

課題名：【SII-2】 海洋プラスチックごみに係る動態・環境影響の体系的解明と計測手法の高度化に係る研究

実施期間：2018～2020 年度（一部 2021 年度まで延長）

研究代表者：磯辺篤彦

所属：国立大学法人九州大学 応用力学研究所

本研究のキーワード：海洋プラスチック、粒子追跡モデル、粒子毒性、残留性有機汚染物質、内分泌攪乱化学物質、添加剤、ベクター効果、遺伝子変動、海底堆積物、漂着ごみ

■研究の背景と目的

海洋プラスチックごみによる海洋生態系への影響が国際的に懸念されており、海洋ごみ問題は国際社会に課せられた地球的課題となっています。本研究課題は大型のプラスチックごみから曳網調査で採取されるマイクロプラスチックまでを対象とし、海洋プラスチックの動態と生物影響評価を行う包括的な研究プロジェクトです。

■研究の内容

本課題は三つの研究内容に分けることができます。一つは、海洋プラスチック循環モデル（シミュレーション）の確立です。二つめは、海洋プラスチックごみによる海洋生態系への影響評価です。そして三つめは、モニタリング技術・手法の高度化です。

■研究成果及び環境政策等への貢献

世界初となるマイクロプラスチック浮遊量将来予測を行い、2019 年に Nature Communications 誌に発表しました。そこでは、太平洋における浮遊マイクロプラスチックの粒子輸送モデルを構築し、夏季の日本周辺や北太平洋中央部でマイクロプラスチック浮遊量が多くなること、廃棄プラスチックの海洋流出がこのまま増え続けた場合、これらの海域では 2060 年までには約 4 倍となることが示されました。またこのモデルを全地球の海に拡張することで、海に流出したプラスチックの行方を求めました。1961 年から 2017 年までに世界の海洋に放出された 2500 万トンのプラスチックごみのうち約 70%は、マイクロプラスチックとなつてのち海底に沈むなど、海面近くや砂浜の上から消えることがわかりました。モデル結果を利用した 50 年予測計算によれば、プラスチックごみ流出が現状の伸び率を維持すれば、漂着・漂流マクロプラスチックは、2060 年代には世界中の海でも現在の 4 倍前後になると予想されました。

本研究ではプラスチック自体、およびプラスチックに吸着する化学物質とプラスチック添加剤が生物に影響を及ぼすことを明らかにしました。プラスチックに含有される添加剤はプラスチックに練り込まれているので、たとえ誤食しても生物への移行はないと考えられてきましたが、甲殻類、魚類、海鳥の体内に移行し組織に蓄積されることが明らかになりました。

海から採取したマイクロプラスチックをフローセルと蛍光顕微鏡の組み合わせで自動計測するシステム開発に取り組み、基礎技術を確立しました。ドローンによる航空測量と人工知能（深層学習）による画像解析を組み合わせ、海岸の空撮写真から漂着プラスチックごみを自動抽出し、体積を計算する方法を確立しました。

