

令和5年度
山梨県河川マイクロプラスチック調査業務

報告書

令和6年2月

目 次

	頁
1. 業務概要	1
1.1. 業務目的	1
1.2. 業務の必要性.....	1
1.3. 業務概要	1
1.4. 業務内容	1
1.5. 業務計画	2
1.6. 成果品	2
2. 調査方法	3
2.1. 河川マイクロプラスチック調査.....	3
(1) 調査河川	3
(2) 調査地点	3
(3) 試料採取	9
(4) 測定・分析	10
(5) 流域背景資料等の収集・整理.....	10
3. 調査結果	11
3.1. 調査時の関連状況.....	11
3.2. マイクロプラスチック捕集個数及び個数密度.....	12
3.3. マイクロプラスチックの形状別割合.....	13
3.4. マイクロプラスチックの材質別割合.....	15
3.5. マイクロプラスチックの色分類.....	17
3.6. マイクロプラスチックの分級毎の個数密度.....	19
3.7. マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量及び質量密度.....	23
3.8. 河川ごみの散乱状況.....	25
4. 調査結果の評価	27
4.1. 流域背景情報とマイクロプラスチックの存在状況の関係について.....	27
(1) マイクロプラスチックの存在状況について.....	27
(2) マイクロプラスチックの流下総個数の推定.....	29
(3) 発生源の推定.....	30
(4) BOD とマイクロプラスチックの関係	31
4.2. 過年度調査結果との比較.....	32
4.3. 山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画に基づく評価.....	34
(1) 発生抑制に関する課題.....	34
(2) 環境教育・普及啓発に関する課題.....	34
5. まとめ	36

1. 業務概要

1.1. 業務目的

県内の多摩川水系、相模川水系及び富士川水系の河川におけるマイクロプラスチックの状況調査を行い、調査結果を周知することで、現在世界的に課題となっているマイクロプラスチックに対する県民理解を深めることを目的としている。

1.2. 業務の必要性

世界中の海域で5mm未満の微細なプラスチック類（以下「マイクロプラスチック」という。）が確認され、海洋環境等への影響が懸念されている。我が国周辺海域においてもマイクロプラスチックが確認されており、発生源対策の検討が進められているところである。これらの検討のためには、陸域から海域へ流出するマイクロプラスチックの分布実態を把握することが必要である¹。

1.3. 業務概要

- (1) 業務の件名：令和5年度山梨県河川マイクロプラスチック調査業務
- (2) 履行期間：令和5年6月7日～令和6年2月29日
- (3) 委託者：山梨県環境・エネルギー部環境整備課
- (4) 受注者：株式会社ピリカ

業務統括責任者：コンサルティング事業部 研究員 三輪芳和

1.4. 業務内容

業務内容を表1.4-1に示す。

表 1.4-1 業務内容一覧

工種	単位	数量	備考
河川マイクロプラスチック調査	式	1	下保之瀬橋（多摩川(丹波川)） 小菅川流末（小菅川） 大橋（桂川） 桃林橋（笛吹川） 4河川 計4地点
調査結果の報告	式	1	

なお、本調査における多摩川水系、相模川水系及び富士川水系の河川の範囲は次のとおりである。

多摩川水系

多摩川(丹波川)：多摩川源流から奥多摩湖より上流

小菅川：山梨県と東京都の県境より上流

相模川水系

桂川：宮川に合流する地点から笹子川に合流する地点より上流

富士川水系

笛吹川：釜無川と合流する地点より上流

¹ 「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」令和5年3月 環境省水・大気環境局水環境課 より引用

1.5. 業務計画

業務実施の工程を表 1.5-1 に示し、実施したマイクロプラスチック調査の実績を表 1.5-2 に示す。

表 1.5-1 実施工程

工 種	令和5年							令和6年		備考
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
調査準備	■	■								実施計画策定
河川マイクロプラスチック調査	事前調査			■						試料採取地点確認
	試料採取				■					MPs 候補粒子採取
	測定・分析					■	■	■		MPs 候補粒子測定・分析
調査結果の報告								■	■	
打合せ・協議		■							■	委託期間 2/29

