(사)동아시아바다공동체오션 월간 뉴스레터 ISSN: 2288-0208 통권72 2016. 03

오늘의 해양쓰레기

화장품 속 마이크로비드 조심!

최근활동_

1. 해양환경교육 지도자 2차 연수 개최
2. 여성환경연대 Face to Fish 강연
3. 해양환경교육 평가 연구회 활동 시작
4. 제 7차 (사)동아시아바다공동체오션 총회 개최
5. 부리에 낚싯바늘이 걸린 갈매기 구조

연구동향_

1. 부유성 플라스틱 쓰레기의 생물체 부착 : 부유기간에 미치는 크기의 영향에 대한 실험
2. 미국 해양대기청 해양쓰레기 프로그램 2015년 성과보고서 및 2016 ~ 2020년 전략 계획
3. 연구자와 시민과학자가 수집한 해양쓰레기 자료 비교 :시민과학자료의 가치

공지사항_

1. 2016 전국 연안 해안쓰레기 일제조사 참가단 모집
2. 환영합니다 - 김도근, 손성민 회원님
3. 2월 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. 해양환경교육 지도자 2차 연수 개최

2016년 3월 23일
(사)동아시아바다공동체 오션 연구원 이미정
lovetuyo@naver.com

과학과 참여에 기반한 해양 환경 융합 교육 교사 및 지도자를 위한 두 번째 연수가 열렸습니다.

해양환경교육 지도자 연수 참가자와 함께 단체사진

지난 2월 26~27일 통영 RCE자연생태공원에서 '과학과 참여에 기반한 해양 환경 융합 교육 교사 및 지도자 2차 연수'가 열렸습니다. 이는 사회복지공동모금회에서 지원하는 3년짜리 해양환경교육사업의 일환으로 1차년도에 만들어진 교재와 교구를 학교와 사회교육기관에 적용해 보고 평가하는 것이 2차년도의 주 내용입니다. 2차 연수는 1차와 내용은 비슷하지만 학교교사를 대상으로 한 1차와 달리 사회교육 부분 현장활동 강사들을 위한 것이었습니다.

사업 개요를 설명하는 이종명 소장

왼쪽 위에서부터 강사진(위: 손성민, 조미성, 중간: 김성재, 김도근, 아래우: 변영호)

오션 이종명 소장의 전반적 사업 소개와 연수의 배경, 목적, 의의 등을 설명을 시작으로 1박 2일간의 연수 일정에 총 15명의 현장 강사들이 함께 했습니다. 교구재를 만드는 데 참여했던 교사들(김성재, 김도근, 손성민)과 환경교육센터의 조미성 강사, 자연생태교사로 유명한 오비초등학교의 변영호 교사가 강의를 해 주었습니다.

연수를 마친 지도자들은 앞으로 심사를 거쳐 선정된 해안 인접 2개 학교와 저소득층 학생들을 대상으로 하는 사회교육기관 2곳에서 학생들을 직접 지도할 예정입니다.

〈연수프로그램 일정표〉

시간	내용(주제)	강사
26일(금)		
13:30-14:00	등록	
14:00-14:30	개회 및 참가자 소개	
14:30-15:00	사업 소개	이종명
15:00-16:00	해양환경교육 프로그램 활용법I (물리, 화학)	김성재 (한려초)
16:00-17:00	해양환경교육 프로그램 활용법II (직업, 이용)	김도근 (죽림초)
17:00-18:00	해양환경교육 프로그램 활용법III (환경)	손성민 (벽방초)
18:00-19:30	저녁	
19:30-21:00	환경교육 교류회	
21:00-	휴식	
27일(토)		
08:00-09:00	아침 식사	
09:00-10:00	환경교육지도자 제도와 교재	조미성 (환경교육센터)
10:00-12:00	해양환경교육 프로그램 활용법IV (생물)	변영호 (오비초)
12:00-13:00	중식	

※ 사회복지공동모금회 지원사업 관련 기사:

▶청소년 해양환경교육 프로그램 및 교구 개발 완료
http://cafe.naver.com/osean/1806

과학과 참여에 기반한 해양환경교육 참가 학교 선정
http://cafe.naver.com/osean/1838

최근활동

2. 여성환경연대 Face to Fish 강연

2016년 2월 24일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양쓰레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

