



해안에서 마이크로플라스틱 조사 가이드라인 (시민참가형)



시작하며

최근 해양쓰레기 문제의 하나로써 주목받고 있는 마이크로플라스틱은 크기가 5mm이하의 미세한 플라스틱쓰레기의 총칭으로, 함유·흡착하는 화학물질이 생태계에 미치는 영향이 염려되고 있습니다.

이에 따라 각국 정상레벨의 회의에서 해양플라스틱이나 마이크로플라스틱에 대한 대책이 논의되는 등 국제적인 관심이 높아지고 있습니다.

해양환경에서 마이크로플라스틱의 움직임, 생태계나 인간에게 미치는 영향 등에 관한 조사·연구는 현재 연구기관 등에서 적극적으로 진행되고 있는 상황입니다.

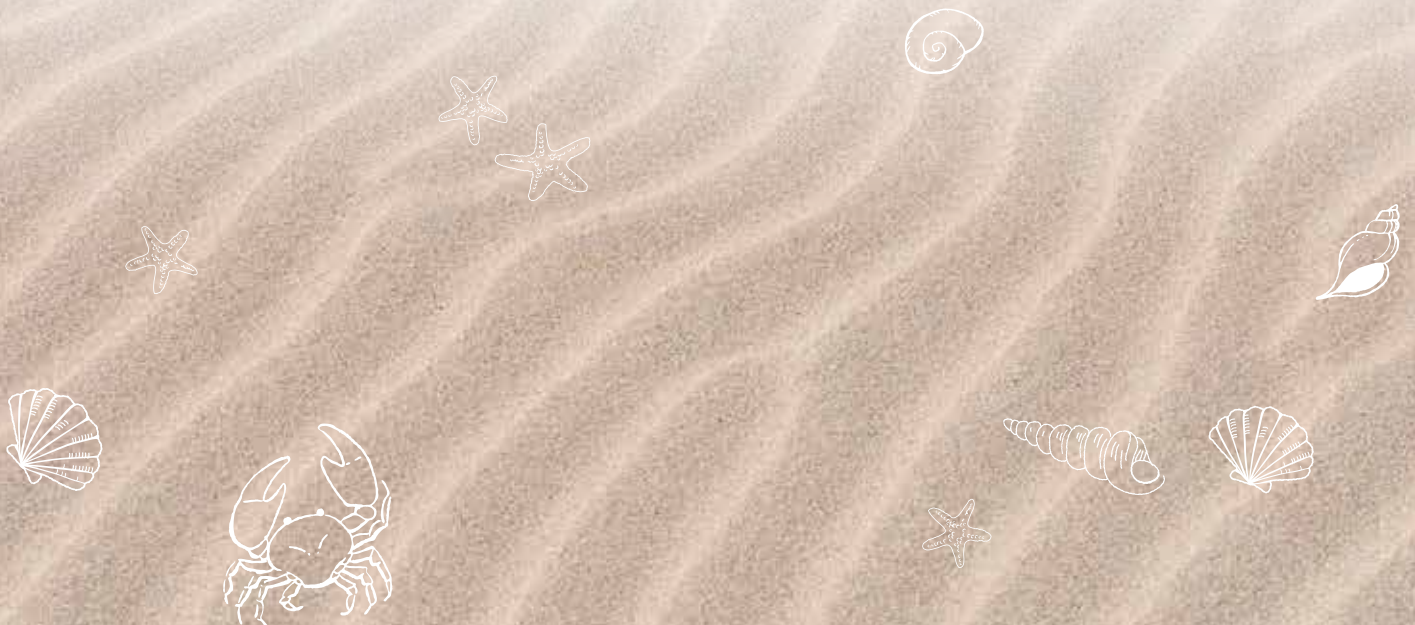
한편 시민들이 중심이 되어 실시하는 시민참가형 조사는 고가의 기자재를 필요로 하지 않고, 전문적인 조사와 비교했을 때 계속해서 장기간에 걸친 조사가 가능함과 동시에 시민들의 환경보전의식을 고취한다는 이점이 있습니다.

