

PRESS RELEASE (2024/08/09)

海洋プラスチック汚染の進行を防ぐ流出プラスチックの削減目標を提案 大阪ブルー・オーシャン・ビジョンの実現には世界平均で 32%の削減が必要

ポイント

- ① どの程度までプラスチックごみの海洋流出量を削減すべきか、これまで科学的な裏付けを伴った数値目標は提案されていなかった。
- ② 世界の河川から流出したプラスチックごみを追跡するコンピュータ・シミュレーションによって、海洋や海岸に到達するプラスチックごみやマイクロプラスチック(※1)の重量を求めた。
- ③ 2050年までに追加的な海洋プラスチック汚染をゼロにする(大阪ブルー・オーシャン・ビジョン)ためには、2035年までに世界平均で、2019年における流出重量の32%を削減する必要がある。

概要

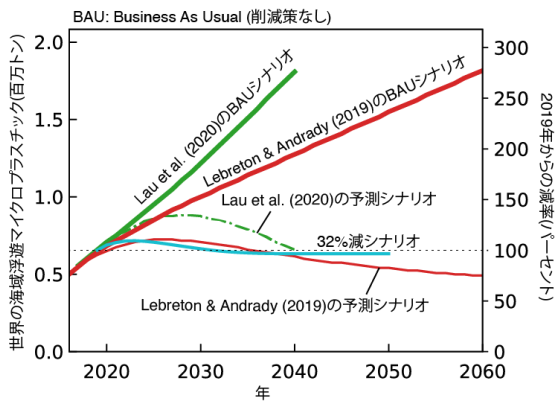
2019年6月に開催された大阪 G20 サミットにおいて、2050年までに追加的な海洋プラスチック汚染をゼロにまで削減する「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が提案されました。しかし、これを実現するため、どの程度までプラスチックごみ量の海洋流出を削減すべきか、これまで具体的な数値目標は明らかではありませんでした。

本研究は、世界で初めて、海洋流出するプラスチックごみの削減数値目標を提案するものです。本研究では、大阪ブルー・オーシャン・ビジョンの実現のため、2035年までには、世界平均で2019年の年間流出量の32%を重量ベースで削減する必要があると推定しました。

九州大学 応用力学研究所の樋口千紗 学術研究員と磯辺篤彦 教授は、極海を除く全世界の表層海洋を対象として、世界の河川から流出したプラスチックごみの行方を追跡するコンピュータ・シミュレーションを行いました。ここでは、海洋に浮遊するプラスチックごみと海岸に漂着するプラスチックごみ、そしてこれらが破碎してできた浮遊マイクロプラスチックと、海岸漂着マイクロプラスチックを対象としています。コンピュータ・シミュレーションの結果を解析することで、世界の各河川から流出し、世界の海域や海岸へ到達する、プラスチックごみやマイクロプラスチックの重量を求める確率分布モデルを作成しました。このモデルを利用することで、異なる流出シナリオに対応する海洋や海岸でのプラスチックごみ重量や、マイクロプラスチックごみ重量の将来予測が可能となりました。

本研究によって初めて、海洋プラスチック汚染を防ぐため社会が取り組むべき施策に目標値が設定されたと言えます。使い捨てプラスチックごみの使用制限や、廃棄量の削減、リサイクル率の向上、あるいは軽量素材開発に向けたイノベーションなど、有効な対策の組み合わせによって、この32%削減目標を達成することが期待されます。

本研究成果はエルゼビア出版の Marine Pollution Bulletin 誌にて2024年8月9日にオンライン・リリースされました。



研究者からひとこと：

科学的なエビデンスに基づいて、効果的な廃棄プラスチック削減策が、広く社会に定着することを望みます。海洋プラスチック問題について科学的な知見が深まれば、数値目標もアップデートすることが予想されます。今後とも海洋プラスチック汚染の軽減に資する研究を進めてまいります。

(図1) プラスチックごみの海洋流出量削減シナリオにตอบสนองした、浮遊マイクロプラスチック量の変化予測

【研究の背景と経緯】

2019年6月に開催された大阪G20サミットにおいて、2050年までに追加的な海洋プラスチック汚染をゼロにまで削減する「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が提案されました。これまでも陸上での対策に応じた廃棄プラスチック量の削減予測シナリオが、いくつか提案されてきました(図1)。しかし、大阪ブルー・オーシャン・ビジョンを実現するため、どの程度までプラスチックごみ量の海洋流出を削減すべきか、これまで具体的な数値目標はありませんでした。

たとえ海洋流出を現状のまま維持しても、自然に分解しないプラスチックであれば、海洋に蓄積を続けるプラスチックによって汚染は進行を続ける可能性があります。また、過去に海岸に蓄積したプラスチックごみ(レガシー・プラスチック)が次第にマイクロプラスチックとなって海域に広がることもあります。将来の海域浮遊量や海岸漂着量を予測するためには、プラスチックごみの海洋流出から、破碎したのちマイクロプラスチックになる過程、海岸漂着と再漂流を繰り返す過程、細くなったプラスチック片が生物付着を経て重量を増し、その後に海底に沈降する過程など、想定されるプラスチックごみの振る舞いを精度よく再現する数値シミュレーションが必要です。

