(사)동아시아바다공동체오션 월간 뉴스레터 ISSN: 2288-0208 통권80 2016. 011

하나의 작은 움직임이 큰 기적을
#Pray For Southkorea

오늘의 해양쓰레기

아시아 태평양 지역 협력 한걸음 더!

최근활동_

1. 2016 일본 바다쓰레기 서밋 참가
2. 제주 바다쓰레기 현해탄 건너 예술작품으로 재탄생
3. 여수국제아카데미에서 41개국 대상 해양플라스틱 쓰레기 강의
4. 아시아 태평양 국제연안정화 코디네이터 홍콩에 모이다

연구동향_

1. 플라스틱 해양쓰레기의 파편화에 대한 이해

공지사항_

1. 연구원 모집 공고
2. '미세플라스틱 사용 제품 찾기' 자원봉사자 모집
3. 10월 회비 내주신 분들입니다.

O·S·E·A·N
Our Sea of East Asia Network

(사)동아시아 바다공동체 오션
(53013)경남 통영시 광도면 죽림4로 23-96(지번. 죽림리 1570-8번지) 리더스빌 717호
전화: 055-649-5224 / 팩스: 0303-0001-4478 / E-mail: loveseakorea@empas.com / Homepage: www.osean.net

최근활동

1. 2016 일본 바다쓰레기 서밋 참가

2016년 11월 20일
바다쓰기 대표 작가 김지환
art1010@hanmail.net

지난달 28-30일 일본 JEAN 초청 국제 서밋 한국대표로 참석, 국내해양오염 실태 발표 및 아시아 시민 네트워크 사례 발표

(사)동아시아바다공동체오션(대표 홍선욱, 이하 오션)이 각국 해양환경오염 전문가들과 함께 해양쓰레기 문제해결을 위한 연대의 뜻을 재확인했다. 오션은 지난달 28~30일 일본 미에현 도바시 이세시홀 등에서 열린 '2016 일본 바다쓰레기 서밋(회의)'에 한국 대표로 참가했다고 20일 밝혔다.

이번 서밋은 일본의 대표적인 해양쓰레기 운동 단체인 JEAN(Japan Environmental Action Nwtwork)의 초청으로 이뤄졌다. 서밋은 올해 5월 케냐 나이로비와 일본 미에현에서 각각 열린 제2차 유엔해양환경총회, G7 정상회담 등의 해양쓰레기 대응에 관한 논의를 아시아태평양 지역에서 발전시키고 실천하기 위한 일환으로 마련됐다. 서밋은 한국의 오션을 비롯해 일본, 대만, 중국 등 아시아국가와 미국, 캐나다, 프랑스 등 아시아태평양 지역 NGO, 과학자, 정부단체 등 각국 해양쓰레기 전문가 300여명이 참석한 대규모 행사로 진행됐다. 한국 해양쓰레기 운동단체로는 유일하게 참석한 오션의 홍선욱 대표는 이번 서밋에서 '한국 바다쓰레기 생물피해 연구와 저감을 위한 노력'을 주제로 낚시쓰레기로 인한 한국 보호종(저어새 등) 피해에 대한 사례조사 결과발표 및 해결방안 등을 발표했다. 이어 오션의 이종명 소장은 '아시아태평양 바다쓰레기 시민포럼'을 주제로 마이크로플라스틱 등 해양쓰레기 오염의 주범으로 꼽히는 아시아지역간 연대를 통한 네트워크 구축 및 데이터공유 등에 대한 사례를 발표했다. 이 밖에도 서밋에서는 대만의 '바다거북'을 통한 해양쓰레기 정화 캠페인 사례를 비롯해 캐나다의 비영리 민간단체의 밴쿠버 수족관 운영을 통한 교육·정화활동 사례, 미국 하와이 캠페인 및 홍보물 제작 사례 등 각국의 해양쓰레기 문제 해결을 위한 발표가 이어졌다. 또 일본에서는 중앙정부 및 지방정부의 해양쓰레기 오염실태 및 해결 방안에 대한 사례 발표도 이어졌다. 일본 수산청 관계자는 이 자리에서 스티로폼 재활용 및 고형 연료화 방안과 어망 리사이클에 목표를 둔 시스템개발에 관한 사례를 발표했다.