이와 같은 이유로 도야마현, 공익재단법인 NPEC (엔펙)에서는 한국과 일본 사이 바다연안의 지방자치단체들과 연계해서 학교, NGO등의 참가를 통해 해안에 표착하는 해양쓰레기에 관한 국제적인 조사를 1996년부터 실시해 오고 있으며, 2019년까지 한국,일본,중국,러시아 38자치단체 총 4만여명의 시민들이 참가했습니다. 또한 2018년부터 마이크로플라스틱 조사도 병행해서 실시하고 있습니다.

본 가이드라인은 지금까지의 조사 등에서 얻은 지견을 참고로 해안에서 간단한 방법으로 마이크로플라스틱 실태를 조사하기 위한 시민참가형 조사방법을 수집하고 정리한 것입니다.

해안의 마이크로플라스틱은 자연속에서 분해되기 어렵고, 또한 수거하는 것도 어렵기 때문에 이 문제를 해결하기 위해서는 시민들의 플라스틱쓰레기를 줄이기 위한 행동이 요구됩니다.

이 가이드라인이 활용되어 해안의 마이크로플라스틱 실태파악이 진행됨과 동시에 조사참가를 통해서 「쓰레기를 버리지 않는 마음, 바다환경을 지키려고 하는 마음」이 육성되기를 기대합니다.



1 조사 목적

이 조사는 시민들이 참가할 수 있는 간단한 방법을 활용해 해안의 마이크로플라스틱 개수나 종류를 조사하는 것입니다.

간단한 방법이라도 일정한 순서를 통해 조사하는 것으로 다른 해안의 결과, 같은 해안에서 조사한 과거 결과 등과 비교할 수 있고, 조사해안의 마이크로플라스틱 상황을 고찰할 수 있습니다.

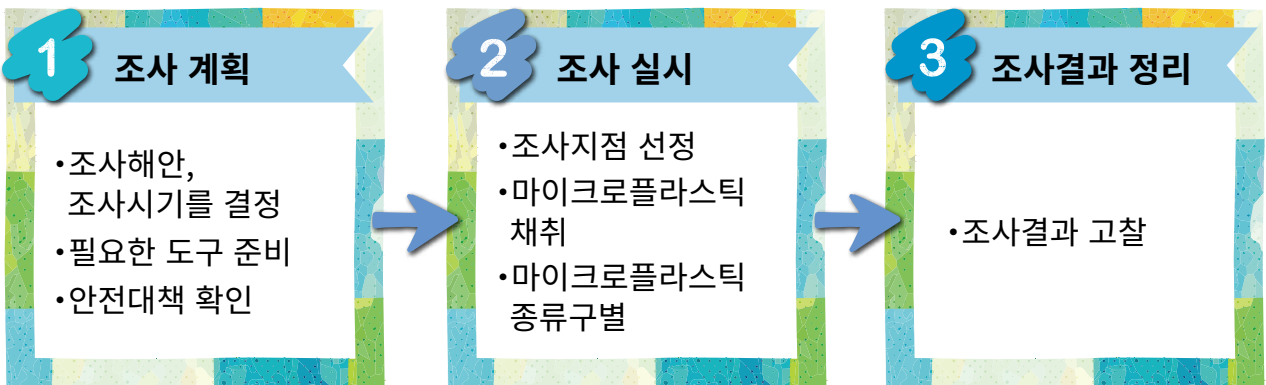
주 : 이 가이드라인을 활용해서 조사에 능숙해지면 계절변동, 해안의 분포 등 조사에 응용할 수 있습니다.

2 조사 흐름 (방법)

먼저 조사를 계획하고 다음으로 조사를 실시하며 마지막으로 조사결과를 수집해 정리합니다.

가까운 전문가나 지역에 대해 잘 알고 있는 분의 지도를 받아 안전하고 효과적인 조사를 진행하도록 해 주시기 바랍니다.

조사 흐름



3 조사방법

(1) 조사 계획

ㄱ 조사해안

이 조사는 마이크로플라스틱 채취가 용이하고 안전성의 관점에서 모래해안을 대상으로 하고 있습니다.

비교적 안전하고 교통수단이 편리한 모래해안을 선정해 주시기 바랍니다.