表 1.5-2 マイクロプラスチック調査実績

日付	水系	河川	地点	調査時間
2023/10/3	富士川水系	笛吹川	桃林橋	09:25 - 09:52
2023/10/3	相模川水系	桂川	大橋	12:29 - 13:02
2023/10/3	多摩川水系	小菅川	小菅川流末	15:40 - 16:10
2023/10/3	多摩川水系	多摩川(丹波川)	下保之瀬橋	16:50 - 17:45

1.6. 成果品

成果物は、調査報告書（完全版）3部及び調査報告書（概要版）3部と調査報告書の電子データを収納した電子媒体（DVD-R）1式を、山梨県環境・エネルギー部環境整備課に提出した。

2. 調査方法

2.1. 河川マイクロプラスチック調査

河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン（環境省水・大気環境局水環境課 令和5年3月）に基づき試料の採取及びプラスチックの同定を行った。

(1) 調査河川

山梨県内の多摩川水系、相模川水系及び富士川水系

- ・下保之瀬橋（多摩川(丹波川)）
- ・小菅川流末（小菅川）
- ・大橋（桂川）
- ・桃林橋（笛吹川）

の4河川4地点

(2) 調査地点

調査地点は、発注者が各河川を代表する地点として選定した計4地点（表2.1-1）の流心とした。調査地点の選定理由を以下に示す。なお、調査地点については、橋梁等の名称確認と共にGPSによる位置情報を取得した。

①下保之瀬橋（多摩川(丹波川)）

東京都との県境の地点であり、令和元年度に調査を実施している。山梨県から東京都へのマイクロプラスチックの流出状況を把握するほか、令和元年度の調査結果との比較を行い、多摩川に流入しているマイクロプラスチックの傾向を把握する。

②小菅川流末（小菅川）

東京都との県境の地点であるが、これまで調査した実績はない。奥多摩湖で多摩川（丹波川）と合流した後に東京都に流れているため、①下保之瀬橋の調査結果と合わせて分析することで、山梨県から東京都へのマイクロプラスチックの流出状況をより詳細に把握することができる。

③大橋（桂川）

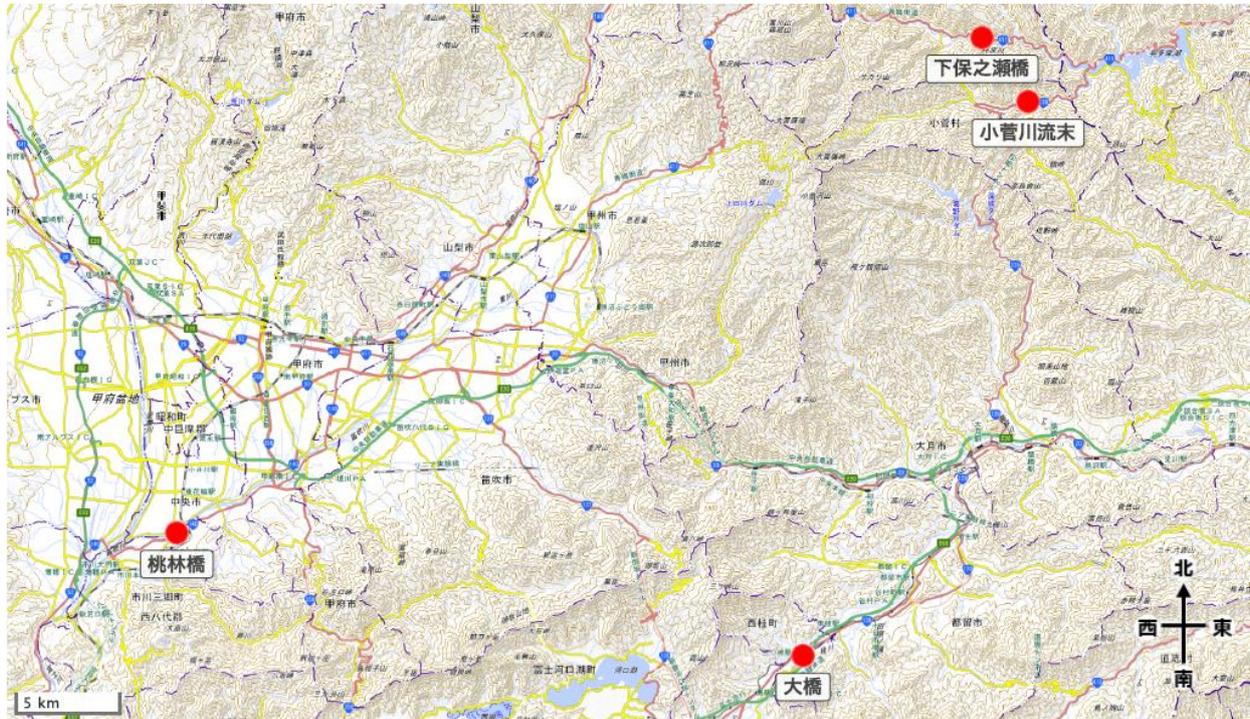
富士吉田市の市街地を抜け河口湖の湖水と合流した宮川と、山中湖を起点とする桂川が合流した直後の地点である。令和元年度及び令和4年度に調査を実施しており、令和4年度調査では1.7個/m³と相模川水系の中で2番目に大きい値であった。過年度の調査結果と比較することで、相模川水系のマイクロプラスチックの傾向を把握する。