하지만 고비용에 따른 현실성 및 추가오염에 대한 문제해결 노력 등을 지적받아 앞으로의 과제로 남겼다. 서밋에서는 이어 일본 정부, NGO, 기업관계자와 각국 해양쓰레기 NGO, 과학자, 예술가들과의 네트워킹 장을 통해 보다 긴밀한 협조 및 정보교류의 필요성을 재확인했다. JEAN은 또 이틀간의 컨퍼런스에 이어 30일 미에현 도바시 도바섬을 찾아 지역주민들과 서밋 참가자 등 400여명과 함께 해양쓰레기 정화활동도 펼쳤다. 정화활동에 이어 도바섬 모모토리초등학교에서는 한국의 정크아트 작가 바다쓰기 김지환씨와 캐나다 작가 Peter Clarkson씨를 초청, 바다쓰레기를 활용한 업사이클링 아트 워크샵도 진행했다. 한편, JEAN은 이번 서밋을 통해 전세계 해양쓰레기문제의 심각성을 알리고 해결방안을 촉구하는 선언문을 발표했다. JEAN은 선언문을 일본 중앙정부 및 국회의원 등에 전달, 입법과정을 통한 관련 법률 개정 등을 이끌어 나간다는 방침이다.

2016 일본 바다쓰레기 개회식 (사진: 김지환)

이세만 클린업 기념사진 (사진: 김지환)

고토히키 해변 쓰레기 전시관 (사진: 김지환)

고토히키 해변에서 발견된 국산 라면 봉지

고토히키 해변 흡연, 폭죽, 바비큐 금지 안내판 (사진: 홍선욱)

고토히키 해변 모래 속 플라스틱 찾기 (사진: 김지환)

고토히키 해변 보호활동을 전개해온 지역주민들과의 간담회(사진: 홍선욱)

일본 엔에이치케이(NHK) 방송과 인터뷰하는 이종명 소장 (사진: 홍선욱)

2. 제주 바다쓰레기 현해탄 건너 예술작품으로 재탄생

2016년 11월 20일
바다쓰기 대표 작가 김지환
art1010@hanmail.net

김지환 작가 지난 10월 말 일본 미에현에서 초청전시 및 워크숍 진행, 내달 말까지 서귀포 남원읍 남쪽 창고서 개인전

제주의 바다쓰레기가 바다건너 일본에서 예술작품으로 다시 태어났다. 업사이클링 아트 프로젝트팀 바다쓰기(대표 김지환)는 지난달 28~29일 일본 미에현 도바시 이세시홀에서 캐나다 작가(Peter Clarkson)과 함께 초청전시를 가졌다. 이번 전시는 일본 해양쓰레기 단체 JEAN(Japan Environmental Action Nwtwork)의 초청으로 이뤄진 '2016 일본 바다쓰레기 서밋(회의)' 행사 일환으로 개최됐다. 이번 서밋은 올해 5월 케냐 나이로비와 일본 미에현에서 각각 열린 제2차 유엔해양환경총회, G7 정상회담 등의 해양쓰레기 대응에 관한 논의를 아시아태평양 지역에서 발전시키고 실천하기 위한 국제협력 방안을 모색하는 자리다. 한국, 일본, 대만, 중국을 비롯해 미국, 캐나다, 프랑스 등 각국 해양쓰레기 NGO, 과학자, 정부단체 등 300여 명이 참석했다. 바다쓰기는 이번 초청전시에서 제주도 해안가에 떠밀려온 바다쓰레기를 재료로 예술작품과 조명 등 10여점을 전시했다. 전시에선 제주 해양환경오염의 실태를 알리고 문제해결을 위한 각국의 협력을 강조했다.

바다쓰기는 전시에 이어 지난달 30일엔 미에현 도바시 도바섬 모모토리초등학교를 방문, 바다쓰레기를 활용한 업사이클링 아트 워크샵도 진행했다. 특히 이번 전시와 워크샵은 그동안 제기돼온 제주 해양쓰레기 문제를 예술적인 방법으로는 최초로 국외에서 알렸다는 점에서 의미를 갖는다. 바다쓰기 김지환 대표는 "이번 전시를 통해 느꼈지만 바다쓰레기는 한 지역 혹은 한 나라만의 문제가 아니었다"며 "제주 역시 각국의 전문가들을 불러 모아 문제해결을 위한 노력을 적극 펴나가야 할 때"라고 말했다.
한편, 바다쓰기 김 대표는 지난 5일부터 내달 말까지 약 2달간 제주도 서귀포시 남원읍 남원리 2336-4 복합문화공간 남쪽창고에서 '떠밀려온 이야기'를 주제로 개인전을 개최한다.

