

広島湾における漂着マイクロプラスチック量とサイズの季節変化

愛媛大学 学生会員 ○松林亜美 愛媛大学 非会員 佐川奈緒 愛媛大学 正会員 日向博文

1. はじめに

プラスチック生産量の増加に伴い、適切に廃棄されず最終的に海洋へと流出するプラスチック量が増えている(Jambeck et al., 2015). プラスチックは難分解性のため長時間海洋環境中に存在し、主に海岸に漂着した際に紫外線や熱などにより劣化し微細化する. 0.3 mm~5 mmの大きさに微細化したプラスチックをマイクロプラスチック (以下, MP) という. Sagawa et al. (2018) によると, 広島湾の海岸では発泡スチロール製 MP (以下, FPS-MP) が個体数では大半を占めており, サイズ別では 2mm 以上の割合が多く, 1mm 以下はほとんどないことが報告されている. 海面に漂流する MP は, 海上風や波浪によって海岸近くに輸送されやすく(Isobe et al., 2014), 実際, 海面と比較して海岸に高濃度に FPS-MP が蓄積されている(Sagawa et al., 2018). 広島湾における FPS-MP の環境汚染の現状を把握するためには, FPS-MP の海岸における動態を把握することが重要である. そこで, 本研究では, 厳島の南を向いた海岸と周防大島の北を向いた海岸で 8 月と 12 月に MP を採取し, 漂着した FPS-MP 個数の季節変化とその空間的な特徴を把握することを目的とした.

2. 研究方法

2. 1 調査地点

調査地点は厳島南岸, 周防大島北岸の 2 地点で, 2020 年 8 月と 12 月に調査を行った (図 1). 砂の採取地点は以下の方法で決めた. まず沿岸方向の中心, 中心と両端を 2 等分する場所に測線を 3 本設定し, 各測線上に 4 点 (L1-L4) ずつ採取地点を設けた. L1 は, 観測日の満潮ライン, L2 は大潮の満潮ラインの位置に, L4 は植生の手前に, そして L3 は L2 と L4 のおおよそ中間地点に位置する. 各地点で表層 1cm の砂を自作の採取器を用いて採取した.

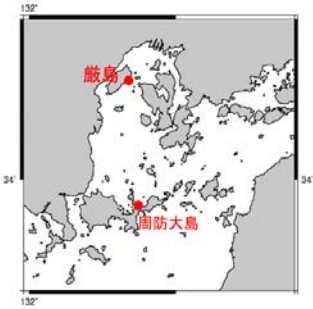


図 1 調査地点

2. 2 マイクロプラスチックの抽出方法

抽出方法は, 採取した砂 (約 1600cc) を 8 等分して作成した 200cc のサブサンプルの砂をビーカーに入れ, 砂の体積に対して約 2 倍の水を加え, 30 秒攪拌し 2 分間放置する. その後上澄み液を吸引ろ過装置でろ過し, ろ紙ごとシャーレに移す. また, プラスチックの取りこぼしがないようにする為, この作業を 3 回繰り返した. その後, ろ紙上に残った粒子から目視と光学顕微鏡で FPS-MP と思われるものをピンセットで収集した. MP のサイズ計測には光学顕微鏡 (メーカーと型) を使用し, サンプルの最長辺を計測した. また, FPS-MP かどうか目視で判別できない粒子は FTIR (メーカーと型) を使用し特定した.

3. 結果と考察

厳島の FPS-MP の 1 m² あたりの個数は厳島では 8 月から 12 月で約 0.59 倍に, 周防大島では約 0.47 倍に減少し, 増減したラインに違いがあった (表 1).

図 2 にサイズヒストグラムの岸沖方向の変化を示す. 両島で岸沖方向のラインごとに違う傾向が見られた. L1 は個数が少ないため割愛する. L2 は周防大島では 8 月から 12 月にかけて約 4.6 倍に増加したが, 反対に厳島では約 193 分の 1 に減少した. 個数に違いはあるが, 厳島と周防大島で季節によって逆の傾向が見られた. これは FPS-MP の動きに対して風や波浪が大きな影響を与えているためと考えられ, 特に前浜と後浜の境界に位置する L2 では季節による変化が顕著に表れていると思われる. 後浜に位置する L3 では厳島では 8 月から 12 月にかけて約 1/3 に, 周防大島では約 1/45 に減少し

表 1 抽出した FPS-MP の数密度 (個/m²)

	厳島		周防大島	
	8月	12月	8月	12月
L1	333.3	33.3	325	50
L2	12866.7	66.7	9075	42183.3
L3	783.3	250	97125	2150
L4	51116.7	37900	18675	14366.7
合計	65100	38250	125200	58750