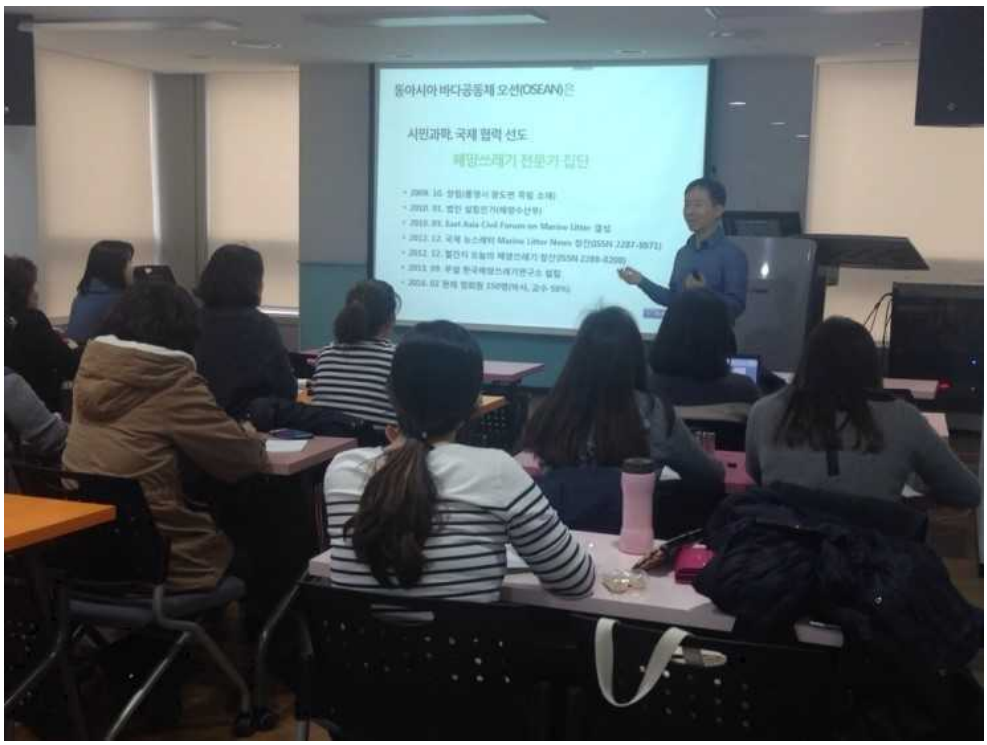
화장품 속 마이크로비드 없애기 캠페인 참여자 교육

여성환경연대가 주최한 '화장품 때문에 아픈 바다 Face to Fish' 강연에 다녀왔습니다. 강연은 3월 8일 오전 서울시 NPO지원센터에서 열렸고, 여성환경연대 회원, 그린피스 코리아 해양캠페인팀 등에서 20여명이 참여했습니다. 여성환경연대에서는 화장품, 치약 등 생활용품 속에 들어가는 미세플라스틱인 마이크로비드(microbead)를 없애는 캠페인을 준비해 왔습니다. 지난 해에는 국내 화장품 중 마이크로비드가 들어있는 제품의 목록을 자원봉사자들과 함께 만든 바 있습니다.

강연에서 이종명 연구소장은 플라스틱 바다 쓰레기 문제에 대한 국제적인 연구와 대응 동향을 소개했습니다.

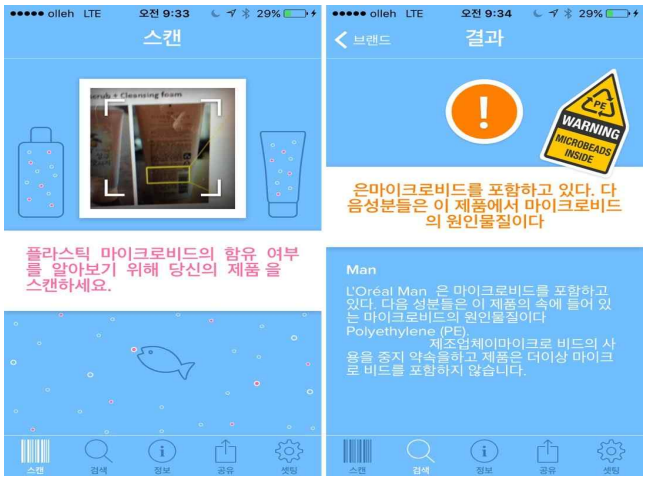
강연 후의 질의 응답 시간에도 열띤 토론이 이어졌습니다. 참가자들은 미세플라스틱의 환경 영향, 화장품 속에서 미세 플라스틱을 찾아내는 방법, 액체 플라스틱과 고체 플라스틱의 구분 등에 대해서 다양한 질문과 제안을 했습니다.

특히 최근 여성환경연대에서는 국내 화장품 회사들에게 자사 제품에서 마이크로비드 사용 실태와 향후 계획을 알려달라고 요청했고, 대표적인 기업 여러 곳에서 사용 중단 의사를 밝혀왔다고 합니다.



여성환경연대 Face to Fish 강연 모습(사진: 여성환경연대)

OSEAN과 여성환경연대, 그리고 그린피스코리아는 향후 마이크로비드 없애기 캠페인을 협력해서 준비하기로 했습니다. OSEAN은 마이크로비드 없애기 국제 캠페인(Beat the Microbead)에 참여하고 있습니다. 지난 해에는 이 국제캠페인에서 사용하고 있는 스마트폰 어플리케이션 한국어판을 제작하기도 했습니다. 이 어플리케이션으로 소비자들이 제품에 마이크로비드가 들어있는지 직접 확인할 수 있습니다. 지금은 성능 개선 작업을 진행하고 있어서 국내에서는 사용이 어렵습니다. 이 작업이 끝나고 나면 국내에서도 쉽게 사용할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.



화장품 속 마이크로비드 확인용 스마트폰 어플리케이션 사진

※ 오션 홈페이지에서 찾을 수 있는 '화장품 속 마이크로비드' 관련 전문 자료

▶화장품 속 마이크로 플라스틱의 특징, 양, 화학물질 흡수성(Napper et al., 2015)
http://cafe.naver.com/osean/1773

▶과학적 증거가 마이크로비드 금지를 뒷받침하다(Rochman et al., 2015)
http://cafe.naver.com/osean/1781

▶ 얼굴을 씻으면 바다가 오염된다: 세안제 속 마이크로 플라스틱(Fendall and Sewell, 2009)
http://cafe.naver.com/osean/1738

최근활동

3. 해양환경교육 평가 연구회 활동 시작

2016년 3월 21일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양쓰레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

해양환경교육이 학생들의 해양환경에 대한 관심, 태도, 실천에 미친 영향 평가

해양환경교육 평가 연구회 제1차 회의 모습

해양환경교육 평가 연구회(이하 연구회)가 3월 3일 첫 모임을 갖고 활동을 시작했습니다. 연구회에는 OSEAN의 교육 프로그래머인 이종호(충무초 교사), 김태희(해양환경교육센터 대표)를 비롯하여 통영지역 현직 교사 여러분이 참여하였습니다. 해양환경교육 평가 연구는 OSEAN에서 사회복지공동모금회, 삼성중공업의 후원으로 진행하고 있는 '과학과 참여에 기반한 해양환경 융합교육' 사업의 2차년도 특색 사업 중 하나입니다.

