

マイクロプラスチックに関する環境学習実施報告 ～海と日本プロジェクト in 栃木県に参加して～

化学部

小池 静司¹ 神野 憲一 高橋 直人
(¹ 現保健環境センター大気環境部)

1 はじめに

当所では、廃プラスチック類に関する発生抑制対策や、海洋プラスチックごみ（マイクロプラスチックを含む）削減に向けた普及啓発・環境学習等への活用方法を検討するための基礎資料を得ることを目的に、県内の環境中（主に河川）に排出される廃プラスチック類の実態把握調査を実施してきた（令和元年度～令和3年度）。本報では、この調査研究の結果を利用して、環境学習に係る素材を検討・作成し、環境学習講座を実施したので、その内容について報告する。

2 実施日等

2.1 実施日

令和4年8月18日（木）午後

2.2 実施場所

（株）とちぎテレビ 会議室

2.3 参加者

県内の小学5、6年生 17名

3 学習内容等

国土交通省、日本財団及び総合海洋政策本部が連携、推進する「海と日本プロジェクト」。その一環として、子供たちが海について直接的に考え、海を身近に感じてもらい、海に関する様々な問題を自分事としてとらえることを目的としたイベント「栃木の食卓を守れ！海の恵み調査隊」が、とちぎテレビ等栃木県実行委員会により開催され、その1日目に、資源循環推進課とともに参加し、海ごみ等に関する講義、マイクロプラスチックに関する実験を行ったものである。

3.1 プログラム

- (1) 「海ごみを減らすために私たちにできること」（講義：資源循環推進課）
 - ・ 課の仕事紹介
 - ・ 海ごみ問題の紹介（発生過程や現状の問題点、対策について、クイズ形式での講義）
 - ・ 3R、+3R（リシンク：必要か考える、リフューズ：不要なものはもらわない、リファイン：捨てる時は分別）の考えの紹介
 - ・ プラスチックを「①作る、②使う、③捨てる、④リサイクルする」の各過程で何ができるかの意識付け
- (2) 「マイクロプラスチックを見つけよう！」（実験等：保健環境センター化学部）
 - ・ 実験方法及び実体顕微鏡の使い方についての説明
 - ・ 実験（分別、観察と記録）（配置職員：実験補助、顕微鏡ピント合わせ補助等）
 - ・ 参加者による発表（数名）
 - ・ 実験等のまとめと当所調査研究の紹介
 - ・ 質疑応答

3.2 環境学習（実験等）

図1により説明を行った後、参加者に次の実験を行ってもらった。

- ・ 宇都宮市田川河川敷（横川橋）で、予め採取した底質試料（土壌、砂、小石）を個別に配付。
- ・ 試料からマイクロプラスチック（5mm以下のものをふるい分け済み）を目視及び虫眼鏡を用いて探し出し、ピンセットを使ってプラスチックシャーレに収集し、観察。
- ・ 大きさや形状、元の製品（予想）などを観察シート（図2）に記録。
- ・ 小さく見にくい試料や、興味のある試料について、実体顕微鏡を使って観察。
- ・ まとめたもの等を発表。
- ・ 河川敷や市街地で見つかったごみを紹介し、プラスチックごみを減らすためにできることを考えてもらう。

海の生き物調査
2022/8/18

マイクロプラスチックを見つけよう！

栃木県保健環境センター

No. 1

底質試料※からの分別

・バットの底質試料※から、プラスチックと思われるものを見つけ、シャーレに分別しよう。

※底質試料とは、河川敷の土壌、砂、小石などを指します。

No. 2

河川敷での底質試料採取

田川 橋川橋

No. 3

確認された廃プラスチック類の一例

繊維 PP(ポリプロピレン) 糸状のもの 1.0mm	破片 PE(ポリエチレン) ちぎれたもの 2.0mm	破片 PP(ポリプロピレン) ちぎれたもの 3.0mm
フィルム PE(ポリエチレン) 薄シート状のもの 10mm	中実球 EVOH (EVOH樹脂・PE共重合体) 球状で、中が空洞のもの 4.8mm	球 ポリメチルメタクリレート共重合体 球状のもの 4.0mm

