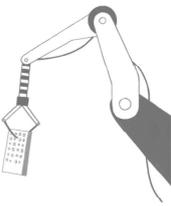


해양플라스틱 쓰레기 저감 기술

전유정·연유림





Contents

 제1장 개요	1
 제2장 기술동향	5
 제3장 정책동향	10
 제4장 R&D 투자동향	15
 제5장 결론	20



제1장 개요

1.1. 작성배경

생물다양성협약 사무국*이 해양생물다양성을 위협하는 주요 요인으로 해양쓰레기를 주목(2012년)하고, UN이 지속가능발전목표** 17개 중 하나로 해양 생태계 보호를 선정(2015년)하는 등 해양 생태계 보호 관련 인식이 국제적으로 확산

* Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD)

** Sustainable Development Goals (SDGs)

- 해양쓰레기의 생태계 영향 유형으로는 (1) 얽힘, (2) 섭식, (3) 외래종 이동과 확산, (4) 서식지 훼손, (5) 플라스틱 해양쓰레기 함유 화학물질 등이 있음¹⁾



[그림 1] 해양쓰레기 생태계 영향 유형

1) SCBD and STAP-GEF(2012). 「Impacts of Marine Debris on Biodiversity : Current Status and Potential Solutions」.

- 해양쓰레기의 발생 원인은 육상기인, 해상기인으로 구분할 수 있으며(표 1), 일반폐기물과 달리 광역이동성, 난분해성, 흡수성의 특징을 보임²⁾
 - (광역이동성) 연안해역의 쓰레기는 취송류에 의해 운반되며, 조류나 해류에 영향을 받아 인근 국가를 넘어 대양으로 이동 가능
 - (난분해성) 분해시간*이 길고, 반영구적으로 해양에 잔류하여 인위적으로 제거하기 이전에 악영향을 끼침
 - * 스티로폼 부이 : 80년, 플라스틱 병 : 450년, 낚싯줄 : 600년 이상
 - (흡수성) 해수를 머금고 염분이 스며들어 무게가 늘어나 수거작업 및 전처리에 어려움이 있으며, 소각 시 미세먼지 및 환경유해가스 등의 발생 우려가 있음

〈표 1〉 해양쓰레기 발생원인

구분		주요 발생원인
육상기인	하천유입 기인	• 육상에서 투기로 인해 방치·산재된 쓰레기가 집중호우 시 하천·하구를 통해 유입
	해안활동 기인	• 해안관광지 및 상업지역에서의 불법투기
해상기인	선박기인	
	• 선박 내에서 발생하는 음식물, 종이류 등 투기 • 선박운항과정에서 발생하는 플라스틱류 등 투기	
	어업기인	어구방치
폐각류		• 해양생물 수확 후 폐기된 폐각 방치

※ 출처 : 윤종주·윤영관(2016). 「충청남도 해양쓰레기 관리 정책모델 개발」.

전 세계 해양쓰레기 중 플라스틱이 차지하는 비중은 약 80%로 추정³⁾되며, 해양생물 뿐만 아니라 인간에게도 잠재적 위험요소가 될 수 있으므로 해양플라스틱 쓰레기 발생 예방 및 수거 등을 위한 노력이 필요한 상황

- 전 세계 7개 주요 환경에서 회수된 1,200만 건 이상의 해양쓰레기 항목을 분석한 결과 플라스틱(80%, 7개 환경 표준편차 ±18%), 금속(7%, ±7%), 유리(5%, ±6%), 직물(3%, ±3%) 등의 순으로 나타남⁴⁾
- 국내 해양플라스틱 쓰레기 연간 발생량은 6.7만 톤으로 추정되며, 폐어구·폐부표, 육상에서 유입된 쓰레기가 주요 원인으로 지적되고 있음⁵⁾

동 브리프에서는 해양플라스틱 쓰레기 저감과 관련한 국내외 기술, 정책동향과 관련분야 국내 정부 R&D 투자동향 등을 살펴보고자 함

2) 김다혜(2017). 「해양쓰레기의 국내·외 관련법에 관한 연구」.

3) Morales-Caselles et al.(2021). 「An inshore-offshore sorting system revealed from global classification of ocean litter」.

4) Morales-Caselles et al.(2021). 「An inshore-offshore sorting system revealed from global classification of ocean litter」.

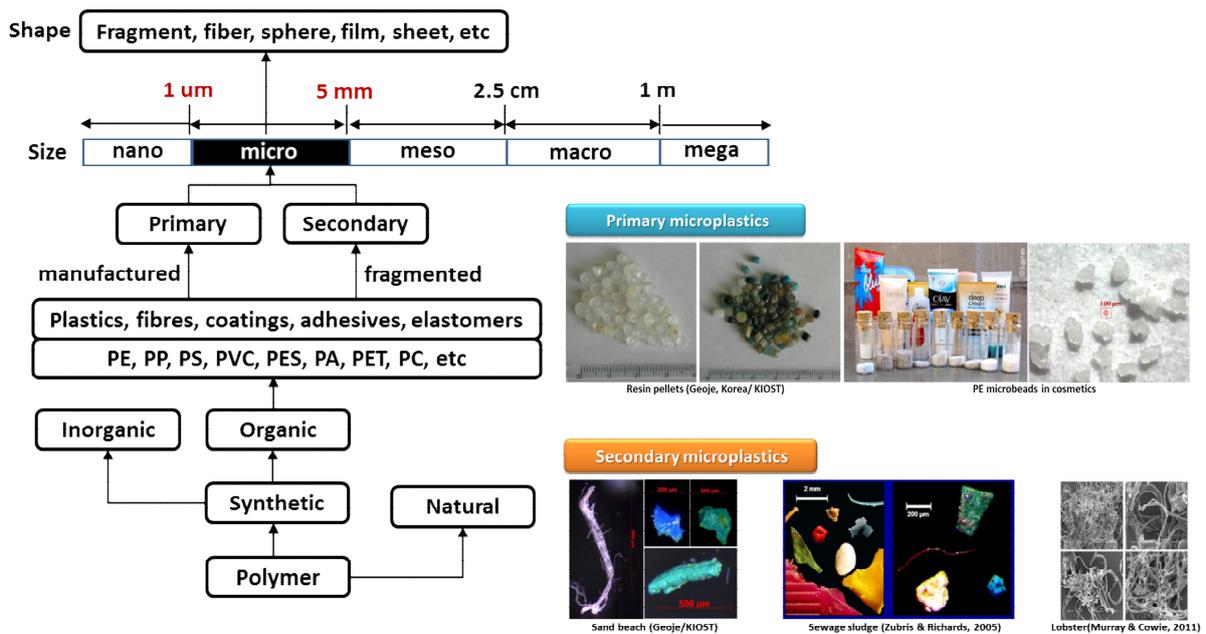
5) 관계부처 합동(2019). 「해양플라스틱 저감 종합대책」.

1.2. 기술의 정의 및 범위

해양플라스틱 쓰레기는 해안을 포함하는 해양 환경에 버려져 잔존하는 고형의 유기합성수지(플라스틱*)로 정의됨⁶⁾

* 플라스틱에는 PET 병과 같은 경질의 플라스틱 외에 합성섬유, 코팅제, 접착제, 합성고무가 모두 포함됨

- 발생위치에 따라서 해변 또는 해안, 부유, 해저 또는 침적 플라스틱 쓰레기로 분류되며, 크기에 따라서는 대형(>2.5cm), 중형(0.5-2.5cm), 미세(0.001-5mm), 초미세플라스틱 (<0.001mm)으로 분류됨



※ 출처 : Shim et al.(2018). 「Marine microplastics : abundance, distribution, and composition」.

[그림 2] 해양플라스틱 쓰레기의 분류

6) GESAMP(2019). 「Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean」.