해양환경교육이 필요하고 중요하다는 데에는 대부분의 사람들이 동의하지만 실제 교육의 효과를 어떻게 측정할 것인지에 대해서는 국내는 물론이고 국제적으로도 아직 연구가 많이 되어 있지 않은 상황입니다.

올해는 연구회에서 개발한 측정 도구를 활용해서 해양환경교육에 참여한 학교와 참여하지 않은 학생 대상 설문조사를 실시하여 두 집단 간에 유의미한 차이가 있는지를 통계적으로 검정할 예정입니다.

4. 제 7차 (사)동아시아바다공동체오션 총회 개최

2016년 3월 18일
(사)동아시아바다공동체오션 연구원 이종수
leesavannah@hanmail.net

제 7차 (사)동아시아바다공동체오션 총회가 통영RCE자연생태공원에서 열렸습니다

제 7차 (사)동아시아바다공동체오션 총회가 2016년 2월 27일 통영RCE자연생태공원에서 열렸습니다. 많은 분들이 참석하지는 못했지만 위임장을 보내주셔서 총회 성원을 충족할 수 있었습니다. 본 총회에서는 이종명 상임이사가 2015년도 사업보고와 회계보고를 해주었고 몇 가지 질문이 있었지만 안건은 모두 통과되었습니다. 이번 총회에서는 홍수연 감사가 사임을 표명하여 마창진환경운동연합 봉암갯벌 생태학습장 이보경 센터장이 새 감사로 선출되었습니다.

그동안 수고해 주신 홍수연 감사님께 감사드리며, 바쁘신 와중에도 직책을 맡아주신 이보경 신임 감사님께 진심으로 감사드립니다. 오션의 발전을 위해 수고해 주시기를 부탁드립니다.

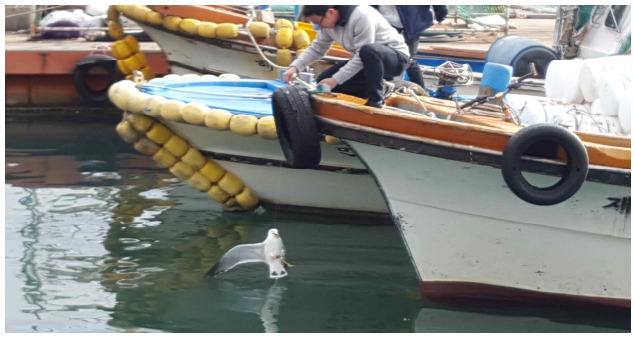
2015년도 오션 총회

최근활동

5. 부리에 낚싯바늘이 걸린 갈매기 구조

2016년 3월 12일
통영고등학교 2학년 강민형
kij5522@naver.com

통영고등학교 1급수동아리에서 바다사진전을 준비하던 중 부리에 낚싯바늘이 걸린 갈매기를 구조



- ▶ 발견 일시: 2016년 2월 29일
- ▶ 발견 장소: 통영시 문화마당
- ▶ 발견자: 통영고등학교 '1급수 사람들' 동아리
- ▶ 개체수: 1마리
- ▶ 쓰레기: 낚싯바늘 및 낚싯줄
- ▶ 특징: 발견 당시 낚싯바늘이 입에 걸려있었음. 타이어에 낚싯바늘과 연결된 낚싯줄이 걸림.
- ▶ 조처: 동아리원이 낚싯줄을 잘라내 살려 줌.

연구동향

1. 부유성 플라스틱 쓰레기의 생물체 부착: 부유기간에 미치는 크기의 영향에 대한 실험

2016년 3월 18일
(사) 동아시아바다공동체 오션 연구원 이종수
leesavannah@hanmail.net

이 논문은 제 212회 오션 정기세미나에서 다룬 것으로 플라스틱 쓰레기에 부착하는 생물체가 플라스틱 쓰레기의 부력을 잃는 과정에서 어떤 요인이 중요한지를 실험을 통해 알아낸 것이다. 이 세미나는 국제세미나로 진행되었다.

〈원문〉

Francesca M. C. Fazey, Peter G. Ryan. 2016. Biofouling on buoyant marine plastics: An experimental study into the effect of size on surface longevity. *Environmental Pollution*, 210, 354-360

