

宮崎近海における海洋マイクロプラスチックの研究

—大淀川河口の潮目、南郷の海岸および海底—



実施担当者 宮崎県立宮崎海洋高等学校
教諭 上水 幸治

1 はじめに

世界中で大きな話題となっている海洋マイクロプラスチック（以下、MP）は海洋環境の汚染だけでなくとどまらず、海洋生物や海鳥が誤って摂食しプラスチックに含まれる有害成分が高濃度に体内に蓄積し生物濃縮に至るなど、様々な海洋環境の課題となっている。令和3年度に実施した本校と宮崎北高等学校の共同研究では、宮崎市の大淀川河口近の海域や潮目に浮かぶ海洋ごみの中からMPの存在を確認したり。

令和4年度は、海面ごみが潮目に収束しやすい環境であることに着目し、潮目とMP分布について調査し、また、海洋ごみを運ぶとされる黒潮上流に位置する宮崎県南部にある日南市南郷栄松ビーチの海岸と海底の現状を調査した。

2 実践報告

2-1 ICT機器を活用した大淀川河口における潮目分布の調査

ICT機器を活用し潮目の分布調査を試みた。iPadの無料アプリ「ルートヒストリー」は、GPSを使用し人の移動や船舶の航跡をトラッキングできる。この機能を利用して小型実習艇(写真1)で潮目を追従しアプリに記録した(写真2)。記録したデータは、位置情報が含まれるGPXファイル(拡張子)に変換し、Google Maps²⁾のマイプレイスに転送することで、航跡=潮目の分布として表示させてみた。潮目のトラッキング調査は季節における潮目の分布状況を把握するために、時季を6月と9月の2回に分けて実施した。

(1) 第1回トラッキング調査「潮目の日中移動変化調査」(令和4年6月2日)

海面にごみなどの浮遊物は見当たらず、泡状の潮目を確認した。この日は潮目の日中移動変化を調査するために、午前11時と午後2時の2回に分けて潮目を追従した。

潮目の記録データをGoogle Maps上で観察すると、午前11時と午後2時の潮目の位置は異なり、午前は沖合側に、午後は河口寄りに存在していた(図1)。この日の気象状況は、風向は東南東(から吹く)、流向は北西(へ流れる)だった^{3,4)}。潮目の移動は風向と流向の影響を受けていることが推察される。

本調査では潮目に海洋ごみが確認されずMPは見つからなかった。

(2) 第2回トラッキング調査「潮目の構造調査およびMPサンプリング」(令和4年9月8日)

潮目は茅などの浮遊物とともに視認できた。台風11号通過直後のためか河川からごみが流出し

た可能性が高い。潮目の構造を調査するため、潮目を境に河口側(A)と沖合側(B)の塩分濃度を測定した(図2)。塩分濃度は、河口側が1.4%(写真3)、沖合側は2.7%(写真4)の汽水域であった。これらの2地点は、潮目を境に約5m程度しか離れていないにも拘わらず塩分濃度に顕著な差が見られたことから異なる水塊の境目であることが確認できた。

同日、潮目に浮遊している海洋ごみが多く集まっているポイントを任意で抽出し、海面約1㎡の海洋ごみを回収し、学校で解析調査を行った。9月は、枯れた茅などが浮遊し、潮目に海洋ごみが集まりやすい傾向であることが推察される。

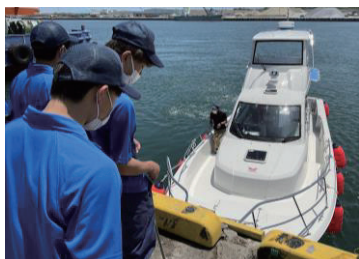


写真1 小型実習艇 Sunrise (総トン数 7.9t 全長 11.7m)



写真2 iPad によるトラッキング調査



図1 潮目の日中移動分布(6/3 赤線:AM11時、黄線:PM2時観測)

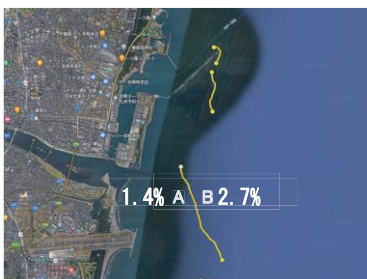


図2 潮目の分布と塩分濃度 (9/8 黄線:AM11時観測)