동 브리프에서는 전문가 논의를 통해 해양플라스틱 쓰레기 저감과 관련된 세부기술을 다음과 같이 총 4가지 유형으로 분류하여 정의함

〈표 2〉 해양플라스틱 쓰레기 저감 세부기술

세부기술명	설명
플라스틱 쓰레기의 해양 유입·분포 탐지 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 육상 또는 해상에서 발생하여 수거되지 못한 플라스틱 쓰레기가 해양으로 유입되는 경로를 탐지하고 유입량을 평가하는 기술 • 중대형 플라스틱 쓰레기 원격탐지, 수치모델을 이용한 해양쓰레기 유입 및 이동 예측, 유입경로 추적 기술 등이 해당
플라스틱 쓰레기의 해양 유입차단 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 육상 또는 해상에서 발생한 플라스틱 쓰레기가 해양으로 유입되지 않도록 차단하는 기술 • 하수종말처리장에서의 플라스틱 쓰레기 여과 및 하천·하구의 수거장치 개발 기술 등이 해당
해양플라스틱 쓰레기의 수거 및 처리 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 해변, 해수, 해저 등 해양환경 중에 현존하는 플라스틱 쓰레기를 수거하고 처리하는 기술 • 수면의 부유 플라스틱, 해변 플라스틱, 해저 침적 플라스틱 쓰레기 수거기술과 해양플라스틱 쓰레기 전처리 기술 등이 해당
해양플라스틱 쓰레기의 생태 위해성 평가 기술*	<ul style="list-style-type: none"> • 해양플라스틱 쓰레기가 생태계에 미치는 위해한 영향을 정성 또는 정량적으로 평가하고 분석하는 기술 • 다양한 크기(중대형, 미세, 초미세 등)의 플라스틱이 해양환경 및 해양생물에 미치는 영향을 규명하고 위해성을 평가하는 기술 등이 해당

* 해양플라스틱 쓰레기 저감에 직접적인 관련이 있는 기술은 아니나, 해양플라스틱 쓰레기가 생태계에 미치는 영향을 분석하는 기술이므로 포함

제2장 기술동향

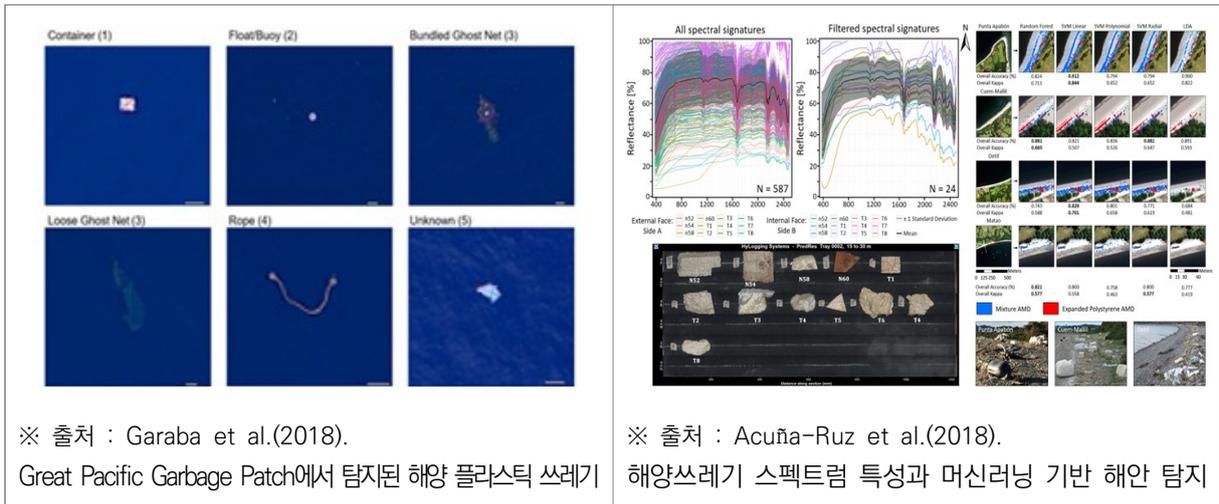
2.1. 플라스틱 쓰레기의 해양 유입·분포 탐지 기술

 해양으로의 플라스틱 쓰레기 유입 및 현존량 파악을 위해 지표·수표면에 존재하는 플라스틱 쓰레기를 직·간접적으로 탐지하는 기술과 해양으로 유입되는 플라스틱 쓰레기의 양을 추산하는 기술

- (중대형 플라스틱 쓰레기 원격탐지) 위성, 유·무인항공기, 선박 등에 광학, 열화상, 다중분광, 초분광, LiDAR* 등의 센서를 탑재하여 지표 또는 수표면에 존재하는 플라스틱 쓰레기를 직·간접적으로 탐지하는 기술
 - * Light Detection And Ranging
 - 유·무인 항공기를 이용한 연구가 가장 활발히 추진 중이며, 센서 특성에 따라 탐지 가능한 플라스틱의 크기, 해상도, 지리적 탐사범위의 차이가 있으므로 센서를 단일 또는 복수로 탑재하여 해양쓰레기 관측 가능성 시험 또는 최적화 연구가 추진
 - 광학영상은 주로 탐지, 공간 분석과 현존량 추정, 다중분광 및 초분광영상은 해양쓰레기의 형태·색·재질에 따른 분광 반사도 특성분석에, 위성-레이더 영상은 해양쓰레기 관측 가능성 탐색에, 웹캠은 해양쓰레기의 해안 유입, 재이동, 시계열 분석에 적용⁷⁾
 - 국내에서는 광학센서와 다중분광센서를 무인항공기 또는 선박에 장착하여 얻은 영상에 딥러닝 기법을 적용하여 해양 부유 쓰레기 탐지 알고리즘을 개발⁸⁾

7) Acuña-Ruz et al.(2018). 「Anthropogenic marine debris over beaches : Spectral characterization for remote sensing applications」.; Garaba et al.(2018). 「An airborne remote sensing case study of synthetic hydrocarbon detection using short wave infrared absorption features identified from marine-harvested macro-and microplastics」.

8) 김흥민 외(2017). 「무인항공기 및 다중분광센서를 이용한 하천부유쓰레기 탐지 기법 연구」.



[그림 3] 중대형 플라스틱 쓰레기 원격탐지 사례

- (플라스틱 쓰레기의 유입 및 이동 추적) 수치모델을 이용하여 육상으로부터 해양으로 유입되는 플라스틱 쓰레기의 양을 추산하고, 플라스틱 쓰레기의 양 및 이동을 추적하는 기술
 - (해양으로의 유입량 추정) 연안/유역 인구수, 폐기물 발생량, 폐기물 관리실태, 강/연안 쓰레기 관측자료 등을 수치모델에 결합하여 해양으로 유입되는 플라스틱 쓰레기의 양을 추산
 - (해양플라스틱 쓰레기 양 추정) 해양조사 자료와 해양확산모델을 결합하여 전세계 해양에 부유하는 플라스틱 입자 추산
 - (플라스틱 쓰레기 이동 추적) 해수순환모델과 입자추적모델을 결합하여 육상에서 방출된 쓰레기의 시간적 이동을 시뮬레이션

2.2. 플라스틱 쓰레기의 해양 유입차단 기술

☞ 육상에서 발생한 플라스틱 쓰레기가 해양으로 유입되지 않도록 하수종말처리장 및 하천의 하구 등에서 플라스틱 쓰레기를 여과·제거하는 기술

- (하수종말처리장에서의 여과) 하수종말처리장으로 유입되는 원수 중의 미세플라스틱 농도를 최대한 낮춰 방류할 수 있도록 처리과정 중에 미세플라스틱 좀 더 효율적으로 응집 또는 여과하여 제거할 수 있는 기술
 - 육상에서 우수관을 통해 하천으로 유입되는 중대형 플라스틱 쓰레기와 미세플라스틱을 차단하기 위하여 우수관로의 중간 또는 말단에 플라스틱 쓰레기를 효과적으로 여과하는 장치 및 시설 개발

- (하천·하구 수거장치) 평시 또는 강우 시 하천의 하구를 통해 해양으로 유입되는 중대형 및 미세플라스틱 쓰레기를 수거하는 경사스크린 등을 장착한 고정식 또는 이동식 수거장치와 시설 등이 개발되어 현장에 적용
 - The Great Bubble Barrier 社(네덜란드)는 쓰레기가 강에서 바다로 유입되는 것을 차단하기 위해 바다와 이어진 강바닥에 공기방울을 뿜어내는 파이프를 설치하여 쓰레기가 통과하지 못하도록 하고, 쓰레기를 강변으로 이동하도록 유도하는 기술 개발⁹⁾