④桃林橋（笛吹川）

桃林橋は令和元年度、令和3年度、令和4年度と調査を実施しているが、年度によりマイクロプラスチックの個数密度の差が大きく乖離している。特に令和4年度の調査結果では13.0個/m³と非常に大きい値であった。富士川水系の代表的な地点として定点観測を行い、年度ごとの結果と比較することで富士川水系のマイクロプラスチックの傾向を把握する。

表 2.1-1 調査地点

No.	調査地点	近傍の公共用水域 水質測定地点 (山梨県)	流量 測定	近傍の流量観測地点 (国土交通省)
1	下保之瀬橋 (多摩川(丹波川))	下保之瀬橋	○	なし
2	小菅川流末 (小菅川)	小菅川流末	○	なし
3	大橋 (桂川)	富士見橋	○	なし
4	桃林橋 (笛吹川)	桃林橋	○	桃林橋



出典: 「地理院地図データ」(国土地理院)(<https://maps.gsi.go.jp/>)をもとに株式会社ピリカ作成

図 2.1-1 調査地点 (広域)

①下保之瀬橋（多摩川(丹波川)）



調査地点遠景



調査地点近景



上流側



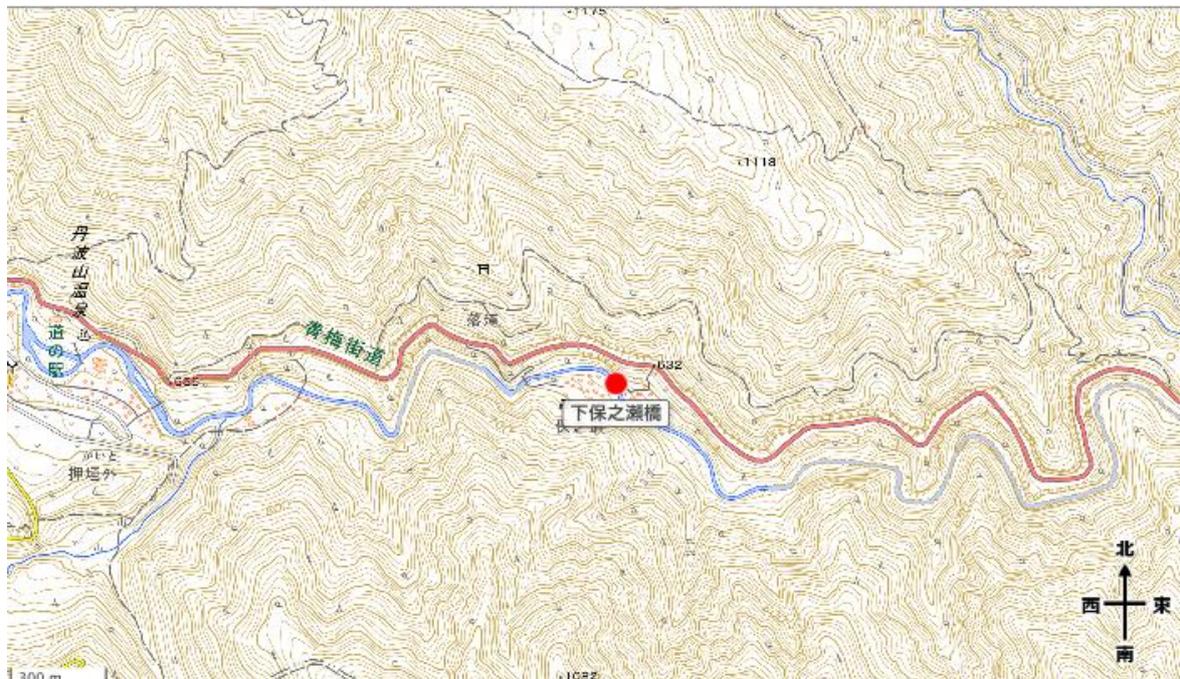