개인전은 제주 해안가에 떠밀려온 바다쓰레기로 만든 조명 등 작품들이며, 전시장은 매주 월요일 휴무다. 문의는 갤러리(010-8139-8500)나 작가(010-9074-2781)에게 하면 된다.

2016 일본 바다쓰레기 서밋 회의장 앞 작품 전시 (사진: 김지환)

모모토리 초등학교 학생들과의 워크숍 (사진: 김지환)

바다쓰레기 작품 (사진: 홍선욱)

모모토리 초등학교 학생들이 만든 작품과 미에현 주최 토론회에 참가한 참가자들 (사진: 이종명)

김지환 작가 개인전 '떠밀려온 이야기'

3. 여수국제아카데미에서 41개국 대상 해양플라스틱쓰레기 강의

2016년 11월 18일
(사) 동아시아바다공동체 오션 대표 홍선욱
oceanook@gmail.com

11월 3일 2016 여수국제아카데미에서 41개국 49명을 대상으로 해양플라스틱쓰레기 강의

세계 41개 개발도상국에서 온 공무원, 연구자, 전문가, 대학원생들에게 해양플라스틱쓰레기에 대한 강의와 토론이 있었다. 이번 강의는 2016년 여수해양법 아카데미 커리큘럼의 하나로 해양플라스틱쓰레기가 선정되면서 동아시아 바다공동체 오션의 홍선욱 박사가 강사로 참여하게 되었다.

2012년 여수세계박람회에서 나온 여수선언을 근거로 하여 2014년부터 개발도상국의 해양 정책 개발 및 현안 해결을 위한 전문 인력 양성 프로그램이 시작되었다. 3년차를 맞는 이번 아카데미는 사무국인 한국해양수산개발원의 주관으로 10월 31일부터 11월 11일까지 약 2주간 진행되었다. 개발도상국의 해양 분야 공무원, 연구자, 전문가, 대학원생들에 한하여 자격이 주어지며 사전 지원과 선발과정을 거쳐 확정되며 교육생은 항공료부터 숙식, 교육비까지 모두 무료로 지원된다. 이번 해에는 중국, 아르헨티나, 카메룬, 캄보디아, 베트남, 팔라우 등 전 세계 41개국에서 온 49명이 교육생으로 선정되었다.

여수아카데미는 국제재판소의 재판관들을 비롯하여 여러 분야의 세계적인 전문가들을 강사로 초빙하여 유엔해양법협약뿐 아니라 어업, 해양과학, 해양환경 등 특수한 해양문제를 심도있게 다루어 왔다. 다양한 네트워킹 강화 프로그램을 운영하여 각국의 해양 전문 인력 및 강사진과의 긴밀한 인적 네트워크를 형성하는데도 좋은 프로그램으로 알려져 있다. 올해에는 배타적 경제수역, 공해, 해상보안 등 해양법의 분야와 해양공간계획, 해양플라스틱쓰레기, 어업, 기후변화와 해수면 상승 등으로 커리큘럼이 구성되었다.

미국 버지니아 대 환경공학과 스테판 마코 박사, 미국 해군대학교 교수인 제임스 크라스카 박사, 미국 버지니아대학교 해양법·정책 센터 교수이자 1982년 유엔해양법협약 해설서 편집장인 마이런 노드퀴스트 박사 등 15명의 강사진이 구성되었다. 한국인 강사로는 국제해양법재판소의 재판관이자 서울대학교 국제대학원 교수인 백진현 박사, 한국해양수산개발원의 남정호 박사(해양공간계획), 동아시아 바다공동체 오션(해양플라스틱쓰레기)의 홍선욱 박사가 강의를 진행하였다.

홍선욱 박사의 강의는 플라스틱의 발명으로 풍요로워진 반면 대양의 환류대에 모여드는 미세플라스틱으로 인해 심각한 해양환경문제가 되고 있는 현재의 실태를 보여주었다. 그리고 이 문제를 해결하기 위해 동아시아 바다공동체 오션이 어떤 노력을 해 오고 있고 그 성과가 무엇인지에 대한 내용으로 구성되었다. 40분 강의와 20분 질의응답을 가졌는데 교육생들은 산업계의 역할, 재생가능한 재료를 이용한 대체재, 국제적인 협력의 필요성, 교육과 역량강화를 통한 환경전문 인력의 양성 등에 대해 다양한 의견을 제시하는 등 적극적으로 참여하였다.

