



오늘의 해양쓰레기

아시아 태평양에서 전하는 소식

최근활동

<특집 - 아시아 태평양 해양쓰레기 시민포럼, 영문뉴스레터 제7권 2호 발행>

1. 매달 진행되는 해양쓰레기 관련 아시아 지역 시민단체들의 웨비나
2. 소비용품의 미세플라스틱 사용 규제를 통하여 해양 미세플라스틱 문제를 줄이기 위한 그린피스 동아시아의 노력
3. 중국의 해양환경보호단체에 대한 개요
4. 대만 환경청, 미세플라스틱 포함 세정제품 금지 예정
5. 캐나다 해안 대청소

연구동향

1. 플라스틱의 지질학적 순환과 인류세 지층의 지표로서 플라스틱의 사용(가능성)
2. 페어구의 딜레마
3. 페어구의 생태계 및 경제적 영향 평가: 평가 체계 안내

공지사항

1. 연구원 모집 공고
2. 오션의 새식구를 소개합니다
3. OSEAN 세미나 2017년 2월 계획 공지
4. 12월 회비 내주신 분들입니다.



최근활동

이번 호는 아시아 태평양 해양쓰레기 시민포럼에서 최근 발행한 영문뉴스레터(Marine Litter News 제7권 2호)에 실린 소식들을 정리하여 소개한다(편집자 주)

1. 매달 진행되는 해양쓰레기 관련 아시아 지역 시민단체들의 웨비나

2016년 1월 17일
(사) 동아시아바다공동체 오션 대표 홍선욱
oceanook@gmail.com

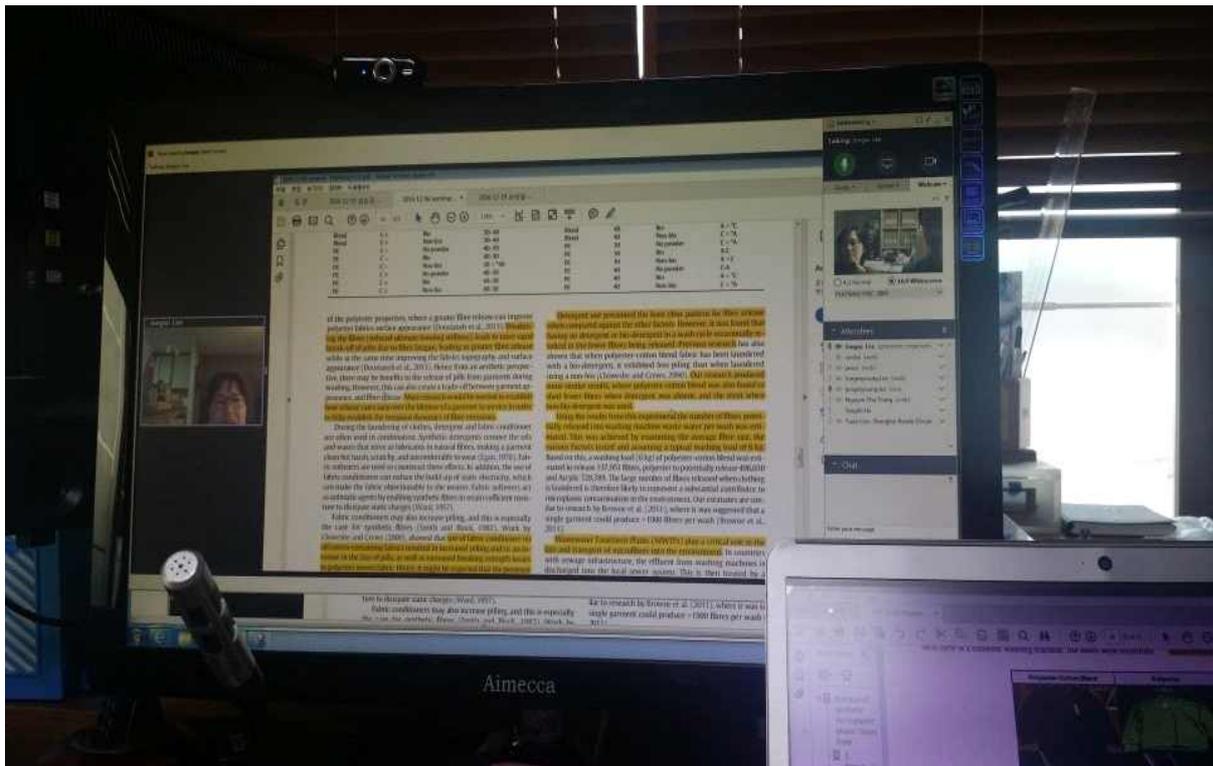
아시아 태평양 해양쓰레기 시민 포럼(Asia Pacific Civil Forum on Marine Litter)이 매달 개최하는 웨비나가 지난 12월 20일 60번째를 맞이하였다. 이 웨비나에는 중국, 베트남, 대만의 시민단체들이 참가한다. 그동안 아시아 국가들은 세계 해양 오염에 기여하는 해양 플라스틱 쓰레기의 우심 지역으로 주목 받아 왔다. 양과 영향이라는 관점에서 해양 쓰레기를 줄이는 데 시민 단체들의 역할은 매우 중요하다. 하지만 아시아 지역에 관한 한 각국의 시민단체들은 개별적으로 활동하였으며 서로 소통하거나 잠재력을 키울 수 있는 기회를 마련하지 못했다. 또한 이들을 지원하고자 하는 시스템도 없었다.

2011년 10월 이후 동아시아 해양쓰레기 시민 포럼(아시아 태평양 해양쓰레기 시민 포럼의 전신)의 사무국인 동아시아바다공동체 오션은 해양쓰레기 관련 시민단체들의 전문성을 높이기 위해 매달 웨비나를 개최하였다. 최근 나온 자연과학 논문이나 보고서를 골라 같이 공부하였다. 최근 다룬 논문에는 ‘육지에서 해양으로 유입되는 플라스틱쓰레기’ (Jambeck et al., 2015), ‘방향을 바꾸기: 플라스틱 없는 해양을 위해 육지에 기반을 둔 전략’ (Ocean Conservancy and Mckinsey Center for business and Environment), ‘해산물 속 인공 쓰레기: 식용 패류와 어류 속 섬유질 및 플라스틱 쓰레기’ (Rochman et al., 2016), ‘가정용 세탁기에서 방출되는 합성 미세 플라스틱: 세탁 조건과 유형의 영향’ (Napper and Thompson, 2016) 등이 있다. 참가자들이 모두 영어가 모국어가 아니라서 대화에 어려움이 있지만 모든 과정이 서로 배우고 더 나은 바다를 만들기 위한 일보 전진 과정이라는 데 동의하고 있다.

다음 달부터는 중국의 여러 시민단체들로부터 7인의 참가자들이 추가로 합류하게 된다. 우리는 참가하는 시민단체들이 이 웨비나를 통해 해양쓰레기 분야의 자연과학적인 발견과 지식에 더 관심을 가지고 그들의 활동에 활용할 수 있기를 기대한다.



매달 진행되는 해양쓰레기 관련 아시아 지역 시민단체들의 웨비나 모습



매달 진행되는 해양쓰레기 관련 아시아 지역 시민단체들의 웨비나 모습2

2. 소비용품 속 미세플라스틱 사용 규제를 통하여 해양 미세플라스틱 문제를 줄이기 위한 그린피스동아시아의 노력

2017년 1월 17일

Taehyun Park, Campaigner, Greenpeace East Asia Seoul Office

taehyun.park@greenpeace.org

이종수 번역

플라스틱 쓰레기는 오늘날 큰 문제가 되고 있다. 플라스틱은 분해되지 않고 작게 부서져 해양에 미세플라스틱으로서 지속적으로 존재하게 된다. 플라스틱 문제를 해결하기 위한 실행가능하면서도 확실한 방법은 적절한 대체재를 활용하는 것이다. 그동안 ‘마이크로비드 퇴치 캠페인’을 통해 불필요한 플라스틱인 마이크로비드를 금지하기 위한 커다란 노력이 있어 왔다. 마이크로비드는 5mm의 작은 고형의 미세플라스틱 입자로 화장품, 치약 등의 다양한 소비용품에 첨가되었다. 아무런 죄가 없어 보이는 이 입자가 너무 작아서 하수 처리망을 통과하여 강이나, 호수, 바다 같은 수환경에 유입된다는 것이 문제이다. 마이크로비드와 같은 미세 플라스틱의 양과 영향에 대한 연구가 계속 진행되고 있으며 지금까지 밝혀진 증거는 놀랄만한 것들이다.

이러한 미세플라스틱을 줄이기 위해 그린피스동아시아에서는 한국, 대만, 홍콩과 함께 마이크로비드를 줄이기 위한 캠페인을 시작하였다. 캠페인 ‘우리의 작은 플라스틱’을 통해 그린피스동아시아는 한국 정부에 모든 소비용품에서 마이크로비드를 없애라는 요구를 하였다. 우리가 섭취하는 많은 수산물에 마이크로 플라스틱이 존재한다는 것을 보여주는 과학 논문들로 캠페인을 시작하였다. 170 여종에 이르는 해양동물들이 플라스틱을 섭취하는 것으로 알려졌으나 미세플라스틱에 대한 연구는 비교적 새롭고 진행중인 것들이다. 하지만 현재의 연구 성과는 많은 종들이 미세플라스틱을 섭취하며 먹이사슬을 통해 이동한다는 것이다. 미세플라스틱을 섭취한 수산물을 인간이 소비하는 것의 영향에 대한 연구가 아주 시급한 실정이다.