下流側



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



出典：「地理院地図データ」（国土院）(<https://maps.gsi.go.jp/>)をもとに株式会社ビリカ作成

図 2.1-2 調査地点（下保之瀬橋（多摩川））

②小菅川流末（小菅川）



調査地点遠景



調査地点近景



上流側



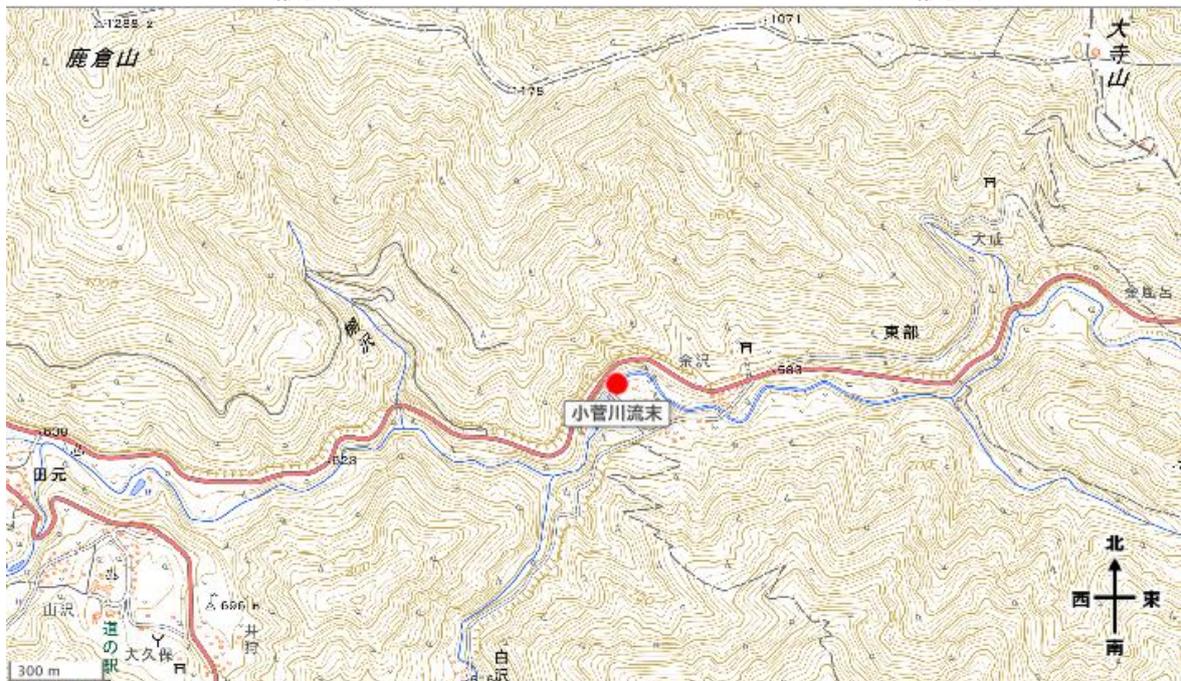
下流側



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



出典：「地理院地図データ」（国土地理院）(<https://maps.gsi.go.jp/>)をもとに株式会社ピリカ作成

図 2.1-3 調査地点（小菅川流末（小菅川））

③大橋（桂川）



調査地点遠景



調査地点近景



上流側



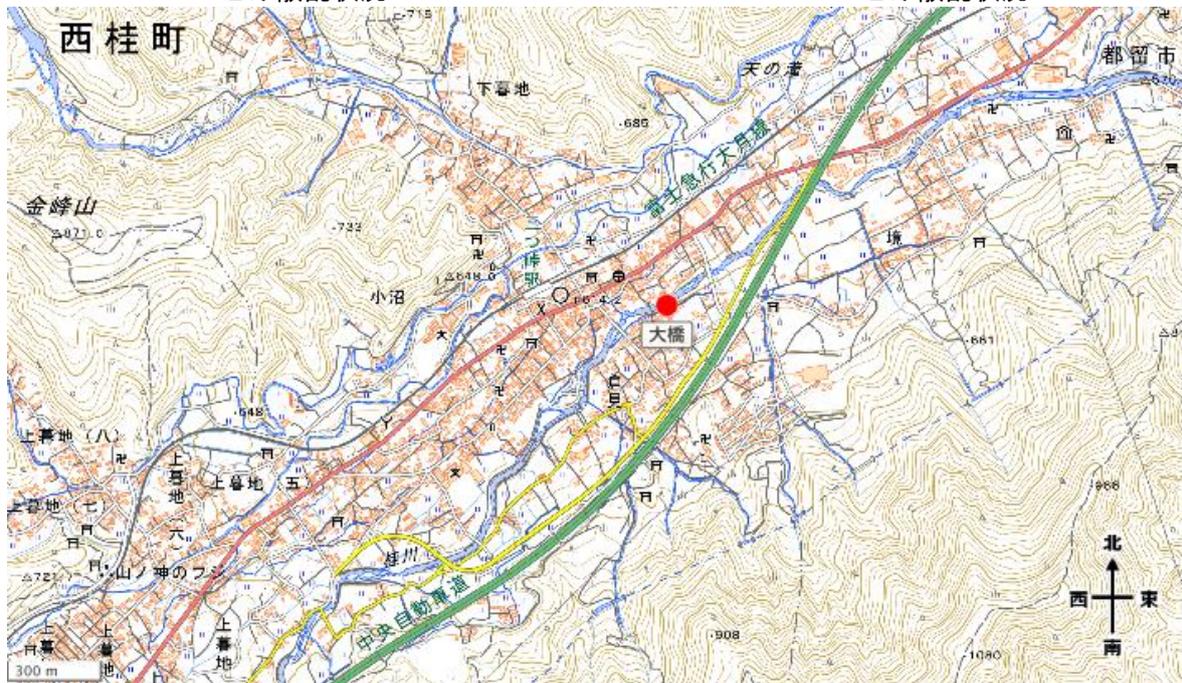
下流側



