

## 県内河川におけるマイクロプラスチック調査と採取方法の検討

山口県環境保健センター

梶原 丈裕\*・下尾 和歌子・佐々木 紀代美・橋本 雅司

\* 現：山口県廃棄物・リサイクル対策課

### Survey of microplastics in rivers in Yamaguchi Prefecture and examination of microplastics sampling methods

KAJIWARA Takehiro\*, SHITAO Wakako, SASAKI Kiyomi, HASHIMOTO Masashi  
*Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment*  
*Yamaguchi Prefectural Waste Management and Recycling Division\**

#### はじめに

近年、問題視されている海洋プラスチックごみの多くは陸域から河川を通じて海洋に流出しており<sup>1)</sup>、河川におけるプラスチックごみの排出実態の把握は抑制対策に資するものである。当センターでは国立研究開発法人国立環境研究所と地方環境研究所等の共同研究課題（Ⅱ型実施共同研究）である「河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究」（2021～2023年度）に参加し、河川マイクロプラスチックの実態把握や採取方法の検討を実施した。

その一環として令和4年度に萩市街地を流れ、日本海に流入する阿武川を対象にマイクロプラスチック調査を実施した。しかし、最下流地点である河口域では低流速のため河川の自流による自然通水では採取ができず、令和5年度に同地点におけるマイクロプラスチックの採取方法の検討を行った結果を報告する。

#### 調査概要

##### 1 調査日及び調査地点

令和4年5月6日に阿武川上流地点（長門峡竜宮橋）、中流地点（萩市河川公園前）及び下流地点（常盤大橋）で採取を実施したが、下流地点では河川の流速が遅いため濾水計が回転せず、採取できなかった（図1）。そのため、令和5年10月17日～18日に下流地点において、動力ポンプにより試料水を汲み上げ採取ネットに強制通水する方法（以下、「ポンプ法」とする。）と小型船舶の動力により通水する方法（以下、「曳網法」とする。）により、採取方法による結果を比較した（図2）。

##### 2 調査方法

調査方法は基本的に「河川マイクロプラスチック調査ガイドライン」<sup>2)</sup>に準じて実施したが、当該ガイドラインには採取方法としては河川の自流による自然通水（以下、「ガイドライン法」とする。）のみが掲載されており、本報告では自然通水以外の方法として、ポンプ法と曳網法を検討した。

ポンプ法はエンジン式ポンプに接続した吸入ホースを採水地点に入れ、吐出ホースから出る試

料水を採取ネット（目開き 0.3 mm のプランクトンネット）に通水した（図 3）。流量はホースの途中に接続した流量計によりガイドライン法に準じて 10 m<sup>3</sup> 以上の濾水量を確認した。

曳網法は小型船舶から採取ネットを付けたステンレス棒を張り出し、小型船舶を川上に向けて運行することにより採取ネットに通水した（図 4）。ガイドライン法と同様に、採取ネットの開口部に金属フレームで固定した流量計により 10 m<sup>3</sup> 以上の濾水量を確認した。

