

# 육지에서 해양으로 버려지는 플라스틱 어떻게 해야 할까?

지능형반도체융합전자전공 20215095 김홍래

## 목차

1. 서론
2. 해양오염의 현황
3. 플라스틱이 해양 환경에 미치는 영향
4. 생분해성 플라스틱 사용의 확대
  - (1) 생분해성 플라스틱 정의
  - (2) 생분해성 플라스틱의 주된 사용처
5. 생분해성 플라스틱 사용을 위한 노력
  - (1) 기술적 노력
  - (2) 제도적 노력
6. 결론

주제문 : 해양 오염을 억제하기 위해서 육지에서 유입되는 플라스틱을 생분해성 플라스틱으로 대체해야 한다.

### 1. 서론

플라스틱은 우리의 삶 속에서 떼어낼 수 없을 정도로 깊숙하게 박혀 있다. 플라스틱은 가열만 한다면 우리가 원하는 모습의 형태로 만들 수 있다. 내구성도 강하여 많은 산업 분야에서 플라스틱을 이용하여 수 많은 물건들을 무분별하게 만들어 냈다. 국내에서 1982년 1인당 플라스틱 소비량은 15kg이었지만 2020년 1인당 플라스틱 소비량은 150kg으로 증가하였다.<sup>i</sup> 우리는 현대문명이 발전함에 따라 플라스틱 사용량도 증가하였다. 플라스틱의 사용이 증가에 따라 우리는 플라스틱 폐기물 처리도 신경을 써야 한다. 하지만 세계의 플라스틱 재활용률은 9%로<sup>ii</sup> 미미한 재활용률을 보여주고 이에 따라 우리 주변의 환경오염이 발생하고 있다.

환경오염 중 해양 플라스틱 폐기물과 미세플라스틱 문제가 발생하고 있다. 2017년 기준 3억

4,800만t의 플라스틱이 생산되고 육지에서 만들어진 플라스틱 폐기물이 해양으로 연간 1,200만t이 흘러 들어가 해양을 오염시키고<sup>iii</sup> 해양에 쓰레기 섬을 만들기도 한다. 이 쓰레기 섬의 구성 물질의 90%가 플라스틱으로 이루어져 있다.<sup>iv</sup> 플라스틱은 내구성이 강하고 분해되는 데 오래 걸려 완전히 분해되지 않고 미세플라스틱의 형태로 해양에 남아있게 된다. 미세플라스틱이란 5mm 이하의 합성 고분자 화합물이고 분해가 되지 않아 육지부터 심해까지 광범위하게 축적된다.<sup>v</sup> 미세플라스틱은 해양 생물에게 악영향을 끼치고 더 나아가 인간에게도 영향을 끼치고 있다. 따라서 우리는 플라스틱으로 인해 발생한 해양 오염의 문제점을 알고 이 문제를 해결하기 위해서 해결 방법을 찾아야 한다.

## 2. 해양오염의 현황

해양쓰레기는 해양생태계를 위협하는 원인 중 하나이다. 이는 플라스틱 사용과 관련된 인간 활동으로 발생한다. 육상에서 발생한 플라스틱이 사용 후 폐기물 처리 미흡으로 인해 플라스틱이 해양으로 유출되고 어업 활동에서 잃어버린 그물과 낚시 장비를 수거하지 않고 방치하여 해양이 오염된다. 그리고 해양 산업 활동으로 인해 연료 누출, 화학 물질 배출 등 해양에 부정적인 영향을 주고 있다.

전 세계에서 생산된 플라스틱의 양은 2021년 기준 3억 9천 7십만t이었다. 이 수치에서 플라스틱이 차지하는 비율은 90.2%이고 우리가 사용해야 할 생분해성 플라스틱은 고작 1.5%만 생산되었다.<sup>vi</sup> 전 세계에서 생산된 플라스틱 중 800만t이 매년 해양으로 유출된다. 이에 따라 생기는 쓰레기 섬의 면적은 160만 $km^2$ 이상으로 한국 면적에 16배 정도의 크기이다.<sup>vii</sup>