〈요약문 번역〉

최근 연구에 의하면 플라스틱 쓰레기의 부유성과 내구성에도 불구하고 해양의 표층에 부유하는 쓰레기의 약 100배 가량이 바다로 유입된다. 이것에 대한 한 가지 가능성으로 생물체에 의한 가라앉기 때문일 거라는 가설이 있다. 좀 더 큰 쓰레기에 비해 미세플라스틱(5mm 이하)은 해수표면에서 적게 발견되는 경향이 있다. 이는 생물체 부착이 쓰레기의 표면적에 대한 함수이고 부력은 부피에 대한 함수이기 때문이다: 더 작은 쓰레기일수록 상대적인 표면적이 더 넓다. 이 연구에서는 쓰레기가 가라앉는 데 필요한 시간을 알아보기 위해 남아프리카공화국의 팔스만에서 12주간 15개의 다른 폴리에틸렌 조각을 바닷물에 담가 놓아 부피에 대한 표면적의 비가 높은 플라스틱 쓰레기가 더 빨리 가라앉는지를 측정하였다. 모든 샘플들이 정해진 실험 기간 내에 가라앉을 만큼 생물체로 뒤덮였으며 작은 샘플일수록 더 빨리 부력을 잃었다. 50%가 가라앉는 데 도달하는 시간과 샘플의 부피 사이에는 직접적인 상관관계가 있었다. 이러한 결과는 바다 표면에 떠 있는 플라스틱 쓰레기들의 크기에 따른 수명을 처음으로 추정한 것이다. 생물체 부착 속도가 해양 환경에서 다른 지역, 다른 유형의 플라스틱 쓰레기에 따라 어떻게 다른 지를 알아내기 위해 더 많은 연구가 필요하다. 이러한 추정은 전 지구적으로 해양에서의 플라스틱 쓰레기 분포와 오염도를 좀 더 정확하게 예측하는 데 유용하게 쓰일 것이다.

〈주요 내용〉

매년 480만 톤에서 1200백 만 톤 가량의 육상기인 플라스틱 쓰레기가 해양으로 유입된다. 생산된 폴리머의 50% 이상이 바닷물보다 밀도가 작고 플라스틱은 내구성이 강하기 때문에 이보다 훨씬 더 많은 플라스틱이 몇 년간 심지어는 몇 십년간 바다표면에 떠있을 것으로 예상된다. 하지만 최근의 두 연구에 의하면 해양 표면의 플라스틱 부하량은 예측보다 훨씬 낮았다. 두 연구는 또한 5mm 이하의 미세플라스틱이 눈에 띄게 적었다고 보고하였다. 플라스틱의 생물체에 의한 오염은 플라스틱의 부력을 떨어뜨려 가라앉게 만든다. 이것이 해양 표면에서 플라스틱이 사라지는 데에 대한 설명이 될 수 있다. 본 연구에서는 다른 크기의 플라스틱이 가라앉는 데 필요한 시간을 측정하여 크기가 큰 플라스틱보다 작은 플라스틱이 생물체 부착에 의해 더 빨리 부력을 잃는다는 가정을 테스트하였다. 2014년 10월-12월, 12주간 다음과 같은 두 종류의 플라스틱(LDPE, HDPE)을 크기와 두께를 다르게 잘라서 준비하였다. 위와 같이 15가지의 플라스틱을 구멍을 뚫어 끈으로 PVC로 만든 긴 레일에 고정시켜 10cm 깊이의 바닷물에 담갔다. 이 샘플들을 매 2주 간격으로 꺼내 바닷물을 담은 5-L 수조에 넣고 부드럽게 저어주면서 가라앉는지를 관찰하였다. 표면의 생물체 부착은 '없다', '드물다', '적당하다', '밀도가 높다' 의 네 가지로 분류하여 기록하였고, 생물체의 길이는 30cm자로 수직으로 측정하였다.

〈표 1〉 실험한 플라스틱의 종류와 물리적 정보(Fazey and Ryan, 2016)

Material	Size(mm)	Surface area(mm^2)	Volume(mm^3)	SA:Volume(mm^{-1})	n
LDPE	5*5*0.1	52	2.5	20.8	57
LDPE	9*9*0.1	165.6	8.1	20.44	65
LDPE	50*50*0.1	5020	250	20.08	64
LDPE	5*5*0.2	54	5	10.8	62
LDPE	9*9*0.2	169.2	16.2	10.44	67
LDPE	50*50*0.2	5040	500	10.08	66
HDPE	5*5*0.5	60	12.5	4.8	67
HDPE	9*9*0.5	198	40.5	4.44	64
HDPE	50*50*0.5	5100	1250	4.08	60
HDPE	5*5*1	70	25	2.8	69
HDPE	9*9*1	198	81	2.44	61
HDPE	50*50*1	5200	2500	2.08	68
HDPE	5*5*4	130	100	1.3	74
HDPE	9*9*4	306	324	0.94	74
HDPE	50*50*4	5800	10000	0.58	58

LDPE: low-density polyethylene, HDPE: high-density polyethylene, SA:surface

각 기록을 통계 처리하여 회귀하여 플라스틱이 50% 가라앉는 정도인 Psink = 0.5 와 플라스틱이 가라앉는 기간을 추정하였다. 실험결과 2주 이후부터 샘플들이 가라앉기 시작하였고, 이때는 거의 모든 샘플들이 드물게 생물체로 덮여 있었다. '밀도가 높다'인 정도는 6주에 일반적으로 관찰되었다. 세 가지 크기의 샘플들이 몇 cm두께의 생물체로 덮인 것은 10이후였고 실험이 끝난 12주 후에는 샘플들의 75%가 밀도가 높거나 적당한 정도로 뒤덮였다. 대부분의 샘플들은 12주 후에 가라앉았다. 예측했던 대로 0.1mm의 LDPE가 맨 먼저 가라앉았고, 큰 크기의 플라스틱은 6주 이후에 가라앉았다. 0.1mm, 1mm, 4mm 두께의 플라스틱에서 크기는 Psink = 0.5 에 큰 영향을 끼쳤고, 0.2mm, 0.5mm 두께의 플라스틱에서는 크기가 Psink = 0.5 에 미치는 영향이 적었으며, 5*5mm, 9*9mm의 플라스틱에서는 이러한 두께에 대한 차이가 거의 없었다.