여수아카데미 프로그램은 심도있고 알찬 강의와 잠재력이 있는 수강생들로 강의실 안팎의 열기가 가득하였다. 여수박람회를 계기로 이런 기회가 마련되어 앞으로 국제사회가 전 세계 해양문제를 보다 현명하게 해결해 나가게 되기를 기대해도 좋을 법하다.

설명자료 출처: http://www.yeosuproject.kr/

'해양플라스틱쓰레기' 강의 중인 오션 홍선욱 박사

(사진: 한국해양수산개발원)

교육생들 모습 (사진: 오션)

교육생과 강사들 기념 사진 (사진: 한국해양수산개발원)

4. 아시아 태평양 국제연안정화 코디네이터 홍콩에 모이다

2016년 11월 18일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양쓰레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

가장 많은 쓰레기를 바다로 보내는 아시아에서 먼저 바다쓰레기를 줄이자

아시아 태평양 국제연안정화 코디네이터 회의가 11월 16일부터 18일까지 홍콩에서 열렸다. 회의에는 한국, 중국, 호주 등 아시아 지역 국가 코디네이터와 미국 캘리포니아, 오레곤 등 태평양 연안 주의 코디네이터들이 참가했다. 국제연안정화는 미국 민간단체 오션컨서번시(Ocean Conservancy)가 전 세계의 국가별 코디네이터들과 협력하여 만들어온 세계 최대 규모의 해양쓰레기 청소 및 조사 행사이다. 매년 전 세계 코디네이터들이 참가하는 컨퍼런스가 열려왔으나 2010년 이후 중단되었다가 이번에 아시아 태평양 지역을 대상으로 한 회의가 열리게 되었다. 최근 여러 연구에서 확인된 것처럼 아시아는 전세계 해양쓰레기의 가장 중요한 발생원이다. 이번 회의는 이 지역의 중요성을 상징적으로 보여준다고 할 수 있다.

홍콩 환경청 차관 해양쓰레기 관리에서 엔지오 역할 강조

연안정화 담당자 행사답게 첫날 일정은 해변 청소였다. 홍콩에서 가장 쓰레기가 많이 밀려오는 해변 중 하나인 곳으로 불과 2주 전에 자원봉사자들이 깨끗이 청소를 했다는데 엄청난 양의 쓰레기가 밀려와 있었다. 참가자들은 오션컨서번시가 올 해부터 사용하기 시작한 쓰레기 기록용 스마트폰 앱 클린스웰(Clean Awell)을 이용하여 각 조에서 주운 쓰레기를 종류별로 기록했다. 첫날 저녁 열린 환영만찬에는 홍콩 정부 환경청 차관을 비롯하여 홍콩 연안정화 관계자들도 많이 참가했다. 홍콩 환경청 부장관 크리스틴 로씨는 해양쓰레기 관리에서 엔지오의 역할을 강조했다. 환경청에서 폐기물 관리 제도를 통해 생활쓰레기를 수집, 처리하고 있지만 여기를 빠져 나가서 바다로 들어가는 쓰레기들이 많이 있다는 것을 인정할 수 밖에 없다. 쓰레기가 바다로 가지 예방하는 일에, 또 행정력이 미치지 못하는 해변에 밀려온 쓰레기를 수거하는데 엔지오의 힘일 절실하게 필요하다는 점을 강조했다.

유엔환경총회, 유엔 지속가능발전 목표 등 플라스틱 해양쓰레기 줄이기 목표로 명시

둘째날 회의에서는 국제연안정화 30년의 성과와 각 나라에서 이루어낸 성과에 대한 발표가 이어졌다. 오션컨서번시의 해양쓰레기 담당 니콜라스 말로스는 최근 유엔환경총회를 비롯한 각종 국제회의에서 해양쓰레기 관련 결의가 이루어지고 있으며, 유엔의 지속가능발전 목표에서도 해양의 지속가능한 이용을 위해 플라스틱 해양쓰레기 줄이기를 구체적으로 명시했다고 소개했다. 또, 지난 해 전세계 국제연안정화에 약 80만명이 참가했는데, 이 중 67%가 아시아 태평양 지역 참가자였다고 밝혔다. OSEAN 이종명 연구소장은 한국의 스티로폼 부표 쓰레기 관리 정책의 진전 성과를 소개했다. OSEAN에서는 스티로폼 부표가 우리나라 해변에서 가장 많이 발견되는 쓰레기라는 것을 확인하고, 2009년부터 지속적으로 이 문제를 해결하기 위한 노력을 진행해 왔다. 2010년부터 2013년까지 매년 정책 개발 워크숍을 개최했고, 2015년에는 경남지역 양식장의 스티로폼 부표 사용 실태 조사를 진행한 바 있다. 이러한 노력의 성과로 2016년부터 해양수산부가 '스티로폼 부표 통합관리 시스템 구축' 사업을 시작하게 되었다. 엔지오 활동의 성과가 정부의 정책으로 반영된 사례라고 할 수 있다.