※ 출처 : The Great Bubble Barrier 홈페이지

[그림 4] The Great Bubble Barrier 설치 모습 및 작동 원리

- The Ocean Cleanup 社(네덜란드)는 강을 통해 바다로 유입되는 플라스틱 쓰레기를 사전에 처리하기 위한 무인 바지선 Interceptor*를 개발¹⁰⁾
 - * 플라스틱 쓰레기가 빠져나가는 것을 막기 위한 장벽, 쓰레기를 끌어올리는 컨베이어 벨트, 올라온 쓰레기를 쓰레기통으로 이동시키는 셔틀, 쓰레기를 담은 수거통으로 구성



※ 출처 : The Ocean Cleanup 홈페이지

[그림 5] Interceptor의 쓰레기 수거 모습

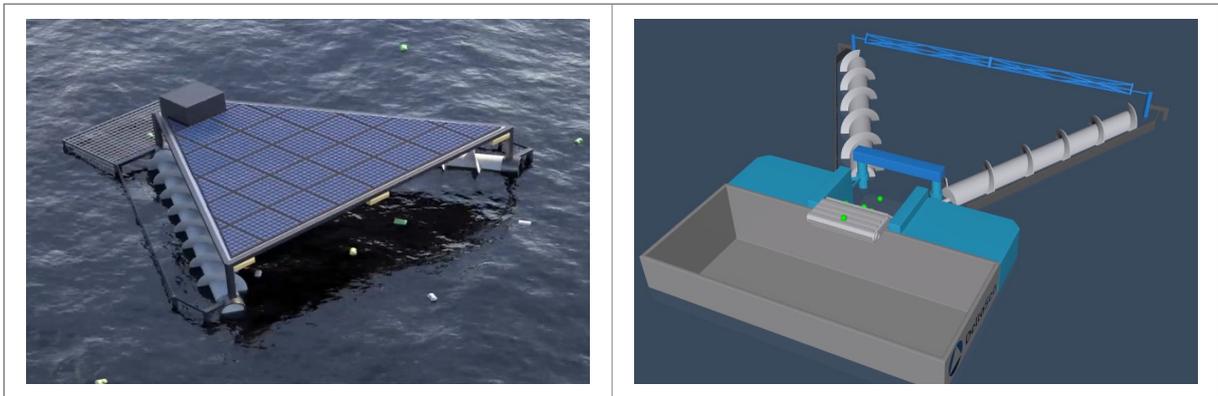
9) The Great Bubble Barrier 홈페이지(<https://thegreatbubblebarrier.com>, 최종접속일자 : 2021.7.19)

10) The Ocean Cleanup 홈페이지(<https://theoceancleanup.com/rivers>, 최종접속일자 : 2021.7.19)

2.3. 해양플라스틱 쓰레기 수거 및 처리 기술

☞ 해양플라스틱 쓰레기 발생 장소(수면, 해변, 해저 등)를 고려한 수거 기술과 해양플라스틱 쓰레기 재활용을 위한 전처리 기술

- (부유 플라스틱 쓰레기 수거) 해양플라스틱 쓰레기가 주로 유입 또는 수렴하는 곳에 해류의 흐름과 부유식 커튼을 이용하여 부유 고형물을 수동/능동적으로 모으거나 수동/능동적으로 포집하는 기술을 기반으로 함
 - 광범위한 규모로 존재하는 해양쓰레기 수렴지구에 특수하게 고안된 커튼 형식의 부유식 수동형 포집장치를 해류와 바람을 고려하여 설치한 후 고정식 장치 또는 선박을 이용하여 수거하는 기술이 개발되어 대양, 연안, 하구 등에서 활용성 평가
 - Technika Engineering 社(캐나다)는 항구, 터미널, 수력발전소 등의 수면에서 플라스틱 및 기타 해양쓰레기를 수거할 수 있는 DeltaSea를 개발¹¹⁾



※ 출처 : DeltaSea 홈페이지

[그림 6] DeltaSea 시제품 및 작동 원리

- (해변* 플라스틱 쓰레기 수거) 모래 표면 5-20cm 깊이에 섞여 있는 고형물 플라스틱 쓰레기를 모래와 구별하여 선별적으로 포집하는 기술, 해당 장치를 사람이 직접 운영하거나, 기존 중장비, 무인자율주행로봇 이동체에 탑재하여 운영하는 기술 등
 - * 부유하는 플라스틱 쓰레기가 해류와 바람에 따라 고밀도로 축적되는 장소이면서 동시에 자외선 노출에 의한 풍화로 미세플라스틱이 생성되어 축적되기 좋은 장소
 - 모래로부터 중소형 플라스틱을 선별하기 위해 진동형 체거름 방식과 진공 흡입 방식 등의 기술이 개발되어 적용
 - 미세플라스틱 수거를 위해 정전기를 이용한 선별 기술개발 중이며 수거장비 이동을 위해 중장비를 이용하는 방식과 자율주행 로봇 방식이 개발되어 적용

11) DeltaSea 홈페이지(<https://www.delta-sea.com>, 최종접속일자 : 2021.7.19)

- (해저 침적 플라스틱 쓰레기 수거) 해저에 침적된 해양플라스틱 쓰레기의 탐지가 어려워 심해 카메라, 사이드스캔소나(Side Scan Sonar), ROV*, AUV** 등을 이용한 탐색 기술과 크레인 선을 활용한 중대형 해양플라스틱 쓰레기 수거를 위한 기술
 - * Remotely Operated Vehicle
 - ** Autonomous Underwater Vehicle
- (해양플라스틱 쓰레기 전처리) 육상에서 수거된 플라스틱 쓰레기와 달리 해양플라스틱 쓰레기에는 이물질(부착생물, 벌, 염분 등)이 혼합되어 있어 이물질을 제거하고 절단 파쇄하거나, 발포스티렌의 경우 열을 가해 기체를 빼낸 후 인고트(ingot)를 만드는 감용기가 개발되어 현장에 보급

2.4. 해양플라스틱 쓰레기의 생태 위해성 평가 기술

 해양플라스틱 쓰레기에 따른 생물피해 유형 및 피해 생물종이 상이하므로 이를 고려한 생태계 영향 및 위해성 평가 연구 추진

- (생태계 영향 평가) 대형 해양생물*을 대상으로 중대형 플라스틱의 얽힘과 섭식 관련 연구가, 소형 해양생물**을 대상으로 미세 플라스틱의 섭식 연구 중심으로 추진
 - * 바다거북, 바닷새, 해양포유류 등
 - ** 해양 플랑크톤, 패류, 갑각류, 소형 어류 등
- 해양생물의 해양플라스틱 쓰레기에 대한 반응 메커니즘, 섭식을 통한 플라스틱 함유 화학물질의 생물전이 규명, 해양플라스틱 쓰레기에 부착·서식·이동하는 생물(외래종, 유해 미생물 등)에 대한 분류학적, 독성학적 연구 추진
- 특히 소형 해양생물이 미세 플라스틱에 급성 또는 만성으로 노출된 경우의 독성학적 영향을 측정하여 생물에 주는 영향을 파악
- (위해성 평가) 오염물질의 위해성 평가는 노출과 영향의 함수로 결정되나, 해양플라스틱 쓰레기의 경우 다양한 크기, 형태, 재질을 포함하고 있어 플라스틱 크기에 따라 위해성 평가 방법이 상이
 - 중대형 크기의 플라스틱 쓰레기는 대상 생물이 노출되는 환경에서의 중대형 해양플라스틱의 밀도 분포와 대상 생물의 개체군의 밀도 분포가 중첩되는 확률, 미세 플라스틱은 독성영향에 큰 변수가 되는 입자의 크기 범위와 형태를 한정하여 위해성을 평가하는 연구가 추진

제3장 정책동향

3.1. 글로벌 동향

UN의 지속가능 발전 목표(SDGs), G7 정상회의의 해양플라스틱 헌장, G20 정상회의의 오사카 블루오션 비전, P4G의 신남방 바다공동체 이니셔티브 등이 있음