소파블록이 설치되어 있으면 해안에 표착하는 플라스틱쓰레기 양에 영향을 받기 때문에, 전면에 소파블록이 있는 해안을 가급적 피합니다.

ㄴ 조사시기

매년 조사를 실시한다면 일년에 한번 이상 같은 시기에 실시합니다.

이때 태풍이나 호우의 영향을 받지 않도록 해 주십시오. 또한 해수욕시즌이나 그 직후에는 해안 이용자가 많아서 산란하는 쓰레기가 많아질 경우가 있습니다.

주 : 해안 표착물의 양은 해안에 따라 계절풍 (태평양쪽 여름에 남풍 또는 한국쪽 일본연안 겨울에 북서풍 등) 이나 태풍 등에 따라 하천수량에 영향을 받아 증가하는 경향이 있습니다. 마이크로플라스틱도 마찬가지로 영향을 받을 가능성이 있기 때문에 조사시기 검토에 주의해 주시기 바랍니다.

ㄷ 조사에 필요한 도구

조사는 일정량의 해안 모래를 채취하고, 채취한 모래에서 마이크로플라스틱을 선별한 후, 종류별로 개수를 셉니다. 표준적인 도구는 다음과 같습니다.

표준적인 도구(각 1 개(단, 나무젓가락은 4세트))

줄자(10m이상), 구멍뚫린 사각형 틀(예:길이25cm×너비25cm×깊이5cm)
 • 모래 고르기용 봉(25cm 정도), 소형 쓰레받기(없으면 나일론 끈(1m정도), 나무젓가락, 삽, 자(10cm정도)로 대응가능), 체 (5mm눈금, 2mm눈금), 사각형 트레이, 양동이(바닷물을 뜰 수 있는 용기(길이1m정도)), 핀셋, 루페(돋보기), 장갑, 기록표, 필기도구, 구급약세트, 벌레물림방지용 스프레이, 보호안경, 기록용 카메라



표준적 도구

ㄹ 안전대책

야외 조사에는 위험이 동반하므로 충분한 안전대책을 세워주시기 바랍니다.

- 구급함등 응급구호용품을 준비한다.
- 소방기관이나 응급반송처, 참가자의 긴급연락처 등을 확인한다.
- 단기 상해보험에 가입한다.
- 편한 복장, 장화를 신는다.
- 위험한 장소에 가까이 가지 않는다.
- 위험한 생물이나 생물사체에 가까이 가지 않는다.
- 여름에는 열사병 방지를 위해 모자를 착용하고, 휴식,급수를 반드시 한다 등

참고자료 : 현장조사에서 안전관리 매뉴얼 (일본생태학회편)

(2) 조사 실시

ㄱ 조사지점 선정

- 마이크로플라스틱은 만조로 떠밀려 온 해초나 표착물이 떠상으로 보이는 곳에서 많이 채취되는 특징이 있으니 이 만조선을 선택하는 것이 이상적입니다. 만조선을 잘 관찰해서 마이크로플라스틱이 퇴적되어 있는 장소를 조사 지점으로 합니다.
- 마이크로플라스틱은 해안에 동일하게 존재하지 않기 때문에 몇군데 지점을 선정해 주시기 바랍니다. 지점수는 3 지점이상으로 각지점 간 10m정도 떨어져서 선정해 주시기 바랍니다. 단, 1지점의 조사시간 기준은 45분 정도이기 때문에, 복수지점에 얽매이지 않고 시간을 고려해서 지점수를 설정해 주시기 바랍니다.

주 : 플라스틱은 바닷속과 해안을 왕복하면서 서서히 잘게 부서진다고 알려져 있으니, 만조선에서 마이크로플라스틱 상황을 파악하는 것은 중요합니다. 한편, 만조선보다 육지쪽에서 조사하면 해안의 정상적인 상태를 알 수가 있습니다.