이 캠페인은 과학자, 시민단체, 기업체 등 다양한 분야로부터 지원을 받았으며 7개의 시민단체는 한국에서 미세플라스틱 사용 금지를 요구하는 성명서에 서명하였다. 소비자들이 어떤 제품들이 미세플라스틱을 함유하고 있는지를 정확히 아는 것은 어렵다. 상위 등급에 대한 압력을 통해 어떤 세계적인 화장품 회사들은 마이크로비드 사용에 대한 투명성을 높였다. 이것은 어떤 브랜드가 마이크로비드를 퇴출시켰고 회사들이 얼마나 이것들을 실행할 것인가에 대한 대중들의 투명성이 높아졌다는 것을 의미한다.

2이 캠페인은 과학자, 시민단체, 기업체 등 다양한 분야로부터 지원을 받았으며 7개의 시민단체는 한국에서 미세플라스틱 사용 금지를 요구하는 성명서에 서명하였다. 소비자들이 어떤 제품들이 미세플라스틱을 함유하고 있는지를 정확히 아는 것은 어렵다. 상위 등급에 대한 압력을 통해 어떤 세계적인 화장품 회사들은 마이크로비드 사용에 대한 투명성을 높였다. 이것은 어떤 브랜드가 마이크로비드를 퇴출시켰고 회사들이 얼마나 이것들을 실행할 것인가에 대한 대중들의 투명성이 높아졌다는 것을 의미한다.

하지만 여전히 소비용품에서 미세플라스틱에 대한 법안이 통과되기까지 갈 길이 멀다. 그럼에도 불구하고 이것은 해양 플라스틱 오염을 규제하기 위한 중요한 첫걸음이다. 2016년 6월 우리의 캠페인을 시작한 이후 그린피스동아시아는 한국에서 플라스틱에 대한 대화를 시작하는데 신속하면서도 좋은 진전을 이루었다. 미세플라스틱에 대해서만이 아니라 우리는 다음 세대를 위해 해양 플라스틱 오염에 대한 싸움에 합류할 것이다.

3. 중국의 해양환경보호단체에 대한 개요

2017년 1월 17일
첸 페이, 상하이대학교 박사과정
chengpei821@126.com
이종수 번역

해양 생태계의 건강이 악화됨에 따라 점점 더 많은 환경 단체들이 해양 환경 보존에 초점을 맞추고 있다. 그럼에도 불구하고 사람들은 여전히 해양 환경 단체의 수와 기여에 대해 잘 모르고 있다. 따라서 상하이 렌두 오션은 해양 환경 단체에 대해 탐구해 보고 모든 정보를 분류해보기로 했다. 우리는 2014년과 2015년에 '중국의 해양 공공 서비스 단체 리스트'를 발행하였다. 이 리포트는 2015년에 수집한 정보를 분석하고 요약한 것이다.

방법

이 목록은 중국에 있는, 또는 전 지구적으로 활동하는 해양 보존 단체에 대해 소개하기 위해, 분야를 막론하고 해양 보존을 위해 일하는 단체들에 대해 수집가능한 모든 정보를 수집하고 분류하여 작성하였다. 이 목록의 관점에서 우리는 해안 습지, 해양 조류 보존, 해양 매립과 같이 해양-육상을 모두 관할하는 단체를 포함시키기 위해 '광활한 해양'이라는 개념을 도입하였다. 이들의 활동과 임무 등에 따라 단체들을 해양 보존 단체와 해양 보존 관련 단체로 나누었다. 먼저 인터넷을 통해 모든 수집 가능한 정보를 수집하였고 이러한 정보를 가지고 단체들과 접촉하였다.

분류 기준

이 목록에서는 단체의 프로젝트가 해양 보존에 초점을 맞추고 있는 사회 단체이면 '해양 보존 사회 단체'로, 해양 보존에 초점을 맞추고 있는 본토의 학생 그룹이면 '해양 보존 학생 그룹'으로, 해양 보존을 지원하는 본토의 재단이면 '국내 해양 보존 관련 재단'으로 분류하였다. 본토에서 해양 보존을 지원하는 프로젝트에 관한 국제 재단은 '국제 해양 보존 관련 재단'으로, 본토에서 해양 보존에 부분적으로 관련된 프로젝트를 하는 사회 단체는 '국내 해양 보존 관련 사회 단체'로, 본토에서 해양 보존에 부분적으로 관련된 프로젝트를 하는 학생 그룹은 '국제 해양 보존 관련 학생 단체'로 분류하였다. 본토에서 해양 보존 관련 단체를 지원하고 지원을 제공하는 사회 단체는 '국내 지원 사회 단체'로, 본토에서 해양 보존 단체를 지원하고 자원을 제공하는 주 정부가 운영하는 기관이나 업체는 '국내 자원 기관'으로 분류하였다.

통계 분석

올해의 목록은 176개의 해양 환경 보호 단체를 포함하며, 34개의 국내 해양 보존 사회단체, 18개의 국내 해양 보존 학생단체, 7개의 국내 해양 보존 관련 재단, 13개의 국제 해양 보존 관련 사회 단체, 54개의 국내 해양 보존 관련 해양 보존 관련 사회 단체, 14개의 국내 해양 보존 관련 학생 그룹, 4개의 국내 지원 사회 단체, 30개의 국내 지원 기관, 2개의 국제 해양 보존 단체들로 이루어져 있다. 목록에서 75개의 단체에 대한 정보는 확인되지 않았고 그 중 29개는 해양 보존 지원 단체이다.

지리적 분포, 건립 시기, 등록에 의한 분류를 그래프로 나타내면 다음과 같다.

최근 활동

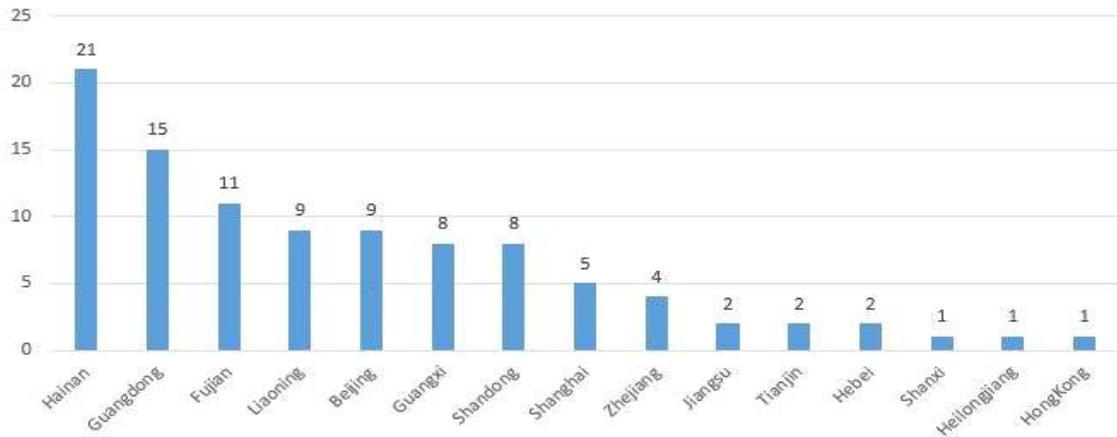


그림 1 : 해양 환경 보존 단체의 지역적 분포 (The Directory of 2014)

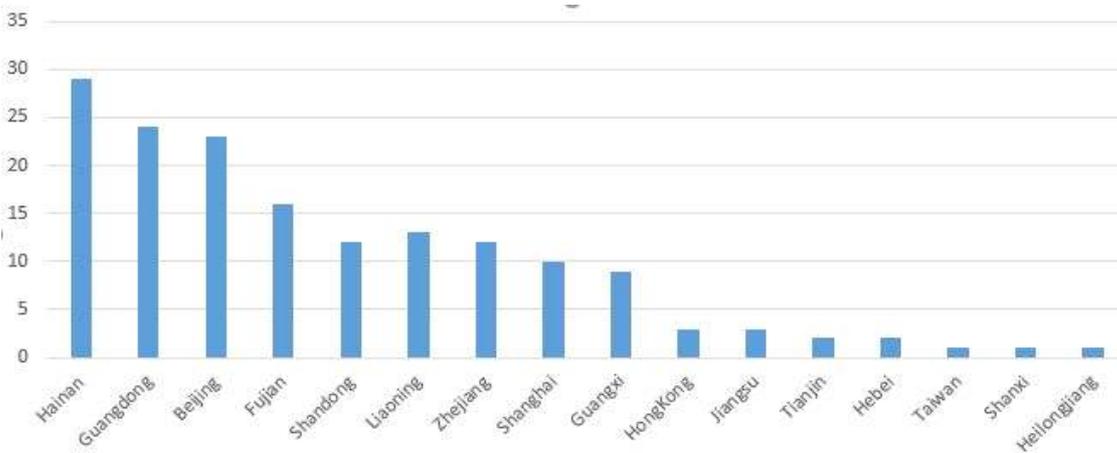


그림 2 : 해양 환경 보존 단체의 지역적 분포 (The Directory of 2015)

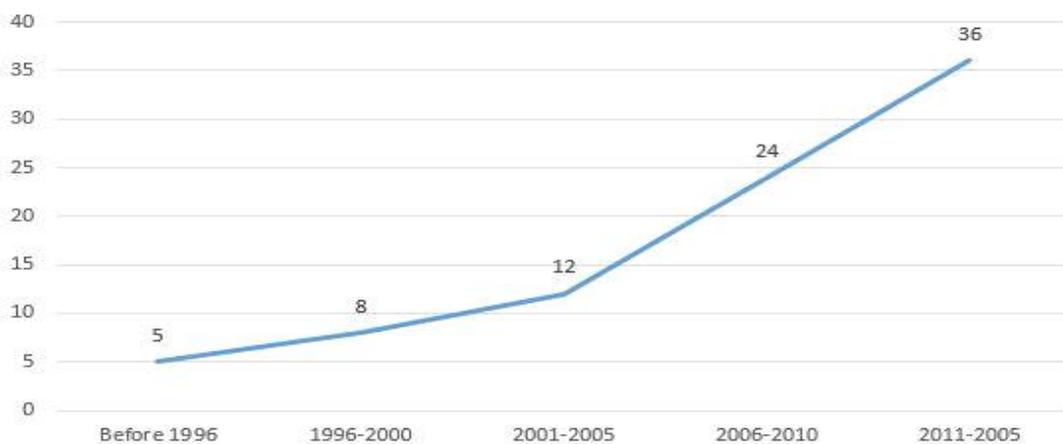


그림 3 : 해양 환경 보존 단체의 건립 시기 (The Directory of 2015)

