

東京からバンコクまでの微細なマイクロプラスチック 濃度分布を解明

ポイント

- ✓プラスチックごみの海洋への流出量は東アジア海域で多いことが知られています。このため東アジア海域はマイクロプラスチック（MP^{注1)}）濃度が高く、MP のホットスポットと呼ばれています。
- ✓従来の調査手法はネットによるサンプリングであるため、離散的な濃度把握にとどまっていたましたが、本研究では船舶が船底（水深 5m）から船内に取り込む海水を利用して、航行中に MP を採取する装置を用いて、東京からバンコクに至るまでの亜表層（水深 5 m）の微細な MP（>30 μ m）を含む MP 濃度やその性質の連続的な分布を明らかにしました。
- ✓本研究の成果は、従来断片的にとらえられていたマイクロプラスチックの起源、分布や性質を広範囲に解明することにつながります。

国立大学法人東京海洋大学（学長：井関 俊夫、以下「東京海洋大学」）学術研究院海洋環境科学部門の荒川久幸教授らの研究グループは、東京湾からタイ湾までのマイクロプラスチック（MP）濃度を亜表層（水深 5m）で測定し、MP の濃度分布や性質の変化の詳細を明らかにしました。さらにそれらの MP 粒子が持つリスクについて検討しました。

本研究グループは、従来、海面の比較的大きなマイクロプラスチック（LMP; >350 μ m）の分布は示されていましたが、それより微細なマイクロプラスチック（SMP; >30 μ m, <350 μ m）濃度分布、さらにはそれらの MP のサイズ、劣化度（カルボニルインデックス; CI^{注2)}）、および MP が有するリスクについて、東京からタイ湾までの航路において連続的に明らかにしました。

今回の研究成果は、東アジア海域でのマイクロプラスチックの起源、分布、挙動の解明につながる科学的知見といえます。

本研究成果は、2025 年 8 月 18 日（英国時間）に国際科学誌「Science of total environment」のオンライン版で公開されました。

<研究の背景と経緯>

海洋のあらゆる場所でマイクロプラスチック（MP）が検出され MP のない海域は存在しないといわれています。大阪ブルー・オーシャン・ビジョンにおいて、日本は 2050 年には海域に新たに流入するプラスチックをゼロにすると公約しています。この実現のためには海域での MP の詳細な分布や挙動の把握が不可欠です。

いままでの調査では海面においてネットを曳航し MP を捕集していたため、調査船によって、離散的な点での観測が行われていました。またこの調査では海面における大きなサイズの MP（LMP; >350 μ m）濃度を主に調べており、海水中の微細なサイズの MP（SMP; <350 μ m）は定量的調査が進んでいませんでした。本研究では連続的な MP の捕集を実現

するために船内に取り込まれた海水を船上でろ過し、微細な MP も採取できるシステムを構築し、東京-バンコク間の航路における MP 濃度や MP の性質の相違を調査しました。

<研究の内容>

本研究では本学の練習船海鷹丸^{注3)}を利用し、東京-バンコク間の航路上で 30 μ m 以上の MP の濃度、性質を連続的に調べ、その結果から MP のリスクについて評価しました。

微細な MP の濃度は南シナ海で最も高く日本の太平洋岸では低下します。微細な MP の濃度は粒子サイズが小さいほど高く、約 80%はサイズが 60 μ m 以下でした。これらの MP の約 80%のポリマータイプは polyethylene (PE)でした。劣化度は南シナ海および東シナ海で低く日本の太平洋岸では高くなりました。すなわち、日本沿岸の微細な MP の起源は南シナ海および東シナ海にあり、東方向に流れるにしたがって劣化が進む(CIが増大)とともに拡散されて濃度低下していることが分かりました。また生態学的リスクは MP 濃度の高い南シナ海で高いといえました。