- (지속가능 발전 목표*) 2015년 UN이 발표한 지속가능발전목표 17개 중 하나로 해양 생태계 보호가 선정되었으며, 2025년까지 해양오염 예방 및 감축 등을 세부 목표로 제시¹²⁾
 - * Sustainable Development Goals (SDGs)
 - 2019년 UN 환경회의는 일회용 플라스틱 사용을 제한하고, 플라스틱을 대체할 수 있는 친환경적 소재 개발 마련 등을 촉구
- (해양플라스틱 헌장*) 2018년 G7 정상회의에서 채택·발표되었으며, 플라스틱 포장지의 재사용·재활용·회수를 위한 세부 목표 제시¹³⁾
 - * Ocean Plastics Charter
 - 2030년까지 플라스틱 포장지의 55% 이상을 재사용(reuse) 및 재활용(recycle)하는 것과 2040년까지 모든 플라스틱의 회수(recover)하는 것을 목표로 함
- (오사카 블루 오션 비전*) 2019년 G20 정상회의에서 채택·발표되었으며, 2050년까지 추가적인 해양플라스틱 쓰레기의 추가 발생량을 없애는 것을 목표로 함¹⁴⁾
 - * Osaka Blue Ocean Vision
 - 폐기물 관리방법의 개선 및 플라스틱 쓰레기 유출량 감소 등을 통해 2050년까지 해양플라스틱 쓰레기의 추가 발생량을 없애는 것을 목표로 함
- (신남방 바다공동체 이니셔티브*) 2021년 P4G** 서울 녹색미래 정상회의 해양 특별 세션에서 출범하였으며, 인도네시아·필리핀·베트남 등 신남방 국가에서 오랫동안 해양 플라스틱 쓰레기

12) UN 홈페이지(<https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans>, 최종접속일자 : 2021.7.13.).

13) 정재환(2020). 「해양쓰레기 문제 해결을 위한 미국 「SOS(Save Our Seas)법」 개정과 국제사회의 동향」.

14) 오사카 블루 오션 비전 홈페이지(<https://g20mpl.org/about>, 최종접속일자 : 2021.7.13.).

문제 해결을 위해 활동해 온 민간단체들이 해양쓰레기를 주도적으로 관리하고 시민단체 간 협력 네트워크를 구축¹⁵⁾

* East Asian Seas Initiative on Clean Oceans

** Partnering for Green Growth and the Global Goals 2030

- 각 단체들은 '시민 과학'과 '주민 참여', '역량 강화'를 핵심어로 한 국제 공동사업 추진 예정이며, 해양수산부, 동아시아해양환경관리협력기구*는 재정 및 정책 지원을 담당

* Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia(PEMSEA)

3.2. 국가별 동향

 (미국) SOS 2.0*법에서는 해양쓰레기 문제 해결을 위한 재단¹⁶⁾ 설립과 기금¹⁷⁾ 조성, 플라스틱 쓰레기의 감소와 해양으로의 유입 방지 등을 위한 인프라 시설 지원 방안을 마련하도록 함

* 해양쓰레기법(2006년 제정)이 2018년 10월 개정되면서 SOS법(Save Our Seas Act)으로 명칭이 변경되었으며, SOS 2.0법은 2020년 통과됨

- 「해양쓰레기법」에서는 해양대기청, 환경보호국, 해군, 해안경비대 등 관계부처들이 참여하는 해양쓰레기 대책 조정위원회(IMDC**)의 설치 및 역할을 제시하고 해양대기청(NOAA*)을 주무부서로 지정

* National Oceanic and Atmospheric Administration

** Interagency Marine Debris Coordinating Committee

 (EU) 해양전략기본법에 따라 해양환경의 좋은 상태 달성과 유지를 위해 노력¹⁸⁾

- (해양전략기본법*) 2008년 채택되었으며, 해양의 좋은 환경상태를 달성하기 위한 관리대상 11개 중 하나로 해양쓰레기를 지정하여 유럽 국가 및 지역해에서 해양쓰레기 오염평가를 추진

* Marine Strategy Framework Directive, MSFD

- 해양쓰레기로 인한 생물영향평가를 위한 표준화된 수단(standardized tools)을 개발하기 위해 유럽 8개국 참여하는 INDICIT* 프로젝트를 수행

* Implementation Of Indicators Of Marine Litter On Sea Turtles And Biota In Regional Sea Conventions And Marine Strategy Framework Directive Areas

15) 해양수산부(2021.5.27.). 「바다를 통한 푸른 회복의 여정, 첫 걸음을 떼다」. 보도자료.

16) 해양쓰레기 재단(Marine Debris Foundation) : MDP 활동과 관련된 기부금의 모집·장려·관리 업무 수행

17) 해양쓰레기 대응 신탁 기금(Marine Debris Response Trust Fund) : 심각한 해양쓰레기 사태 발생 시 해양대기청(NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration)에서 동 기금을 활용하여 대응

18) 한국환경산업기술원(2014). 「해외환경산업정책보고서」.

(일본) 해안 표착물처리 추진법, 해양플라스틱 쓰레기 대책 액션플랜 등을 통해 해양 환경으로 방출되는 플라스틱을 통제하기 위해 노력

- (해안 표착물처리 추진법) 2009년 해양환경 보전을 위한 해안표착물의 원활한 처리와 발생 억제, 강 또는 해양 환경으로 방출되는 제품의 플라스틱 사용을 통제하기 위해 제정¹⁹⁾
 - 종합적인 해안 환경의 보전·재생, 표착물 등의 원활한 처리 및 대응, 3R* 추진 등 해양환경의 보전, 정부-민간단체 간 연계, 국제 협력 등을 추진
 - * 사용저감(reduce), 재사용(reuse), 재활용(recycle)
 - 기업의 자발적인 참여를 기반으로 사용 후 하천으로 배출되는 제품에 플라스틱의 사용을 억제하고, 폐 플라스틱류의 쓰레기 배출 등을 통제
- (해양플라스틱 쓰레기 대책 액션플랜) 2019년 관계부처 합동으로 발표하였으며, 해양플라스틱 쓰레기의 유입 차단, 회수 및 처리, 무단·불법 투기, 우발적 해양유출 등을 방지하고자 함
 - 우선적으로 육지에서 플라스틱과 불법 투기 쓰레기의 수거, 해양에 유출된 플라스틱의 회수, 해양으로 유입되더라도 환경적 영향이 적은 소재*를 개발하여 사용 전환을 촉진²⁰⁾
 - * 해양 생분해성 플라스틱, 종이 등

(한국) 해양 환경 관련 법률과 해양쓰레기, 해양플라스틱 관련 정부 계획 등이 있음 ※ 해양플라스틱 쓰레기를 구체적으로 언급한 것은 아니나, 해양쓰레기 및 폐기물 관련 법률들이 제정됨

- (해양관리법) 해양오염물질을 발생시키는 발생원(선박, 해양시설 등) 관리 및 해양오염 예방, 개선, 대응, 복원 등에 필요한 사항을 규정
 - ※ 오염물질의 처리는 동 법에서 규정하고 있는 경우를 제외하고는 폐기물관리법, 물환경보전법, 하수도법, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에서 정하는 바를 따르도록 규정
 - 오염물질 유입 등에 따른 해양오염을 방지하기 위한 해양환경개선조치(제18조), 해양에 배출 또는 유입되는 폐기물의 수거·처리를 위한 해양오염방지활동(제24조)이 있음
- (해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법) 해양폐기물 및 해양오염퇴적물을 환경 친화적이고 체계적으로 관리하는 데에 필요한 사항을 규정
 - 폐기물의 해양배출 금지(제7조), 하천으로부터 해양으로 폐기물이 유입되지 않도록 조치하는 폐기물의 해양유입 차단조치(제11조)가 있음
 - 이 외에도 해안 바닷가에 있는 해양폐기물의 수거와 관련하여 해안 폐기물의 수거(제12조), 부유폐기물의 수거(제13조) 등의 조항이 있음

19) 일본 환경성 홈페이지(http://www.env.go.jp/water/marine_litter/law.html, 최종접속일자 : 2021.7.13.); 환경부·한국환경산업기술원(2019). 「일본 해양 플라스틱 쓰레기 대책 액션 플랜」.