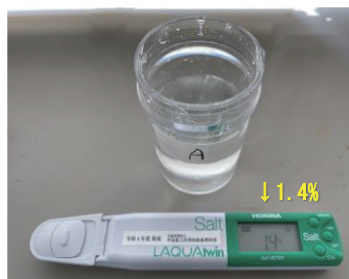


写真3 河口側(A)の塩分濃度

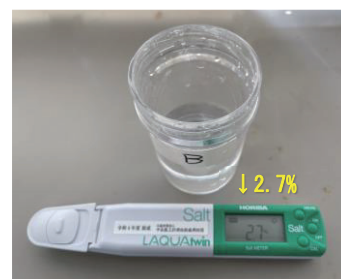


写真4 沖合側(B)の塩分濃度

2-2 潮目における海洋マイクロプラスチックのサンプリング調査

第2回の調査で回収した1㎡当たりの海洋ごみからMP含有調査を行った。茅などの自然物とMPなどの人工物に分別し大きさと数量を調べた(写真5,6)。人工物の全数116個のうちMPの数は91個と全体の78.4%を占めた(表1)。

MPの中には1次MP(5mm以下で製造されたプラスチック商品)であるプラスチックペレットが1個(写真7)、それ以外は全て2次MP(劣化により5mm以下に破片化されたプラスチック)であった。サンプリングしたMPを顕微鏡で観察すると、MPの表面に無数の裂け目が生じていることが分かった(写真8,9)。この裂け目はMPの劣化の進行度合いを示している。MPの微小化は浮力減少に伴い海底に沈んでしまい回収不可能となる。



写真5 海洋ごみの分別作業



写真6 大淀川河口の潮目に存在したMP等

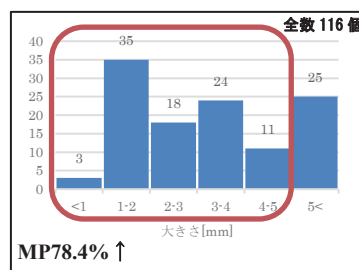


表1 潮目の人工物の大きさと数量

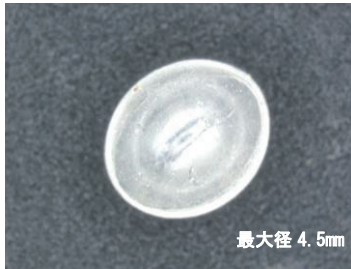


写真7 一次MPのプラスチックペレット

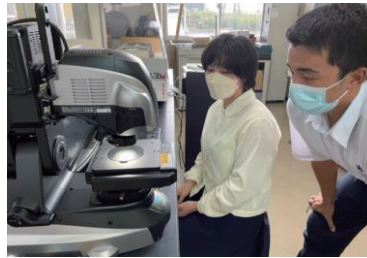


写真8 マイクロスコープによるMP観察

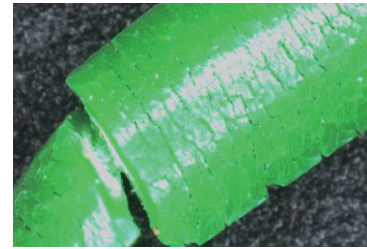


写真9 二次MP拡大画像

2-3 南郷栄松ビーチの海岸や海底における海洋ごみ調査

海洋ごみを運ぶとされる黒潮の上流に目を向け宮崎県南部の南郷栄松ビーチの海岸や海底で海洋ごみ調査を行った(図3)。調査海域とした栄松ビーチは、直接流出する河川がなく、また、釣り人が少ない海岸のため、ごみは主に海洋からの流入と考えられる海域である。海洋ごみは河川から流出するものが多いといわれている⁵⁾。

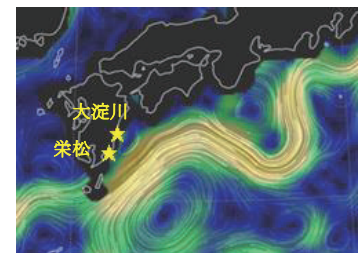


図3 黒潮の動き⁶⁾

(1) ダイビングによる海底調査(令和4年10月26日)

栄松ビーチにおいてスクーバダイビングによる海底調査を行った。当日は北よりの風、風速5mのため、若干のうねりが入り透明度は3m程度の環境であった。海底には殆どごみは見られなかったが漁網が1つ見つかった。ダイビングショップ GREETDIVERS 代表の福田道善氏によると、栄松ビーチを含む南郷近海の海底には多くの海洋ごみが沈んでおり、その多くがビニール類や釣り糸だと話されていた。ごみを見つけた際はいつもボートに回収されているようだ。

(2) 海岸の海洋ごみ調査(令和4年10月26日)

ダイビング調査の後に栄松ビーチの海岸清掃を行った(海岸線20m×陸側へ30m約600㎡)(写真10)。回収したごみは学校へ持ち帰り分析を行った。回収したごみは全数179個、うち発泡スチロール片が62個(34.6%)、ペットボトルが55本(30.7%)、漁具類が12個(6.7%)を占めた(表2)。

