양명기, 양수민, 예수진, 오경희, 오기택, 오정근, 오정순, 오창영, 원종호, 유병덕, 유영주, 유찬민, 윤동영, 윤슬아, 윤현정, 은자경, 이강만, 이경아, 이경희, 이광수, 이광재, 이동경, 이동규, 이두형, 이문숙, 이보경, 이보경, 이석중, 이순천, 이승현, 이영호, 이요셉, 이유리, 이인숙, 이인식, 이재환, 이정민, 이정민, 이정은, 이정미, 이정현, 이종란, 이종명, 이종수, 이종호, 이주언, 이지아, 이진석, 이찬원, 이철용, 이태식, 이현주, 이현진, 임세한, 임운혁, 임정은, 임진아, 임채원, 임효혁, 임효희, 임희근, 장 미, 장원근, 장은영, 전일구, 전현수, 전해영, 전홍선, 전홍표, 정미현, 정민경, 정수경, 정승애, 정지현, 정지혜, 정진아, 정춘구, 정형욱, 정호승, 조갑자, 조문경, 조성수, 조성석, 조영숙, 조현숙, 조홍연, 진 주, 채정연 김의태, 채흥기, 최나현, 최명애, 최승만, 최시열, 최영석, 최용준, 최윤숙, 최은정, 최주섭, 최지연, 최지현, 최필중, 최현우, 최희정, 하경도, 한기명, 한나진, 한동욱, 허낙원, 허인숙, 홍상희, 홍선욱, 홍성민, 홍성진, 홍승표, 홍원표, 홍준성, 황대호, 황선주, 황열순, 황지현, 황청희, 황혜진

## 1월 후원해주신 기업과 단체

드림오션네트워크, 리와인드, (주)허니랩, 이디야커피, JYPE, 로버트보쉬코리아

• [회원가입과 후원 바로가기 www.osean.net/support/support\\_01.php](http://www.osean.net/support/support_01.php) •

### 회원 / 기부금 계좌

농협 301-0051-2766-11  
(사)동아시아바다공동체 오션

E-mail [osean@osean.net](mailto:osean@osean.net)

Tel 055-649-5224

Fax 0303-0001-4478

주소 경상남도 통영시 광도면 죽림5로 55-9

404호 (우53020)

인스타그램 @osean\_net

## (사)동아시아바다공동체 오션(Our Sea of East Asia Network, OSEAN)은

해양수산부에 등록된 사단법인으로 해양환경을 보호하기 위한 조사와 연구, 교육 홍보, 정책 개발, 국제 협력 등을 위해 2009년 설립된 비영리 연구소입니다. 해양환경 중에서도 특히 해양쓰레기 문제 해결을 위해 집중하고 있습니다. 시민들의 자발적인 모임인 동시에 전문성과 과학성을 지향하는 연구공동체입니다. 정부와 연구기관, 지방자치단체, 어민과 기업 등 해양환경과 연관을 가지고 있는 다양한 이해당사자는 물론, 우리나라와 동아시아 그리고 지구촌의 모든 시민들과 함께 해양쓰레기 문제를 해결해 나가고자 합니다. 오션은 언제나 시민 여러분의 참여를 열렬히 환영합니다.

### 함께 하는 사람들

**대표** 홍선욱    **연구소장** 이종명

**연구원** 이종수, 정호승, 박은진, 이세미, 진주, 장윤정, 이유리, 앨리시아 로, 도파라, 권원용, 노엘 호거

**이사** 강대석, 이인식, 시지훈, 이규태, 김기범

**상임고문** 김인환, 최주섭

**예술 감독** 김정아

**교육 프로그래머** 김태희, 이종호

**발행인** 홍선욱

**디자인** 바오

**편집인** 이종명

**인쇄** 평화문화사

**전화번호** 055-649-5224

**홈페이지** www.osean.net

**이메일** osean@osean.net

**카페** cafe.naver.com/osean

**인스타그램** @osean\_net

**주소** 경상남도 통영시 광도면 죽림5로 55-9 404호 (우53020)

저작권은 본사에 있습니다.

이 뉴스레터 기사를 인용할 때는 아래와 같이 표기해 주시기 바랍니다.

(사)동아시아바다공동체 오션 월간 뉴스레터 '오늘의 해양쓰레기' 통권 155호 2023년 2월호, 이종명(편집)



오션에서는 해양쓰레기와 관련된 여러분들의 소중한 원고를 기다립니다.