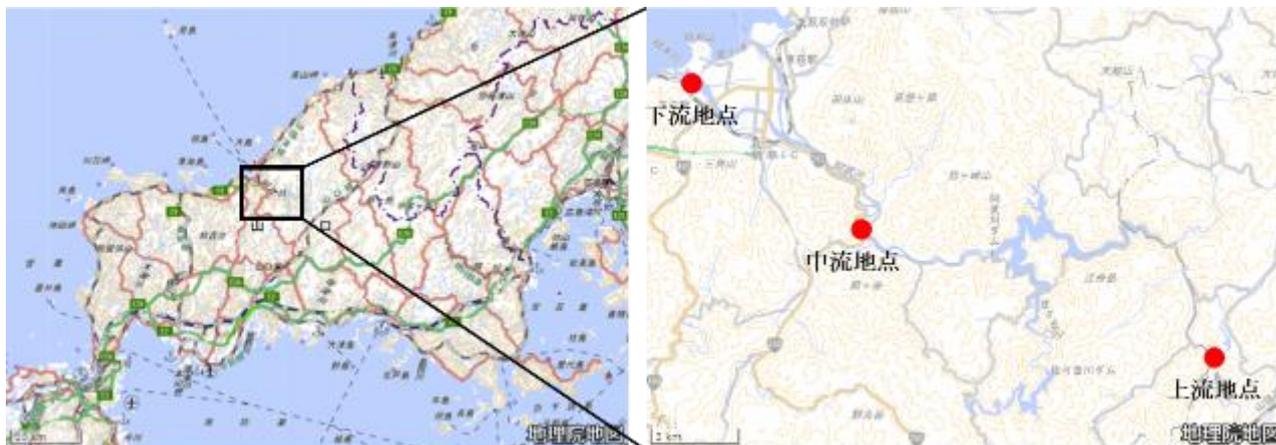


図 1 調査地点位置図



図 2 下流地点拡大図



図 4 曳網法による採取の様子

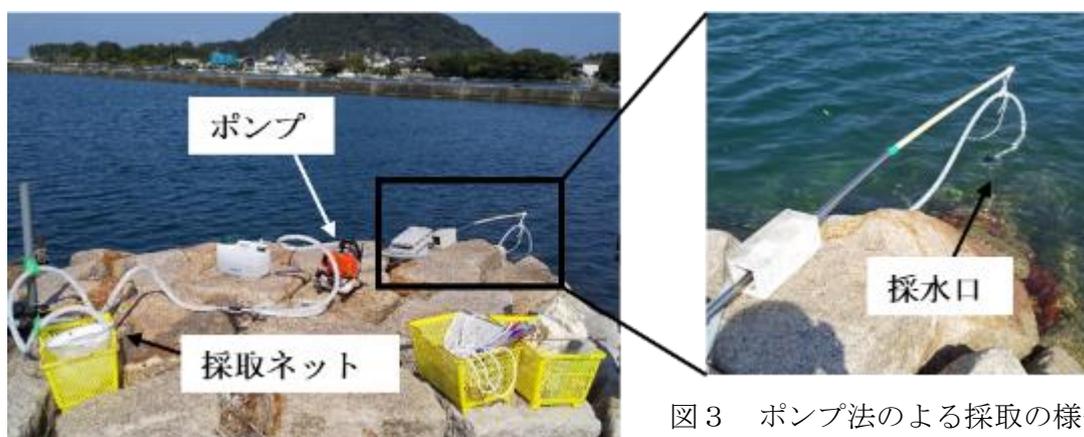


図 3 ポンプ法による採取の様子

必要な濾水量を確保した後、採取ネットを引き上げ、ネットの外側から噴霧器を使用して洗いをかけ、採取用ネット内の試料を底管に集め、試料保存容器に移した。保存容器内の試料は明らかに 5 mm 以上の夾雑物（葉などの自然物）を取り除いた後、30% 過酸化水素溶液による酸化処理、5.3 M ヨウ化ナトリウム溶液による比重分離による前処理を行った。前処理後の試料を実体顕微鏡で観察してプラスチック候補粒子を分取し、長径の計測、形状の記録を実施した。プラスチックの同定にはフーリエ変換赤外分光光度計全反射測定法（FT-IR ATR 法、日本分光株式会社 FT/IR-6300）を用いた。本調査におけるマイクロプラスチックの対象粒径は 1 mm 以上 5 mm 未満とした。

## 結果と考察

### 1 阿武川上流及び中流の調査結果

ガイドライン法により採取した上流及び中流のマイクロプラスチックの形状別採取個数を表 1 に示す。個数密度は上流地点が若干多い結果となり、形状は破片及び繊維であった（表 1）。材質はポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレンテレフタレート（PET）及びポリ塩化ビニル（PVC）であった（図 5）。

表 1 マイクロプラスチック形状別採取個数（上流及び中流）

調査地点	個数 (個)	形状		濾水量 (m <sup>3</sup> )	個数密度 (個/m <sup>3</sup> )
		破片	繊維		
上流	5	1	4	14.11	0.33
中流	2	1	1	15.19	0.14

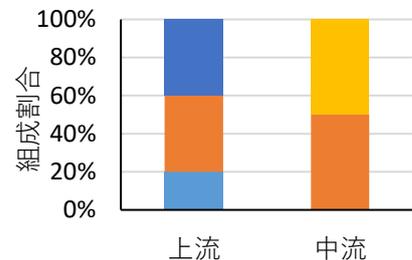


図 5 マイクロプラスチック材質（上流及び中流）

### 2 阿武川下流地点におけるポンプ法と曳網法の比較

下流地点において実施したポンプ法と曳網法によるマイクロプラスチックの形状別採取個数を表 2 に示す。各採取方法で 3 回ずつ採取した平均個数密度はポンプ法で 0.37 個/m<sup>3</sup>、曳網法で 0.44 個/m<sup>3</sup>であり、大きな差は見られなかった（表 2）。形状は破片、フィルム、繊維及び粒状が確認され、繊維が多い傾向にあり、これは上流の傾向と同様であった。材質は上流及び中流で見られた PE、PP、PET、PVC の他、ポリスチレン（PS）、PE と PP の混合樹脂が見られた。下流地点の結果をまとめると最も多い材質は PP であり、下流で確認されたマイクロプラスチックの 63% は PP であった（図 6）。