<今後の展開>

東アジア海域は世界でもプラスチック汚染濃度の高い海域の一つです。本研究で微細な MP 濃度を把握する手法が確立されました。この手法は航走時にもサンプリングができることから、多くの船舶で実施することで広い海域での微細な MP 濃度の把握が可能になるといえます。今後はこの手法を用いて微細な MP を含む MP の挙動を解明し、この結果をもとに大阪ブルー・オーシャン・ビジョンの実現に必要な情報を提供していきます。

<参考図>

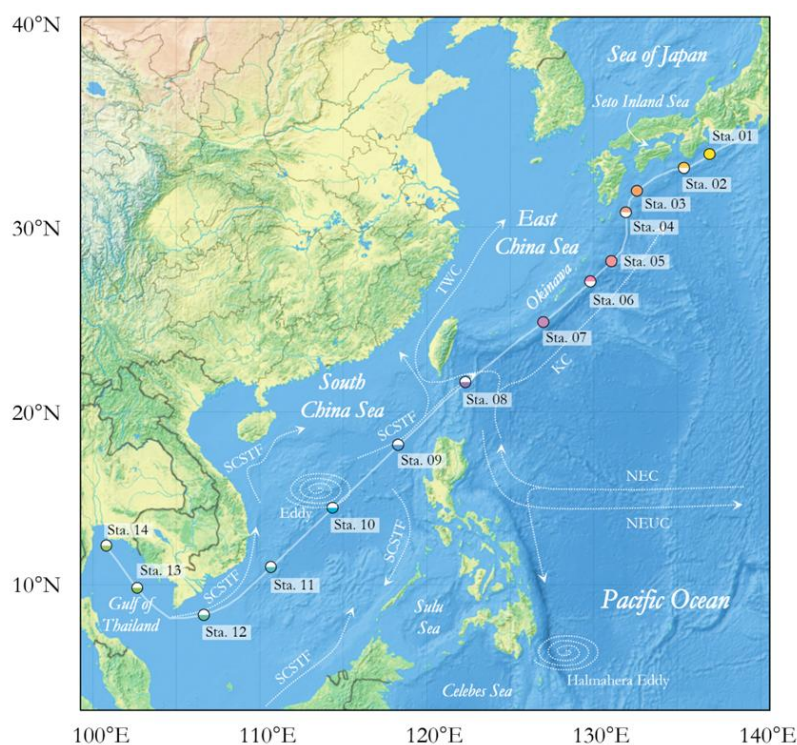


図 1 MP の採取点の分布

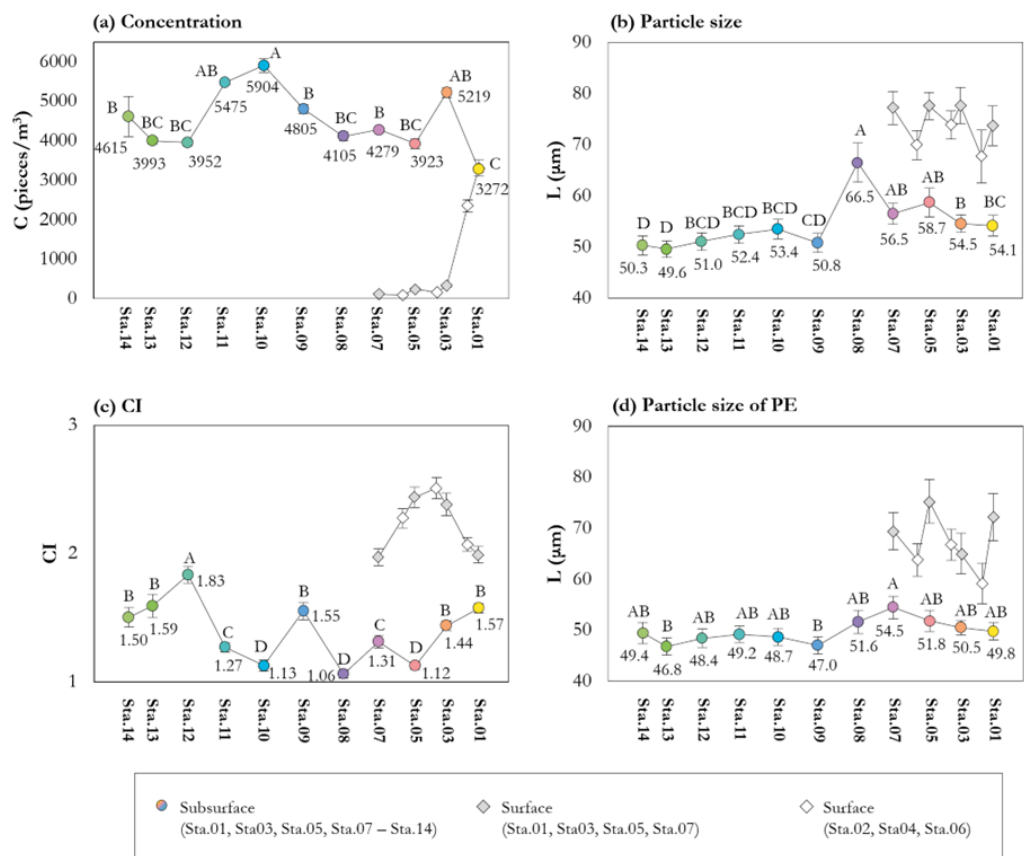


図2 MPの濃度、粒径、CI、およびPEの粒径

(a) 濃度はSta.1 日本太平洋岸（東海沖）で最も低く、Sta. 11, 10, 9（南シナ海）で高い。(b)MPのサイズはSta. 8（東シナ海）で最も大きい。(c)CIはSta. 10, 8, 5で小さく（新しいMP）、Sta. 12-14, Sta. 9, Sta. 3-1で高い（古いMP）。

<用語解説>

- 注1) MP：マイクロプラスチック（MP）：5 mm以下のサイズのプラスチック粒子。
本研究では下限を30μmとした。
- 注2) カルボニルインデックス(CI)：プラスチックの酸化劣化の度合いを表す指標。値が低いと新しく劣化の少ないプラスチックであり、高いと古く劣化の進んだプラスチックを意味する。
- 注3) 海鷹丸：東京海洋大学練習船（国際総トン数 3,391 tons）（図3）。



図3 バンコクの東南アジア漁業開発センターに入港した海鷹丸

<論文タイトル>