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



出典：「地理院地図データ」（国土地理院）(<https://maps.gsi.go.jp/>)をもとに株式会社ピリカ作成

図 2.1-4 調査地点（大橋（桂川））

④桃林橋（笛吹川）



調査地点遠景



調査地点近景



上流側



下流側



ゴミ散乱状況



ゴミ散乱状況



出典：「地理院地図データ」（国土地理院）(<https://maps.gsi.go.jp/>)をもとに株式会社ピリカ作成

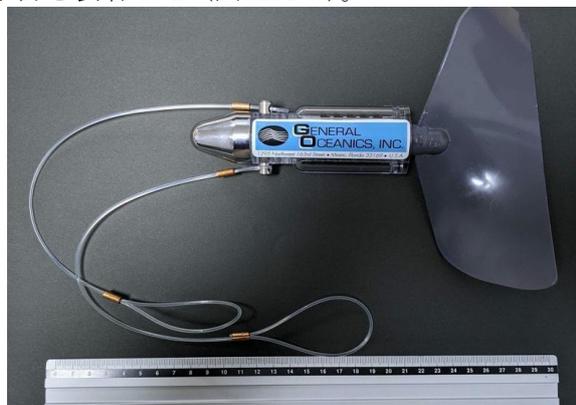
図 2.1-5 調査地点（桃林橋（笛吹川））

(3) 試料採取

- ・ 試料採取は、荒天時や河川に異常があるときを避け、平水時に実施した。
- ・ 試料の採取は、次の手順等により、期間中に各調査地点で1回、計4検体を採取した。

a. 採取器具・条件

- ・ 採取は、目合い0.3mm、口径300mm、側長750mmのプランクトンネット（以下「ネット」という）を用い、ネット開口部中央に低流量用ろ水計を装着した（図2.1-6）。