해안 모습



만조선 모습

ㄴ 마이크로플라스틱 채취

a 모래 채취

- ① 「ㄱ 조사지점 선정」에서 선정한 지점에 구멍뚫린 사각형틀을 설정하고, 일정한 깊이의 모래를 퍼냅니다. 이때 틀안의 해초 등 자연물을 조심히 제거하지만, 모래 표면에 있는 마이크로플라스틱은 그대로 둡니다. 예를 들어 20cm×20cm 범위의 2.5cm의 깊이의 모래를 채취하면 모래 체적이 1ℓ가 됩니다. 모래 양을 일정하게 하면 나중에 데이터 비교가 가능해집니다.
- ② 채취는 사각형틀과 모래고르기용 봉, 소형쓰레받기를 사용하면 간편하게 할 수 있습니다. 사각형틀을 준비하지 못할 경우 젓가락이나 끈, 자, 삽 등을 사용해도 채취할 수 있습니다.

모래 채취방법 모습



① 조사지점 선정 예



① 사각형틀과 모래 고르기용 봉을 사용해 채취



② 젓가락을 사용해 모래 채취

b 마이크로플라스틱 선별

- ① 채취한 모래를 눈금 간격 5mm 체에 넣고 잘 흔들면서 넓은 사각형 트레이에 넣습니다. 트레이에 들어간 모래 속에는 5mm보다 작은 마이크로 플라스틱이 섞여 있습니다.
- ②-1 모래가 건조한 경우
트레이의 모래를 눈금 2mm 체에 넣고 잘 흔들어 줍니다. 2mm 체에 남은 미세파편에 마이크로플라스틱이 섞여 있습니다.
주 2mm 체에 남은 미세파편을②-2 처럼 바닷물에 좀 더 부상분리하면 선별의 정밀도가 높아집니다.
- ②-2 모래가 젖어있는 경우
젖어있는 모래는 2mm 체를 통과하기 어려우므로 ②-1의 방법으로는 시간이 걸립니다. 이와같은 경우에는 바닷물을 넣은 양동이에 트레이의 모래를 넣습니다. 해안의 마이크로플라스틱 대부분은 해수보다 가볍기 때문에 수면에 떠오릅니다. 잠시 둔 후에 모든 부유물을 상등액별로 2mm 체에 넣어 걸러냅니다. 2mm 체에는 남은 미세물파편에 마이크로플라스틱이 섞여 있습니다.
주 모래가 전부 젖어 있어서 5mm 체도 통과하지 못할 경우에는 채취한 모래를 직접 바닷물에 넣어서 부유물을 5mm, 2mm 체로 선별해 주십시오.
- ③ 2mm 체에 남아있는 미세파편에는 사이즈가 2mm에서 5mm의 마이크로플라스틱외에도 식물과 모래입자 등이 포함되어 있기 때문에, 이것을 2mm 체에서 사각형 넓은 트레이에 옮겨 담아 마이크로플라스틱을 핀셋, 돋보기 등을 사용해서 눈으로 선별합니다.
- ④ 마이크로플라스틱은 색이나 형태, 강도 등으로 나눌 수가 있습니다. 인공적인색, 뾰족한 형태, 핀셋으로 잡아도 깨지지 않는 등 특징을 알고 선별해 주시기 바랍니다.

마이크로플라스틱 선별작업 모습



① 5mm체로 선별



②-1 2mm 체로 선별



②-2 해수로 선별



③ 눈으로 선별

ㄷ 마이크로플라스틱 종류구별

채취한 마이크로플라스틱을 종류별로 숫자를 세고 기록용지에 기록합니다. 여러번 조사한 경우에는 그 평균 개수도 산출해 둡니다.

눈으로 판별가능한 마이크로플라스틱 예를 참고해 주시기 바랍니다.

종류구별이 어려운 경우에는 채집한 마이크로플라스틱을 봉투에 보존한 후 가까운 곳의 전문가와 상의해 주시기 바랍니다.

눈으로 판별가능한 마이크로플라스틱 예



경질플라스틱 파편



시트상 파편



섬유상 파편



스티로폼 파편



레진펠릿



주걱모양 파편

플라스틱제품의 중간원료.
투명, 백색 외에 착색된 것도 있다.

인공잔디파편으로 추정된다.
녹색, 회색 등이 있다.



중공구상캡슐 겹질

비료성분을 합성수지 등 막으로 코팅한 피복비료겹질로 추정된다
눌린 상태로 발견되는 경우가 많다.