아시아 태평양 코디네이터들이 함께한 홍콩 연안정화

(사진: OSEAN)

아시아 태평양 지역 국제연안정화 코디네이터 회의 모습

(사진: OSEAN)

아시아 태평양 해양쓰레기 시민포럼의 성과를 소개하는 홍선옥 대표

(사진: OSEAN)

연구동향

1. 플라스틱 해양쓰레기의 파편화에 대한 이해

2016년 11월 17일
(사) 동아시아바다공동체 오션 연구원 이종수
leesavannah@hanmail.net

제 231회 오션 정기세미나에서는 대양의 플라스틱 해양쓰레기가 파편화되는 과정의 특성을 다룬 논문을 읽고 토론하였습니다. 이 세미나는 국제세미나로 진행되었습니다.

원문: Alexandra ter Halle, Lucie Ladirat, Xavier Gendre, Dominique Goudouneche, Claire Pusineri, Corinne Routaboul, Christophe Tenailleau, Benjamin Duployer, Emile Peres(2016) Understanding the fragmentation pattern of marine p[lastic debris. Environ. Sci. & Technol, 50, 5668-5675

요약

해양에 떠있는 미세플라스틱에 대한 추정치는 매년 유입되는 플라스틱 유입량의 1%에 불과하다. 이는 해양에서 발생하는 미세플라스틱의 변형, 쪼개짐, 동향에 대한 이해가 상당히 부족하다는 것을 보여준다. 미세플라스틱의 파편화를 이해하기 위해 우리는 2014년 5월에 진행된 '대양 탐사-7번째 대륙'을 통해 북대서양 아열대 환류대에서 수집한 미세플라스틱의 물리화학적 특성을 철저히 연구하였다. 그리고 그 결과들을 수학적으로 접근하였다. 보통 이러한 연구에서 많이 제안된 크기 분포 대신에 무게 분포를 도입하였는데 이는 파편화유형을 명확하게 보여주었다. 무게 분포의 수학적 분석은 1 mg 보다 가벼운 미세플라스틱이 현저히 적음을 보여주었다. 현미경, 미세토포그래피, 적외선 분광법을 통한 특성들은 해양의 미세플라스틱의 움직임을 더 잘 이해하게 해 주었다. 2-5 mm의 납작한 플라스틱은 보통 더 광분해된 한 면을 가지고 있었고 다른 한 면은 생물체막을 더 많이 가지고 있었는데, 이는 이들 플라스틱이 한 쪽 면으로 떠 있는 경향이 있음을 암시해 준다. 더 작은 정육면체 플라스틱(2 mm 미만)은 바다에서 잘 뒤집어지는 경향이 있는 것으로 보인다. 이들은 모든 면이 고르게 광분해되어 있었고 생물체 군집이 적었다. 2 mm 근방을 수학 모델과 실험관찰을 통해 분석한 결과 파편회되는 속도에 있어서 불연속성이 있다는 결론에 다달았다: 우리는 여기서 미세플라스틱이 더 작을수록-대부분 정육면체-편평한 것들보다 더 빨리 부서진다고 가정하였다.

주요 내용

플라스틱 쓰레기는 해양에서 아주 흔히, 어디서나 발견되고 있으며 최근에는 1100-5000 mm의 심해에서도 발견되었다. 플라스틱해양쓰레기는 섭취와 얽힘을 통해 해양생물들에게 영향을 끼치고 있으며 요각류와 같은 작은 생물체들도 미세플라스틱쓰레기를 섭취하는 것으로 알려졌다. 플라스틱은 생물체의 군집에도 영향을 주며 유해 화학물질을 옮기는 역할도 한다.

아열대 수렴대에서 발견되는 플라스틱은 주로 밀리미터 크기의 미세플라스틱이며 이들은 여러 가지 경로를 통해 유입된 것으로 이들의 조성과 물리화학적 특성은 아주 다양하다. 최근의 한 연구가 지적하였듯이 심각한 환경문제를 다루기 위해서는 플라스틱 쓰레기에 대한 철저한 연구가 중요하며 필요하다. 이 연구에서는 북대서양 아열대 환류대의 해수면에서 수집된 미세플라스틱의 물리화학적 성질을 자세히 밝히고 있다. 플라스틱의 크기, 무게, 두께에 대해 자세히 기술하고 있으며 현미경과 적외선 분광법으로 밝힌 특징들도 제시하고 있다. 또한 물리화학적 데이터에 기초한 파편화의 유형들도 제시하고 있다.