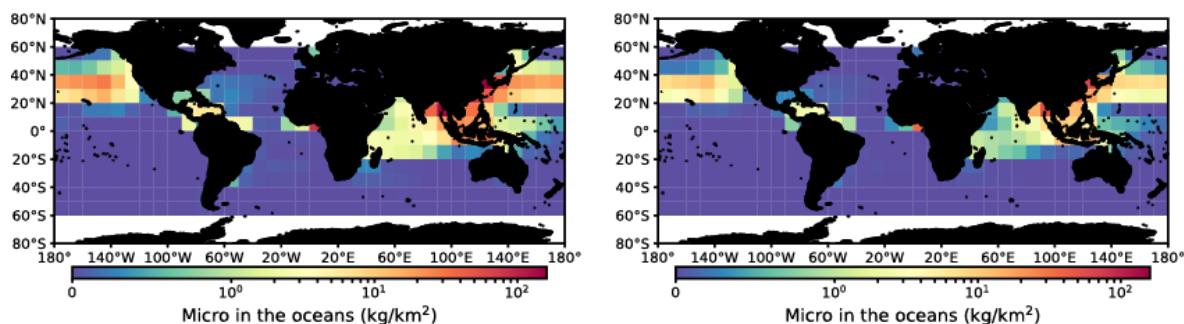
【研究の内容と成果】

九州大学 応用力学研究所の樋口千紗 学術研究員と磯辺篤彦 教授は、極海を除く全世界の表層海洋を対象として、世界の河川から流出したプラスチックごみの行方を追跡するコンピュータ・シミュレーションを行いました。ここでは、海洋に浮遊するプラスチックごみと海岸に漂着するプラスチックごみ、そしてこれらが破碎してできた浮遊マイクロプラスチックと、海岸漂着マイクロプラスチックを対象としています。

シミュレーションでは、世界の川からのプラスチックごみの海洋流出重量が、既存のデータベースを参照しつつ河口位置に与えられました(世界の河川流出量の約90%をカバー)。また、シミュレーションには、プラスチックごみの海岸漂着と再漂流、マイクロプラスチックへの破碎、そして生物付着を想定した重量増加による表層からの消失過程を組み入れました。この現実的なシミュレーションの結果を解析することで、各河川から流出して世界の海域や海岸へ到達する、プラスチックごみやマイクロプラスチックの重量を求める確率分布モデルを作成しました。このモデルを利用することで、異なる流出シナリオに対応する、海洋や海岸でのプラスチックごみ重量や、マイクロプラスチックごみ重量の将来予測が可能となりました(図2)。

本研究は、世界で初めて、海洋流出するプラスチックごみの削減数値目標を提案するものです。本研究では、大阪ブルー・オーシャン・ビジョンの実現のため、2035年までに、世界平均で2019年の年間流出量の32%(重量ベース)を削減する必要があると推定しました。この削減量は、廃棄プラスチックの削減がアジアやアフリカ諸国で順調に進むとしたLebreton & Andrady (2019, Palgrave Comm)の廃棄

プラスチック量予測シナリオや、プラスチックの使用制限やリサイクル率の向上など複合的な削減策の効果的な組み合わせが進むとした Lau et al. (2020, Science)の予測シナリオで達成されるものです(図1)。



(図2) 2050年における海域浮遊マイクロプラスチックの海面単位面積あたりの重量。左は図1の Lebreton & Andrady (2019)の BAU(削減策なし)の場合で、右は2019年の海域流出量から重量ベースで32%を削減した場合

【今後の展開】

今回の予測モデルでは、海底に沈んだプラスチックごみや、現状の観測技術では監視できない、サイズが数百マイクロメートル以下の微細マイクロプラスチックは対象にしていません。これら対象外となったプラスチックによる海洋汚染の予測は今後の研究課題です。それでも本研究によって、初めて海洋プラスチック汚染を防ぐため社会が取り組むべき施策に目標値が設定されたと言えます。使い捨てプラスチックごみの使用制限や、廃棄量の削減、リサイクル率の向上、あるいは軽量素材開発に向けたイノベーションなど、今後は有効な対策の組み合わせによって、この32%削減目標を達成することが期待されます。

【用語解説】

(※1) マイクロプラスチック

環境に流出したプラスチックごみが、紫外線による劣化などを経て次第に破碎し、サイズが5mm以下となったもの

【謝辞】

本研究は JSPS 科研費 (JP21H05058)、SATREPS 研究費 (JPMJSA1901) の助成を受けたものです。

【論文情報】

掲載誌：Marine Pollution Bulletin, 116791, 2024

タイトル：Reduction scenarios of plastic waste emission guided by probability distribution model to avoid additional ocean plastic pollution by 2050s

著者名：Higuchi, C., A. Isobe

D O I : <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116791>

【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学 応用力学研究所 学術研究員 樋口千紗（ヒグチ チサ）

TEL：092-583-7908

Mail：higu@riam.kyushu-u.ac.jp

九州大学 応用力学研究所 教授 磯辺篤彦（イソベ アツヒコ）

TEL：092-583-7726

Mail：aisobe@riam.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 FAX：092-802-2139

Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp