

横浜市におけるマイクロプラスチック調査

○畠山 貴紀、松島 由佳、小倉 智代、山本 大樹、米谷 健司
(横浜市環境科学研究所)

横浜市環境科学研究所では、2019年度から市内を流れる河川水中のマイクロプラスチック（MP）の実態を把握するための調査を行っている。2019、2020年度は鶴見川、帷子川、大岡川の3河川で、2021年度は鶴見川、帷子川、境川水系柏尾川の3河川でそれぞれ調査を行い、採取したMPの個数密度や形状、材質などについて、調査地点間での違いなどを考察した。

1 はじめに

プラスチックごみやマイクロプラスチック（5mm以下の微細なプラスチック類。以下「MP」）による海洋汚染が国際的な問題となっており、国内外で様々な調査・研究が行われている。

2 調査目的

横浜市環境科学研究所では、2017年度に市内沿岸におけるMPの漂着量調査を行い、調査した6か所すべての海岸においてMPを採取した¹⁾。このため、MPの陸域から海域への流入経路の一つである市内河川を対象に、2019年度から河川水中のMPの実態を把握するための調査を行うこととした^{2), 3)}。

3 調査方法

3.1 調査概要(図1,表1)

調査河川は、市内を広域的に把握するため、1級または2級河川から4河川を選定した。次に各河川で潮の影響を受けないなどの条件を満たす1地点を調査地点に選定した。採取回数は7～9月の夏季と1～2月の冬季の年2回とした。

3.2 採取方法

採取位置は中間（川岸から対岸までの中間点）1点とした。ただし、2021年度の調査では、環境省が公表した「河川マイクロプラスチック調査ガイドライン」（以下、「環境省ガイドライン」）⁴⁾に基づき、亀甲橋のみ中間に加えて左岸（川の上流から下流に向かって左側）と右岸（川の上流から下流に

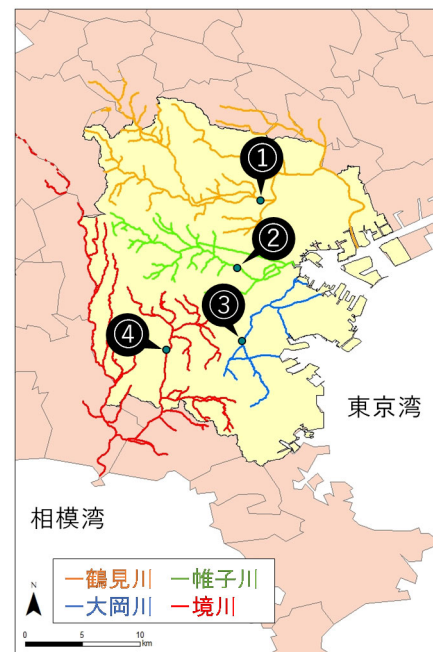


図1 調査地点

向かって右側)を併せた計3点とした。

採取は河川中に立入り、採取ネット(目開き 300 μ m)を沈め、開口部の最上端が水面際になるように手で固定して内部に河川水を通過させた。なお、採水量は採取ネットの内部に取り付けた濾水計から算出した。

表1 調査概要

調査河川	鶴見川	帷子川	大岡川	境川水系 柏尾川
調査地点	①亀甲橋	②横浜新道下	③青木橋	④吉倉橋
調査日	2019年度	7/11, 1/20	7/11, 1/20	7/19, 1/16
	2020年度	8/14, 1/8	8/14, 1/8	8/13, 1/8 ^{注)}
	2021年度	9/14, 2/22	9/14, 2/22	—
				9/17, 1/24

注) 濾水計が回らないなどしたため、欠測。図3, 4では「R2冬」に該当。

3.3 採取試料の前処理、MPの同定(図2)

採取した試料は藻や落葉などの有機物を除去するため、フェントン処理⁵⁾を行った。フェントン処理は水 130mL に対して 30%過酸化水素水 20mL と硫酸鉄 0.07g を添加し、5日以上常温で静置して行った。フェントン処理後、これを 40°Cで乾燥後、プラスチックと思われるもの(以下、「プラスチック候補物」)をピックアップし、分析対象とした。

プラスチック候補物は、実体顕微鏡で大きさを計測後、FT-IR(フーリエ変換赤外分光光度計)で分析し材質を同定した。

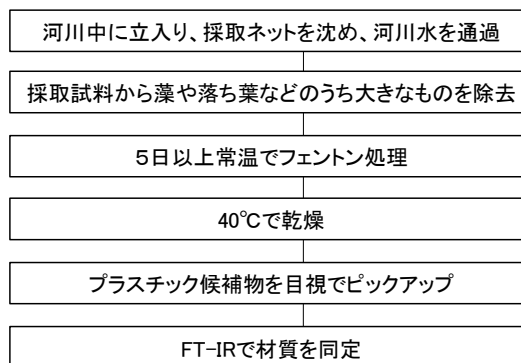


図2 試料採取からMPの同定までの流れ

4 結果と考察

4.1 調査地点の選定について(表1)

2019及び2020年度は鶴見川亀甲橋、帷子川横浜新道下、大岡川青木橋の3地点で調査を行ったが、青木橋では流速が小さく濾水計が回らないなどしたため、欠測となった調査があった。このため、2021年度の調査では環境省ガイドラインに基づき、青木橋から境川水系柏尾川吉倉橋へ調査地点を変更した。

4.2 個数密度について(図3)

4地点のMPの個数密度を比較すると、亀甲橋では調査日によっては5.0個/m³以上で他の3地点と比べて大きく、上流に他の3河川とは異なるMPの流入要因があることを推測した。夏季と冬季を比較すると、亀甲橋及び横浜新道下は明確な違いはみられなかったが、青木橋は冬季が、吉倉橋は夏季が大きい結果となった。

4.3 形状と材質について(図は省略)

「環境省ガイドライン」に基づき、MPの形状を「破片」「膜・シート状」「ビーズ」「発砲」「球・円柱」「繊維状」に分類して集計を行った。その結果、いずれの調査地点においても、「破片」と「膜・シート状」で全体のうち7割以上を占めた(亀甲橋における2019年7月の調査を除く)。材質については、いずれの調査地点においても、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンで全体のうち7割以上を占めた。

4.4 元となるプラスチック製品の推定について(図4)

MPから元となるプラスチック製品を推定し、「不明」「人工芝」「発砲スチロール」「ポリスチレン粒子(P S粒子)」「ペレット」に分類して集計を行った。その結果、人工芝は4地点のうち亀甲橋において全体に占める割合が小さい傾向にあり、個数密度による比較と同様に鶴見川には他の3河川とは異なるMPの流入要因があることを推測した。発砲スチロール及びP S粒子は、いずれの調査地点においても全体に占める割合は小さい傾向にあり、調査日によっては採取されないこともあった。ペレットは亀の甲橋右岸における2021年9月の調査でのみしか採取されなかった。なお、ペレットは市内沿岸での漂着量調査においても、鶴見川、帷子川、大岡川の河口付近の調査地点で採取されなかった¹⁾。

5 おわりに

2019年度から2021年度まで計4河川4地点でMPの実態を把握する調査を行ってきた。MPの形状や材質については、調査地点間で明確な違いはみられなかったが、個数密度や元となるプラスチック製品の推定については、鶴見川亀甲橋において他の調査地点とは異なる傾向が確認された。今後はこの視点に着目した調査を実施していきたい。