실험

시료 수집과 측정

미세플라스틱은 2014년 18일부터 22일까지 북대서양의 플라스틱쓰레기 집중지대에서 그물망을 여섯 번 투척하여 수집한 것이다 망의 매쉬 크기는 300 ㎛였으며 망 크기는 프레임의 크기와 길이가 각각 0.5*0.3㎡,

2 m이었다. 플라스틱은 표면 0-30 cm층에서 수집되었다. 수집한 시료는 아이오딘 용액이 담긴 플라스크에 담아 이동하였다. 실험실에서 아이오딘 용액을 부어 버리고 여기에 해수를 첨가하였다. 대부분의 플라스틱은 표면에 떠올랐으며 생물시료는 바닥에 가라앉았다. 그 다음 현미경을 사용하여 플라스틱을 핀셋으로 골라내었다. 남아있는 물질들을 흰색, 검정색, 빨간색 유리접시에 놓은 후 플라스틱을 가능한 한 모두 골라내었다. 골라낸 플라스틱을 페트리디쉬에 색깔과 크기별로 놓은 후 긴 쪽을 길이로, 짧은 쪽을 폭으로 규정하여 크기를 측정하였다. 무게는 0.01 g까지 측정하였다. 크기 측정 대상인 478개의 플라스틱 중 422개는 플라스틱 조각이었고 55개는 플라스틱 줄이었다. 이 중 플라스틱 조각의 두께를 측정하였는데 그 범위가 0.30-3.64 mm이었다(평균 1.08 mm, 표준오차 0.47 mm). 플라스틱의 이미지는 소프트웨어가 장착된 현미경, 적외선 분광법, SEM, X-ray topography를 통해 관찰하였다.

결과 및 토론

길이와 무게

총 1275개 플라스틱의 전체 무게는 5.8g이었다. 이 중 175개는 플라스틱 줄이었는데 이들은 개수로는 13%, 무게로는 6%를 차지하였다. 줄의 길이는 0.15-19.2 cm(평균 2.2cm)이었다. 플라스틱 조각은 1100개로 이들의 길이는 0.51-55 mm, 무게는 0.01-1810 g였다. 총 101개 메조플라스틱의 무게는 3.7 g이었다. 미세플라스틱은 999개로 총 개수의 78%를 기록하여 개수로는 상당한 부분을 차지하였으나. 무게로는 31%를 기록하였다. 플라스틱의 크기 분포는 1.5-2 mm에서 정점을 기록하였는데 이는 Cozar et al.이 전 세계 대양에서 다섯 곳의 플라스틱 쓰레기 집중지대의 시료를 연구한 바와 일치하였다.

무게 분포는 무게가 커지면서 이들이 차지하는 비중이 급격히 줄어드는 양상을 보였다(즉 무게가 작은 것들이 훨씬 많았다). Kolmogorov-Smirnov그래프를 살펴보면 무게가 1 mg을 넘는 조각들은 균일한 파편화 모델을 따르지만 0.8 mg보다 가벼운 조각들은 이를 따르지 않는 것으로 나타났다. 이에 대한 이유는 가벼운 조각들의 총 무게에서 기인한 것으로 보인다. 모델에 따르면 1 mg보다 가벼운 조각들의 총무게는 4800 mg이지만 우리가 얻은 총 무게는 240.08 mg였다. 이는 여기에 작용하는 다른 현상이 있음을 암시한다.

해수에 떠다니는 플라스틱 표면에는 생물체막이 쉽게 생긴다. SEM 을 통해 입체적인 상을 관찰한 결과 표면에 균열이 있다는 것을 알 수 있었다. 단면을 살펴보면 이러한 균열은 수 십 마이크론 깊이였다. 41개의 플라스틱을 광학현미경을 통해 관찰한 결과 평행 육면체의 두 면이 같은 특징을 보이는 것이 아니라는 것을 알 수 있었다. 한 면은 다른 면보다 균열이 더 많았으며, 색깔이 있는 플라스틱의 경우 균열이 더 많은 면이 색이 더 바랬다. 또한 균열이 많은 면에는 생물체 군집이 적었다. 정육면체 플라스틱은 대부분 2 mm이하였는데 이들은 네 면이 같은 특징을 보여주었다. 균열은 적었으며 부착된 생물체 군집도 적었다.