ペットボトルに着目すると、総数55本のうちラベルなしが47本(85.5%)、ラベル付きが8本(14.5%)とラベルなしが多かった。ペットボトルは形状を維持するがラベルは剥がれやすく破片化する。また、ラベルの表示やボトル形状から識別し、海外製が46本(83.6%)、国内製が9本(16.4%)と海外からの流入が目立つ結果となった。

海外製のラベルから商品名や流出元となる情報を得るため、iPadのGoogleレンズ翻訳機能を使い調査した。ラベルの外国語は、ほとんどが中国語で、中には「原産国：福建省」の文字が確認できた(写真11)。翻訳不明なラベルは宮崎産業経営大学非常勤講師の姚洪亮[YAO HONGLIANG]先生



写真10 栄松ビーチ海岸ごみ清掃調査

ラベル無47本, 有8本	漁具...
海外製46本, 国内製9本	...
ペットボトル, 30.7%	...
発泡スチロール片, 34.6%	...
プラスチック...	...
ビニール...	...
プラスチック...	...

表2 栄松ビーチの海洋ごみの種類別割合

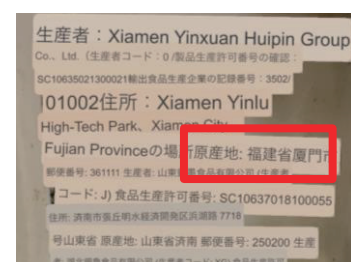


写真11 Googleレンズによるラベル翻訳

に調べてもらおうと、中国では簡体字、台湾は繁体字が使用され、ラベルは全て簡体字のため原産国は中国のようだった。しかし、現在は多くの輸出品が各国に出回っており消費国は不明だった。

(3) 満潮線の砂中調査 (令和4年10月26日)

栄松ビーチの満潮線の砂(40cm×横40cm×深さ5cm、約8L)(写真12)を回収し、学校へ持ち帰ってMP含有調査を行った。調査方法は、回収した砂をバケツに入れ海水で何度も掻き混ぜながら表面に浮いた海洋ごみを回収しMPの大きさと数量を調べた(写真13)。栄松ビーチの砂中からも大量の海洋ごみが回収され、全数224個のうち5mm以上が75個で全体の33.5%を占め、MPは149個で66.5%だった。(表3)また、PPは8個見つかった。1mm以下は0個だったのは、分離作業が不十分だったと思われる。



写真12 栄松ビーチ満潮線



写真13 栄松ビーチのMP調査

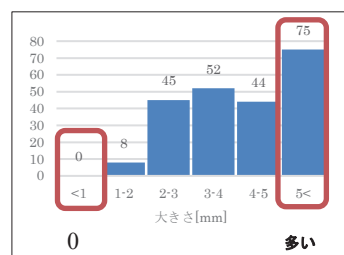


表3 栄松ビーチのMP

3 まとめ

ICT 機器を活用し、大淀川河口や栄松ビーチにおける海洋ごみの調査を実施することができた。潮目や海岸のビーチは、海洋ごみやMPを収集させるフィルターの役割を果たす場所であることが分かった。また、宮崎の海は太平洋に面しているにも関わらず、大陸から黒潮に乗って海洋ごみが漂着し、宮崎の海は世界と繋がっていることを実感した。

最後に、宮崎の海は黒潮の中間地点にも関わらず多数のMPが存在している現状は、世界中の海にMPが漂っていることの証であろう。プラスチックごみが微小化する前に如何に回収すべきかが今後の課題である。今回、本研究で得た知見を今後の海洋環境保全に活かし、持続可能な開発目標SDGsのゴール12「つくる責任つかう責任」、ゴール14「海の豊かさを守ろう」に繋げていきたい。

謝辞

本研究は、GREETDIVERS 代表の福田道善氏および宮崎産業経営大学非常勤講師の姚洪亮先生によるご指導とご助言、また、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団科学教育振興[個別]助成のご支援をいただき教育振興の成果が実現しました。この場をお借りして深くお礼を申し上げます。

参考文献など

- 1) 菊池 高広、宮崎近海の海洋マイクロプラスチックの共同研究 日向灘・木崎浜・青島近海の調査、公益財団法人中谷医工計測技術財団科学教育振興プログラム助成 個別助成 2021
- 2) Google Maps URL: <https://www.google.co.jp/maps/>
- 3) 風向-宮崎气象台 URL: <https://www.jma-net.go.jp/miyazaki/>
- 4) 流向-宮崎県水産試験場 URL: <https://www.mz-suishi.jp/>
- 5) 藤枝 繁、海ごみ問題の現実と対策、建設機械施工 Vol.73 March 2021
- 6) earth::地球の風、天気、海の状況地図 URL: <https://earth.nullschool.net/jp/>