20) 환경부·한국환경산업기술원(2019). 「일본 해양 플라스틱 쓰레기 대책 액션 플랜」.

- (공유수면관리 및 매립에 관한 법률) 공유수면의 보전·관리와 매립지의 효율적 이용을 통한 공공이익의 증진을 목적으로 함
 - 환경 친화적인 공유수면의 관리(제4조), 공유수면에 오염물질을 버리거나 흘려가게 하는 등의 금지행위(제5조) 등이 있음
- (제5차 해양환경종합계획(2021~2030)) 2021년 해수부가 발표한 종합계획으로, 해양플라스틱 쓰레기 저감 관련하여 생활밀착형 쓰레기 관리 및 해양환경 분야 국제협력 선도 등을 추진²¹⁾
 - 생활밀착형 해양쓰레기 관리(추진과제 III-①)를 위해 해양쓰레기 모니터링 체계와 육상·선박 기인 쓰레기 사전예방 체계를 개선하고 체계적 감시·단속활동을 강화할 예정
 - 해양환경 분야 국제협력 선도(추진과제 VI-⑤)를 위해 해양쓰레기 및 미세 플라스틱 관련 국제협약 개발에 대비한 사전 대응전략을 수립할 예정
- (제1차 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리 기본계획(2021~2030)) 2021년 관계부처 합동으로 발표하였으며, 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리체계 개선을 위한 추진전략을 제시²²⁾
 - 2021년 해양플라스틱 폐기물 발생량(6.7만 톤)을 기준으로 2030년까지 60% 수준까지 감축, 2050년 제로화하는 하는 것과 2021년 해양오염퇴적물 발생량(1,180만 m²)을 기준으로 2030년까지 50% 수준까지 감축하는 것을 목표로 함
 - 해양폐기물 수거 사각지대 해소를 위한 관리체계 개선, ICT 기반 모니터링 체계 개편, 해양폐기물 발생 및 이동경로 예측 시스템, 접근이 어려운 지역의 수거장비 기술개발 등을 제시
- (제3차 해양쓰레기 관리 기본계획(2019~2023)) 2019년 해수부·환경부·해경청 합동으로 발표하였으며, 예방 중심의 관리정책으로의 전환을 위해 해양쓰레기의 발생예방, 수거·운반체계 개선, 처리·재활용 촉진, 관리기반 마련 등의 추진전략을 제시²³⁾
 - 발생원인(해상, 육상, 외국)별 관리 강화, 수거 사각지대 해소 및 수거체계 효율화, 해양쓰레기 전처리시설 마련, 관련 법률 제정 및 범정부 차원의 위해성 평가 등을 제시
 - 또한 해양쓰레기 정보포털 마련과 국내 연안에서의 미세플라스틱 분포현황 조사, 지역별 해양 미세플라스틱 시계열 자료를 구축하는 등 해양 미세플라스틱 관리 기반 구축을 제시
- (해양플라스틱 저감 종합대책) 2019년 관계부처 합동으로 발표하였으며, 발생·수거·처리 등 해양플라스틱 전주기 관리와 관련 체계 정비 및 국민 참여 확대 방안 등을 계획²⁴⁾

21) 해양수산부(2021). 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」.

22) 관계부처합동(2021). 「제1차 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리 기본계획(2021~2030)」.

23) 해양수산부·환경부·해양경찰청(2019). 「제3차 해양쓰레기 관리 기본계획(2019~2023)」.

24) 해양수산부(2019.5.29.). 「플라스틱 없는 바다 만든다 : 해수부, '해양플라스틱 저감 종합대책' 발표」. 보도자료.

- 2018년 해양플라스틱 발생량(11.8만 톤)을 기준으로 2022년까지 30% 수준까지, 2030년까지 50% 수준까지 저감시키는 것을 목표로 함
- 「제3차 해양쓰레기 관리 기본계획(2019~2023)」과 마찬가지로 발생원별 저감, 수거·운반 체계 개선, 처리·재활용 촉진, 관리기반 마련 등의 추진전략을 제시
 - ※ 발생원별 저감을 위해 전체 해양플라스틱의 54%인 폐어구·폐부표와 31%인 하천 유입 쓰레기를 집중 관리
 - ※ 해양플라스틱 수거·운반 체계 개선 위해 수거 사각지대 해소, 지역 참여 수거환경 조성, 수거체계 효율화 추진

제4장 R&D 투자동향

☞ (총괄) 지난 6년간('15~'20년) 해양플라스틱 쓰레기 저감 관련 정부 R&D 투자 규모는 220억 원이며 연평균 증가율은 72.8%²⁵⁾

※ 해양플라스틱 쓰레기 관점으로 투자된 정부 R&D 사업은 '20년 신규 사업²⁶⁾으로 착수되었으며, 기존에는 과제 수준에서 연구가 진행되었음

- 지난 6년간 투자규모는 지속 증가하였으며, 특히 '19년 착수*된 과제와 '20년 착수**된 신규 사업이 영향을 준 것으로 분석됨

* 과기정통부, 교육부, 중기부 등에서 총 10개 과제 착수(총 8억 원)

** 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업(해수부)에서 총 24개 과제 착수(총 72억 원)

〈표 3〉 국내 해양플라스틱 쓰레기 저감 분야 정부 R&D 현황(2015~2020)

(단위 : 백만 원, 건)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
해양플라스틱 쓰레기 저감 관련 정부 R&D 투자 규모	745	1,334	1,703	2,884	3,834	11,466
해양플라스틱 쓰레기 저감 관련 정부 R&D 과제 건수	5	6	11	14	22	50

☞ (부처) 총 5개 부처에서 해양플라스틱 쓰레기 저감 분야 기술에 투자 중이며, 해수부 투자 규모는 총 162억 원(73.9%)으로 가장 높게 나타남

- 지난 6년간 부처별 R&D 투자비중은 해수부(73.9%), 과기정통부(17.3%), 교육부(5.0%), 중기부(3.0%), 환경부(0.8%) 순으로 나타남
- '20년 기준으로 '해양 미세플라스틱에 의한 환경위해성 연구(해수부, 18억 원)', '접근이 어려운 지역의 해양쓰레기 수거장비 기술 개발(해수부, 10억 원)' 등의 순으로 투자가 이루어짐

25) NTIS에서 해양플라스틱, 해양 폐기물, 연안 폐기물, 해양쓰레기, 미세 플라스틱, 해양유입, 유입차단, 생분해, 처리, 플라스틱 수거, 플라스틱 처리 등의 키워드로 검색된 과제 중 연구목표 및 연구내용을 검토하여 해양플라스틱 쓰레기 저감과 연관성이 높은 과제를 선별함

26) 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업(해수부)으로, 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발과 현장 실증 등을 목표로 하며, 총 3개의 내역사업(① 해양 플라스틱 쓰레기 수거장비 개발, ② 해양 플라스틱 쓰레기 처리기술 개발, ③ 해양 플라스틱 쓰레기 수거지원 기술개발)으로 구성됨

〈표 4〉 부처별 R&D 투자현황

(단위 : 백만 원)

부처명	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
과학기술정보통신부	218	203	286	383	1,098	1,611	3,799
교육부	50	100	165	216	276	299	1,106
중소벤처기업부	-	-	26	125	253	254	658
해양수산부	477	951	1,127	2,160	2,207	9,302	16,224
환경부	-	80	100	-	-	-	180
합계	745	1,334	1,703	2,884	3,834	11,466	21,966