플라스틱의 분해는 주로 광분해를 통해 이루어지는 것으로 알려졌는데 박테리아가 여기에 얼마나 기여할지는 의문사항이다. 이를 알아보기 위해 마이크로토포그래피를 통해 플라스틱을 관찰하였다. 그 결과 표면은 거친 것으로 나타났다. 균열 또한 표면 가까이에서 명확히 관찰되었다. 이러한 균열은 중심을 향하고 있었지만 중심에 도달하지는 않았다. 작은 구멍이 차지하는 비율은 3 %였다. 만일 박테리아에 의한 분해가 일어났다면 이것이 플라스틱을 관통했을 것 같지는 않다.

총 58개의 플라스틱을 적외선 분광법으로 관찰한 결과 92 %가 PE였으며 나머지는 PP였다. 이는 다른 연구들의 결과와도 일치한다. Reissser et al.은 오스트레일리아 해안의 해수에서 집한 부유 플라스틱의 98.5 %가 PE 와 PP 였다고 보고하였다. Rios는 북태평양 해안에서 수집한 미세플라스틱을 분석한 결과 PP가 80-90 %, PE가 10 %였다. 아열대 환류대에서 이 두 플라스틱의 비율은 보고되지 않았다. 이 비율을 플라스틱 수요와 비교해보면, PE/PP = 1.5로 이 연구의 결과보다는 훨씬 낮았다. 여기에 작용한 메카니즘은 다음과 같은 여러 가지가 통합적으로 작용했을 것 같다: PE와 PP간의 사용 기간 차이, 환경에 버려질 가능성의 차이, 광분해와 파편화의 가능성. 분석된 플

라스틱 줄은 모두 PE로 이루어져 있었다. 이러한 플라스틱 줄은 대부분 낚싯줄에서 기인한 것으로 보인다. 미세플라스틱의 물리화학적 특성은 해양에서 이들의 움직임에 대한 두드러진 두 가지 특징을 보여주었다. 이들은 1) 좀 더 크기가 큰 평행 육면체의 경우 바다의 표면에 납작하게 떠 있어서 한 쪽 면이 더 광분해가 많이 일어난다. 파편화도 이 면에서 균열을 따라 진행된다. 2) 상대적으로 크기가 작은 육면체의 경우 바다에서 구르는 경향이 있고 이로써 생물체막이 이들의 표면에서는 잘 발달하지 않는 것 같다. 이들의 모서리에서는 침식이 더 잘 진행되는 것 같다. 부유 플라스틱의 이러한 동향 차이는 파편화 속도를 명확히 다르게 한다. 육면체는 평행 육면체보다 더 빨리 파편화되고 여기에서의 임계점은 1 mg (크기로는 2 mm)이다: 이보다 작은 플라스틱은 더 빨리 파편화된다. 이것이 1 mg 보다 가벼운 플라스틱이 적은 이유가 될 수 있다.

토론

1) 이 논문이 제시하는 중요한 점은 미세플라스틱에 관한 지금까지 보고된 많은 연구들이 크기 분포를 다루고 있는데 인 연구는 무게 분포를 다루고 있다는 것이다. 연구로 밝혀진 미세플라스틱의 분포는 크기만으로 설명되지 않은 것들이 있었는데 무게 분포와 파편화 과정을 이해하면 실제 해양의 미세플라스틱 분포 특성을 이해하는데 큰 도움이 될 것이다.

2) 메조 플라스틱의 정의에 관해 정확히 제시되어 있지 않다. 누구의 정의를 따랐는지, 크기 분류가 어떤지를 명확히 밝혔어야 한다.

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(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 뚜벅뚜벅 걸어가는 사람
3. 더불어 숲이 되어 함께 성장하는 사람