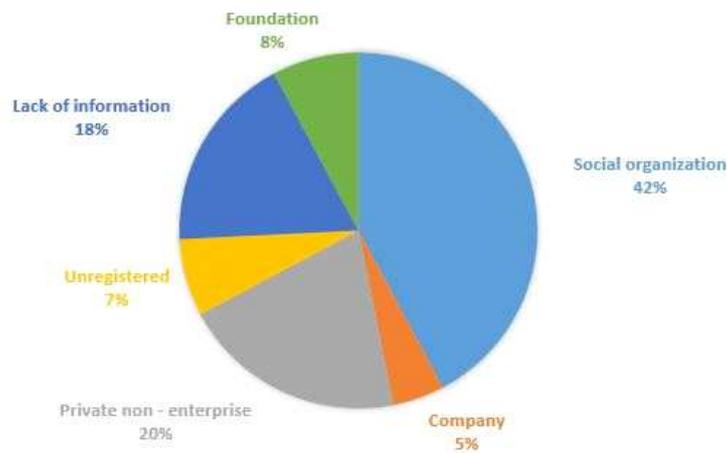


그림 4: 해양 환경 보호 단체의 등록에 따른 분류 (The Directory of 2014)

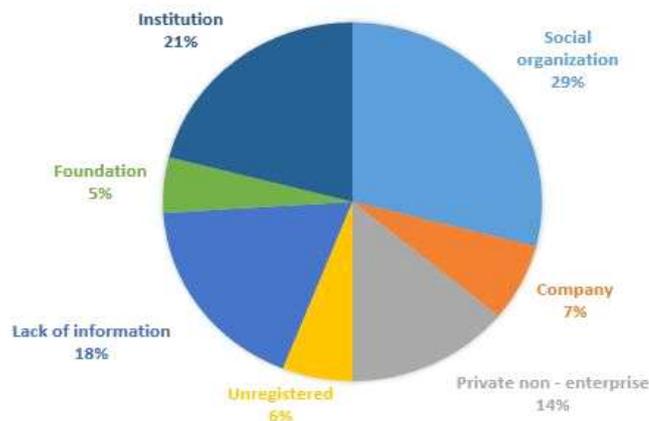


그림 5: 해양 환경 보호 단체의 등록에 따른 분류 (The Directory of 2015)

결론적으로 이 목록의 목적은 단순히 해양 환경 보호 단체의 수를 헤아리는 것이 아니다. 해양 보존의 문제는 어떤 하나의 환경 보호 단체의 의무 하에 있는 것이 아니라는 것은 잘 알려진 사실이다. 해양이 어느 한 단체가 책임지기에는 너무 넓어 해양 생태계의 건강을 해결하고자 하는 한 쪽만의 노력은 성과가 없이 끝날 것임에 틀림없다. 따라서 모든 환경보호 단체들이 서로 협력해야 한다. 해양 보호 단체의 모든 정보를 수집함으로써 상하이 렌두는 해양 보존네트워크 형성을 주창하고 의견교환을 기대한다.

4. 대만 환경청, 미세플라스틱 포함 세정제품 금지 예정

2017년 1월 17일

Researcher, Talwan Watch institute, Xavier Sun

xavier0304@gmail.com

이정빈 번역

1. 대만감시연구소 참여

2014년부터, 대만감시연구소(Taiwan Watch Institute, 이하 감시연구소) 연구원들은 판매되고 있는 미용용품 중, 플라스틱 마이크로비즈를 함유하고 있는 제품 속 마이크로비즈 샘플들을 커피필터로 걸러 조사하고 있다.

플라스틱 마이크로비즈가 들어있는 미용용품이 대만 공식매체를 통해서 언급된 것은 2012년 이전 이지만 전혀 심각하게 다뤄지지 않았다. 그러나 마이크로비즈는 대부분 쉽게 상수처리시설을 통과하고, 유기오염물질을 흡수하며, 해양생물들이 이를 섭취한다. 그러므로 2014년 이후, 감시연구소는 폴리에틸렌(PE), 나일론, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하는 세안제를 구매해서 커피필터를 이용해 미세플라스틱을 걸러내는 것을 소셜미디어와 기자회견을 통해 시연해 보였다. 사람들은 세안제 속 마이크로비즈를 직접 눈으로 확인하고, 얼굴과 몸을 플라스틱으로 씻고 있으며, 그와 동시에 우리의 바다를 오염시키고 있다는 것을 알게 되었다. 예를 들면, 200mL 제품 안에 최소 70mL의 PE 마이크로비즈가 들어있다. 2015년부터, 언론에서 계속 다루고 있고, 감시연구소의 페이스북 독자들이 마이크로비즈가 들어있는 미용용품 샘플표본을 보내오기 시작했다. 감시연구소는 수십여 개의 미용용품들과 그 안에 들어있는 마이크로비즈 샘플을 갖고 있다.

2. 대만 미용용품 중 주요 마이크로비즈 재료

감시연구소는 500개가 넘는 미용용품 중 약 200개에서 마이크로비즈를 찾아냈다. 대만시장에서 판매되는 마이크로비즈는 대개 폴리에틸렌(>95%)이며, 아주 일부만 나일론이나 폴리메틸메타크릴레이트 같은 것들이었다(표 1, 그림 2: 영어원문참조)

3. “플라스틱 수프 재단”과의 협력

2015년부터 감시연구소는 네덜란드의 비정부기구(NGO)인 “플라스틱 수프 재단”과 협력해오고 있다. 또한 중국전용 웹사이트 뿐만 아니라 대만의 세안제 마이크로비즈 데이터베이스를 구축하고 스마트 폰 어플리케이션 “마이크로비즈 퇴치(Beat the Microbead)”와 국제 데이터베이스에 동참하고 있다([3], 그림 3: 영어원문참조).

그러나 새로운 제품들이 계속해서 나오고 있으며, 어플리케이션의 허용제품과 데이터베이스를 구축하는 데 한계가 있다. 감시연구소는 동시에 대만 환경청에 이러한 모든 오염물질을 금지하도록 설득하기로 하였다.

4. 대만 환경청의 최근 정책

2015년 이후, 감시연구소는 대만 식품의약국(FDA), 환경청(EPA)과 몇 차례 회의를 가졌다. 이런 노력 이후, 2016년 6월 8일 대만 환경청은 결국 기자회견을 열고, 이런 “인류역사상 최악의 디자인 제품”을 금지하기로 결정했다. 환경청은 초안에서 2018년 7월 1일부로 마이크로비즈가 함유된 세안제의 생산을 금지하고, 2020년 상반기에는 판매와 사용을 모두 금지시킨다고 제안하였다. 미국의 마이크로비즈 없는 수질 법 제정과 비교하면, 대만 환경청의 이 제안은 충분하지 못하다. 그러므로 감시연구소와 그린피스 동아시아는 2016년 11월 4일 정부주관 공청회에 참여하여 생산과 수입금지 법안개정 일정을 미국, 한국처럼 2017년 7월 1일에, 그리고 2018년 7월 1일 까지 시장에서 사라지도록 촉구할 것이다.

5. 미세플라스틱제품을 넘어서

세안제 안의 미세플라스틱은 우리 바다 전체 미세플라스틱의 일부에 불과하다는 것을 알고 있다. 그러나 마이크로비즈 함유 제품 금지는 실질적인 저감의 측면에서만이 아니라, 더 이상 그러한 바보같은 제품을 용납하지 않을 것이라는 선언이다. 정부가 이런 미세플라스틱 제품을 즉각 금지할 수 없다면 해양 플라스틱 쓰레기 문제를 진지하게 다룰 것이라고 어떻게 확신을 줄 수 있겠는가? 화장품 산업의 압력 때문에, 금지하지 않고 머뭇거릴 시간이 없다. 감시연구소를 대표하여 정부가 제품들에 대해 적극적인 조치를 취하고 장기적으로 기존 해양 플라스틱 쓰레기 문제에 대해 열심히 노력할 것을 촉구한다.

5. 캐나다 해안 대청소

2017년 1월 17일

Manager, Great Canadian Shoreline Cleanup, Kate Le Souef

shorelinecleanup@vanaqua.org

이정빈 번역

캐나다 해안 대청소

캐나다인들은 물과 어울리는 것을 좋아한다. 세계에서 가장 긴 해안지대와 많은 호수와 강이 있어, 모든 캐나다인들은 물가에 살고 있다. 1994년 이후 '캐나다 해안 대청소(The Great Canadian Shoreline Cleanup, GCSC)'는 대중들이 인근 수로와 야생동물보호에 참여하도록 해안청소를 조직해 왔다. 밴쿠버 수족관과 캐나다 세계야생동물기금협회(WWF)가 함께 시작하고 롭로(Loblaw) 회사에서 참여한 해안 정화활동은 2016년 한 해에만 캐나다 전역에서 2,300회 넘게 이루어졌다.

20년이 넘는 역사

우리의 과제는 정화활동을 통한 해안지역 복원을 목표로 캐나다인들의 해안 쓰레기 문제에 대한 이해와 인식을 높이는 것이다. 쓰레기 없는 캐나다 연안을 만들기 위해 적극적으로 참여하는 대중을 기대한다. 해안 대청소는 1994년 밴쿠버 수족관의 자원봉사자들이 쓰레기 투기를 반대하는 활동으로 밴쿠버 스탠리 공원에서 처음 시작 되었다. 이 계획은 브리티시 콜롬비아주(BC주)를 넘어 2002년에 전국 사업이 되었다. 2010년 이후, 밴쿠버 수족관은 캐나다 세계야생동물기금협회(WWF)와 협력하여 프로그램을 실행하고 있다. 올해 2,300명이 넘는 자원봉사자들이 정화활동에 등록했고 각 주에서 행사를 펼쳤는데 전체 등록 인원은 75,000명이 넘는다.

