

マイクロプラスチックの計測方法の確立 ～砂浜に混入するマイクロプラスチックを誰でも定量的に観測するために～

宮城県仙台第三高等学校 地学-2班

1. 背景と目的

マイクロプラスチック(通称MPs)計測は多岐にわたり、定量的に比較することは容易ではない。そこで本校60回生が過酸化水素処理による比重分離でMPsの全国マッピングを行った。

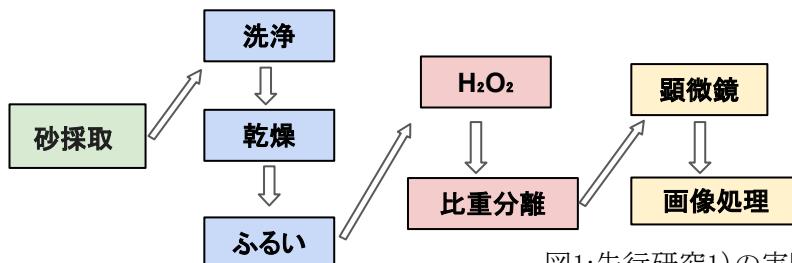


図1:先行研究1)の実験の流れ

本研究では先行研究を効率化し、定量的にかつ簡便に計測できる方法を確定することである。

2. 一般的なMPsの測定方法

海岸線の砂の採取にはコドラー法が用いられている
20cm × 20cm 深さ5cmのコドラーを満潮線上に設置

主な砂の前処理

従来:ヨウ化ナトリウムがよく利用されている2)

本研究:安価な過酸化水素での化学処理・精製水の密度分離

MPsと砂の分離

従来:オイル・静電気・浮遊・磁気選別など2)

本研究:精製水による浮遊選別

MPsの識別・同定

従来:専門的な顕微鏡や分光分析2)

本研究:画像処理ソフトを用いた画像分析

3. 実験1

過酸化水素水と砂の比率を変更……①

用意するもの 100mlビーカー 砂 過酸化水素水

従来:砂30gに対し過酸化水素水40ml

今実験:過酸化水素水の大小をつけて比較



←写真1:過酸化水素の量を変えた3種のビーカー
左…60mlのH₂O₂
中…40mlのH₂O₂
右…20mlのH₂O₂

4. 実験2

過酸化水素水と砂の接地面積を変更……②

用意するもの 100mlビーカー 砂 過酸化水素水

従来:どの反応でも100mlビーカーを使用

今実験:ビーカーの大小で底面積(=接地面積)を変更、比較



←写真2:大きさを変えた3つのビーカー
左…50mlビーカー
中…100mlビーカー
右…300mlビーカー

5. 実験3

過酸化水素反応時の搅拌の有無を変更……③
用意するもの 100mlビーカー 砂 過酸化水素水

従来:反応の終了を搅拌時の泡立ち具合で判断

今実験:時計回り30回を1セットとし、過酸化水素水を注いだ直後と1時間後の計2セット行う

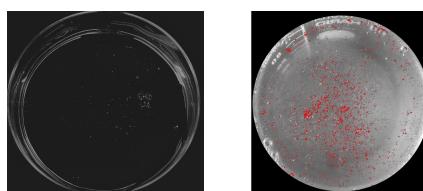
6. 画像処理の流れ

用いるソフト イメージJ

①反応後に浮いたものをすくい取りペトリ皿に移し替える

②ペトリ皿の写真を取りパソコンで読み取る

③ペトリ皿全体の面積とMPsの総面積を算出し割合を出す



	全体	粒	割合
1/23 ノーマル	512720	14306	0.0279
1/23 搅拌	521712	1877	0.0036
1/23 20ml	563436	6831	0.0121
1/23 60ml	544904	8021	0.0147

図2:実験結果の一部

7. 結果

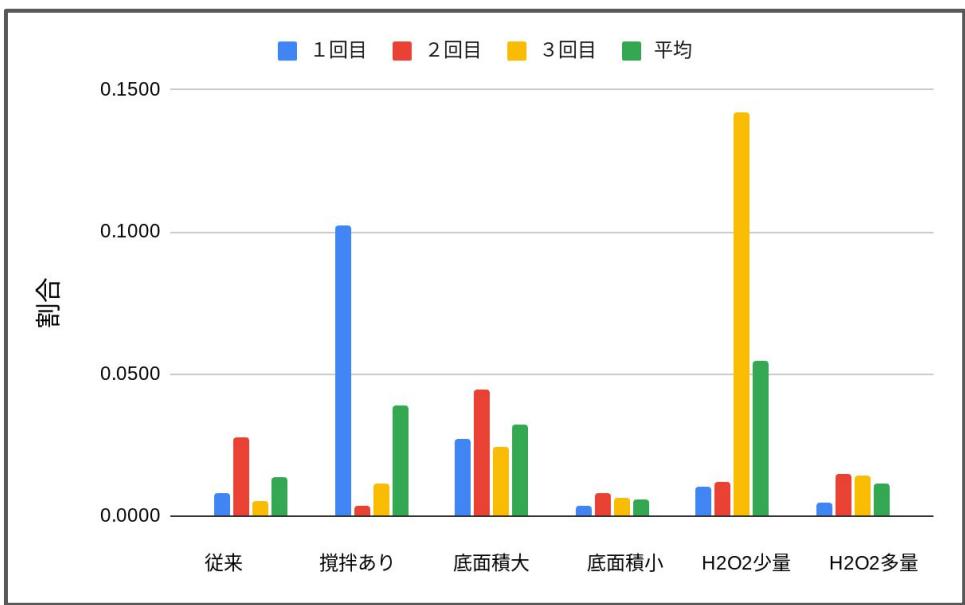


図3:実験1.2.3の結果

8. 考察・展望

・結果には外れ値的に飛び抜けた値が存在した

→実験に使われている砂は洗浄・ふるいにかけられているため大きな誤差はないといふとすると注ぐ勢いや高さが原因と考えられる

・図3より底面積が大きいものが一度の反応量が安定して多い
→先行研究の効率化を図れる

外れ値的な値のさらなる考察、結果より得られた手法を用いた上で先行研究との間にどれほどの差がありこの検証が確からしいのかの検討を今後の展望として行っていきたい。

参考文献

- 1) 宮城県仙台第三高等学校 60回生普通科探究54班「砂浜におけるマイクロプラスチック分布の解明～全国マッピングのネットワーク確立に向けて～」
- 2) 中嶋 亮太・山下 麗.海洋マイクロプラスチックの採取・前処理・定量方法.日本海洋学会.2020-05