

発表日	平成 30 年 10 月 30 日 (木)	発表形式	講演
所属・氏名	政策調整部 環境科学研究所 蝦名 紗衣		
発表名称	横浜市内の沿岸におけるマイクロプラスチックの調査		
ジャンル	環境研究	部門	研究成果

1. はじめに

近年、マイクロプラスチックによる海洋汚染が国際的な問題となっている。2015 年に国連サミットで採択された持続可能な開発のための 2030 アジェンダ (SDGs) では海洋汚染の防止と大幅な削減が目標に掲げられており、2018 年に開催された G7 シェルボワサミットでは海洋プラスチックごみ対策について議論されている。マイクロプラスチックの定義は研究者によって異なるが、5 mm 以下のプラスチックを総称することが多く、本調査でもそのように定義している。

マイクロプラスチックは親油性であり、環境中の残留性有機汚染物質 (POPs) を吸着する性質がある。海洋生物が POPs の吸着したマイクロプラスチックに曝露されることにより、POPs が生体移行し、生物への影響が出ることが懸念されている。

環境科学研究所では、横浜市内の環境中に存在するマイクロプラスチックの実態を把握するために、沿岸に漂着しているマイクロプラスチックの分布量及び漂着ペレットに付着する POPs の調査を行った。今回は POPs の中で、ダイオキシン類 (DXNs) を分析対象とした。

2. 沿岸のマイクロプラスチック分布量調査

平成 29 年 4~6 月に横浜市内の沿岸 6 地点でサンプリングを行った。サンプリング地点を図 1 に示す。①は干潟、②は河口の護岸、③は山下公園内の橋の下にある小さな砂浜、④~⑥は海岸である。40 cm 四方のコドラートを、満潮線もしくは満潮線が確認できない地点は任意の一点に設置し、表層 3 cm の堆積物を採取した。堆積物からマイクロプラスチックのみを分離し、数密度及び、形状・材質ごとの組成を求めた。材質判定には赤外分光光度計を用いた。

それぞれの地点において、観察されたマイクロプラスチックの個数と面積あたりの数密度を求めた結果を表 1 に示す。野島海岸にて最も多くのマイクロプラスチックが観察された。

プラスチックの材質について、比重分離によって水面に浮遊したものを分離しているため、比重が 1 より小さいポリエチレンとポリプロピレンが多く観察された。また形状ごとの組成を見ると、元々 5 mm 以下である 1 次マイクロプラスチックよりも、プラスチックが環境中で細片化した 2 次マイクロプラスチックの割合が多いことが分かった。



図 1 横浜市内のサンプリング地点

表 1 マイクロプラスチック数密度

地点	個	個/m ²
鶴見川河口干潟	26	163
帷子川河口護岸	1	6.25
山下公園	3	18.8
富岡船溜まり	47	294
海の公園	39	244
野島海岸	1,000	6,250

3. 漂着ペレットに吸着する DXNs 調査

平成 29 年 6 月に野島海岸で採取した、ポリエチレンのペレットを分析対象とした。プラスチックは環境中で添加剤の酸化によって黄変する性質がある。そのため、環境中に出て時間が経っていると考えられる黄

変ペレットと、環境中に出て日が浅いと考えられる白ペレットに吸着する DXNs を分析し、濃度を比較した。さらに、バックグラウンドとして野島海岸の砂も測定した。

今回は抽出条件を検討し、後の操作は公定法に従った。トルエンでの常温攪拌を行い、黄変ペレットについては時間ごとの抽出状況を確認するために、24 時間ごとにトルエンを新しいものに交換し、それぞれの抽出液の DXNs 濃度を測定した。白ペレットについては、連続 72 時間の攪拌抽出を行った。

黄変ペレットについて、時間ごとの DXNs の累積抽出濃度を算出した結果を図 2、3 に示す。濃度が一定の値に収束するという前提のもと最小二乗法で近似式を作成した。それぞれの近似式から得られた収束濃度を 100% としたときの回収率を求めたところ、合計 72 時間の抽出でほぼ 100% 回収できていた。

さらに、野島海岸の砂、白ペレット、黄変ペレットについて、DXNs の実測濃度及び毒性等量を求めた結果を表 2 に示す。周辺砂とペレットに吸着する DXNs 濃度を比較したところ、ペレットの方が高かった。PE は疎水性物質との親和性が高いため、周辺環境中の DXNs を吸着していると推察される。また、白ペレットと黄変ペレットの DXNs 濃度を比較したところ、黄変ペレットの方が高かった。黄変ペレットは長い期間環境中に曝露されており、それだけ周辺環境からの吸着量が多いと考えられる。

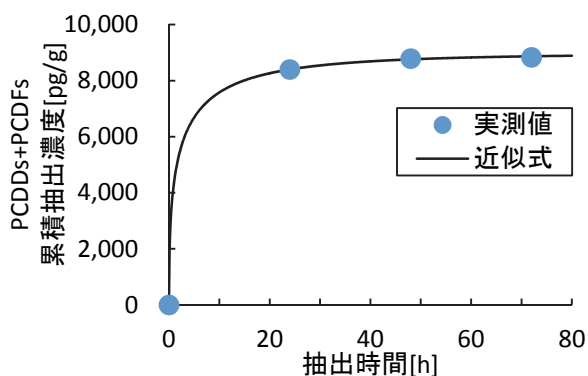


図 2 PCDDs+PCDFs の累積抽出濃度

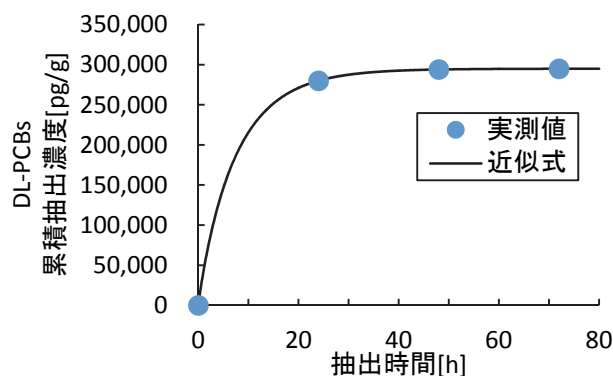


図 3 DL-PCBs の累積抽出濃度

表 2 各サンプルの DXNs 実測濃度・毒性等量

		野島海岸の砂	白ペレット	黄変ペレット
実測濃度[pg/g]	PCDDs+PCDFs	13	300	8,800
	DL-PCBs	38	13,000	290,000
毒性等量[pg-TEQ/g]	PCDDs+PCDFs	0.057	2.5	45
	DL-PCBs	0.036	40	340
	DXNs 合計	0.093	42	380

4. まとめ

横浜市内の沿岸 6 地点でマイクロプラスチック分布量を調査したところ、野島海岸で多くのマイクロプラスチックが観察された。また形状別では、多くの地点で 2 次マイクロプラスチックの割合が高いことが分かった。また、沿岸に漂着しているペレットに吸着する DXNs 濃度を測定したところ、周辺環境よりも高かった。特に環境中に長時間存在していると考えられる黄変ペレットの方が高い結果となった。

【参考文献】

- 1) 池貝隆宏ほか: 海岸漂着量の評価のためのマイクロプラスチック採取方法、全国環境研会誌、Vol.42 No.4、54-59 (2017)
- 2) Y. Ogata et al.: International Pellet Watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs, *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1437-1446 (2009)