Ryan은 이전 연구에서 큰 쓰레기의 경우 모양이 쓰레기의 부유기간에 영향을 끼치고, 작은 쓰레기의 경우 크기가 중요하다고 예측하였다. 이 연구는 5mm보다 작은 플라스틱에서 크기가 작은 것이 큰 것보다 빨리 가라앉고, 그 속도는 표면적/부피의 값이 큰 쓰레기의 확산을 제한시킬 정도라는 것을 보여주었다. 따라서 생물체 부착이 해양 표면에서 플라스틱이 사라지는 데에 중요한 역할을 할 수 있다. 하지만 생물체 부착은 계절, 지리적 위치, 수온, 영양 수준, 표층 기질, 해류의 속도 등의 영향을 받고 실험상태와 자연계가 다르기 때문에 주의가 요구된다.

이전의 연구에 의하면 쓰레기의 모양과 구조도 생물체 부착의 양과 속도에 중요한 역할을 한다. 작은 조각은 큰 조각보다 부피에 대한 표면적의 비가 크고 부피에 비해 테두리 길이가 길어 침적속도가 빨랐다. 구형 플라스틱이 필름이나 판과 같은 직사각형 플라스틱보다 표면에 떠 있는 기간이 길었다. 물리적 이 연구의 결과를 물리적 조건이 다른 해양 환경에 적용시킬 수 있을지는 불분명하지만 플라스틱 쓰레기가 해양 환경에서 어떻게 움직이는가에 대한 이해는 전 지구적 해양의 오염물의 생태학적 연관성을 평가하는 데 중요하다.

〈표 2〉 플라스틱 쓰레기의 크기와 두께에 따른 Psink = 0.5에 요구되는 시간(days) (Fazey and Ryan, 2016)

Item Size	LDPE	LDPE	HDPE	HDPE	HDPE
	0.1mm	0.2mm	0.5mm	1mm	4mm
5*5mm	17	42	40	39	49
9*9mm	35	39	40	45	58
50*50mm	49	50	49	62	66

〈토론〉

1. 이 논문은 바다로 들어간 쓰레기가 점차 쪼개지거나 부스러져서 미세한 크기로 변해하는 과정 중에 나타난 큰 의문점에 관한 것이다. 그것은 부유하고 있는 미세 플라스틱 중 5mm 이하의 크기로 갈수록 쓰레기 양이 더 늘어나야 할 것 같은데도 실제 조사에서는 줄어드는 것으로 나타나기 때문이다. 왜 그런 현상이 벌어지는지 이해하기 위한 최초의 실험 결과라고 볼 수 있다.

2. 이 논문의 약점은 동일한 재질의 플라스틱을 사용하지 않았다는 것이다. 왜 0.1mm과 0.2mm 크기의 실험대상은 LDPE이고 나머지는 HDPE인지에 대한 설명이 없다. LDPE로는 플라스틱백(비닐봉지)을 만드는 것으로 보아 얇은 재질의 H족 DPE를 구할 수 없었던 것으로 보인다. 또 다른 밀도의 플라스틱은 사용하지 않았다.

3. 이 연구는 저자의 이전연구와 더불어 플라스틱이 해양에서 가라앉는 데에 미치는 요인들을 이해하는 데 중요한 정보를 제공한다.

2. 미국 해양대기청 해양쓰레기 프로그램 2015년 성과보고서 및 전략 계획

2016년 3월 15일
(사) 동아시아바다공동체 오션 대표 홍선욱
oseanook@gmail.com

2016년 3월 10일 오션 제213회 정기 세미나에서는 미국 해양대기청에서 최근 발간한 해양쓰레기프로그램 성과 보고서와 향후 5년간의 해양쓰레기 전략 계획을 다루었다.

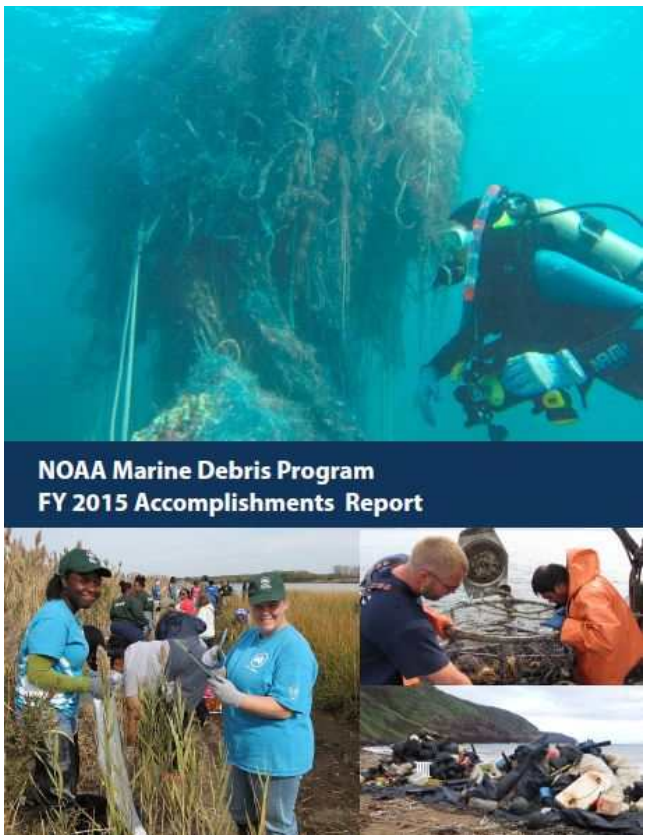
〈원문〉
NOAA Marine Debris Program, FY 2015 Accomplishments Report & NOAA Marine Debris Program Strategic Plan 2016-2020