## 3. 플라스틱이 해양 환경에 미치는 영향

플라스틱 쓰레기는 해류와 바람에 의해 해양을 표류하고 이동하는 부유 쓰레기는 마치 살아있는 생물 같아 바다거북 같은 동물들이 먹이로 오인하여 먹이 활동을 한다. 우리나라 해안에서 발견된 바다거북의 사체를 조사해 본 결과 장내 이물질의 특성은 대부분 플라스틱류임을 알 수 있다.<sup>viii</sup> 해양 바닥에 버려진 침적 플라스틱 쓰레기 이용하여 해양 생물 중 일부는 등지나 번식지로 만들기도 하는데 이는 해양 생물의 번식 및 생태학적 특성에 영향을 미칠 수 있다.

미세플라스틱은 화학작용을 하여 수질을 산성으로 만든다. 이에 따라 어류 집단 폐사를 일으킨다.<sup>ix</sup> 제프라피쉬는 인간과 유사한 기관을 가지므로 이를 이용한 실험 결과는 초미세플라스틱이 체내 세포를 훼손하는 독성을 갖고 해양 박테리아의 산소 생성력을 줄이는 등의 영향을 알아냈다.<sup>x</sup> 더 나아가 미세플라스틱은 인간에게도 좋지 않은 영향을 끼친다. 최근 연구에 따르면 신생아의 태반에서 미세플라스틱이 검출되어 미세플라스틱이 세대를 거쳐 태아에게도 전달된다는 사실을 확인하였다.<sup>xi</sup> 이에 따라 소비자들은 어패류의 섭취를 꺼리게 되어 어패류에 대한 소비심리가 위축될 것이다. 그리고 어부들은 어패류를 점차 잡지 않게 되면서 어업시장이 줄어들게 될지도 모른다.

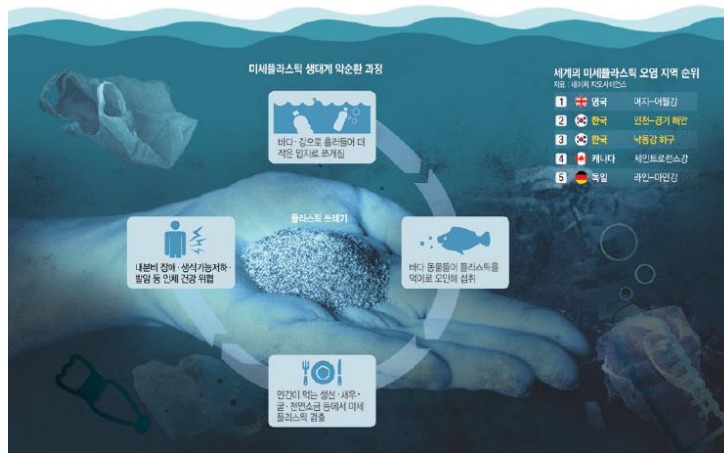


그림1. 플라스틱 폐기물이 끼치는 영향<sup>xii</sup>

#### 4. 생분해성 플라스틱 사용의 확대

##### (1) 생분해성 플라스틱 정의

생분해성 플라스틱은 바이오 플라스틱이라고 말하기도 한다. 바이오 플라스틱이란 바이오 기반 플라스틱과 미생물이 성질을 이용해 수개월 또는 수년 이내로 H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> 등으로 완전히 분해되어 사라지는 생분해성 플라스틱을 포함하는 개념으로, 친환경적인 원료로 만드는 플라스틱을 뜻한다.<sup>xiii</sup> 생분해성 플라스틱의 장점은 재활용이 가능할 뿐 아니라 매립 시 기존 플라스틱에 비해 분해에 짧은 시간이 소요된다. 그리고 소각 시 유해 물질이 발생하지 않고 연소 열량이 낮다.<sup>xiv</sup> 연소 열량이 낮은 것은 환경적인 측면에서도 유리하다. 이 말은 연소 과정에서 발생하는 온실가스와 대기 오염물질의 배출량을 줄인다고 해석할 수 있다. 즉, 이는 대기 오염 및 기후 변화에 대한 영향을 완화하는 데 도움이 된다.

