

## 【SⅡ-2-2】海洋プラスチックごみ及びその含有化学物質による生態影響評価（2018～2020）

研究代表者 高田 秀重（東京農工大学）

### 1. 研究開発目的

- ・様々なサイズの海岸漂着及び海洋漂流プラスチック中の添加剤を中心として化学物質の濃度・存在特性を明らかにし、それらの化学物質の吸脱着・溶出特性を明らかにする。
- ・海洋生物中のプラスチックおよびマイクロプラスチックの存在を明らかにする。
- ・低次栄養段階生物へのマイクロプラスチック及びそれらに含有される化学物質の影響を明らかにする。
- ・餌経路での化学物質曝露との比較や、各種プラスチック等の添加剤や吸着性化学物質に着目し、プラスチックとそれが媒介する化学物質曝露と食物連鎖を通じた生態系への侵入とその影響を明らかにする。

### 2. 研究の進捗状況

サブテーマ1：計画通り、海岸漂着マイクロプラスチックおよびプラスチック製品中の吸着性 POPs および添加剤（臭素系難燃剤、紫外線吸収剤、フタル酸エステル類）の分布を明らかにした。また、海鳥が摂食していたプラスチック中の添加剤の分析を行い、高濃度の添加剤の検出頻度から、野外の鳥への添加剤の移行・蓄積の程度と将来予測を行った。さらに2年度目以降に計画していた魚貝類中のマイクロプラスチックの測定、および魚介類組織中のマイクロプラスチック由来の有害化学物質の分布調査を開始し、プラスチック漂着の多い海浜の魚貝類中でマイクロプラスチックを介した有害化学物質（添加剤および吸着性 POPs）の濃度増加が起こっているという重要な知見を前倒しで得た。

サブテーマ2：本年度はメダカを用いたマイクロプラスチックの体内動態、移行と粒子毒性の解明および、アルテミアを用いたマイクロプラスチックの体内動態、移行と粒子毒性の解明を計画に従い実施した。予定した計画にそってその知見を得ることができた。但しアルテミアにおける遺伝子発現変動は、曝露後 mRNA-seq 解析用サンプルを取得し現在解読中である。1ヶ月後には結果が出るので、解析を進めて発現が変動した遺伝子を明らかにする予定である。また、2 $\mu$ m PS でメダカに長期残留が認められたので、追試・検証を進める予定である。

サブテーマ3：計画通りに、非汚染海域の底生動物を対象に、飼育実験によりマイクロプラスチックの物理的効果を解明した。海鳥については、複数の種において海域間でマイクロプラスチック摂食量を比較すると共に、飼育実験のシステムを確立した。また海鳥の遺伝子影響について、遺伝子レベルでの異常を検知する手法を検討した。さらに3年度目に行う予定であった有害化学物質を含有させたプラスチックを二枚貝に曝露する実験を前倒しで行い、二枚貝組織への有害化学物質の移行・蓄積を明らかにした。

### 3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

海洋生物へのマイクロプラスチックの蓄積とそれらを介した有害化学物質の移行・蓄積を室内実験で予測し、かつ実際のフィールドでそれらが起こっていることを実証するデータをとれたことは、行政機関と企業が海へのプラスチック流入を減らす対策を促進する根拠データとなる。さらに、この事実をわかり易く風評被害が起こらないように注意を払いながら、伝える活動を行うことにより、市民が海へのプラスチック流入を減らす活動を行う科学的な動機付けとなる。特に、海鳥の場合に現状でも75%の添加剤の曝露・蓄積を受ける種がいるという事実とこれが2倍になるだけで曝露・蓄積個体割合が90%まで増加するという推定は、行政・企業・市民のアクションを加速するものとなる。

### 4. 委員の指摘及び提言概要

重要な成果が得られており、これら新しい知見の行政貢献が期待できる。今後、実験系と自然系との

整合性を図ることに留意して進めてほしい。また現況では、現象的な理解が主になっているが、今後、客観的かつ一般的な議論が可能となるよう、メカニズムの検討も進めてもらいたい。MP が生物に取り込まれることは実験的に明らかになったが、自然界における生体影響についての定量的な評価が望まれる。また、MP に吸着している POPs などの影響については、既往研究のレビューを行い、このテーマによる実験結果の対照を取ることによって曝露源の相対評価を早目に行っておいてほしい。

## 5. 評点

総合評点：A