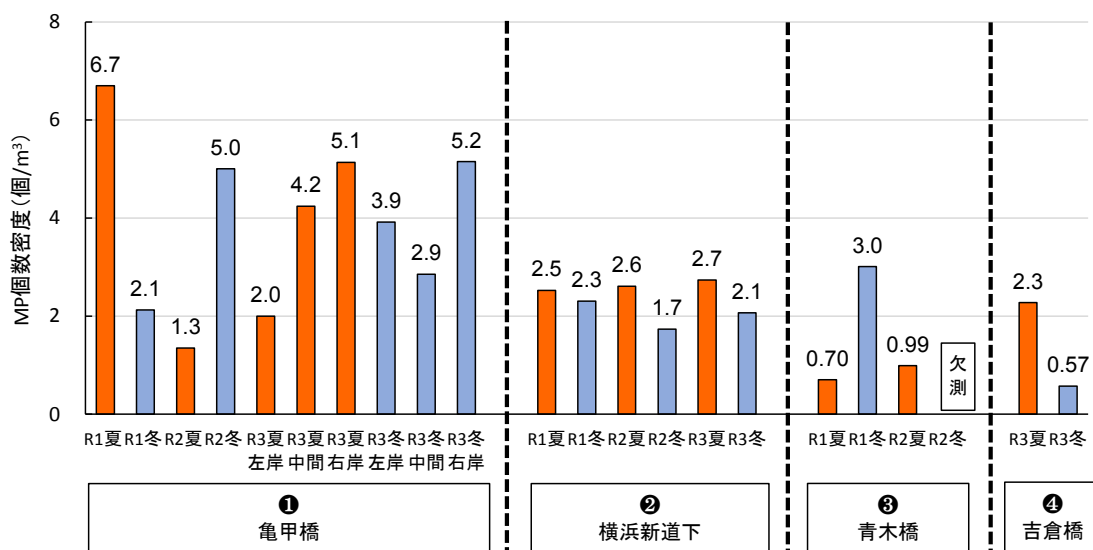


図3 MP個数密度

(R1は2019、R2は2020、R3は2021年度を、夏は7~9月、冬は1~2月の調査をそれぞれ表す。)

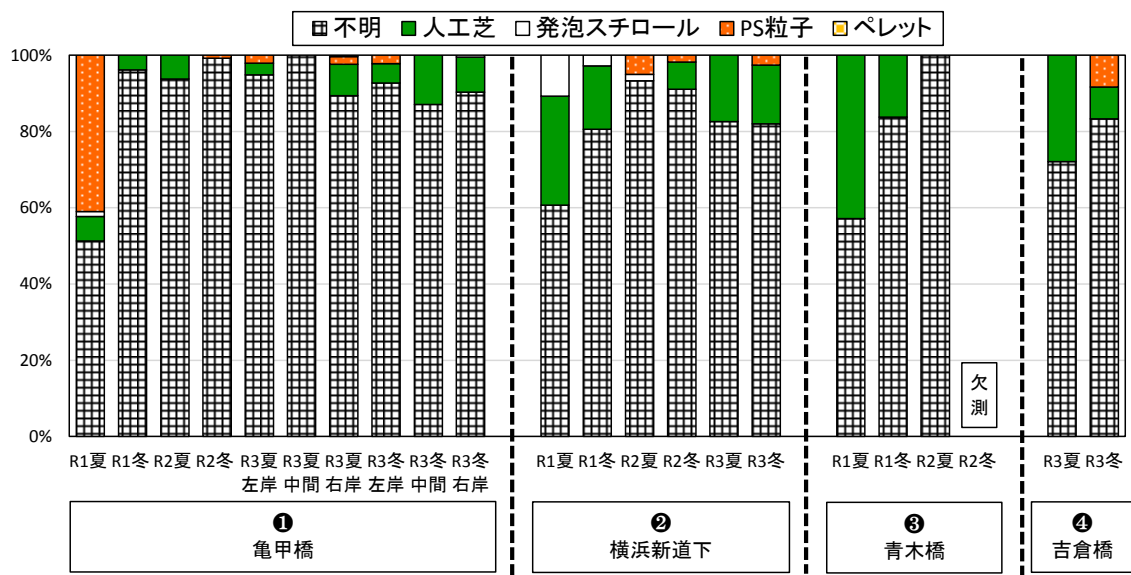


図4 元となるプラスチック製品の推定別MP割合

(R1 は 2019、R2 は 2020、R3 は 2021 年度を、夏は7～9月、冬は1～2月の調査をそれぞれ表す。)

引用文献

- 1) 蝦名紗衣、加藤美一、堀美智子：横浜市内のマイクロプラスチック調査（第1報）-沿岸のマイクロプラスチックの漂着状況-。横浜市環境科学研究所報，43，26-30，2019
- 2) 松島由佳、小倉智代、蝦名紗衣：横浜市内のマイクロプラスチック調査（第5報）-市内河川のマイクロプラスチック調査-。横浜市環境科学研究所報，45，13-20，2021
- 3) 松島由佳、畠山貴紀、山本裕一、山本大樹、米谷健司、蝦名紗衣：横浜市内のマイクロプラスチック調査（第7報）-河川マイクロプラスチック調査方法の検討-。横浜市環境科学研究所報，46，31-39，2022
- 4) 環境省：河川マイクロプラスチック調査ガイドライン，令和3年6月
- 5) Rachel R. Hurley, Amy L. Lusher, Marianne Olsen, Luca Nizzetto: Validation of a Method for Extracting Microplastics from Complex, Organic-Rich, Environmental Matrices. Environmental Science and Technology, 52, 7409-7417, 2018