“Pollution, degradation, and risk assessment of microplastic (> 30 μm) in subsurface (5 m) seawaters along Tokyo-Bangkok shipping route” (東京-バンコク間の航路における亜表層水中(5m)マイクロプラスチック (>30 μm) の汚染度、劣化度、そしてリスク評価)

Science of the total environment, 2025, 998, 180261.

DOI : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180261>

<研究助成>

本研究は地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS; JICA および JST, JPMJSA1901)の支援によって実施されました。

機関の情報

国立大学法人東京海洋大学 (東京都港区港南 4 丁目 5 番 7 号、学長 井関 俊夫)
2003 年に東京商船大学と東京水産大学が統合し設立された国内唯一の海洋系大学。海洋に特化した大学であるという特色を活かし、「海を知り、海を守り、海を利用する」をモットーに、海洋分野におけるグローバルな学術研究の強力な推進とその高度化に取り組んでいます。

<https://www.kaiyodai.ac.jp/>

お問い合わせ

<研究に関すること>

東京海洋大学 学術研究院海洋環境科学部門 教授 荒川久幸 (アラカワヒサユキ)

Tel : 03-5463-0467 / E-mail : arakawa@kaiyodai.ac.jp

<取材に関すること>

東京海洋大学 総務部 総務課 広報室

Tel : 03-5463-1609 / E-mail : so-koho@o.kaiyodai.ac.jp