〈주요 내용〉
미국 해양쓰레기 프로그램은(이하 NOAA MDP) 해양쓰레기 영향 없는 지구 바다와 연안을 지향한다. 그 임무는 해양쓰레기의 악영향을 조사하고 예방하는 것이다. 성과 보고서는 2016년부터 2020년까지의 NOAA MDP 전략계획, 주별 수거사업, 예방사업, 전시회, 소통, 지구차원 및 주 차원의 계획 수립 노력, 긴급 대응, 연구 등의 분야별 성과로 구성되어 있다.
2016년부터 2020년까지 향후 5년간 적용될 해양쓰레기 전략계획이 새로 수립되었다. 이 계획의 비전은 해양쓰레기의 영향이 없는 지구 해양과 연안을 지향한다는 것이다. 임무는 해양쓰레기의 악영향을 조사하고 예방하는 것이다. 이 계획은 해양쓰레기법(Marine Debris Act)에 근거하고 있다(2006년 제정, 2012년 개정). 이 계획의 목표는 조정(coordination), 긴급 대응 및 대비, 수거, 예방, 연구와 평가라는 분야로 구성되어 있고 각각 정량적인 목표를 제시하고 있다.
수거사업은 알래스카처럼 외진 지역의 중요한 서식지 복원을 위한 수거, 태평양을 거쳐 하와이로 끊임없이 유입되는 폐어구의 수거, 워싱턴주 올림픽국립공원 연안 수거사업, 퓨젓사운드의 해저 서식지와 항행 안전에 영향을 주는 폐어구 수거, 플로리다주 습지, 맹그로브 등에 영향을 주는 폐선박 수거 등을 소개하고 있다. 예방사업은 해양쓰레기 문제 해결 제1순위 사업이다. 먼저, 해양쓰레기 교육 및 실천 사업인데, 2015년 새로운 교재 개발을 지원하고 청소년 교육과 교육효과 평가를 실시하였다. 저소득 가정 중심 지역민 참여 캠페인, 청소년 리더쉽 사업, 폐어구 문제 해결을 위해 위스콘신대학 씨그랜트 사업으로 어업인 교육과 대민사업 실시, 앨리슨 퍼거슨재단과 함께 청소년 대상 예방캠페인 실시, 버지니아주 풍선날리기 금지 캠페인 등을 지원하였다.
전시사업으로는 국가하구연구 및 보호 사업, 국가해양보호구역, 씨그랜트 사업 등과 연계한 전시회가 전국 8곳에서 열렸으며, "쓰레기 이야기(Trash Talk)"라는 교육용 비디오 제작도 지원하였다.
국제적으로는 G7 정상회의에서 육상 및 해상기인 쓰레기 문제 해결, 우선순위가 높은 곳의 수거사업, 연구/교육대민사업 등 4개 분야 사업을 약속하였고, NOAA MDP가 유엔환경계획의 해양쓰레기 지구파트너쉽(GPML) 의장을 맡았다.
오대호, 하와이, 캘리포니아, 조지아, 플로리다 등에서 각각 해양쓰레기 저감 계획을 수립하고 있다.
육상에서 바다로 유입되거나 수로에 버려진 폐선 등이 항행, 서식지에 영향을 주거나 오염물질을 배출할 때를 대비하여 NOAA MDP는 8개 연방 부처, 9개의 주 부처, 2개의 지자체와 공동으로 알라바마 긴급 대응 계획을 수립하였다. 2011년 동일본 대지진으로 인한 쓰나미 쓰레기의 유입과 초대형 태풍 '샌디' 등으로 인한 영향에 대응하기 위한 노력도 병행되었다.
NOAA MDP에서 지원하는 연구사업은 해양쓰레기의 원인을 구분하고 악영향을 평가함으로써 어떤 예방활동,

저감활동에 중점을 두어 해결방안을 찾아야 하는지 알기 위한 것이다. 2015년에는 표층해수 시료 속 미세플라스틱 구분 방법 개발, 시간에 따른 수층 속 미세플라스틱 분포의 변화, 유역 내 공간이용 수준이 미세플라스틱 부하에 미치는 영향 등에 관한 것들이다. 이 중에 해양쓰레기 모니터링이 포함되어 있다.

〈토론〉

NOAA MDP는 해양쓰레기 법에 근거하여 활발한 사업을 펼쳐나가고 있다. 주목할 것은 해양쓰레기 제로화를 추진하는 것이 아니라 해양쓰레기 영향 제로화에 집중한다는 것이다. 해양쓰레기로 인해 피해가 심한 곳, 영향이 분명한 곳에 예산이 우선 투입되고 사업의 전후 평가를 통해 사업이 타당했는지 입증한다. 그 결과는 이번 성과보고서처럼 홍보물로 나오기도 하지만, 세밀한 내용들은 각각 국제학술지에 논문으로 발표됨으로써 국가사업의 성과를 평가받는다. 우리나라의 경우에는 이러한 노력이 너무 부족하다. 국민들의 세금이 투자된 만큼 국민들이 해양쓰레기로 인해 입는 피해를 줄이는 데 도움이 되는지 늘 평가하고 그 평가를 바탕으로 개선해 나가는 체계가 절실하다. 사실 어떤 피해가 있는지, 어느 수준인지도 잘 파악하지 못하고 있다.



미국 해양대기청 해양쓰레기프로그램 2015년 성과 보고서

미국 해양대기청 해양쓰레기 전략계획(2016-2020)

연구동향

3. 연구자와 시민과학자가 수집한 해양쓰레기 자료 비교: 시민과학자료의 가치

2016년 3월 15일
(사) 동아시아바다공동체 오션 대표 홍선욱
oseanook@gmail.com

이 논문은 2016년 3월 15일 제 214회 오션 정기세미나에서 다룬 것으로 연안 쓰레기 연구에서 시민과학이 전문가에 의한 조사만큼 중요한 가치를 지닌다는 내용이다.