☞ (연구개발단계) 지난 6년간 기초연구 분야의 투자 규모가 총 134억 원(60.9%)으로 가장 높은 비중을 차지함

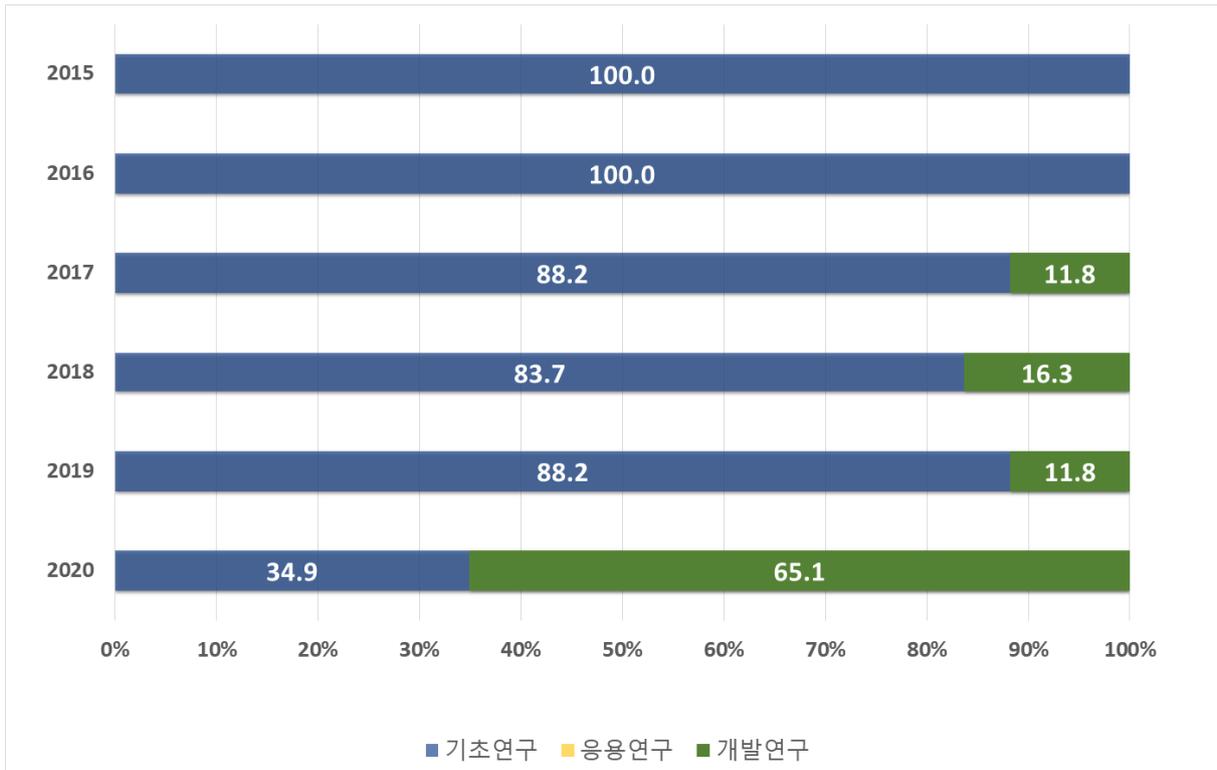
- '15~'16년에는 기초연구 분야 투자가 유일하였으나 '17년 이후에는 개발연구에도 투자 중인 것으로, 응용연구 분야의 투자는 지속적으로 이루어지지 않은 것으로 나타남
- 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업('20년 착수)의 영향으로 '20년에는 개발연구 분야의 투자가*가 급증한 것으로 나타남

* 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업의 과제 중 개발연구 분야에 투자된 연구비는 총 72억 원

〈표 5〉 연구개발단계별 R&D 투자현황

(단위 : 백만 원)

연구개발단계	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
기초연구	745	1,334	1,501	2,414	3,383	4,000	13,377
응용연구	-	-	-	-	-	-	-
개발연구	-	-	202	470	451	7,466	8,589
합계	745	1,334	1,703	2,884	3,834	11,466	21,966



[그림 7] 연구개발단계별 R&D 투자비중

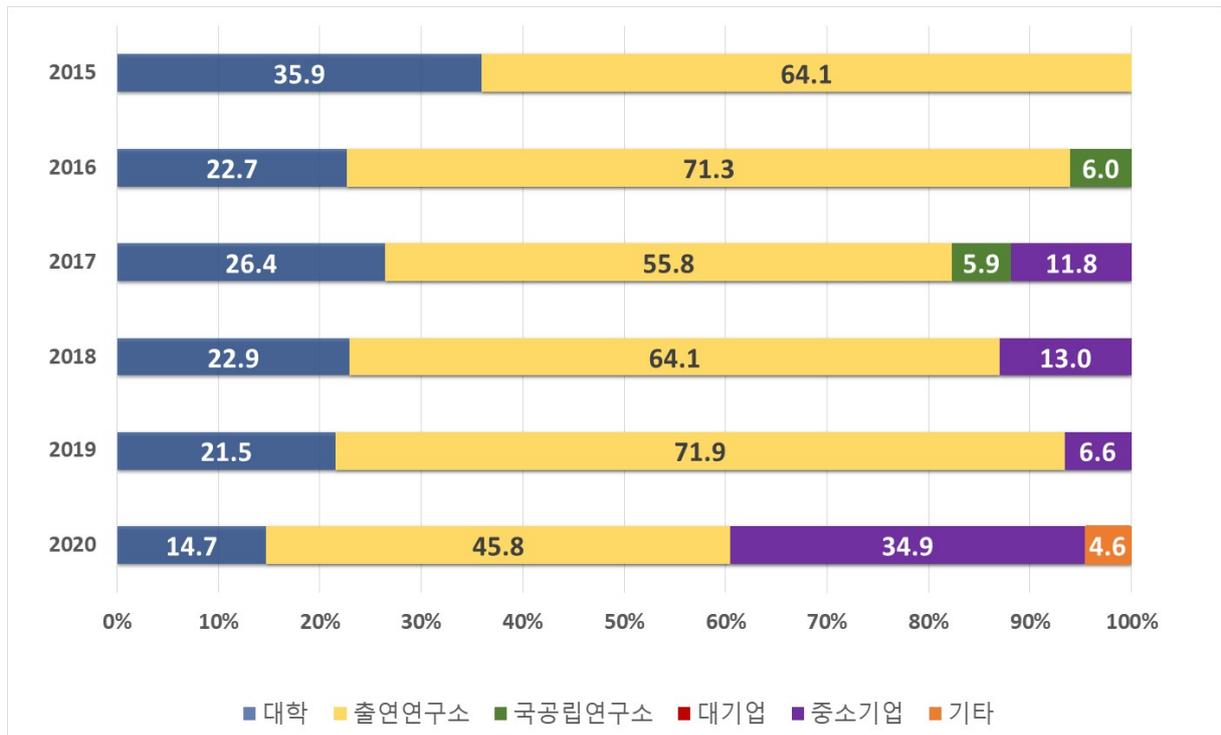
☞ (연구수행주체) 지난 6년간 출연연구소의 투자 규모가 총 122억 원(55.7%)으로 가장 높은 비중을 차지함

- 출연연구소의 투자 규모 및 비중이 가장 높게 나타났으며, 출연연구소, 대학, 중소기업의 투자 규모는 매년 지속적으로 증가하는 것으로 나타남
 - 출연연구소 중 한국해양과학기술원에서 수행 중인 과제의 투자*규모가 가장 높았으며 매년 증가 추세를 보임
 - * ('15) 4 → ('16) 8 → ('17) 8 → ('18) 14 → ('19) 20 → ('20) 22 (단위 : 억 원)
- 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업('20년 착수)의 영향으로 '20년에는 중소기업의 투자*가 증가한 것으로 나타남
 - * 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업의 과제 중 중소기업에 투자된 연구비는 총 37억 원
- 대기업의 투자는 지속적으로 이루어지지 않은 것으로 나타남

〈표 6〉 연구수행주체별 R&D 투자현황

(단위 : 백만 원)

연구수행주체	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
대학	268	303	450	662	826	1,685	4,193
출연연구소	477	951	951	1,847	2,755	5,249	12,231
국공립연구소	-	80	100	-	-	-	180
대기업	-	-	-	-	-	-	-
중소기업	-	-	202	375	253	4,002	4,832
기타	-	-	-	-	-	530	530
합계	745	1,334	1,703	2,884	3,834	11,466	21,966