(3) 조사결과 정리

조사를 통해 일정량의 모래에 섞여있는 마이크로플라스틱을 종류별로 개수를 측정할 수 있습니다.

조사결과에서 마이크로플라스틱이 어디에서 흘러들어오는지, 어떻게 하면 줄일수가 있는지 고찰해 봅시다.

해안에서 마이크로플라스틱 상황은 해상, 기상상태 영향을 받아 변화하기 쉽습니다. 또한 넓은 해안에 일정하게 분포하지 않기 때문에 해안전체 상황을 조사하는 것은 곤란합니다. 그렇지만 다른 해안의 결과나 같은 해안에서 조사한 과거결과 등과 비교하면 조사해안의 특징을 고찰할 수 있습니다. 공익재단법인 NPEC 홈페이지 (URL: <http://www.npec.or.jp/umigomiportal/ko/>) 에는 한국쪽의 일본연안에서 실시된 조사결과를 게재할 예정이니 참조해 주시기 바랍니다.

기록용지 예

해안 마이크로플라스틱 조사 조사표 1

해안명		소재지		기입자명	
위도·경도	위도 :		경도 :		
조사일시	20 년 월 일 () 시 분 ~ 시 분				
날씨개황	[당일] 하루최대 m/s() [전일] 하루최대 m/s()				
풍속	[과거 1개월간] 월 일, 하루최대 m/s()				
주의보·경보	[당일] (발표일시: 해제일시:)				
발표상황	[직전] (발표일시: 해제일시:)				
	[관측소]				
태풍·호우	<input type="checkbox"/> 3개월보다 전 <input type="checkbox"/> 3개월이내 <input type="checkbox"/> 1개월이내				
지리적 개황					
조사지역 상황	[용도] [주변] [하천으로부터 거리] [가까운 하천유역 토지이용상황] [주변상황]				
해안 상황	[파도치는 해안까지 모래사장 길이]		m		
	[청소상황]				
참가자	[연간이용자] 명 [참가자 (단체) 명]				
	[참가인원] 명(인솔자 등 명, 학생 명)				
마이크로플라스틱 조사지점	조사지점No.	No.1	No.2	No.3	
	[파도치는 곳에서 거리]		m		m
(참고)	[해안조사면적] m ² (내역)				
표착물조사구획	[일 수] 합계 열				
	[구획수] 합계 구획				
	[100m ² 미만 구획수] 구획				
	[파도치는 곳으로부터 표착물이 모여있는 곳까지 거리]				
	조사구획코드	H	H	H	
	[파도치는 곳에서 거리]		m		m
특이사항 (당일 표착물 상황 등)					

해안 마이크로플라스틱 조사 조사표 2

No.

조사해안명	조사일시	조사지점No.	기입자명
모래채취구획	세로 (cm) ①	가로 (cm) ②	깊이 (cm) ③
모래채취량 [g] ④	①×②×③/1,000		
마이크로플라스틱의 크기 범위 [mm]	~ 무엇이든크게모도 가능		
마이크로플라스틱 개수 [개] ⑤			
마이크로플라스틱 밀도	1당 개수 [개/당]	⑤/④	
	1m ² 당 개수 [개/m ²]	⑤/(①×②)×10,000	
마이크로플라스틱 분류 (개)	① 정질플라스틱 파편	② 스티로폼 조각	③ 시트상 파편
	④ 섬유상 파편	⑤ 수지결정	⑥ 연질연디 파편
	⑦ 비표코팅물질	⑧ 기타 (분류불가)	⑨ 기타
	⑩ 기타	⑪ 기타	⑫ 기타
* 「기타 ()」란에는 ①~⑩이외에 판별 불가능한 것이 있으면 그 종류와 개수를 기입해주시기 바랍니다.			
【조사결과 고찰】			
* 조사지점별로 기입해 주시기 바랍니다.			



공익재단법인 NPEC (엔팩)

Northwest Pacific Region Environmental Cooperation Center (NPEC)

〒930-0856 도야마시 우시지마신마치5번5호

TEL: 076-445-1571 FAX: 076-445-1581

<http://www.npec.or.jp/>