2. 「미세플라스틱 사용 제품 찾기」 자원봉사자 모집

2016년 11월 23일
(사)동아시아 바다공동체 오션 연구원 하경도
rudeh3233@naver.com

「미세플라스틱 사용 제품 찾기」 자원봉사자 모집
「Find the products using microplastics」

미세플라스틱이 화장품과 치약에 포함되어 있다는 사실을 아시나요? 우리가 매일 매일 사용하는 제품에 들어있는 미세플라스틱은 알갱이가 작아 하수구를 통해 배출된 후 하수처리장에서도 제대로 걸러지지 않은 채 바다로 흘러들어갈 수 있습니다. 이러한 미세플라스틱은 소위 "플라스틱 스프"라 불릴 심각한 해양플라스틱 오염을 유발합니다. 유럽에서 시작된 미용용품 속 미세플라스틱 퇴치운동이 현재 전 세계 35국으로 확대되고 있고, 각국에서 법적으로 사용을 규제하는 등 적극적인 대응에 힘쓰고 있습니다. 우리나라에서는 이제 이를 알리는 단계에 있습니다. 동아시아 바다공동체 오션에서는 스마트 폰 앱 한국어 버전을 출시하였습니다만, 플라스틱 사용 제품 목록이 앱에 포함되지 않아 홍보/사용에 어려움을 겪고 있습니다. 이 문제를 해결하고자 자원봉사자를 모집합니다.

자원봉사자가 할 일
- 미세플라스틱을 사용하는 화장품, 치약 등의 제품을 찾아내어 등록하기

일의 순서
1. 오션으로부터 제품 목록이 포함된 엑셀 리스트를 다운받는다.
2. 목록에 포함된 제품을 찾아 바코드의 번호를 엑셀에 입력한다.
3. 바코드를 포함한 제품의 사진을 찍어 복사해 엑셀파일에 붙여 넣는다(사진을 찍을 때 반드시 바코드를 포함해 찍으시기 바랍니다).
4. 사진과 바코드가 추가된 파일을 이메일로 오션에 보낸다.

※ 엑셀을 다룰 수 없어도 하실 수 있습니다. 바코드 입력칸에 숫자를 적어 넣고 사진을 복사해 붙인 후 저장하시면 됩니다.
다음을 클릭하시면 더 많은 정보를 얻을 수 있습니다.

링크 1
(http://www.greenpeace.org/korea/news/feature-story/2/2016/MyLittlePlastic_blog7/)
링크 2
(http://imnews.imbc.com//replay/2016/nwdesk/article/4101803_19842.html)

자원봉사자 모집이므로 1365에도 등록되어있습니다
모집기간: 2016/09 ~ 2016/12
※1365 홈페이지에서 '경상남도 통영시' 지역검색 또는 '미세플라스틱'으로 검색 하시면 편합니다.

후원해주셔서 감사합니다

3. 10월 회비 내주신 분들입니다.

2016년 11월 23일
(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 강승노 강정훈 고선화 고진필 공필재 곽연희 곽유상 국영숙 권미양 김건우
김경신 김경희 김기만 김기범 김도근 김동수 김민기 김민철 김상문 김상수 김선동 김성범 김성우
김수곤 김승규 김영민 김영일 김영준 김용환 김정아 김종덕 김종범 김진일 김태훈 김태희 김태희
김해기 김호찬 김희종 남정호 노현정 로라킴 류종성 목진용 문효방 민병걸 박경남 박경수 박나미
박명관 박안수 박영철 박윤경 박인숙 박준용 박철민 박출이 박희제 방인권 백주희 변원정 서석주
서영옥 성홍근 손석현 손성민 송영경 송한사 시지훈 신용승 신의식 심원준 안병덕 안순모 안순희
오기택 오정순 원종호 유병덕 육근형 윤동영 윤선화 윤현정 이강만 이광수 이규태 이동규 이동영
이문숙 이미정 이미희 이보경 이성환 이승현 이시완 이은경 이인식 이재호 이종명 이종수 이종호
이지현 이찬원 이태식 이현진 임세한 임운혁 임진아 임효혁 장미 장선웅 장용창 장원근 전일구
전혜영 전태병 전홍표 정경필 정윤선 정임철 정지현 조동오 조명래 조성수 조성억 조주환 조홍연
주현민 차용택 채홍기 최강진 최승만 최우현 최월숙 최정식 최주섭 최지연 최필종 최현우 최희정
한기명 한동욱 허낙원 홍상희 홍선욱 홍성민 홍성조 황대호 황선주 황순상 황열순
(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. 해양환경 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 여러분들의 참여를 언제나 열렬히 환영합니다.

함께하는 사람들: 대표 홍선욱, 연구소장 이종명, 연구원 이종수, 이미정, 하경도
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). (2016). 오늘의 해양쓰레기: (사)동아시아바다공동체오션 월간 뉴스레터. 통권80호. 2016년 11월.

※오션에서는 해양쓰레기와 관련된 여러분들의 소중한 원고를 기다립니다.

표지그림 : 김정아 <바다 귀 기울여 봐요> 2012, 종이에 수채