た．2 地点で大きな差があった．これは，周防大島の海岸ではライン間隔が狭いため，しけなど高波浪イベントの影響を受けやすく，ゆえに漂着状況が変化しやすいためではないかと思われる．また，海岸の再奥部に位置する L4 では，厳島では季節変化は小さく，周防大島では 8 月に 3 mm 以下が増え，12 月に 3mm～5mm が増加した．L4 の個数は両島とも他のラインと比べると季節による差は小さい．

厳島で 8 月の総数の増加と 2mm 以下の割合が多いのは，L2 と L4 で同サイズの個数が増加した影響による．また，周防大島で全体的に 8 月に増加したのは L3 の影響による．

前浜（L2）と後浜（L3,L4）の漂着数は異なった変動パターンをしていることがわかった．これは前浜が直近の海の状況を表しているのに対し，後浜では高波浪イベントの履歴が関係しているからだと考えている．実際，広島湾では観測約 2 週間前から 8（12）月に南（北）寄りの風が卓越していたため両島で L2 において季節によって逆の傾向を表したといえる．さらに後浜においては周防大島ではライン間隔が狭いため，高波浪イベントの影響を受けやすく，一方でライン間隔が十分にとれる厳島ではイベントの影響を受けにくいと考えられる．

4. まとめ

本研究では，8 月と 12 月に厳島と周防大島の 2 つの海岸で FPS-MP のサイズ分布と個数を調査することで FPS-MP の季節的な動きの把握を試みた．2 地点で FPS-MP が支配的であることは同じだが，総数やサイズの分布は空間的に異なり，時間的な変動にも差異が見られた．また，両島の海岸で前浜と後浜で異なった挙動をしていることが確認された．特に前浜と後浜の境界部である L2 での変動が大きく，季節によって卓越する風の風向きが異なることが関係していて，後浜では高波浪イベントが関係する可能性があると考えられている．今後，数値モデルを開発していくためにも，季節変化やしけなどの影響把握が必要である．よって長期的な観測が重要である．本研究は 4 か月という期間での調査であること，台風や梅雨などの季節ごとのイベント，ライン幅などの海岸ごとの特徴などを把握できていないことからさらに研究を継続する必要がある．

謝辞 この成果は，国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（20001823-0）及び環境省環境研究総合推進費の委託業務（JPMEERF18S20203）の結果得られたものです．

参考文献

- (1) Jambeck et al., “Plastic waste inputs from land into the ocean.” Science 347. 6223 (2015) : 768-771.
- (2) Sagawa et al., “Abundance and size of microplastics in a coastal sea: Comparison among bottom sediment, beach sediment, and surface water” (2018)
- (3) Isobe et al., “Selective transport of microplastics and mesoplastics by drifting in coastal waters” (2014) Marine Pollution Bulletin, Vol.89, pp. 324-330.

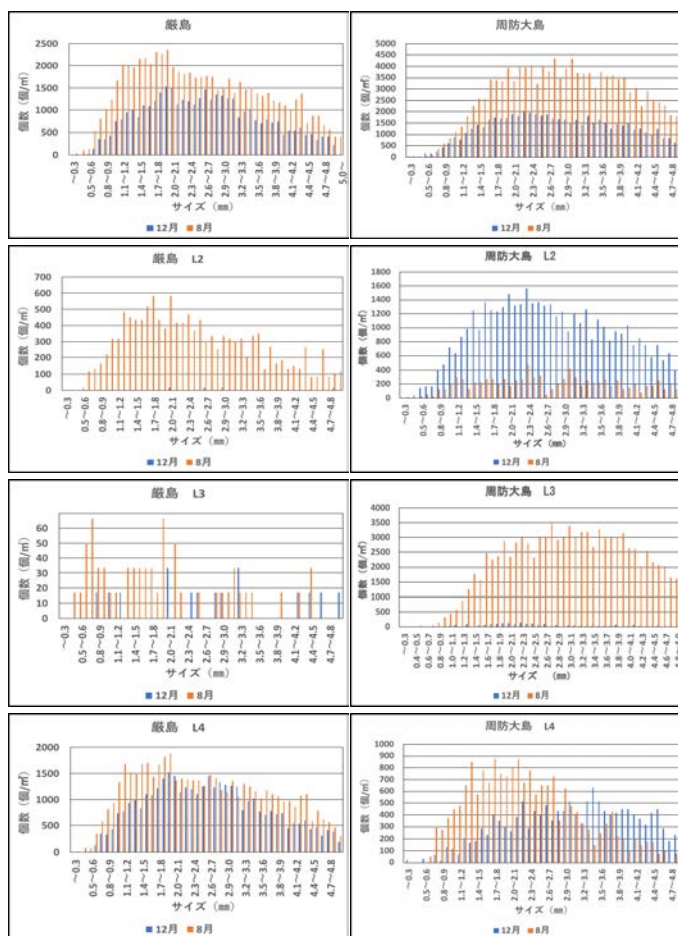


図 2 個数ヒストグラム（個/㎡）