〈원문〉
Tonya Desann van der Velde, David Milton, Chris Wilcox, TJ Lawson, Matt Lansdell, Geraldine Davis, Genevieve Perkins, Britta Denise Hardesty, (in press). Comparison of marine debris data collected by researchers and citizen scientist: Is citizen science data worth the effort? *Biological Conservation*

〈요약문 번역〉
시민과학자들이 과학자료수집에서 필수적인 역할을 하고 있다. 호주의 바다로 들어가는 쓰레기의 원인, 분포, 효과에 관한 연구사업의 일환으로, 약 7천명의 초중등학교 학생들, 교사, 법인 관계자들이 호주 해안선을 따라 자료수집에 참여하는 전국시민과학 프로그램을 실시하였다. 참가자들은 자료수집요령, 국가 과학 교과의 관련 주제 등에 관한 일일 훈련 프로그램을 이수하였다. 일부 교사와 프로젝트 후원기관 임직원들은 연구자들과 함께 몇 일에 걸친 집중훈련프로그램에 참여하였다.

시민과학자들이 수집한 자료는 유급 연구자들이 수집한 자료와 동등한 질(quality)을 보여주었다. 그러나 전체적으로 학생들이 수집한 자료의 질은 교사가 집중훈련을 받았을 때 더 높았다. 나이 또한 자료의 질에 영향을 미쳤다: 초등학생들은 상급학생에 비해 더 많은 쓰레기를 발견하였다. 1 제곱센티미터 이하의 작은 쓰레기를 조사하였고 쓰레기 유형과 크기 구분에 있어서는 유급 연구자들과 마찬가지로 정확했다. 그러나 채집 방법이 중요하였다 - 횡단구간 방식보다 방형구를 이용하였을 때 더 많은 쓰레기를 발견하였다. 유급 연구자들의 노력과 자원봉사자들의 자료 수집을 비교했을 때, 연구자들이 가장 효율적이었다(1일 1인당 0.8회 조사). 그러나 중등학생이나 성인들이 참여한 일일 조사가 1일 1인당 0.6회 조사로 효율성면에서 유사하였다. 이 연구는 시민과학자들이 연안쓰레기의 범위 확대와 채집능력 제고, 그리고 다른 생태적 조사 평가에도 이용될 수 있음을 보여준다.

Abstract: Citizen scientists can play an integral part in scientific data collection. As part of a national research program studying the sources, distribution, and effects of litter entering the ocean, we embarked on a national citizen science program engaging nearly 7,000 primary and secondary school children, teachers and corporate participants in collecting data around Australia's coastline. Citizen science participants undertook a one-day training program, which addressed data collection skills and academic topics in the national science curriculum. A subset of teachers and corporate sponsor staff participated in an intensive multi-day immersion training program with scientific researchers. Data collected by citizen scientists were of equivalent quality to those collected by paid researchers. Overall, however, the quality of data collected by students improved when their teachers had immersion training. Age also played a role in data quality; primary school students detected more litter than did older secondary school students. Students detected and identified small items (<1cm2), and were as accurate as paid researchers in identifying debris type and size categories. However, sampling approach was important - students detected more debris during quadrat searches than during strip

transects. Comparing paid researcher effort to volunteer collected data, researchers were the most efficient (0.8 surveys/person-day). However, one day programs working with secondary students or adults were nearly as efficient (0.6 surveys/person-day). This study shows that citizen scientists can be used to broaden the coverage and increase sampling power of coastal litter and other ecological survey assessments.

〈주요 내용〉

호주연방과학산업연구소(CSIRO)가 다국적석유기업 셸(Shell)의 지원으로 호주 전 대륙의 연안에 분포하는 쓰레기의 양, 종류, 야생동물에 미치는 영향 연구라는 전국해양쓰레기프로그램을 수행하였다. 이 연구는 전국 연안 100km 마다 정점을 설정하고 그 중 대부분은 과학자들이 조사하지만 일부 정점(안전하고 접근이 가능한 모래 해변)은 시민, 학생, 셸 직원들이 참여하도록 기획하였다. 과학자에 의한 조사, 훈련이나 돈을 받지 않은 자원봉사자에 의한 조사, 훈련을 받은 무급의 자원봉사자에 의한 조사가 상호 어떤 차이가 있는지 비교하고, 띠 형태의 조사구간과 방형구 형태의 조사구간 설정, 연령 등에 따라 차이가 있는지 비교한 것이다. 과학자들에 의한 조사나 시민과학에 의한 조사나 큰 차이는 없었다. 방형구 조사 결과가 단위 면적당 개수가 현저히 높게 나타났다. 초등학생이 중등학생에 비해 좀 더 많은 관심과 집중력을 보였다. 또 투입된 예산 대비 효율성을 비교하여 과학자들이 효율성 면에서는 가장 높다고 밝혔다. 하지만 시민과학을 이용한 경우에는 효율성도 과학자 조사에 비해 크게 떨어지지 않으면서 다양한 부가적인 효과가 크다.