No. 4

実験の方法

底質の採取	スコップを使用	現場で作業
ふるい分け	5mm程のものを篩く	

① **バット**

② **蓋**：ピンセットとルーペ(むしめがね)でプラスチックを識別

③ **観察**：観察シートに記録
目視・ルーペ(むしめがね)・実体顕微鏡

No. 5

実体顕微鏡の使い方

- ① 見るものをステージにのせる。
- ② 物鏡レンズのはばを自由に合わせ、目で見えるはばが、ぴったり重なるようにする。
- ③ 右目でのぞきながら調節ねじを回して、ピントを合わせる。
- ④ 両目で物鏡レンズを見て見えない部分なら、左目では調節ねじを回して、ピントを合わせる。

No. 6

顕微鏡の注意点

- ① 顕微鏡を落とさないように、注意しよう。
- ② 顕微鏡をのぞく前、のぞいた後は、目の病気がうつらないようにするために、接眼レンズのレンズを、消毒綿で拭き取る。
- ③ ピントをあわせる「おじ」などは、ゆっくり回して調節しよう。

No. 7

観察をはじめよう！

その前に → 観察シートに注目！

- ・形状、色、大きさを記録しよう！
- 元の製品が何か考えよう
- 見つかった人に発表してもらいます

No. 8

観察シート

マイクログラスチックをさがそう！ 観察シート

採取日時	採取場所	採取者	観察者	備考
2022/08/18	田川 橋川橋	〇〇〇	〇〇〇	

No. 9

観察スタート！準備をはじめよう！

- ・シャーレ
見つかったマイクロプラスチックは、シャーレに入れて観察しよう。

No. 10

まとめ

- ・どんなマイクロプラスチックが見つかりましたか？
- ・元のプラスチック製品は何でしたか？
- ・河川敷に流出した原因は何でしたか？

No. 11

河川敷で見つかったプラスチックごみ

比較的大きいもの 比較的小さいもの

洗剤の包装、菓子包装、パン、おにぎりの包装、肥料の包装

No. 12

市街地で見つかったごみ

ごみステーション 25%
公園 15%
河川敷 20%
空き地 10%
道路 15%
その他 15%

No. 13

散乱ごみの発生原因

- ・ごみステーション・ごみ箱からの散乱
例 ネットからはみ出したゴミ袋がガラス等により飛らされた、自販機ごみ箱からペットボトルがあふれた
- ・管理不十分な製品の散乱
例 洗濯ばさみや三角コーンが劣化して破損した
- ・不法投棄、ポイ捨て
例 植栽や空き地や駐車場周辺へのごみのポイ捨て

一人一人が注意することで、環境中に流出するプラスチックを減らすことができます！

No. 14

プラスチックごみを減らすために・・・

- ・「使い捨て」を見直す
→ マイバッグやマイボトルなどを利用しよう
- ・外出したらごみを持ち帰ろう
→ 食べ物(容器や包装材)を忘れず持ち帰ろう
- ・ポイ捨てしない
→ きちんと決められた場所に捨てよう
- ・屋外で使用するプラスチック製品(洗濯ばさみ、人工芝など)が劣化していないか確認しよう
→ おもちゃやポリバケツなどのプラスチック製品を庭やベランダに出しっぱなしにしない
→ 屋外に置きっぱなしのプラスチック製品を、風や雨の強い日に飛ばさないようにする
- ・地域の清掃活動に参加しよう
→ 子供会や自治会の清掃活動に参加しよう

No. 15

みんなの街から河川、そして海へ

No. 16

質疑応答

- ・「海ごみを減らすために私たちができること」
- ・「マイクロプラスチックを見つけよう！」

質問があれば、お答えします！

No. 17

・熱心に取り組んでいただき、ありがとうございました！

・石けんで手を洗ってください。

・マイクロプラスチックを持ち帰りたい人は、シャーレを入れるチャック付ポリ袋に入れて、お持ち帰りください。

No. 18

図1 実験内容等説明スライド

【表面】

マイクロプラスチックを見つけよう！ 観察シート

名前

- あてはまるところに○をつけよう
- 白、赤、青、緑、黄 など
- 定規・方眼紙で測ってみよう
- あてはまるところに○をつけよう

番号	形状	色	大きさ(mm)	元の製品(予想)
1	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
2	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
3	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
4	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
5	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
6	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
7	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
8	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
9	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない
10	破片・フィルム・繊維・中空球・球 その他 ()			食品(お菓子、アイスなど)の包装・容器、食品トレイ、ポリ袋・レジ袋、人工芝、ペットボトル、シート、産業用・家庭用のフィルム・ラップ、洗剤などの容器、発泡スチロール、ポリバケツ、おもちゃ、文房具、衣服、不織布マスク、その他()、思いつかない

