

神奈川県相模湾江の島沿岸域におけるマイクロプラスチック堆積の実態

東海大学 学生会員 ○遠藤 裕貴
東海大学 非会員 徳永 明雄
東海大学 正会員 寺田 一美

1. 研究背景・目的

近年、マイクロプラスチック(MP)の環境流出が問題視されている。日本沿岸では、プラスチック製品の細片がMPの主な発生源と考えられているが、細片化速度や、細片となった製品の特定など、定量的なことはわかっていない。MPは難分解性で、酸化防止剤や難燃剤などの添加剤に由来する様々な有害化学物質が含まれている。また、海水中の毒性のある残留性有機汚染化学物質(POPs)をゆっくりと吸脱着する特徴を持ち²⁾、化学汚染物の輸送媒体として懸念されている。

神奈川県相模湾江の島沿岸では年間約150万人の海水浴客が訪れ³⁾、海の家も多く出店しており、ごみの発生が懸念される。行政及びボランティア団体が海岸の清掃活動を行っているものの、海岸で処理されたゴミは、約2000t前後で推移しており(H3~H26)、海水浴客が訪れる7月から9月期に処理量が増加する傾向がある⁴⁾。MPは微細で回収困難なため堆積量は明らかになっていない。そこで本調査では境川を中心に江の島沿岸の西側、東側の海岸でサンプルを採取し、MPの現存量を調査、把握することを目的とした。

2. 研究方法

現地調査は海開き(2018年7月1日)直後の2018年7月2日と海の家閉鎖後の10月15日の2回行い、東京都および神奈川県を流れ相模湾に注ぐ二級水系の本流である境川を中心に東西に分けた計6ヶ所で表土サンプルを採取した(図-1)。江の島西側のStn.1は、夏場に出店する海の家出店エリアの西端に位置している。Stn.2は、江の島水族館前に位置し、多くの海の家出店エリアの中心付近であり、Stn.3は片瀬漁港に隣接している。東側のStn.4は境川に近く、江の島大橋横に位置し、そこから東方向に200m程にStn.5を設置した。Stn.6は藤沢市と鎌倉市の境に位置しており、付近に二級河川の神戸川と腰越漁港を有している。

採泥は20cm×20cmのコドラードを用い、ステンレ

ススコップにて表面から5cmの深さまで表土を採取し、2Lガラス瓶に冷凍保存した。採取した土サンプルは実験室にて60℃で乾燥させ、ふるいにかけて、1.00mm以上の粒子はルーペを用いて、プラスチックと思われるサンプルを摘出した。1mm以下の粒子はNuelle et al. (2014)により提案された海浜土壌からプラスチック片を摘出するAIO法⁵⁾に基づき、NaCl溶液(0.4g/ml, 26w/w%)および、NaI溶液(1.5g/ml, 60w/w%)を用い密度分離を行った。その後、顕微鏡(SZX7, オリパス株式会社製)を用いプラスチックと思われるサンプルを摘出し、FT-IR(IRAffinity-1S, 株式会社島津製作所製)にて材質を分析した。

3. 研究結果と考察

各調査地点の調査結果を表-1、表-2に示す。東側のStn.6で最も高密度のMPが確認された。地点ごとのMP分布を図-1示す。Stn.6のMP密度の最高値を単位面積当たりに換算すると125 items/m²となり、これは工業地帯である三重県四日市市吉崎海岸で確認された788 items/m²⁶⁾よりも低密度の結果となった。さらに都市部から離れた離島である沖縄県石垣島白保海岸で確認された275 items/m²⁷⁾よりも低く、MPの堆積量が比較的に少ない可能性が示唆された。Stn.6は腰越漁港を有し、腰越漁港の横に二級河川である神戸川の流入も確認されている。次いでMP密度の高かったのはStn.1、Stn.3で、Stn.3は境川の周辺に位置し、片瀬漁港に隣接している。神奈川県環境科学センターの調査⁸⁾で相模湾では内陸から海域に流出するMPの影響を大きく受けるという報告もあり、漁港や河川から海域に流入し堆積する等、内域からの影響が示唆された。

MPの材質の割合を図-2に示す。MPの材質はポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)、ポリウレタン(PU)、アクリル樹脂(PMMA)、ナイロンが確認された。PPが多数を占め、次いでPEとなっており、PP、PEともに低密度で海水に浮遊するMPである。

キーワード マイクロプラスチック、海岸表土、AIO method、FT-IR

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目4-1-1 東海大学工学部土木工学科 TEL. 0463-58-1211 E-mail : kazumi@tokai-u.jp