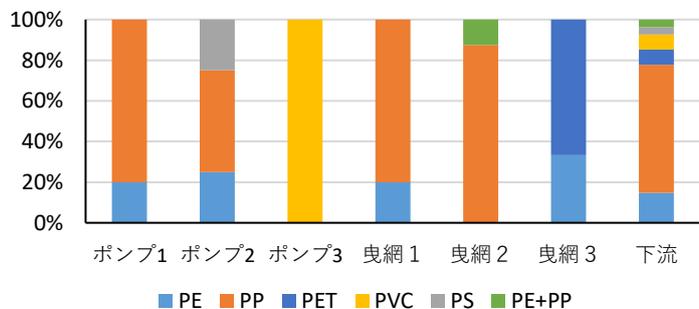


図 6 マイクロプラスチック材質（下流）

表 2 下流のマイクロプラスチック形状別採取個数（採取方法の比較）

採取方法	個数 (個)	形状				濾水量 (m <sup>3</sup> )	個数密度 (個/m <sup>3</sup> )	平均個数 密度 (個/m <sup>3</sup> )
		破片	フィルム	繊維	粒状			
ポンプ法 1	5	1	1	3	0	10.02	0.50	0.37
ポンプ法 2	4	0	0	3	1	10.02	0.40	
ポンプ法 3	2	1	1	0	0	10.01	0.20	
曳網法 1	5	0	0	5	0	11.16	0.45	0.44
曳網法 2	8	0	1	7	0	13.70	0.58	
曳網法 3	3	0	0	3	0	11.16	0.27	

採取方法による結果から、ポンプ法及び曳網法で個数密度の差はほぼなく、上流部の結果と比較しても大きな差は見られないことから、どちらの方法もガイドライン法が適用できない地点における採取方法として適用可能と考えられる。試料採取にあたり船舶の確保や運航が困難な地点においてポンプ法は有用であるが、ポンプ法を適用する際にはポンプの稼働音による周辺への配慮及び採取地点が沿岸になることから河川の流れによっては浮遊物が堆積するような地点を選ばないよう地点選定に留意が必要である。また、曳網法では強制通水させることから採水ネット全体に目詰まりが生じやすいため、濾水中に確認が必要である。

### 3 河川マイクロプラスチック全国調査との比較

当該Ⅱ型実施共同研究に参加し、河川マイクロプラスチックの調査を実施した全国 16 都道府県 42 河川（調査数 n=188）の調査結果では、個数密度の中央値は 0.79（不検出～69.5）個/m<sup>3</sup>であり、主な材質が PP、PE、PET、主な形状が繊維、破片、フィルム・シートであった<sup>3)</sup>。本報告での阿武川における調査結果及び山口市内を流れる榎野川の河川マイクロプラスチック調査結果<sup>4)</sup>は全国の河川の結果と比較して、中央値より低い個数密度であり、材質及び形状については特徴的なものは見られなかった。

#### まとめ

県内河川のマイクロプラスチック調査を実施した結果、調査した地点において個数密度は全国 188 の調査結果の中央値より低いレベルであった。

ガイドライン法にある河川の自流による採取方法が適応できない地点において、ポンプ法と曳網法による採取を実施し、比較検討した結果、どちらの方法も適応可能であったが、ポンプ法は地点選定に留意が必要と考えられた。

当該Ⅱ型実施共同研究の調査結果を含め検討された結果、ガイドラインは令和 6 年 3 月に改訂され<sup>5)</sup>、河川マイクロプラスチックの採取方法に自然通水法に加え、補助法として曳網法、ポンプ法及び動力通水法が追加された。

#### 謝辞

本調査は、Ⅱ型実施共同研究の一環として実施されました。貴重なご意見を頂いた国立環境研究所と地方環境研究所の参加者の皆様に心よりお礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) Meijer, L.J.J et al. : More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean, *Science Advances*, 2021, 7(18).
- 2) 環境省水・大気環境局水環境課：河川マイクロプラスチック調査ガイドライン，令和 3 年 3 月。
- 3) 鈴木剛 他：河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究(4)，第 3 回環境化学物質合同大会要旨集，707～708。
- 4) 梶原丈裕 他：河川マイクロプラスチック調査の試みについて，令和 4 年度山口県環境衛生職員業務研究発表集録(第 63 号)，p. 6～7。
- 5) 環境省水・大気環境局海洋環境課海洋プラスチック汚染対策室：河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン，令和 6 年 3 月。