우리 팀은 대청소 코디네이터들을 지원한다. 현재, 복귀한 코디네이터들을 지원하고 있는데 대부분 10년 이상 대청소를 기획해 온 사람들이다. 교사들을 위해서는 특별히 주 교육과정 여건에 맞춰 지침서를 개발했다. 주요 지방자치제, 연방정부 및 지역공원 사무국, 그리고 청소년 단체와 협력해서 자원봉사자들을 격려하고, 캐나다의 아름다운 해안을 쓰레기 없는 상태로 지키기 위해 대중들에게 끊임없이 다가서고 있다.

데이터 수집

모든 정화활동 그룹의 쓰레기 데이터는 미 오션 컨서번시의 국제 연안정화(International Coastal Cleanup) 쓰레기 데이터베이스와 공유한다. 매년 가장 많은 제품은 담배꽂초와 일회용품들이다. 대부분의 쓰레기는 재활용 가능한 음료수병, 커피잔, 쇼핑백 등 사용을 줄일 수 있는 제품들이다. 아래 데이터는 2015년 가장 많이 주운 12개(Dirty Dozen) 항목들을 요약한 것이다. 가장 특이한 항목으로는, 무지개 광대 가발, 피아노, 요가복(바지) 그리고 소화기도 있다.

쓰레기는 어디에서 오는가?

캐나다 해안쓰레기는 다양한 곳에서 발생한다. 하지만 그것은 항상 인간의 활동에 의해서 생기는 결과이다. 도시나 마을 근처의 인기해안에서는 무심코 또는 일부러 쓰레기를 버리기도 한다. 멀리서 바람, 비, 해류를 따라 쓰레기가 이동하여 들어오는 해안도 있다. 대부분의 해안쓰레기는 여가활동으로부터 생기는데, 음식 포장, 음료용기, 비닐봉지, 뚜껑, 캔 등이다. 흡연 역시 쓰레기를 만들어 내는데, 매해 담배꽂초가 해안에서 가장 많이 발견된다. 어업과 해운 또한 해안쓰레기의 원인이 되는데, 낚시줄, 그물, 오일병, 밧줄, 게나 바닷가재 통발 그리고 봉돌과 같은 특별히 해로운 항목도 포함되어 있다.

많은 해안이 강바닥처럼 건축물, 건축재료, 가전제품, 타이어, 배터리, 차량 부품들 같은 대형 쓰레기의 투기장이 되고 있다. 태풍, 허리케인, 쓰나미 같은 자연재해는 수로에 쌓인 굉장한 양의 쓰레기를 짧은 시간 안에 쓸어낼 수 있다. 일본의 2011년 쓰나미가 비극적인 예로서 몇 톤이 넘는 일본 쓰레기가 캐나다 서부해안에 몇 달, 몇 년 후에 밀려들어오는 것은 재앙이다.

무엇이 위협이 되는가?

쓰레기는 야생동물들에게 직접적인 위협이 된다. 밧줄, 플라스틱 포장끈, 6팩 고리와 와이어는 수중동물들을 얽어 맬 수 있다. 한번 얽히면, 동물들은 이를 빠져나갈 수 없고 먹이를 찾을 수 없어서 천천히 굶어 죽는다. 어떤 동물들은 호흡하려 수면까지 부상하지 못해 질식사 할 수도 있다. 현재 밴쿠버 섬 서쪽 해안 수백 마리의 바다사자가 이와 같은 쓰레기에 걸려 피해를 입고 있는 것으로 추정하고 있다. 버려진 낚시줄, 그물, 통발이나 단지 같은 어구는 야생동물들에게 유령어업 같은 위협을 야기한다. 이런 항목들은 동물을 사냥하기 위해 특별히 만들어진 것들이어서 버려지거나 유실된 후에도 계속해서 물고기, 포유류, 거북, 바닷새를 잡는다. 과학자들은 쓰레기를 먹는 담수 및 해양동물의 수가 늘고 있다고 보고 있다. 쓰레기 섭취는 동물들의 섭식, 호흡 그리고 움직임 등의 능력에 영향을 미치며, 굶주림, 숨막힘, 또는 치명적인 중독으로 이끌 수 있다.

보편적이면서 새로운 위협으로 관심을 모으고 있는 미세플라스틱은 캐나다 해안과 수로 곳곳에서 찾아 볼 수 있다. 미세플라스틱은 제조할 때부터 작은 크기로 만드는 마이크로비즈, 펠렛, 또는 큰 플라스틱이 쪼개져서 생기는 것을 말한다. 밴쿠버 수족관 피터 로즈 박사의 최근 연구결과에 따르면 먹이사슬 중 가장 작은 동물인 동물성 플랑크톤이 아주 작은 플라스틱 조각들을 먹는다. 미세 플라스틱은 동물성 플랑크톤에서 물고기(어류)로, 물고기(어류)에서 새(조류)로 그리고 포유동물에게로 먹이사슬을 따라 이동한다.

과제

해안청소는 개인이나 단체에게 수환경보전의 첫 걸음이 될 수 있다. 그리고 많은 자원봉사자들이 개인 쓰레기를 줄이기 위한 의미 있는 행동을 지속적으로 실천하고 친구, 가족에게 영향을 주며 학교나 직장에서도 새 정책을 도입한다. 그러나 청소만으로 수로의 쓰레기 문제를 해결할 수는 없다. 연안청소는 단지 전체 전략의 한 부분이고 국제적인 문제로 깊이 생각해야 할 필요가 있다. 궁극적으로 일회용 플라스틱 물건 사용을 거절하는 방향으로 소비자 행동이 변화하고, 플라스틱 대체품을 사용하는 산업에는 인센티브를 줘야 하며, 쓰레기를 제대로 모으고 배치하고 재활용해서 반드시 바다와 수로의 플라스틱 오염을 지속적으로 감

소시켜 나가는 것이 필요하다.

원하는 목표에 도달할 때까지, 우리는 캐나다인들이 해안대청소를 통해 직접 행동으로 참여하도록 계속 이끌 것이다.

	총
해안 대청소 등록인원	2,016
등록한 참가자수	59,136
청소한 쓰레기 무게(kg)	175,932
청소한 해안의 길이(km)	3,211
수거한 쓰레기 봉투 개수	11,910
수거한 재활용 쓰레기 봉투 개수	3,866

표 1 : 2015년 캐나다 해안대청소 데이터 요약

	쓰레기 종류	양
1	담배꽂초	409,417
2	음식물포장지	93,129
3	병뚜껑 (플라스틱)	50,904
4	음료수병(플라스틱)	37,769
5	음료수 캔	27,814
6	기타 플라스틱 & 발포 고무	27,110
7	빨대 & 젓는 막대	27,047
8	기타 플라스틱 가방(봉지)	25,047
9	금속병마개	22,093
10	식료품 비닐봉지	20,492
11	플라스틱 뚜껑	19,365
12	일회용 종이컵 & 접시	17,819

표 2 : '가장 많이 주운 12개(Dirty Dozen) 항목들', 2015 캐나다 해안대청소에서 수집한 가장 대중적인 쓰레기들

1. 플라스틱의 지질학적 순환과 인류세 지층의 지표로서 플라스틱의 사용 (가용성)

2017년 1월 17일
(사) 동아시아바다공동체 오션 연구원 이종수
leesavannah@hanmail.net

제 233회 오션 정기세미나에서 다룬 것으로 이번 세미나는 국제 세미나로 진행되었습니다. 플라스틱이 지구의 연대를 측정하는데 지표가 될 것인지를 검토하고 있습니다.

원문: Jan Zalasiewicz, Colin N Waters, Juliana A. Ivar do Sul, Patricia L. Corcoran, Anthony D. Barnosky, Alejandro Cearreta, Matt Edgeworth, Agnieszka Galuszka, Catherine Jeandel, Reinhold Leinfelder, J. R. McNeill, Will Steffen, Colin Summerhayes, Michael Wagreich, Mark Williams, Alexander P. Wolfe, Wasmin Yonan(2016) The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene. *Anthropocene*. 13, 4-17

요약

20세기 중반부터 플라스틱은 현대 생활의 재료뿐만 아니라 증가하고 있는 환경오염물질로서 널리 보고되어 왔다. 육상과 해양환경에서의 플라스틱의 분포는 이것이 인류세의 주요한 지질학적 지표가 될 것임을 암시해 왔다. 육상 퇴적층에서 가장 뚜렷하게 분포하며 심해의 퇴적층에도 점점 널리 분포하고 있다. 플라스틱 중 대형 조각들이 가장 많고 널리 분포하며 미세 플라스틱들도 산재해 있다. 이것들은 단지 먹이시슬이나 배설을 통해서만이 아니라 물리적 또는 생물적 과정들을 통해 표층부터 해저면까지 확산된다. 플라스틱은 이미 퇴적층에 널리 퍼져 있으며 이들의 양은 다음 몇 십 년간 몇 배 증가할 것으로 보인다. 이것들은 임시 저장소인 매립지가 침식되어감에 따라 다가올 밀레니엄에 퇴적층으로의 유입이 계속 증가할 것으로 보인다. 플라스틱은 이것들이 다른 것들과는 다른 형태로 퇴적되었고 인공물이라는 사실때문에 이미 인류세 퇴적물내에서 미세한 시대 결정을 가능하게 한다. 또한 층에 묻히면 오랫동안 보존될 가능성이 있다.

