

油脂によるマイクロプラスチックの回収

1年4組 中村 亮太 1年1組 加藤 景士 1年1組 八十島 駿
1年1組 志水 大悟 1年1組 岩村 進二郎
指導者 窪地 育哉

1 課題設定の理由

近年問題となっている海洋マイクロプラスチック（以下 MP）の問題は、魚類養殖生産量日本一を誇る愛媛県南予地方においても、解決すべき重大な問題の一つである。伊藤らは、各種食用油に対する MP 粉末の吸着性に着目し、食用油を用いた MP 粉末除去装置『マイクロプラスチック除去装置油吸着式 [Microplastic Removal Device Oil Adsorption Type]（以下 MrDoat）を考案（図 1）し、その性能について評価を行い、水中の MP 粉末について 99%以上の除去に成功したと報告している。また、油の量を増やすことで、100%除去可能であると考察している（図 2）。我々は、油の量を増やしたり、攪拌の時間を多くしたりすることで、MP 粉末 100%除去が可能になるのではないかと考え、本研究を行った。

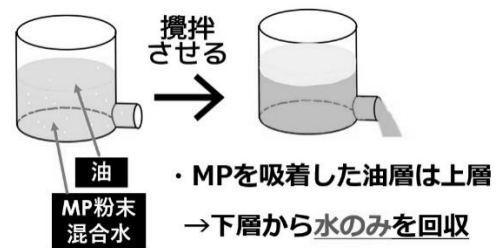


図 1 MrDoat を用いた MP 除去の模式図

2 仮説

- (1) 油の量を水：油＝1：2とすることで、全ての MP を除去できる。
- (2) 攪拌時間を延ばすことによってより多くの MP を回収することが出来る。
- (3) 一定の量の油を数回に分けて攪拌することによって、より多くの MP を回収することができる。

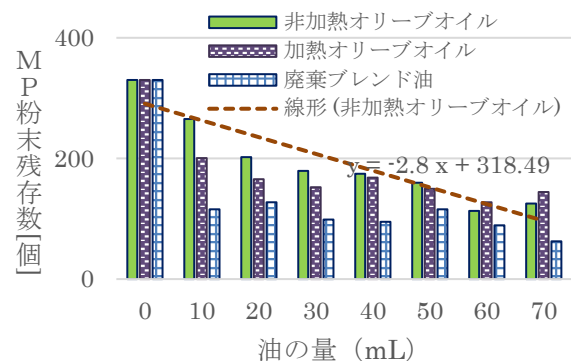


図 2 MrDoat に各油脂を用いた MP 粉末の除去状況

3 研究の方法

アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、PET の混合粉末を MP 粉末とした。マイクロプラスチック除去装置油吸着式 [Microplastic Removal Device Oil Adsorption Type（以下 MrDoat）に MP 粉末の混ざった水と油を入れ、攪拌後水を回収し、残存する MP 粉末数を、光学顕微鏡により観察、計測した。

表 1 実験条件

実験 No	水の量	MP 量	油の量と攪拌時間
(1)	250 mL	0.25 g	「120 mL・10 分間」
(2)	250 mL	0.25 g	「60 mL・10 分間」「60 mL・40 分間」
(3)	250 mL	0.25 g	「20mL・5 分間、20mL 追加・5 分間、20 mL 追加・5 分間」 「30mL・5 分間、30mL 追加・5 分間」

4 結果と考察

図 3 に実験 No(1)および、先行研究で得た、各油脂を用いた MP 粉末の除去状況の結果を示した。また、図 4 に実験 No(2)の結果を、図 5 に実験 No(3)の結果を示した。

