

マイクロプラスチックの回収方法

1年1組 富永 葵衣 1年2組 松下 楓花 1年2組 水谷 空
1年4組 伊藤 倫 1年4組 佐渡 華佳
指導者 窪地 育哉

1 課題設定の理由

マイクロプラスチック（以下 MP）とは紫外線や波の影響で劣化した 5 mm 以下のプラスチックで、自然分解されないことや簡単には回収できないことより、近年大きな問題となっている。宇和島市では、真珠をはじめ真鯛やハマチなどの水産業が盛んなため、我々も海洋ゴミの問題と無関係ではない。私たちは家庭から排出される MP を海に出る前に回収したいと考え、この課題を設定した。

2 研究の方法

(1) 現状の調査（現地調査）

宇和島市内の海岸で、どのようなゴミがあるか調査を行う。

(2) MP 粉末の回収方法の考案

実験材料となるプラスチック粉末は、実験器具制作会社から頂いたアクリル、ポリ塩化ビニル、PET 粉末の混合物である。以下 MP 粉末と呼ぶ。

ア 試験管に水 10 mL、油 5.0 g、MP 粉末 0.2 g を入れ、ガラス棒で攪拌し、様子を観察した。油にはキャノーラ油、オリーブオイル、ヘキサン、ジクロロメタンを用いた。

イ 実験アの結果を踏まえて、水中の MP を回収するマイクロプラスチック回収装置油分吸着式 Microplastic Recovery Device Oil adsorption type（以下 MrDort）を考案し、その性能を確認した。

3 実験結果

(1) 海岸調査の結果

10 月 1 日に赤松海岸でゴミの調査を行った。生ごみのほか、ビニール袋やペットボトル、タバコの吸い殻等のゴミがあった（**図 1**）。回収したゴミを 3 %食塩水に浸し、浮き沈みの様子を観察した（**図 2**）。**表 1**に回収したプラスチックゴミと塩水での浮き沈みについてまとめた。



図 1 海岸で回収したゴミ

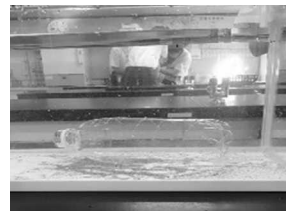


図 2 塩水に沈む PET

表 1 海岸で回収したプラスチックゴミの一覧

塩水中で浮いたもの	飲料のラベルフィルム、タバコの吸い殻、ペットボトルキャップ、ビニール製の紐、発砲スチロールの容器、ナイロン袋、ビニールの切れ端
塩水で沈んだもの	ペットボトル (PET)、ゴムチューブ、ガムシロップの容器、プラスチック製の鉢

(2) MP 粉末の回収方法の考案

ア 図3に実験の様子を、表2に実験結果を示した。

表2 試験管中でのMP粉末の様子

使用した油	サラダ油	オリーブオイル	ヘキサン	ジクロロメタン
MPの様子	一部MP吸着 油層は上	すべてのMP吸着 油層は上	全てのMP吸着 油槽は上	全てのMP吸着 油槽は下



図3 試験管中のMP

イ 図4に、MrDortの模式図を、図5にMrDort1号器を示す。

MrDortは次のような方法で使用する。

- ① 水400 mL、MP 0.5 gを入れ、攪拌機で混ぜる。これをマイクロプラスチック混入水とする。
- ② マイクロプラスチック混入水と油40 mLをMrDortに入れ、マグネティックスターラーで攪拌する。
- ③ 油がMPを吸着したら、攪拌を止めて栓を抜き、容器の中の水を取り出す。



図4 MrDort 模式図



図5 MrDort 1号器

油には、油層が水槽の上にくるもの、プラスチックを吸着するもの、人体に害のないものという条件に合うオリーブオイルを用いた。その結果、目視ではほぼすべてのMP粉末を除去することに成功した(図6)。

本実験結果は、フィルターを通してしまうような微小な大きさのプラスチックゴミを回収することが可能となりうることを示唆している。洗濯機の排水管にMrDortを設置すれば衣料品から出る微小なプラスチック繊維などの回収も可能となるのが期待できる。



図6 水槽水(左)とMP除去後の水(右)

4 まとめと今後の課題

オリーブオイルを用いてMPを吸着し、水を取り出すことで回収することができた。今後の課題としては、何 mL のオリーブオイルで何 g のMPが回収できるのか正確な数値を出すことと、取り出した水の中に何 g のMPが残っているのかを調べることである。また、既に海に流れたMPや他の海洋ゴミを回収する方法を考えていきたいと思う。

参考文献

- ・三小田憲史、西口大貴(2019):水環境汚染の評価に向けた海洋マイクロプラスチックの分析,J-STAGE,分析化学,68巻11号,853-857
- ・健康・生活科学委員会・環境学委員会合同環境リスク分科会(2020):マイクロプラスチックによる水環境汚染の生態・健康影響研究の必要性とプラスチックのガバナンス,J-STAGE,学術の動向,25巻5号,92-93