주요 내용

1 인류세와 플라스틱

인류세 - 인류가 지구 표면에서 일어나고 있는 많은 과정들을 지배하는 시대 - 란 용어가 등장한 이후로 이것이 지질학적 시대로 공식화될 수 있다는 가능성과 더불어 진정한 지질학적 현상이라고 제안할만한 증거가 존재한다. 또한 이 시대의 시작이 인구, 산업, 자원 이용의 폭발적 증가가 가속화된(**great acceleration**) 이차세계대전 이후 20세기 중반으로 보는 것이 적절하다는 데에는 합의가 이루어지고 있다. 이 시대를 규정짓는 지질학적 층으로는 방사성 핵종, 알루미늄, 분진, 난분해성 유기오염물질, 다양한 생물학적 지표 등을 들 수 있다. 여기에 덧붙여질 것이 바로 플라스틱이다. 플라스틱은 가속화(**great acceleration**)가 일어난 시작점에서 기술혁신에 중요한 모멘텀이 되었다고 할 수 있다. 왜냐하면 이는 놀랄만큼 유용하고 다양하게 쓰일 수 있기 때문이다. 플라스틱은 위생용품, 음식 용기, 값싼 물의 공급에 중요한 역할을 하며 빌딩, 도구, 기계의 중요한 요소이다. 이렇게 필수불가결한 플라스틱은 쉽게 버려지기 때문에 우리를 둘러싼 쓰레기가 되었고 이제는 점점 증가하고 있는 중요한 환경오염 물질이 되었다. 이 논문의 요지는 이러한 플라스틱이 이것이 묻힌 퇴적층의 특징을 규정하는 지표가 될 수 있을 것인지에 대한 것이다.

2. 환경에서의 플라스틱

플라스틱은 가볍고 강하고 구부러지며 불활성한 성질로 아주 유용하게 쓰인다. 이 물질은 물에 녹지 않고 생물학적 분해나 화학적 공격에도 매우 강하여 수 십 년간 또는 수 백 년간 존재할 것으로 보인다.

플라스틱은 쉽게 바람과 물에 의해 쉽게 이동하여 결국에는 수질환경에 축적될 수 있다. 이러한 속성으로 이삼 십 년 전에는 지역적 문제이던 플라스틱 쓰레기는 이제는 육상과 해상에서 주요한 환경 문제가 되었다.

환경에서의 플라스틱은 크게 5mm보다 큰 대형 플라스틱 쓰레기와 이보다 적은 미세플라스틱으로 나뉜다. 대형 플라스틱 쓰레기에는 플라스틱 비닐봉지, 병, 어망, 장난감 등이 있다. 미세플라스틱은 육안으로는 잘 보이지 않으며 최근 세탁기에서 나오는 섬유가 주목을 받고 있다.

플라스틱은 육상이나 해양에서 퇴적층에 쌓일 수 있다 하지만 육상 퇴적층의 플라스틱에 관한 연구는 해양의 경우보다 훨씬 덜 연구되었는데 이는 육상 자연 경관의 다양성으로 분석이 힘들기 때문인 듯하다. 하지만 대형쓰레기가 인간이 거주하는 환경 대부분의 지역에서 발견된다는 것은 명백한 사실이다. 미세플라스틱은 육안으로 잘 보이지 않지만 분석법이 개발되어 있다. 나노 플라스틱은 용도상 고의적으로 작게 만들어졌거나 플라스틱이 분쇄되어 생기게 된다. 나노플라스틱은 표면/부피 비율이 크기 때문에 유기화합물을 잘 흡착시키며 적어도 무척추 동물의 성장과 생식에 영향을 준다고 알려져 있다. 하지만 물이나 퇴적물에서 나노플라스틱을 분리해내는 것이 어렵기 때문에 자연환경에서 있는 나노플라스틱은 거의 연구되지 않았다.

2.1 육상환경의 플라스틱

해안에서 멀리 떨어진 육상에서 있는 플라스틱 쓰레기는 일상에서 흔히 버려지기 때문에 널리, 흔하게 흩어져 있다. 그러나 여기에 대한 분명한 연구는 되어 있지 않다. 농업에서의 플라스틱의 사용은 1960년대 이후 성장하기 시작하여 현재 매년 2-3 백 만 톤 가량 사용되는 것으로 추정되며 주로 식물을 기르기 위해 땅에 까는 도포용, 관개용 파이프, 터널용, 건초 덮개, 비닐하우스 건설 등에 사용된다. 이러한 플라스틱은 땅을 갈아엎을 때 같이 뒤섞이게 된다.

땅 표면 아래에 분포하게 되는 플라스틱 층은 매립지와 깊은 상관관계가 있다. 지난 몇 십 년간 플라스틱은 매립되는 쓰레기의 약 10%를 이루었다. 매립되는 양은 플라스틱의 생산량, 사용량과 더불어 증가하였고 최근 플라스틱 사용의 규제와 재활용이 증가하고 있지만 무분별하게 버려지는 플라스틱의 양의 증가를 역전시킬 수 없으며 이 문제는 개발도상국에서 더욱 심각하다. 매립지, 특히 밀폐가 잘되는 현대식의 매립 구조에서는 플라스틱이 화석화되는 경향이 있다. 도로 네트워킹망도 플라스틱이 쌓이는데 기여한다. 버려지는 플라스틱이 표면에 쌓이게 되고 쪼개지고 흩어져 미세플라스틱 생산 지대를 형성하게 된다. 플라스틱은 또한 통신 서비스를 위한 케이블과 파이프에 쓰이고 이들은 고의적으로 묻히게 된다.

플라스틱은 현대 또는 최근 교란된 퇴적층으로써의 지표 역할을 하기 시작했다. 비록 층에 삽입된 적은 양의 플라스틱이라도 퇴적된 시대에 대한 증거로 사용될 수 있다.

2.2 호수와 강에서의 플라스틱

플라스틱은 템즈강, 다뉴브강, 양쯔강과 같은 호수와 강에서도 발견되고 있다. 미세 플라스틱은 바람이나 홍수시의 하수, 하수처리 시설 등을 통해 강이나 호수에 유입되며 가장 흔히 서용되는 플라스틱-폴리에틸렌, 폴리프로필렌-의 낮은 밀도 때문에 상당한 비율이 물의 상층에 존재하며 하류로 흘러가 바다로 유입되게 된다. 담수에 유입된 플라스틱의 대부분은 육지로부터 온 것이다. 따라서 강은 플라스틱이 최종 종착지에 이르는 유입구 역할을 하게 된다. 플라스틱은 또한 강에서 식물이나 목재처럼 벽을 이루어 호수가나 강둑에서 유기물질을 가두는 역할을 하게 된다. 고밀도의 플라스틱은 수로 바닥에 쌓여 마모되어 미세플라스틱으로 부서진다.

2.3 해안가에서의 플라스틱

바다로 유입된 대형 또는 미세 플라스틱은 심각한 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이에 대한 연구도 증가했으며 특히 최근에 그렇다.

바다는 유리, 금속, 건축 쓰레기와 같은 인간이 만들어 내는 쓰레기의 최종 종착역이 되는데 특히 플라스틱은 놀랄만한 요소이다. 플라스틱은 무게 단위로 인간이 만들어내는 쓰레기의 10%를 차지하지만 파도나 해류에 의해 밀려들어 해양쓰레기의 50% 이상을 이루며 지역에 따라서는 그 이상을 이룬다. 매년 바다로 유입되는 플라스틱의 양은 440만 톤에서 1,270만 톤에 이르는 것으로 추정되었다. 상당한 양의 미세플라스틱이 북극의 얼음에서 발견되었고 북극은 미세 플라스틱의 주요한 저장소가 될 수 있다. 하지만 현재 속도로 얼음이 녹는다면 1조이상의 미세플라스틱 조각이 얼음에서 풀려나올 수 있다.

밀도가 작은 플라스틱은 지구를 순환하다가 아열대 환류대에 모이게 된다. 밀도가 1gm/cm^3 보다 큰 플라스틱들은 바다에 가라앉게 된다. 플라스틱 쓰레기에 대한 연구는 주로 유형과 분포에 집중되었다. 따라서 퇴적에 대한 관점에서의 연구가 더 많이 이루어져야 한다.

연속되는 몇 가지 연구들에 의하면 해안가 퇴적물에서의 플라스틱의 양이 점점 증가하는 것으로 나타났는데 특히 유럽, 아시아, 남아프리카에서 그렇다. 역동적인 해안 환경에서 플라스틱은 묻히고 드러나기를 반복하게 된다. 드물지만 몇몇 연구에 의하면 플라스틱들은 해안가 퇴적물을 이루어 지질학자들에 의해 20세기 중반 이후의 퇴적물이라고 인식될 수 있는 요소가 된다. 대형 플라스틱은 이미 해변바위의 퇴적물에서도 발견되었다. 하지만 대형플라스틱은 연속적이지 못하고 산재해 있어 인류세 퇴적물이라고 일관적으로 인식될 수 없을 수 있다.

미세플라스틱은 더 많이, 더 넓게, 더 고르게 분포해 있다. 따라서 해안가에서 인류세 퇴적물로 인식되기에 더 좋은 조건을 제공할 수 있다.