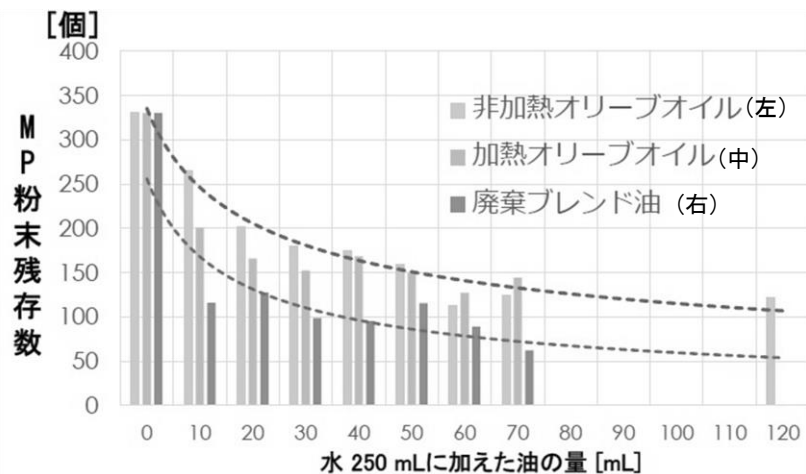


図3 MrDoatに各油脂を用いたMP粉末の除去状況

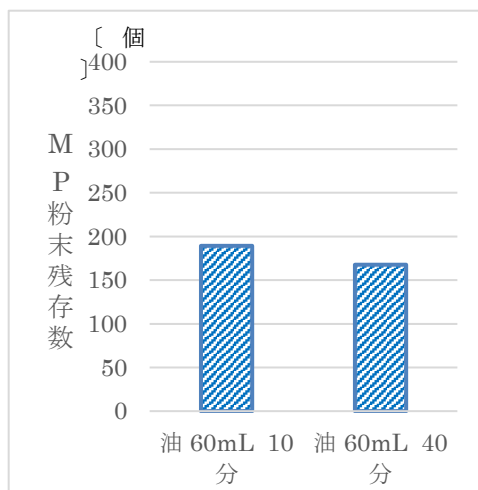


図4 攪拌時間を変えた場合のMP粉末の除去状況

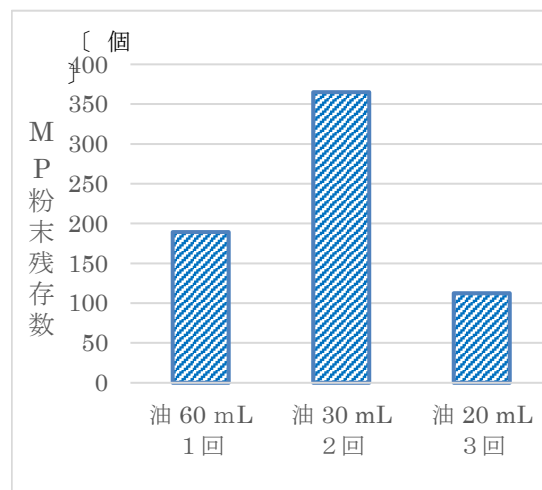


図5 油を少しずつ加えた場合のMP粉末除去状況

先行研究では、油の量を増やすことによりMP粉末残存数が0になると予想されていた(図2)が、実験結果によると、ある量以上油を加えても、除去効果は大きくならないことを示唆する結果となった(図3)。

図4では、攪拌の時間を4倍の時間にした場合、MP粉末残存数は11%の減少となった。

また、図5によると、油60mLを2回に分けて入れ、攪拌した場合のMP粉末残存数はおよそ193%、一方、油を3回に分けて入れた場合のMP粉末残存数はおよそ49%となった。

5 まとめと今後の課題

実験(1)~(3)により、加える油の量をある量以上多くしても、除去できるMP粉末には閾値があること、攪拌時間を多くしても除去できるMP粉末には閾値があることが示唆される結果となった。先行研究で行われた、洗剤を加えるなどの工夫により、より効果的なMP除去を目指したい。

参考文献

- ・伊藤ら(2021)「油脂を用いた水中のマイクロプラスチック除去～安心安全な養殖を目指して～」, 令和3年度SSH生徒課題研究論文集