

1. はじめに

動機

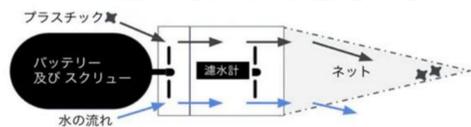
マイクロプラスチック(MP)⁽¹⁾直径5mm以下の微細なプラスチック類で、海洋生物は海水と一緒に飲み込み込んでしまったり、誤って食べてしまったりする。プラスチックは消化できないため、体内に蓄積され続け、消化器官を傷つけたり、栄養を吸収する働きが弱くなったりして死に至らしめる可能性もある。ヒトもマイクロプラスチックを体内に蓄積した海洋生物を食べると、免疫力の低下などの健康被害を受ける可能性が高いと言われている。これを防ぐためにMP回収装置を作ろうと考えた。

目的

海洋汚染の原因となっているMPを回収し、海洋生物が健康に生きられる環境をつくる。その際、環境の負荷にならないように使わなくなったものを再利用して回収装置をつくる。

仮説

MP回収装置のフィルターに強度の大きいアクリルが適しているのではにかと考た。繊維の種類によってMP回収効率が変わると考た。既存のMP回収装置であるアルバトロスを参考に装置の構造を考えるえ、採用するフィルターの繊維の種類を実験で選定することにした。



図①. アルバトロスの構造

2. 方法

模擬海水は濃度3.3%(水道水193ml・食塩6.62g)を使用した。また模擬MPは洗濯ばさみと日光により劣化したバケツをやすりで削ったものを使用した。

使用した道具

- (1)漏斗・メスシリンダー・模擬海水・布・スタンド・布
- 実験用試料白生地セット(関西衣生活研究会)
- (2)漏斗・メスシリンダー・模擬海水(30ml)・模擬MP(0.6g)・実験用試料白生地セット(関西衣生活研究会)・スタンド
- (3)プラスチック製の植木鉢、プロペラシューター(コーヨー)、園芸用鉢底ネット、塩化ビニルパイプ、杉丸棒材、防水セメント(サンホーム株式会社)、パワーテープ(アサヒペン) グルーガン、洗濯ネット(ナイロン)、ポリエステル製の布、絹製の布、カットソー(ポッププロペラシュータF 300SCE型)、きり、ペンチ、トンカチ、グルーガン、防水セメント(サンホーム工業株式会社) 園芸用鉢底ネット、プラスチック植木鉢、洗濯ネット、釘、プロペラシューター(コーヨー)

検証方法

①布の水の通しやすさ

- 図2の装置を組み立てた
- 漏斗にそれぞれ布を設置し模擬海水を200ml流した
- 模擬海水が全て流れきる時間と水の吸収量を計った

②マイクロプラスチックの回収量

- 図2を組み立て、漏斗に布を設置した
- 漏斗に模擬マイクロプラスチック0.6gを混合した模擬海水200mLを流した
- 布を乾燥させ質量を量り実験前後の質量の差を求め

③MP回収装置を作成し使用する実験

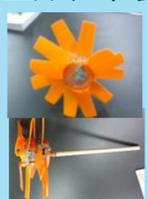
- プラスチック植木鉢の底を切り取った(図③)
- プロペラシューターのプロペラを取りセメントで固定した(図④)
- プラスチック植木鉢の中に杉丸棒材とプラスチックパイプを取り付けた(図⑤)
- 1～3の部品を組み合わせ園芸用底鉢ネットを上部に下部に防水テープで布(絹、ポリ塩化ビニル、ポリエステル)をそれぞれ取り付けた(図⑥)



図2. 実験の装置



図③.底を切り取る様子



図④.完成したプロペラ



図⑤.植木鉢に部品取り付けた様子

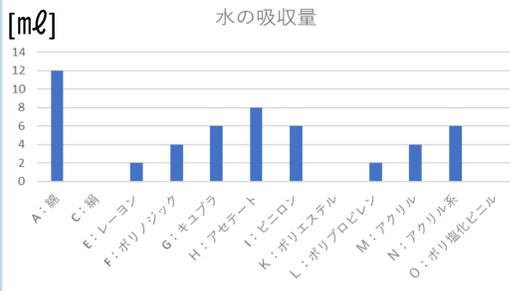


図⑥.完成したMP回収装置

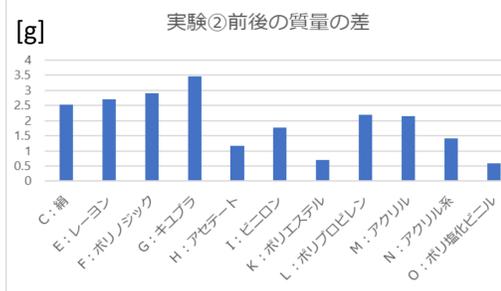
6. 参考文献

- [1]第3節 海洋プラスチックごみ汚染・生物多様性の損失, 環境省, 2023/6/26
- [2] seabin(シービン) -海洋プラスチックゴミ回収装置, seabin.co.jp ,2023/6/27
- [3]マイクロプラ調査サービサルバトロス | 株式会社ピリカ, corp.pirika.org/service/albatross ,2023/6/27
- [4] 【SDGs最前線(2)】 調査手法がまだ確立されていないマイクロプラスチック,https://publab.jp/2019/11/14/288/ ,2023年5月21日
- [5] アクリルってどんな生地? 記生地の特徴を解説, book.nunocoto-fabric.com/16502 ,2023/6/27

3. 結果



図⑦.実験①の水の吸収量



図⑧.実験②の布の前後の質量の差

実験①(図⑦)

- 絹、ポリエステル、ポリ塩化ビニルは水の吸収量が0ml
- 綿が最も水を吸収していた

実験②(図⑧)

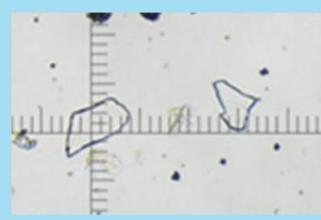
- キュプラが最も質量の差が大きい
- ポリ塩化ビニルが最も質量の差が小さい



図⑨.ポリ塩化ビニルで実際に回収できたMP



図⑩.ポリエステルで実際に回収できたMP



図⑪.絹で実際に回収できたMP

実験③(図⑨.⑩.⑪)

- 図⑨のMPの大きさは185.18μm・図⑩のMP3703.70μm
- 図⑪のMPは74.04μm・絹が最も小さいMPを回収した

4. 考察

実験1から布の吸収量が0mlだった絹、ポリエステル、ポリ塩化ビニルが適していると考えている。これは機体に与える影響が小さいと考えているからだ。実験2では模擬マイクロプラスチックを0.6g入れたのに対して回収量が最大で3.47gだった。今回行った模擬海水の水分を蒸発させて質量を量ったことで塩が析出されたことが原因と考えている。実験3では絹が三種類の布の中で最も細かい74.0μmのマイクロプラスチックを回収できたので絹が最も適していると考えている。

5. 結論

今回の研究の仮説としてマイクロプラスチックの回収装置に最適なフィルターはアクリルだと考えている。だがこれは支持されていない。実験1.2.3から絹がマイクロプラスチック回収のフィルターに最も適していると考えている。今後の展望としてマイクロプラスチックの回収装置に絹の布を使用しプラスチックを含まないマイクロプラスチック回収装置を作り環境に良い物にしたい。また実験2のマイクロプラスチック以外に何が回収されたのかも明らかにしたい。