2.4 외해에서의 플라스틱

외해에서의 플라스틱은 대륙붕, 대륙사면, 심해저 퇴적물에서의 플라스틱을 의미하며 최근 연구에 의하면 여기에서는 인간의 쓰레기 퇴적물의 층이 더 분명한 것으로 나타났다. 플라스틱은 천천히 순환하다가 아열대 환류대에 집중되는 것으로 밝혀졌으며 한 연구에 의하면 25만 톤에 이르는 플라스틱 조각

이 외해에 떠 있는 것으로 추정되었다. 또한 대형 플라스틱이 무게의 대부분을 차지하고 미세 플라스틱은 기대했던 것보다 훨씬 적은 것으로 나타났다. 이러한 사라진 표면의 플라스틱은 심해에 가라앉은 것으로 보인다. 이 플라스틱들은 어떻게 심해저 퇴적물에 도달했을까? 미세플라스틱의 대부분은 섬유이며 바닷물보다 밀도가 큰 아크릴과 폴리에스테르였다. 이것들은 점토입자처럼 움직이는 것으로 예상된다. 즉 천천히 해류나 탁류를 일으키는 현탁층 또는 열염순환(Thermohaline)을 따라 이동하는 것으로 보인다. 밀도가 작은 미세플라스틱은 동물플랑크톤에 의해 먹히고 배설되거나 플랑크톤과 함께 가라앉아 미세 플랑크톤처럼 지질학적 기록을 가질 것으로 보인다.

2.5 플라스틱이 지질학적 기록으로 보존될 가능성

플라스틱의 지질학적 수명은 거의 밝혀지지 않았다. 왜냐하면 이것이 몇세기밖에 되지 않은 새로운 물질이기 때문이다. 플라스틱은 물리적 또는 화학적으로 분해될 수 있지만 확실히 오래 지속되는 물질이며 생물학적 분해에도 아주 강하다. 따라서 부분적으로 생물학적으로 분해가 일어나더라도 플라스틱병이나 컴팩트 디스크(CDs) 등의 외곽선은 퇴적암에 남아 있을 수 있다. 햇빛이 들어가지 않는 심해의 좀 더 추운 기후에서는 플라스틱이 보존될 가능성이 더 높다. 이러한 곳에서의 플라스틱의 화석화는 많은 관심을 끌고 있지만 우리가 알기에 아직 연구된 바는 없다. 목재나 포자, 필석(graptolite)이 화석화되는 과정과 같은 과정을 거칠 것으로 여겨진다. 즉 수산화탄소는 없어지고 탄화된 걸만 남아 외부 형태만 남는 것이다.

3. 토론

플라스틱은 육상과 바다에 널리 분포되어 있다. 육상에서는 불균등하게 퍼져 있어 과학적으로 정확히 기술되기 어렵다. 하지만 플라스틱이 고고학적 발굴로 기록될 가능성이 있으며 매립지가 파악된 영국과 같은 선진국에서는 플라스틱의 농도가 높은 인류세 퇴적물이 수 미터에서 수 십 미터로 파악되고 있다. 해안가에서는 접근성이 높은 해변과 같은 곳에서의 연구가 체계적으로 진행되었으며 플라스틱이

20세기 중반 이후의 육상 또는 해양 퇴적물로 인식될 가능성을 제공하는 것 같다. 하지만 플라스틱이 지층의 지표로 사용될 것인가에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다. 플라스틱 시그널은, 테스트로 인한 방출 시그널이 1952년경에 기초를 이루고 1960년대에 정점을 기록하다가 점점 사그러진 방사능핵종과는 다르게, 시간에 따라 점점 증가하고 있으며 공간에 덜 고르게 분포한다. 지층의 기록을 묘사한다면 20세기 초반에 유럽이나 북아메리카와 같은 한정된 공간에서 플라스틱 시그널이 보이고 20세기 중반으로 가면서 시그널이 점점 더 넓게 분포하는 것으로 그려볼 수 있다.

해양 환경에서는 플라스틱이 20세기 후반에서야 환경 문제로 떠올랐으며 많은 양이 해양으로 들어가면서부터 그 증거가 점점 더 커져갔다. 뒤 늦은 연구로 플라스틱이 인류세 지층의 효과적인 지시자임에도 불구하고 플라스틱을 인류세의 기초로 두는 것은 아직 현실적이지 못하다. 하지만 플라스틱은 지구상에서 인류 존재의 기록을 확실히 해줄 '테크노화석'의 가장 중요한 유형 중 하나임은 분명하다.

2. 제234회 세미나 “폐어구의 딜레마”

2017년 1월 24일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양쓰레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

미국 체사피크만의 폐어구로 인한 환경적, 경제적 피해 연구

2017년 1월 10일 오션 제234회 정기 세미나에서는 ‘폐어구의 딜레마’라는 논문을 다뤘다. 이 세미나는 온라인 공개 세미나로 진행되었다. 해양쓰레기 모니터링을 담당하는 민간단체, 해양쓰레기 교육에 힘쓰는 현직 교사와 사회교육 지도자가 동참하였다. 오션의 주례 온라인 공개 세미나에는 누구나 참가할 수 있다. 참가신청 방법은 공지사항에 나와 있다.

원문: Scheld, A.M., Bilkovic, D.M., Havens, K.J., 2016. The Dilemma of Derelict Gear, Scientific Reports, doi:10.1038/srep19671

요약

전 세계적으로 갑각류 어업에서 매년 수백만 개의 통발, 단지 등이 유실된다. 폐어구는 환경과 생태계에 여러 유해한 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 하지만 사회경제적 영향에 대해서는 별로 많이 조사된 바가 없다. 우리는 미국에서 가장 큰 하구인 체사피크만 폐단지 수거사업의 경제적 효과를 분석하였다. 폐단지 수거사업에 대한 공간 자료와 블루크랩 생산량과 어업 세력을 조합하여, 34,408개의 폐단지를 수거함으로써 어구 효율이 크게 늘어나고 생산량이 추가로 13,504톤 늘어나 경제적 가치로는 21.3 백만 달러나 늘어나게 됨을 보여주고 있다. 이것은 수거사업이 없을 경우에 비해 27% 증가한 것이다. 모델 결과를 전 지구 차원의 분석에 적용하면 주요 갑각류 어업에서 폐통발과 단지를 10% 미만만 수거해도 연간 양육량에서 831백만 달러를 회복할 수 있다. 공유자원의 부정적인 외부효과, 즉 해양환경의 훼손이 해양생물들에게 뿐만 아니라, 이익이 많고 지속가능한 해양자원을 이용하며 생계와 문화를 유지하는 개인과 공동체에게도 피해를 준다.

토의한 내용

1. 폐어구가 일으키는 ‘공유지의 비극’ 현상

환경 자원의 남획과 훼손에 따른 피해를 흔히 ‘공유지의 비극’이라고 말한다. 주인이 정해져 있지 않은 자원을, 그것을 이용하는 사람들이 책임있게 관리하지 않으면 얼마 안가 고갈되고 만다는 이야기다. 폐어구로 인한 환경 훼손도 전형적인 공유지 비극의 사례라고 할 수 있다. 물론, 이 논문에서는 폐어구로 인해 발생하는 수산 자원의 고갈이 아니라 환경의 질 저하, 혹은 수산업의 효율성 저하를 ‘공유지 비극’으로 비유하고 있다는 점이 눈에 띈다.

2. 폐어구로 인한 조업 어구의 효율성 저하를 정량화

이 연구에서는 폐어구의 피해를 ‘유령 어업’ 대신, 폐어구로 인한 조업 어구의 효율성 저하에 중점을 두고 계산하였다. 보통 폐어구의 피해라고 하면, 버려진 어구에 생물이 잡혀서 죽는 ‘유령 어업’을 말하는 경우가 많다. 그런데 이 연구에서는 포획 대상이 되는 생물이 어업인이 설치한 조업용 어구가 아닌 폐어구에 들어서 생기는 조업 효율의 저하를 정량화했다. 실제 계산은 폐어구를 제거함으로써 증가한 어획량의 시장가치를 감안하였다. 특히, 폐어구 제거를 넓은 만 전체를 대상으로 하는 것보다 폐어구 피해가 가장 심각한 10%를 먼저 하는 것이 훨씬 사업의 비용효과성이 더 높다는 점을 강조하고 있다.

3. 체사피크만의 사례로 전세계 폐어구 피해 규모 추정

이 논문에서 미국 체사피크만의 폐어구 피해 규모 계산법을 전세계 갑각류 어업에 적용하여 지구적인 추정을 시도한 점도 특이하다. 미국 한 개 만의 사례를 전세계로 확대 적용하는 것은 상당히 무리가 있는 접근이기는 하다. 그래도 해양쓰레기의 피해 규모를 정량적으로 추정하는 방법이 아직 정립되어 있지 않은 상황이기 때문에, 다양한 사례와 여러 가지 시도가 다른 연구자들에게 좋은 시사점을 준다고 할 수 있다.

4. 우리나라의 해양쓰레기로 인한 환경 경제적 피해 규모 추정 연구 필요

우리 정부는 막대한 예산을 해양쓰레기 정화사업에 투입하고 있다. 해양쓰레기를 치워서 해양환경을 개선하고, 수산자원 피해를 막는다고 한다. 그러나, 아직까지 해양쓰레기로 인해서 발생하는 수산자원 피해의 규모나, 해양쓰레기 정화로 얻은 해양환경 개선, 수산자원 증식 효과를 체계적이고 정량적으로 계산한 연구는 진행된 적이 없다. 체사피크만의 연구 성과를 바탕으로 폐어구가 생태계와 경제 미치는 피해를 평가하기 위한 지침서가 만들어졌다고 한다. 국내에서도 이 지침을 적용한 시범적 피해 평가가 이루어져야 할 것이다.

3. 제235회 세미나: 폐어구의 생태계 및 경제적 영향 평가: 평가체계 안내

2016년 1월 24일
(사) 동아시아바다공동체 오션 대표 홍선욱
oceanook@gmail.com

1월17일, 오션 제 235회 정기세미나에서는 '폐어구의 생태계 및 경제적 영향 평가: 평가 체계 안내'라는 문서를 다뤘다.

2017년 1월 10일 오션 제234회 정기 세미나에서는 '폐어구의 딜레마'라는 논문을 다뤘다. 이 세미나는 온라인 공개 세미나로 진행되었다. 해양쓰레기 모니터링을 담당하는 민간단체, 해양쓰레기 교육에 힘쓰는 현직 교사와 사회교육 지도자가 동참하였다. 오션의 주례 온라인 공개 세미나에는 누구나 참가할 수 있다. 참가신청 방법은 공지사항에 나와 있다.