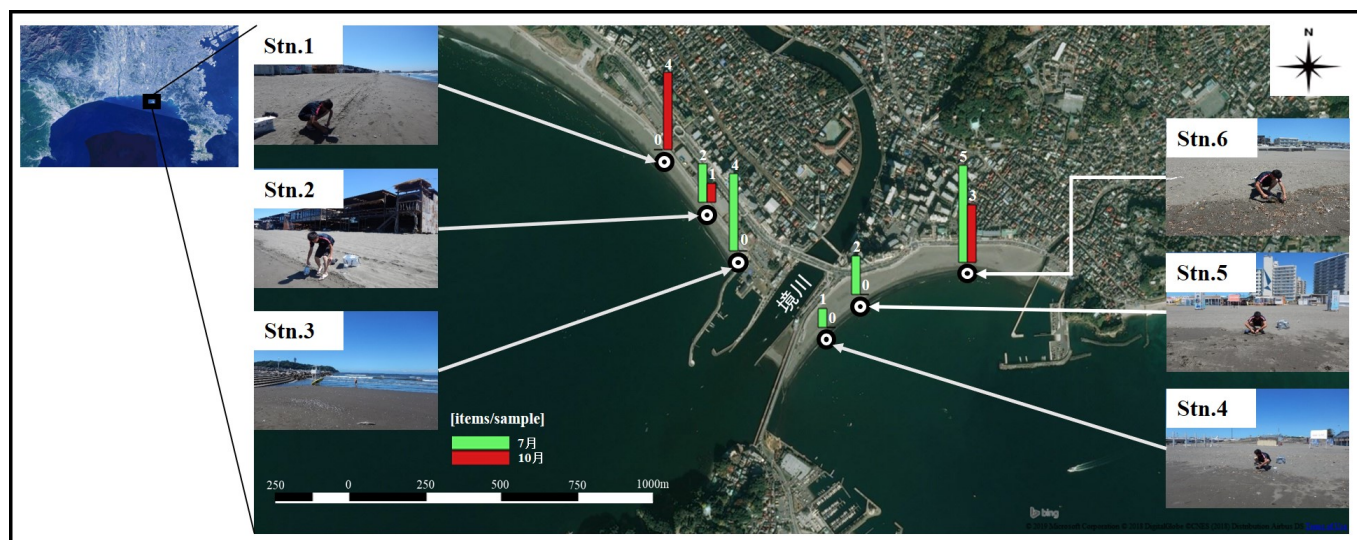


図-1 調査地点図及びMP分布

表-1 MP密度と材質 (2018年7月)

Investigation sites	Station	MP density [items/sample]	Material
Enoshima beach	Stn.1	0	NA
	Stn.2	2	PE, PP
	Stn.3	4	PP, PMMA
	Stn.4	1	PP
	Stn.5	2	PP
	Stn.6	5	PE, PP

表-2 MP密度と材質 (2018年10月)

Investigation sites	Station	MP density [items/sample]	Material
Enoshima beach	Stn.1	4	PP, PE, PU
	Stn.2	1	PP
	Stn.3	0	NA
	Stn.4	0	NA
	Stn.5	0	NA
	Stn.6	3	PE, PS, Nylon

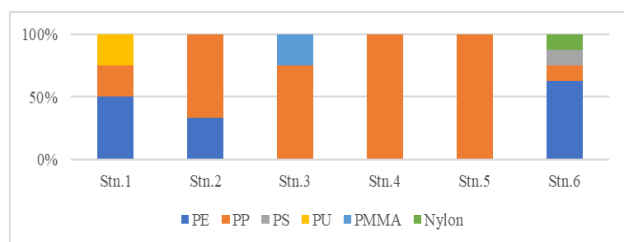


図-2 MPの材質割合

境川付近の地点ではPPの割合が多く、境川を離れるにつれてPEの割合が高くなっている。本調査でStn.1にあたる鵜沼海岸で確認されたMP材質の割合はPE, PPが高い⁸⁾という報告もあり、本調査の結果と合致する。

5. まとめ

本研究では、神奈川県相模湾江の島沿岸域におけるマイクロプラスチックの現存量の把握調査を行った。

その結果、付近に腰越漁港や神戸川を有するStn.6で最も多くのMPが確認された。今後サンプル数を増やしたより詳細な分布調査を行い、調査回数を増やし夏季の海水浴シーズンがMPの堆積量に与える影響等、季節ごとのMP堆積量の変化明らかにしたい。また河川水中に含まれるMP量を調査し、陸域から河川を通じた海洋とのMPの水平輸送を把握する等、MPの輸送経路の検証が重要と考えられる。

謝辞

材質分析は東京理科大学理工学部土木工学科二瓶研究室の機材を拝借し行った。ここに深謝する。

参考文献

- 1) Tanaka, K., Takada, H : Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters. Scientific Reports 6 (2016).
- 2) 高田秀重 : マイクロプラスチックによる水環境汚染と生態系への影響. 水環境学会誌 Vol.40(A), No.10, Pages 344-348 (2017).
- 3) 藤沢市 : 藤沢市 HP 平成30年の海水浴客数について (2018).
- 4) 公益財団法人かながわ海岸美化財団 : 公益財団法人かながわ海岸美化財団 HP 海岸ごみ(種類別)と清掃経費の経年変化 (2014).
- 5) Nuelle, Marie-Theres., Dekiff, Jens H., Remy, Dominique, Elke Fries : A new analytical approach for monitoring microplastics in marine sediments, Environmental Pollution, Volume 184, 161-169 (2014).
- 6) 浅井雄大, 張徳偉, 千葉賢 : 四日市市楠町吉崎海岸のマイクロプラスチック分布の現地調査. 四日市大学論文集 Vol.31, No.1, Pages 125-135 (2018).
- 7) 遠藤裕貴, 寺田一美 : 石垣島沿岸域における表土中のマイクロプラスチックの現在量調査, 土木学会関東支部第44回技術研究発表会, 埼玉大学 (2016).
- 8) 池貝隆宏, 三島聡子, 小林幸文 (神奈川県環境科学センター) : 相模湾沿岸に漂着するマイクロプラスチック (2018).