〈토론〉

해양쓰레기 분야에서 시민과학의 기여가 높아지고 그것의 가치가 새롭게 부각되고 있다. 이 논문은 시민과학으로 얻어지는 자료가 전문가에 의한 자료와 유사한 수준의 질을 가지고 있음을 밝힘으로써 시민과학이 광범위하고 긴 시간에 걸친 조사에서 중요한 역할을 할 수 있다고 말한다. 우리나라의 경우 2008년부터 현재까지 9년째 지속되고 있는 국해안 쓰레기 모니터링 사업이 시민과학의 대표적인 사례라고 할 수 있다. 그러나 일부 전문가들은 시민과학으로 얻어진 자료, 정보의 질에 대해 의심하는 경향이 있다. 데이터의 질 관리와 그 정확성을 입증한다면 우리나라 모니터링 사업의 객관적 타당성을 높일 수 있을 것이다.

이 논문에서는 방형구와 띠모양의 조사를 비교하였는데, 방형구는 띠의 폭을 확대한 것뿐이라고 밝히고 있지만 실제로는 현장에서 크기와 종류를 기록하는 방법이 똑같지 않다. 방형구 조사는 구간 내 쓰레기를 모두 실내로 가져와서 기록하였기 때문에 그로 인한 차이가 날 수 있고, 과학자들의 조사는 띠모양 조사만 실시하고 방형구 조사와 비교하지 못했다는 약점이 있다.

공지사항

1. 2016 전국 연안 해안쓰레기 일제조사 참가단 모집

2016년 3월 19일
(사)동아시아바다공동체 오션 부설 한국해양쓰레기연구소장 이종명
sachfem@nate.com

○ 사업 목적: 전국 해안 쓰레기 오염도 파악을 위한 표준 평가 기법 개발
향후 지자체 등의 해안 청소 계획 수립 및 평가에 활용

○ 조사단 업무 내역
- 조사단 교육 참가: 4월 15일 혹은 8월 19일(경남 통영, 1회 필참)
- 시범 해변 조사 및 결과 제출: 4월 하순(1~2일간, 1~2 지점)
- 일제 해변 조사 및 결과 제출: 8월 하순(3~5일간, 10~20지점)

※ 조사내용: 지정 해변 사진 촬영, 오염도 평가, 조사카드 작성

○ 모집 규모: 50명 내외(2인1조, 25조 예상)

○ 참가 자격: 해양환경 혹은 쓰레기 조사 관련 경력이 있는 성인

○ 보수: 교육 참가 및 현장 조사에 필요한 경비와 자문비 지급

○ 참가신청 및 문의: loveseakorea@empas.com

(담당: 이종수 연구원, 055-649-5224)

※ 참가신청서 제출 기한: 3월 27일 오전까지.

2. 환영합니다 - 김도근, 손성민 회원님

2016년 3월 23일
(사)동아시아 바다공동체 오션 연구원 이미정
lovetuyo@naver.com

이번 달에 새롭게 회원이 되신 '김도근', '손성민' 회원님을 소개합니다. 두 분 모두 통영에 있는 초등학교에서 재직 중이신 선생님들이십니다. 오션이 진행하고 있는 사회복지공동모금회 사업에 참여하시면서 함께하고자 하시는 뜻을 전해오셨습니다. 생각과 삶이 비슷하여 어느 순간에 이렇게 만나지는 인연에 참으로 감사드립니다. 두 선생님께서 전하시는 인사말씀을 아래에 담아봅니다. 다시 한 번 감사드립니다.

김도근 선생님 :
안녕하세요. 이번에 동아시아 바다공동체 오션의 일원이 된 통영 죽림초등학교 교사 김도근입니다. 바다환경에 대해서 막연하게 생각하고 있었는데 이번에 새로운 회원이 되면서 더 많은 관심과 애정이 생깁니다. 그리고 오션에서 하는 즐겁고 의미 있는 활동으로 인해 제 인생도 더 가치 있는 일을 하게 되어 기쁩니다. 저뿐만 아니라 다른 분들도 알 수 있도록 앞으로 오션에서 하는 일들을 많이 전하고 함께하도록 하겠습니다.
감사합니다.^^

손성민 선생님 :
무슨 말로 시작을 해야할까요? 두서없이 간단한 인사를 드려봅니다.
바다의 땅 통영, 작지만 아름다운 벽방초등학교 교사로 재직 중인 손성민입니다. 다른 회원님들에 비해 환경부문에서 오랜 경력이 있는 것도, 전문가도 아닙니다. 8~9년 전쯤 거제 초록빛깔사람들과 함께한 생태보전교사모임을 시작으로 환경에 자그마한 관심을 가지기 시작하였고, 7년 전 ESD연구학교를 운영하였던 통영 인평초등학교에서 근무하면서 조금 더 관심의 깊이가 더해졌었습니다. 그리고 과학과 참여에 기반한 환경교육을 계기로 오션과의 만남이 시작되었네요.
오랜 시간 한 분야에서 연구와 실천을 지속해 오신 존경하는 회원님들과의 시간을 통해 학교에서 아이들과 함께 소중한 우리 환경을 주제로 작은 활동들을 소소하지만 의미 있게 풀어가 보고자 합니다.
감사합니다.

공지사항

3. 2월 회비 내주신 분들입니다

2016년 3월 19일
(사)동아시아 바다공동체 오션 연구원 이미정
lovetuyo@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 최정식 최주섭 최지연 최필종 최현우 최희정 한기명 한동욱 허낙원 홍상희 홍선욱 홍성민 홍성조 황대호 황선주 황순상 황열순 (주)아인비오코스 (주)지오시스템리서치 (주)하이드로코어

(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
이사 - 강대석, 이인식, 시지훈, 이규태, 김기범

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. 통권72호. 2016년 3월.

※오션에서는 해양쓰레기와 관련된 여러분들의 소중한 원고를 기다립니다.

표지그림 : 김정아 〈바다 귀 기울여 봐요〉 2012, 종이에 수채