원문: Jeffrey, C.F.G., Havens, K.J., Slacum Jr., H.W., Bilkovic, D.M., Zaveta, D., Scheld, A.M., Willard, S., Evans, J.D., 2016. Assessing Ecological and Economic Effects of Derelict Fishing Gear: a Guiding Framework, NOAA Marine Debris Program, pp. 27.

종합 요약 번역

해양쓰레기, 특히 폐어구의 생태계 및 사회경제적 영향 평가를 위한 표준화된 프로토콜 개발은 자연자원의 보호, 해양쓰레기를 줄이고 수거하기 위해 설계된 정책과 프로그램 평가에 결정적이다. 이 보고서는 폐어구 평가, 관리, 및 완화의 개발과 이행을 안내하는 폐어구 평가체계를 요약한 것이다. 이 평가체계는 체사 피크만에서 폐계통발 효과 평가를 위해 개발된 기술과 프로토콜로부터 나온 것이다. 본 문서의 집필진들이 수행하였거나 알고 있는 폐어구 평가에 기초를 두고 있다. 그러나 이 체계는 폐어구의 상태, 살아있는 자원, 서식지, 생태계 및 지역 경제에 미치는 경제적, 생태적 영향을 평가하는 데 필요한 수요를 가지고 어느 이해관계자라도 사용할 수 있도록 일반화시킨 것이다.

폐어구의 효과를 평가하기 위해 일반화된 경로와 과정을 소개하고 있으며, 자료가 한정되어 있을 때 사용자가 정보기반 결정을 할 수 있도록 유연하고 확장성이 좋다. 전체 규모의 평가가 필요하지 않다면 특정 평가 목적과 목표에 부합할 수 있게 재단할 수 있다. 이 평가 체계는 5개의 핵심 요소마다 모범사례를 제시하고 있다.

1. 폐어구와 관련 어업의 풍도와 분포 특정
2. 어업 대상종과 혼획종에 대한 경제적 영향 정량적 분석
3. 살아있는 자원, 중요하거나 민감한 서식지에 대한 생태적 영향 결정을 위한 분석 실시
4. 시나리오에 따른 경제적, 생태계적 평가를 통한 관리시사점 평가
5. 폐어구의 부정적인 경제적, 생태계적 영향을 완화하기 위한 적절한 관리 행동과 전략을 권고

어업에서 가장 보편적인 변수와 측정기술(metrics)을 중심으로 폐어구 측정기술을 설명하고 있고 이는 생태적, 경제적 효과를 예측하기 위함이다. 핵심 요소들 각각에 대해 이해당사자 참여, 자료 수집과 획득, 자료 분석에 대해 일관된 방법으로 안내하고 있다.

1부는 폐어구 평가와 관리에서 지구 차원의 맥락과 동기에 대해 설명하고 있다. 개념모델 개발, 분석적 접근 계획, 자료 평가와 정량적 모델 개발 등 체계와 핵심 요소들의 개요를 제시한다. 3-5부는 1) 사용 중인 어구와 폐어구의 밀도 및 공간분포 특정에 필요한 상세 기술과 과정 설명, 2) 폐어구의 생태계 영향 평가를 위한 지도 제작과 치사율 정량화, 3) 어업에 미치는 폐어구의 경제적 효과 평가를 위한 자료 수요와 접근법의 결정 등을 설명한다.

각 부 모두 필요한 자료, 정보, 방법, 접근법, 프로토콜, 모범사례 뿐만 아니라 자료의 공백에 대한 상세한 안내를 하고 있다. 또 공유 자료, 자료의 한계, 모델링, 기타 분석 기술 등에 대한 설명도 포함하고 있다.

6부는 폐어구를 탐지하고 수거하기 위한 기술에 대한 개요이다. 지역차원의 생태계와 경제에 미치는 효과를 평가하기 위해 필요한 자료 수집을 위한 기술을 말한다. 폐어구 탐지와 수거에 여러 가지 기술을 이용하고 있고 다양한 어업과 서식지에 적용하여 왔다. 특정 기술과 참고문헌의 목록을 제시하고, 특정 프로토콜도 제시하고 있다. 폐어구를 특정하기 위해 필요한 자료 수집에 관심있는 이해당사자를 돕거나 탐지와 수거 프로그램을 통해 폐어구의 영향을 완화하기 위하여 특정 프로토콜 뿐만 아니라 특정 기술과 참고자료의 목록까지 제시하였다.

마지막 7부는 자원관리자들이 구조화된 폐어구 평가체계를 어떻게 사용할 수 있는지 설명하고 있다. 폐어구 평가가 폐어구의 생태계 및 경제적 효과를 관리시사점 및 완화 이행 방안에 영향을 주는 요인들에 대한 이해와 어떻게 연결시켜 사용할 수 있는지를 안내하고 있다. 폐어구 평가의 최종 목표는 폐어구 영향 관리와 저감을 위한 최적의 방안을 결정하는 데 사용하는 것이다. 이 책자는 이해당사자들이 이러한 목표에 달성할 수 있도록 만든 유연하고 확장성이 좋으며 실질적인 안내서이다.

1. 어업세력과 생산량 정량화/폐어구의 풍도와 분포 특징 파악
2. 경제적 비용 모델 수립 및 평가
3. 서식지 특징 파악; 생태계 영향 모델 수립 및 평가
4. 관리 시사점
5. 관리 이행: 폐어구 수거, 어구 개선, 공간 중복 최소화

<그림 1> 폐어구가 수산업, 생명자원, 서식지, 생태계에 미치는 경제적, 생태적 영향을 특정, 평가, 완화하기 위한 개념평가체계(그림은 원문 참고)

주요 내용

폐어구는 생물을 계속 잡아 죽인다. 이것을 유령어업이라고 하는데, 어떤 경우에는 15년 동안 유령어업을 계속한다. 폐어구는 생산량에 두 가지 방식으로 영향을 주는데 첫째, 대상 종을 직접적으로 폐사시키거나, 둘째, 대상 종에 사용하는 어구와 폐어구 간에 경쟁적인 여건을 조성한다. 전 세계 최대 갑각류 어업에서 폐통발을 10%만 수거하여도 연간 8억 3천 백만달러치의 생산량을 늘릴 수 있다.

폐어구를 수거할 때는 우선 계획 단계에서부터 어민, 자원 관리자를 참여시켜야 한다. 자료의 수집과 폐어구 수거에 어민을 고용하는 것이 바람직하다. 수거한 폐어구에 대해서는 모두 위치정보를 확보해야 한다. 수거한 모든 어구에 대해 사진 기록을 남긴다. 흔해진 생물에 대한 자료를 수집한다. 폐어구의 상태에 대한 자료를 수집하는 것이 필요하다.

폐어구 조사와 수거 프로토콜

- 1) 어구 유실의 주요 요인을 결정한다.
 - a) 어업인 설문 조사
 - b) 관리자 설문 조사
- 2) 폐어구 조사
 - a) 이미지 목록: 폐어구 구분에 있어서 질 관리(QA/QC)
 - b) 조사 설계 개발
 - c) 폐어구 위치 정보(필수 정보)
- 3) 폐어구 수거
 - a) 수거 항목 및 흔획에 대한 사진
 - b) 흔획 기록
 - c) 어구 기록
- 4) 폐어구 수거 후
 - a) 어장관리지역과 수거 자료 대조
 - b) 폐어구의 적절한 처리

토론한 내용

우리나라의 경우 폐어구 수거사업이 오랫동안 시행해 왔음에도 수거사업 전후 확보해야 할 필수 정보가 축적되어 있지 않다. 이 평가체계를 번역하여 국내 관련 기관에 소개하고 현재 방식을 개선할 필요가 있다. 이러한 평가를 통해 수거사업의 효율을 높여야 할 것이다.

※원문 다운받기:

<http://cafe.naver.com/osean/2001>

공지사항

1. 연구원 모집공고

2016년 10월 19일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양쓰레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

오션과 함께 할 연구원 2명을 모집합니다.

1. 업무 분야: 해양쓰레기와 해양환경교육 연구사업에 참여할 연구원 1명(환경교육 석사 이상 우대), 아시아태평양 해양쓰레기 시민포럼 및 국제협력사업에 참여할 연구원 1명(영어 중급 이상 우대)
2. 전공과 자격: 대졸 이상, 전공 무관, 나이 성별 무관, 단, 자원봉사활동 경험이 풍부한 사람
 - ※ 오션의 연구원들은 매주 세미나를 통해 스스로 연구역량을 키워나가고 있습니다.
 - ※ 오션의 연구원들은 모두 해양환경보전을 위한 비영리 자원활동에 참여하고 있습니다.
3. 근무지: 경남 통영
4. 처우: 연봉제(협상), 4대 보험, 선택근무제 적용(주 3~5일, 일수에 따라 연봉 조정), 3개월 인턴(임금의 80% 지급) 후 정식 계약
5. 모집기간: 11월 10일까지, 이후 인원 채용할 때까지
6. 전형과정:
 - 1단계: 이메일(이메일 제목: 연구원 모집-본인이름)로 문의
이메일: loveseakorea@empas.com
이메일에 들어가야 할 내용: 주소, 이름, 연락처, 오션에 들어오고 싶은 이유 간략히
 - 2단계: 스카이프 면접
 - 3단계: 대면 면접
(담당: 홍선욱 대표)

* 오션의 인재상

1. 아름답고 생명이 살아 숨쉬는 바다를 마음에 품은 사람
2. 첫 마음 지켜 활기찬 걸음 두박두박 걸어나는 사람
3. 더불어 숲이 되어 함께 성장하는 사람

2. 오션의 새 식구를 소개합니다

2017년 1월 12일
(사)동아시아 바다공동체 오션 연구원 이미정
lovetuyo@naver.com

2017년 1월부터 오션과 함께하고 있는 새식구를 소개합니다.