##### (2) 생분해성 플라스틱의 주된 사용처

식품 및 음료 산업은 생분해성 플라스틱을 포장재로 사용하여 일회용 컵, 접시, 포장용 필름, 빨

대 등 식품 서비스 업계에서 많이 사용한다. 농업 및 원예 산업도 마찬가지로 씨앗 포장재, 온실 필름, 농약 및 비료 포장재로 활용한다. 이 포장재들은 대부분 옥수수의 성분을 활용하고 있다. 의료 산업에서도 생분해성 플라스틱을 사용한다. 일부 생분해성 플라스틱은 독성 물질을 배출하지 않아 환자의 안전을 보장하는 데 도움을 준다. 이는 생체적 호환성을 높여 인체에 장기 이식이나 의료 재료 사용의 안정성을 높여 인공심장, 판막, 혈관 등 대체물질로 사용할 수 있다. 대표적인 사례로 2009년에 일본에서 사탕수수로 Plant Bottle을 만들었는데 이 병이 연간 석유 사용량 2,045kL을 절감하였다.<sup>xv</sup>

생분해성 플라스틱이 차지하는 시장은 연평균 8.3%씩 성장과 특히 세계 시장 중 인도와 중국 시장의 성장이 커질 것이 전망된다. 전 세계로 따지면 2020년 기준으로 3억 4,000만 달러 규모의 성장을 이룰 것으로 전망된다.<sup>xvi</sup>

## 5. 생분해성 플라스틱 사용을 위한 노력

### (1) 기술적 노력

산화 생분해성(oxo-biodegradable)플라스틱은 완전분해 기간이 수백 년 이상인 기존 플라스틱 분해 기간을 1~5년으로 단축한 신개념 플라스틱이다. 기존 생분해성 플라스틱의 단점을 보완하였고 기존의 생산설비를 이용해 장비를 새롭게 설치해야 하는 부담을 줄이고 기존 플라스틱과 유사한 물성을 지녀 가공도 쉽다. 따라서 생산 비용도 저렴해지는 효과가 생긴다.<sup>xvii</sup>

PHA(Polyhydroxyalkanoate)는 균류 같은 다양한 미생물에서 발견되는 물질이다. 이 물질은 미생물로 만들기 때문에 물을 잘 흡수하고 물과 상호작용을 한다.<sup>xviii</sup> 이를 이용하여 플라스틱을 만든다면 육지에서 해양으로 유출되는 플라스틱을 대체하여 해양에는 미세플라스틱과 같은 2차 오염을 막을 수 있음을 기대할 수 있다.

### (2) 제도적 노력

해양오염을 유발하는 물질의 약 80%는 육상에서 유출되고 쓰레기 섬을 이루는 물질 90%가 플라스틱이다. 제도적으로 시행할 방법은 일회용 플라스틱 사용 규제 강화이다. 생분해성 플라스틱으로 대체가 가능한 영역의 일회용품은 국가나 단체의 주도로 플라스틱 생산 대체 협약을 확대한다. 그리고 환경 관련 문제에 대한 생산자 책임 강화 수단으로 생분해성 플라스틱을 의무적 사용 비율을 확대하고 생분해성 생산비용에 대한 비용을 완화해 주는 방식으로 제도를 도입할 수 있다. 그리고 환경에 관심을 두는 소비자들 늘어남에 따라 쉽게 기존 플라스틱과 생분해성 플라스틱 제품을 구별할 수 있는 식별표시 제도를 시행할 수 있다.

## 6. 결론

해양은 탄소 흡수, 해양자원 측면에서 엄청난 가치를 지니는 보고이다. 인류는 플라스틱을 발명하고 사용한 지 100년 밖에 되지 않았다. 쉽게 모양을 바꿀 수 있고 내구성도 강하여 다양한 산업에서 사용하여 우리의 삶 빠르고 깊숙이 스며들었다. 이런 이점들로 인해 플라스틱을 과다하게 생산하고 사용하여 다양한 문제를 만들고 있다. 많은 연구와 통계를 보면 전 세계적으로 플라스틱 쓰레기 배출량은 지속적으로 증가하고 있다. 이에 따라 해양으로 유출되는 플라스틱 양도 증가하는 것은 당연하다. 플라스틱이 해양으로 유출되면 많은 해양 생물들의 서식지를 파괴할 뿐만 아니라 플라스틱이 분해되며 생기는 각종 독성물질과 미세플라스틱의 노출은 해양 생물에게 심각한 문제들을 만들 것이다. 이 문제들은 해양 생물만의 문제가 아니다.