[그림 8] 연구수행주체별 R&D 투자비중

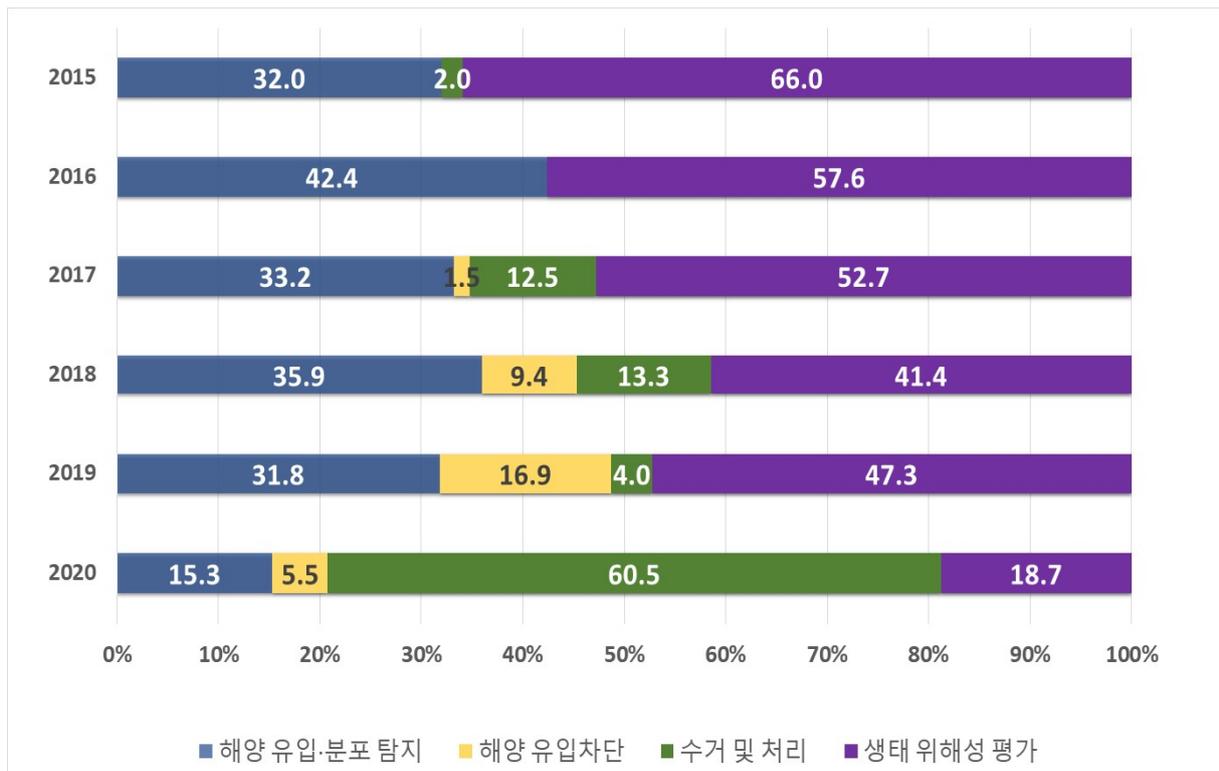
세부기술) 지난 6년간 수거 및 처리 분야의 투자 규모가 총 77억 원(35.1%)으로 가장 높은 비중을 차지함

- '15년에는 생태위해성 평가 분야 중심으로 투자가 이루어졌으나, '17년 이후로는 다양한 세부기술에 투자되는 것으로 나타남
- '19년까지 생태 위해성 평가 분야에 가장 많은 투자가 이루어졌으나, 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업('20년 착수)의 영향으로 '20년에는 수거 및 처리 분야의 투자 규모(69억 원, 60.5%)가 급격히 증가하는 것으로 나타남

〈표 7〉 세부기술별 R&D 투자현황

(단위 : 백만 원)

세부기술	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
해양 유입·분포 탐지	239	565	566	1,036	1,220	1,757	5,383
해양 유입차단	-	-	26	270	648	626	1,569
수거 및 처리	15	-	214	383	154	6,934	7,700
생태 위해성 평가	491	768	898	1,195	1,812	2,150	7,314
합계	745	1,334	1,703	2,884	3,834	11,466	21,966



[그림 9] 세부기술별 R&D 투자비중

제5장 결론

5.1. 요약 및 정리

- ▣ 해양플라스틱 쓰레기란 “해안을 포함하는 해양 환경 중에 버려져 잔존하는 고형의 유기합성수지(플라스틱)”로²⁷⁾, 해양쓰레기 중 약 80%를 차지²⁸⁾
- ▣ 동 브리프에서는 해양플라스틱 쓰레기 저감 관련 기술을 플라스틱 쓰레기의 해양 유입·분포 탐지, 해양 유입차단, 해양플라스틱 쓰레기의 수거 및 처리, 생태위해성 평가 기술로 분류하여 동향을 살펴봄
 - (플라스틱 쓰레기 해양 유입·분포 탐지) 중대형 플라스틱 쓰레기 원격 탐지, 수치모델을 이용한 해양쓰레기 유입 및 이동 예측 기술 등이 있음
 - (플라스틱 쓰레기 해양 유입차단) 육상에서 발생하는 플라스틱 쓰레기를 해양으로 유입되지 않도록 여과하는 기술과 하천·하구의 수거장치 개발 등이 있음
 - (해양플라스틱 쓰레기 수거 및 처리) 수면의 부유 플라스틱, 해변 플라스틱, 해저 침적 플라스틱 쓰레기를 수거하는 기술과 해양플라스틱 쓰레기 전처리 기술 등이 있음
 - (해양플라스틱 쓰레기 생태 위해성 평가) 중대형, 미세, 초미세 등 다양한 크기의 플라스틱이 해양환경과 해양생물에 미치는 영향을 규명하고 해양생태계에 미치는 위해성을 평가하는 기술 등이 있음
- ▣ 해양플라스틱 쓰레기 감축을 위해 UN의 지속가능 발전 목표, G7 정상회의의 해양플라스틱 헌장, G20 정상회의의 오사카 블루오션 비전, P4G의 신남방 바다공동체 이니셔티브 등의 글로벌 정책 추진
 - 국가별로도 관련 법률과 정책을 마련하여 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위해 노력 중이며, 우리나라 또한 「해양관리법」, 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」, 「공유수면관리 및

27) GESAMP(2019). 「Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean」.

28) 관계부처 합동(2019). 「해양플라스틱 저감 종합대책」.

매립에 관한 법률」 등의 법률과 「제5차 해양환경종합계획», 「제1차 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리 기본계획», 「해양플라스틱 저감 종합대책」을 발표

☞ 지난 6년간('15~'20년) 해양플라스틱 쓰레기 저감 관련 정부 R&D 투자 규모는 총 220억 원이며 연평균 증가율은 72.8%

- (부처) 과기정통부, 교육부, 중기부, 해수부, 환경부 등 총 5개 부처에서 투자 중이며, 해수부의 투자 규모가 총 162억 원(73.9%)으로 가장 높게 나타남
※ 개별부처에서 해양플라스틱 쓰레기 저감 관련 연구를 추진 중이며, 다부처 협력을 통한 사업 추진은 아직까지 이루어지지 않고 있음
- (연구개발단계) 기초연구 분야의 투자규모가 총 134억 원(60.9%)로 가장 높게 나타났으며, 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업('20년 착수)의 영향으로 '20년에는 개발연구 분야의 투자 급증
- (연구수행주체) 출연연구소의 투자규모가 총 122억 원(55.7%)로 가장 높게 나타났으며, 한국해양과학기술원에서 수행 중인 과제의 투자규모가 가장 높게 나타남
- (세부기술) '19년까지 생태 위해성 평가 분야에 가장 많은 투자가 이루어졌으나, 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업('20년 착수)의 영향으로 수거 및 처리 분야의 투자 규모가 가장 높게 나타남(77억 원, 35.1%)
※ '15~'16년에는 생태 위해성 평가, 해양 유입·분포 탐지 분야에 투자가 집중되었으나, 점차 해양 유입차단, 수거 및 처리 분야에도 투자가 이루어지는 등 투자되는 분야가 다양해지고 있음

5.2. 시사점

☞ 해수부 및 출연연구소 중심으로 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 정부 R&D가 추진 중이며, 향후 다부처 사업의 추진 및 기업의 참여를 독려할 필요