【裏面】

*** 家族で話し合ってみよう**
 マイクロプラスチックの元になるプラスチックごみを環境中に出さないために、私たちは何をしたらよいか・してはいけないか、家族で話し合ってみよう。

*** 海にプラスチックごみを出さないために、「僕・私にできること」宣言！**

【メモ】

図2 観察シート

4 実施結果及び課題

4.1 実施結果

参加した全ての子供たちが、自らの手でマイクロプラスチック候補の物質を探し出し、観察することができた(図3~5)。

参加者からは、「プラスチックごみを出さないように気を付けたい。」「日光にあたった洗濯ばさみがぼろぼろになったので注意したい。」などの感想があり、普及啓発に効果があったと思われる。

講義と実験を通して、「私たちの生活が川を通じて海とつながっていること」、「マイクロプラスチックが身近にあること」、「プラスチックごみを発生させないためにはどうすればいいのか」などについて、自分のこととして理解を深めてもらえたと考える。

なお、参加者が見つけたマイクロプラスチック候補(図6)を後日当所にて、水(比重≒1)、続いてポリタングステン酸ナトリウム水溶液(比重≒2)で分離後、赤外分光光度計で測定したところ、ポリプロピレンと思料される試料が実際に確認された。



図3 実験前の講義の様子



図4 マイクロプラスチック候補を探している様子



図5 実体顕微鏡による観察風景



図6 参加者が見つけたマイクロプラスチック候補例

4.2 課題等

実施した結果、以下の課題が明らかになった。

(1) 進行、準備に関すること

- ・ 実験等の時間は45分を予定していたが、実際には約75分を要した。実施内容にも影響することから、時間管理を厳密に行うか、もう少し実施時間に余裕を持たせるか、検討を要する。
- ・ 小学生ということで、ニトリル手袋はSサイズを用意したが、体格の差が出る年代のため、Mサイズ、Lサイズが必要であった。対象年齢に合わせた、細かな配慮が必要と考えられた。
- ・ 少人数でもゴミ袋と表示(何用ゴミ袋、ここに何がある・ここで何をやる等)は、複数設置が必須であった。
- ・ 展示品(河川水のマイクロプラスチック採取用プランクトンネット、河川敷で採取したプラスチックごみ等)は、見る・見せる機会がなかった。説明の中で、直接見せた方が良い。
- ・ 実体顕微鏡は、参加者の作業性やスタッフの補助を考慮すると1台ずつの間隔をもっと広めに取りたい。

(2) 学習内容に関すること

- ・ 上映スライドは、小学生にとっては文字が小さいので、もっと大きくした方がよい。中身も難しいところがあり、1枚当たりでは、伝えたいことに絞った、絵、写真、文言等にした方がよい。
- ・ 目視及び実体顕微鏡による手選別だけでは、スタッフであってもプラスチックなのかどうか判断することは容易ではなかった。

マイクロプラスチック候補をシャーレに集めた後、水道水等を用いた比重分離（予備実験では、底質試料を直接水に投入すると分離不良であった。）を採り入れ、浮いたものを別のシャーレに集め、それを観察する形を検討したい（浮けばプラスチックにかなり近づき、沈めば石、金属、ガラス等とスタッフも自信を持って言える。）。

実際、水に浮けばプラスチックだと認識している参加者もいた。

- ・ 実際のごみ処理では、比重分離によるプラスチックごみの選別は難しく、ごみ収集の段階でしっかり分別することが重要である。説明スライドに、家庭でのごみ分別の重要性を盛り込みたい。

これらの課題を解決し、環境学習の内容に更に磨きをかけ、継続実施が可能なものにしてゆきたい。

5 参考文献

- 1) 環境学習用マイクロプラスチック調査の手引き（指導者用）第1版、山口県環境保健センター、令和2年度.
- 2) 身近にあるプラスチックごみやマイクロプラスチックを観察してみよう、横浜市環境科学研究所 (<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/sumai-kurashi/gomi-recycle/gakushu/minnano.html>)、(https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kankyohozen/kansoku/science/naiyou/taikimizu/taikimizu.files/work_seat.pdf).
- 3) 難波あゆみ他、相模湾沿岸における一般参加者によるマイクロプラスチック分布調査、全国環境研会誌、45、145-149、2020.