궁극적으로 해양 생물과 해양 자원을 이용하는 인류에게 각종 문제점들이 돌아올 것이다. 우리는 플라스틱으로 생기는 문제를 줄이고 막기 위해서 독성물질을 만들지 않는 생분해성 플라스틱을 만들어야 한다. 그리고 플라스틱이 완전히 분해되어 해양 생물 체내에 축적되지 않도록 하는 생분해성 플라스틱의 지속적인 개발과 연구, 사용 산업 분야의 확대가 필요하다. 우리는 정책을 세밀하고 강력하게 제정하여 플라스틱 사용에서 생분해성 플라스틱 사용으로 변화해야 한다. 플라스틱이 가져올 위기를 대비하기 위해 생분해성 플라스틱의 사용을 장려하여 해양으로 흘러 들어가는 플라스틱을 줄이는 노력이 필요하다.

---

## REFERENCE

<sup>i</sup> 박주영 외 2명(2023), 「한국의 1982-2020년 플라스틱 동적물질흐름분석」, 『대한환경공학회지』, 제45권 제3호, 대한환경공학회, p.135.

<sup>ii</sup> OECD(2022.2.22.), 「Plastic waste management challenges」, OECD: Home page, <https://www.oecd.org/coronavirus/en/data-insights/plastic-waste-management-challenges>(검색일 : 2023.6.1.).

<sup>iii</sup> GREENPEACE(2020.10.28.), 「바다에 플라스틱이 넘쳐나는 이유는 무엇일까요?」, GreenPeace Korea, <https://www.greenpeace.org/korea/update/15617/blog-plastic-so-much-plastic-in-the-ocean/>(검색일 : 2023.6.1.).

<sup>iv</sup> 김성배(2012), 「플라스틱으로 인한 해양오염에 대한 대책 - 국제법적·미국법적 대처와 그 시사점 -」, 한국환경법학회, p.1.

- 
- v 김강희 외 4명(2019), 「미세플라스틱의 해양 생태계에 대한 영향과 향후 연구 방향」, 『Korean Journal of Environmental Biology』, 제37권 제4호, 한국환경생물학회, p.635.
- vi PLASTICS EUROPE(2022), 「Plastics – the Facts 2022」, PLASTICS EUROPE Enabling a sustainable future, <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-facts-2022/>(검색일 : 2023.6.2.).
- vii 이후림(2022.10.26.), 「그물에서 쏟아지는 플라스틱...‘이게 다 몇 kg야’」, <<뉴스 펭귄>>, <https://www.newspenguin.com/news/articleView.html?idxno=12635>(검색일 : 2023.6.3.).
- viii 이혜림 외 9명(2020), 「국내 연안에서 확보된 바다거북 폐사체 부검을 통한 바다거북의 피해사례 연구」, 한국양서·파충류학회, p.1.
- ix 이소라 외 7명(2019), 「순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략 연구」, 한국환경정책·평가연구원, p.53.
- x 위의 글, pp.55-56.
- xi 박정규 외 4명(2021), 「미세플라스틱의 건강 피해 저감 연구(III)」, 한국환경연구원, p.69.
- xii 유원재 외 10명(2021), 「바이오플라스틱(Bioplastics)의 기초 및 최신 동향」, 국립산림과학원, p.18.
- xiii 이소라 외 7명(2019), 위의 글, p.198.
- xiv 위와 같음.
- xv 이소라 외 7명(2019), 위의 글, p.200.
- xvi 전영인(2018), 「친환경 플라스틱 대체 소재 기술개발 동향」, 한국과학기술정보연구원, pp.1-5.
- xvii 이소라 외 7명(2019), 위의 글, p.199.
- xviii 임설희(2000), 「생분해성 플라스틱의 분리·정제 및 생분해도 평가에 관한 연구」, 이화여자대학교 과학기술대학원, pp.6-7.