- 최근 6년간('15~'20) 부처별 투자규모를 살펴본 결과 해수부의 투자 규모가 총 162억 원 (73.9%)으로 집중되어 있고, 수거 및 처리 분야와 생태 위해성 평가 분야에 투자가 집중되어 있으며, '20년까지 관련분야 다부처 협력 사업은 추진되지 않음
- 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위해서는 육상에서 발생한 플라스틱 쓰레기의 해양 유입을 차단하는 것 또한 중요하므로 육상 플라스틱 쓰레기 관리 소관부처(환경부)와 해양플라스틱 쓰레기 관리 소관부처(해수부) 간 협업과 기 창출된 성과를 부처 간 서로 공유할 필요

- 최근 6년간('15~'20) 연구수행주체별 투자규모를 살펴본 결과 출연연구소의 투자 규모가 총 122억 원(55.7%)으로 가장 높은 반면 '20년까지 대기업 주관 과제는 추진되지 않음
※ '20년부터 해양 플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업('20년 착수)의 영향으로 중소기업 주관 투자 규모가 급증

☞ 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 정부 R&D 기획 및 정책마련 시 세부기술별로 지금까지의 추진 한계점 및 수요조사 결과 등에 기반한 추진 우선순위를 마련하여 제시할 필요

- 과거 생태 위해성 평가 위주의 투자에서 점차 타 세부기술 분야에도 투자가 이루어지는 추세를 보이고 있고, '20년에는 수거 및 처리 분야 투자가 급증하였으나, 유입경로 분석, 해양 유입차단 분야의 투자 비중은 상대적으로 낮은 상황
- 「제3차 해양쓰레기 관리 기본계획」과 같이 예방 중심의 관리 추진을 위해서는 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 세부기술별 추진 현황을 분석하고 연구자 및 전문가 대상 수요조사를 통해 문제점을 파악하여 이를 해결하기 위한 기술개발이 이루어질 수 있도록 계획을 수립할 필요

☞ 효과적인 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 법률 및 정책 마련과 타 국가와의 정책적 협력뿐만 아니라 국제공동연구를 추진할 필요가 있음

- 지난 6년간 국제공동연구 투자 규모는 총 1천 5백만 원(0.1%)에 불과하였으며, 해당 투자도 '15년에만 이루어짐
- 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 법률 및 정부 계획이 지속적으로 발표되고 있으며, 해양폐기물 대응센터 운영(2011년), 신남방 바다공동체 사무국 설치(2021년) 등 현재 우리나라는 해양 쓰레기 저감을 위해 노력 중이나, 향후 관련 연구를 장기간 수행해온 국가와의 공동연구도 추진할 필요

참고문헌

국내문헌

- 관계부처합동(2019). 「해양플라스틱 저감 종합대책」.
- 관계부처합동(2021). 「제1차 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리 기본계획(2021~2030)」.
- 김다혜(2017). 「해양쓰레기의 국내·외 관련법에 관한 연구」. 전남대학교 대학원 학위논문.
- 김홍민, 윤희주, 정선웅, 정용현. (2017). 무인항공기 및 다중분광센서를 이용한 하천부유쓰레기 탐지 기법 연구. 대한원격탐사학회지, 33(5-1), 537-546.
- 윤종주·윤영관(2016). 「충청남도 해양쓰레기 관리 정책모델 개발」. 충남연구원 서해안기후환경연구소.
- 정재환(2020). 「해양쓰레기 문제 해결을 위한 미국 「SOS(Save Our Seas)법」 개정과 국제사회의 동향」. 외국입법 동향과 분석, 31.
- 한국환경산업기술원(2014). 「해외환경산업정책보고서」. 제114호.
- 해양수산부(2021). 「제5차 해양환경종합계획(2021~2030)」.
- 해양수산부·환경부·해양경찰청(2019). 「제3차 해양쓰레기 관리 기본계획(2019~2023)」.
- 환경부·한국환경산업기술원(2019). 「일본 해양 플라스틱 쓰레기 대책 액션 플랜」.

해외문헌

- Acuña-Ruz et al.(2018). Anthropogenic marine debris over beaches: Spectral characterization for remote sensing applications. Remote Sensing of Environment. 217. pp.309-322.
- Garaba, S.P. and Dierssen, H.M.(2018). An airborne remote sensing case study of synthetic hydrocarbon detection using short wave infrared absorption features identified from marine-harvested macro-and microplastics. Remote sensing of environment. 205. pp.224-235.
- GESAMP(2019). 「Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean」.
- Morales-Caselles et al.(2021). An inshore-offshore sorting system revealed from global classification of ocean litter. Nature Sustainability, 4(6), pp. 484-493.
- SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity) and STAP-GEF (the Scientific and Technical Advisory Panel-GEF)(2012). Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions. Montreal, Technical Series No. 67.
- Shim et al.(2018). Marine microplastics: abundance, distribution, and composition. In Microplastic Contamination in Aquatic Environments. pp.1-26.

보도자료

- 해양수산부(2019.5.29.). 「플라스틱 없는 바다 만든다: 해수부, ‘해양플라스틱 저감 종합대책’ 발표」. 보도자료.
- 해양수산부(2021.5.27.). 「바다를 통한 푸른 회복의 여정, 첫 걸음을 떼다」. 보도자료.

사이트

- 오사카 블루 오션 비전 홈페이지. <https://g20mpl.org/about>.
- 일본 환경성 홈페이지. www.env.go.jp/water/marine_litter/law.html.
- DeltaSea 홈페이지. <https://www.delta-sea.com>.
- The Great Bubble Barrier 홈페이지. <https://thegreatbubblebarrier.com>.
- The Ocean Cleanup 홈페이지. <https://theoceancleanup.com/rivers>.
- UN 홈페이지. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans>.

| KISTEP 기술동향브리프 발간 현황 |

발간호	제목	저자 및 소속
2021-14	해양플라스틱 쓰레기 저감 기술	전유정(KISTEP)·연유림(KISTEP)
2021-13	태양광 폐패널 재활용 기술	김태경(KISTEP)·김가영(KISTEP)
2021-12	철도신호시스템	변영호(KISTEP)·박준성(KRRI)· 오세찬(KRRI)
2021-11	감염병 진단기술	김종란(KISTEP)·여성울(KISTEP)
2021-10	안티드론	최진철(KISTEP)·임승혁(KISTEP)
2021-09	대형연구시설 구축 - 중이온가속기를 중심으로 -	함선영(KISTEP)·안지현(KISTEP)
2021-08	백신 플랫폼 기술	김주원(KISTEP)· 장기정(한국디지털헬스산업협회)· 여창민(정보통신산업진흥원)
2021-07	해수담수화	이현경(KISTEP)
2021-06	연료전지	이선명(KISTEP)
2021-05	개인용 항공기(PAV)	최충현(KISTEP)
2021-04	스마트 디바이스용 센서	형준혁(KISTEP)·유형정(KISTEP)
2021-03	스마트농업	유거송(KISTEP)·여창민(KISTEP)
2021-02	수소 생산	김기봉(KISTEP)·김태경(KISTEP)
2021-01	대체육(代替肉)	윤성용(KISTEP)·조해주(KISTEP) 이경본(전남대학교)
2020-16	반도체 후공정(패키징)	채명식(KISTEP)·여성울(KISTEP)



| 저자 소개 |

전 유 정

한국과학기술기획평가원 거대공공사업센터 부연구위원

Tel: 043-750-2416 E-mail: ycchon@kistep.re.kr

연 유 림

한국과학기술기획평가원 거대공공사업센터 인턴연구원

본 원고 작성에 한국해양과학기술원 심원준 책임연구원, 홍상희 책임연구원,
대한상공회의소 이시형 과장께서 도움을 주셨습니다.

| 편집위원 소개 |

류영수 선임연구위원

이일환 연구위원

김가영, 이현경 부연구위원

윤성용 연구원

한국과학기술기획평가원 사업조정본부

Tel: 043-750-2591 E-mail: chopper@kistep.re.kr

※ 본 KISTEP 기술동향브리프의 내용은 필자의 개인적 견해이며, 기관의 공식적인 의견이 아님을 알려드립니다.

KISTEP 기술동향브리프 | 2021-14호

해양플라스틱 쓰레기 저감 기술