오션 새식구 이정빈 인턴

어렸을적 발 담그며 놀던 추억 깃든 개천이 있었는데 어느 날 오염이 되었고 마음에 상처를 입고 있을 즈음, 의욕있는 사람들이 쏟아부은 정성으로 되돌려지는 모습에 희망을 품게 되었다고 합니다. 아는 만큼 보인다고 했던가요. 마음을 움직이는 이런 뉴스들 때문인지, 지인을 통해 익히 알고 있던 오션의 활동들이 더욱더 마음을 당겨 지원하게 되었다고 합니다.

이정빈 인턴은 한방생약자원학을 전공하였고 졸업 후에는 캐나다에서 1년 6개월 동안 워킹홀리데이 생활을 하였습니다. 다국적 친구들과 캐나다, 미국 등 배낭여행을 하는 동안 많은 경험을 하였고 동시에 이해심을 키웠다고 합니다. 학창시절 동아리 활동에서 부장과 대표를 맡는 등 리더십과 협동심이 강하고, 스쿠버다이버 자격증을 따는 적극성과 모험심도 겸비한 인턴입니다.

아직은 서로를 알아가는 시기이지만, 아침에 출근하면 반겨주는 상쾌한 목소리와 하루일과 사이사이에 건네는 몇몇 마디는 특유의 붙임성이 묻어나와 기분좋은 하루를 만들어 줍니다.

함께 노력하여 깨끗한 바다를 만들고자 하는 정빈씨의 마음, 저도 같습니다.

공지사항

3. OSEAN 세미나 2017년 2월 계획 공지

2017년 1월 23일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양지레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

OSEAN 세미나 2017년 2월 계획 공지

안녕하세요?

(사)동아시아 바다공동체 오션에서는 2010년부터 지금까지 230여 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 진행하기로 했습니다. 세미나는 매주 화요일 오전 10시30분에 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 관심과 후원을 부탁드립니다.

2017. 1. 17.

홍선욱 두 손 모아

<2017년 2월 세미나 계획>

2월 7일 10:30 AM 국제세미나(영어로 진행)

(Young and Elliott, 2017) Characterization of microplastic and mesoplastic debris in sediments from Kamilo Beach

회의실 링크 : <https://global.gotomeeting.com/join/889550733>

2월 14일 10:30 AM

(Isobe et al., 2017) Microplastics in the Southern Ocean

회의실 링크 : <https://global.gotomeeting.com/join/634115101>

2월 21일 10:30 AM

(Besley et al., 2017) A standardized method for sampling and extraction methods for quantifying microplastics in beach sand

회의실 링크 : <https://global.gotomeeting.com/join/719546509>

2월 28일 10:30 AM

(Torre et al., 2016) Anthropogenic microfibres pollution in marine biota

회의실 링크 : <https://global.gotomeeting.com/join/166965901>

<참가신청>

참가를 원하는 사람은 이메일(loveseekorea@empas.com)로 신청해 주세요. 논문 공유 폴더 비밀번호를 알려드립니다.

<세미나 논문 다운 받기>

2월 7일 논문

<https://www.dropbox.com/s/6a1alh2fsrxb7c/2017%2002%2007%20%EC%84%B8%EB%AF%B8%EB%82%98%20%EB%85%BC%EB%AC%B8.pdf?dl=0>

2월 14일

<https://www.dropbox.com/s/wkv3u4d1etvbalf/2017%2002%2014%20%EC%84%B8%EB%AF%B8%EB%82%98%20%EB%85%BC%EB%AC%B8.pdf?dl=0>

2월 21일 논문

<https://www.dropbox.com/s/tkkf72vogsnhvpt/2017%2002%2021%20%EC%84%B8%EB%AF%B8%EB%82%98%20%EB%85%BC%EB%AC%B8.pdf?dl=0>

2월 28일 논문

<https://www.dropbox.com/s/tv859ft9uozt nub/2017%2002%2028%20%EC%84%B8%EB%AF%B8%EB%82%98%20%EB%85%BC%EB%AC%B8.pdf?dl=0>

<결과 정리>

세미나 과정은 녹화하여 참가자들과 공유할 예정입니다. 세미나 내용은 한글로 정리하여 월간 ‘오늘의 해양쓰레기’를 통해 독자들과 공유합니다.

<일정 변경>

부득이한 상황으로 세미나를 열기 어려울 경우에는 그 다음 주로 순연됩니다. 참가자들은 반드시 세미나 하루 전날(월요일) 오후에 게시판에 변경 공지가 있는지 확인해 주세요.

후원해주셔서 감사합니다

4. 12월 회비 내주신 분들입니다.

2017년 1월 12일
(사)동아시아 바다공동체 오션 연구원 하경도
rudeh3233@naver.com

오션은 해양쓰레기로 인한 환경 문제 해결 방안을 제시하기 위한 전문성과 과학성을 지향하는 '연구공동체'입니다. 연구와 조사 사업을 통해 한발 한발 다가가는 연구기관임과 동시에, 여러분이 보태어 주시는 힘을 얻어, 여러분과 함께 가는 시민단체이기도 합니다. 멀리 계시면서도 언제나 믿고 힘이 되어주시는 회원 여러분, 정말 감사합니다.

강대석 강동웅 강성길 강정훈 고선화 고진필 공필재 곽연희 곽유상 국영숙 권미양 김건우 김경신 김기만 김기범 김도근 김민철 김상문 김선동 김성우 김수곤 김승규 김영민 김영일 김계영 김향환 김정아 김종덕 김진일 김태훈 김태희 김태희 김해기 김호찬 김희종 남정호 노현정 로라킴 류종성 목진용 문효방 민병걸 박경남 박경수 박나미 박명관 박안수 박영철 박인숙 박준용 박철민 박출이 박희제 방인권 백주희 서석주 서영욱 성홍근 손석현 손성민 송영경 송한사 시지훈 신의식 심원준 안병덕 안순희 오기택 오정순 원종호 원종화 유병덕 육근형 윤동영 윤선호 윤연민 윤현정 이강만 이광수 이규태 이동규 이동영 이문숙 이미정 이미희 이보경 이성환 이승현 이시완 이은경 이인식 이종명 이종수 이종호 이지현 이찬원 이태식 이현진 임세한 임운혁 임진아 임호혁 장미 장원근 전일구 전태병 전해영 전홍표 정경필 정윤선 정임철 정지현 정호승 조갑자 조동오 조명래 조성수 조성억 조주환 조홍연 자용택 채흥기 최강진 최승만 최월숙 최정식 최주섭 최지연 최필증 최현우 최희정 하재홍 한기명 한동욱 허낙원 홍상희 홍선욱 홍성민 황대호 황선주 황열순

(주)부경전공 (주)아인비오코스 (주)지오시스템리서치 (주)하이드로코어

(사)동아시아바다공동체오션(OSEAN)은 해양쓰레기로 인한 환경 문제 해결 방안을 제시하기 위한 전문성과 과학성을 지향하는 '연구공동체'입니다. OSEAN의 취지에 찬성하고 회원이 되고 싶은 분은 누구나 가입할 수 있습니다.

http://oseannet.cafe24.com/osean_member/os_form.php

위의 주소를 치시면 회원가입 양식이 나옵니다. 서식을 작성하여 서명하신 후 아래로 보내주시면 됩니다.

E-mail: loveseakorea@empas.com

전화: 055-649-5224

Fax: 0303-0001-4478

주소: 경남 통영시 광도면 죽림4로 23-96 리더스빌 717호

회비 및 기부금 계좌: 농협 301-0051-2766-11 (사)동아시아바다공동체오션

(사)동아시아바다공동체 오션 소개

동아시아 바다공동체 오션(Our Sea of East Asia Network, OSEAN, 이하 오션)은 2009년 설립된 비영리 사단법인(해양수산부 등록)입니다. 오션은 해양환경을 보호하기 위한 조사와 연구, 교육 홍보, 정책 개발, 국제 협력 등을 위해 설립된 시민단체이자 민간 연구소입니다. 해양 환경 중에서도 특히 해양쓰레기 문제 해결을 위해 집중하고 있습니다. 오션은 환경 보호를 위한 시민들의 자발적인 모임인 동시에, 환경 문제 해결 방안을 제시하기 위한 전문성과 과학성을 지향하는 '연구공동체'입니다. 정부와 연구기관, 지방자치단체, 어민과 기업 등 해양환경과 연관을 가지고 있는 다양한 이해당사자는 물론, 우리나라, 동아시아 그리고 지구촌의 모든 시민들과 함께 해양쓰레기 문제를 함께 해결해 나가고자 합니다. 오션은 시민 여러분의 참여를 언제나 열렬히 환영합니다.

함께하는 사람들: 대표 홍선욱, 연구소장 이종명, 연구원 이종수, 이미정, 하경도, 이정빈
이사 - 강대석, 이인식, 시지훈, 이규태, 김기범,
예술 감독 김정아
교육 프로그래머 김태희, 이종호

사무실 주소: 경남 통영시 광도면 죽림4로 23-96(지번. 죽림리 1570-8) 리더스빌 717호
(사)동아시아바다공동체오션 (우. 53013)

전화번호: 055-649-5224

Fax: 0303-0001-4478

홈페이지: www.osean.net

<http://cafe.naver.com/osean>

대표 이메일: loveseakorea@empas.com

이 뉴스레터는 다음과 같이 인용해 주시기 바랍니다.

홍선욱 (편집). (2017). 오늘의 해양쓰레기: (사)동아시아바다공동체오션 월간 뉴스레터. 통권82호. 2017년 1월.

※오션에서는 해양쓰레기와 관련된 여러분의 소중한 원고를 기다립니다.

표지그림 : 김정아 <바다 귀 기울여 봐요> 2012, 종이에 수채