プランクトンネット

口径：300mm、側長：750mm、目合い：0.3mm

低流量用ろ水計（GO-2030R6）

計測範囲：2～100cm/sec

図 2.1-6 採取器具

b. 採取方法

- ・ 採取方法は自然通水により行い、採取時間の目安は、ろ水量が10～20 m³程度となる時間とした。
- ・ ろ水計の値とネットの口径等からろ水量を算出した。
- ・ 試料採取は、原則河川の流心とした。
- ・ 試料採取時は、ネットの開口部を河川表面付近に全没させ、水面付近の河川水を採取した。



図 2.1-7 調査状況

c. 試料の固定等

- ・ 採取物は、大型夾雑物があった場合は、付着したマイクロプラスチックをネット内に洗い落とした後に大型夾雑物を取り除いた。
- ・ ネット内に残った固体を試料とし、前処理を実施する場所まで保冷した状態で運搬した。

d. 前処理

- ・ 目開き0.1mmの篩を使用して、採取した試料から固体を分離した。
- ・ 測定・分析試料は30%過酸化水素水による有機物分解、5.3M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。

- ・ 長径が 5.0mm 未満の試料を測定・分析試料とした。
(採取した長径 5.0mm 以上の試料についても参考値として測定・分析した)

(4) 測定・分析

a. 個数密度測定 (分類及び計測)

- ・ 採取した試料は、形状により分類した (図 2.1-8)。
- ・ 全ての微細片について、長径及び短径の計測と個数を計測した。
- ・ フーリエ変換赤外分光法 (FT-IR) により材質判定を行い、プラスチックを成分別に選別した。また、マイクロプラスチックと選別された細片の顕微鏡撮影画像データを保存した。(マイクロプラスチックの画像データは成果物の電子媒体に保存した。)
- ・ ろ水量とマイクロプラスチックの個数から、河川水 1 m³あたりのマイクロプラスチック個数密度を算出した。
- ・ 個数密度の算出結果は、サイズ毎に 4.9-5.0mm 未満の範囲から 0.1mm 以下の範囲まで 0.1mm 区切りで分級整理した (長径 5.0mm 以上のプラスチックと同定された粒子は、参考値として、表 3.6-1 の「マイクロプラスチックの分級別個数」にのみ個数を記載し、マイクロプラスチックとしての合計には含めていない)。
- ・ マイクロプラスチックの種類別捕集の推定を行った。



図 2.1-8 プラスチック形状分類

(5) 流域背景資料等の収集・整理

河川環境の背景資料として、採取地点の流域を範囲とし、下記を含めた資料等を収集し、整理した。

- ・ 河川水量を推計等することを目的とした調査地点又はその近傍における流量の情報
- ・ マイクロプラスチックの分布状況との関係を検証することを目的とした調査地点又はその近傍における水質の情報

3. 調査結果

3.1. 調査時の関連状況

調査時に計測した関連状況を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 調査時の観測状況

	多摩川水系		相模川水系	富士川水系
	多摩川(丹波川)	小菅川	桂川	笛吹川
	下保之瀬橋	小菅川流末	大橋	桃林橋
調査日	10月3日	10月3日	10月3日	10月3日
開始時刻	16:50	15:40	12:29	09:25
終了時刻	17:45	16:10	13:02	09:52
天候	曇り	曇り	曇り	晴れ
雲量	10	10	9	2
気温(°C)	21	25	26	28
緯度(北緯)	35° 78' 74.7"	35° 76' 06.1"	35° 52' 38.7"	35° 57' 64.8"
経度(東経)	138° 94' 35.0"	138° 96' 89.4"	138° 85' 00.9"	138° 52' 28.3"
水深(cm)	111	98	131	117
水温(°C)	16	18	15	24
ろ水量(m³)	15.64	14.66	17.19	15.56
流速(m/s)	0.48	0.43	1.01	0.53

調査地点周辺の気象庁観測所における、調査1週間前からの観測値を表 3.1-2 に示す。甲府市では、調査の2日前に1.0mmの降水が確認されたが、調査地点周辺では、1週間前までにまとまった降水は確認されていない。調査地点周辺の降水量を見ると、調査は平水時に実施できたものと考えられる。

表 3.1-2 調査時以前の観測状況

日付	合計降水量(mm)					平均気温(°C)					日照時間(h)					天気概要	備考
	甲府	河口湖	山中	大月	上野原	甲府	河口湖	山中	大月	上野原	甲府	河口湖	山中	大月	上野原	甲府	(調査実施場所)
9/25	-	-	0.0	0.0	0.0	21.4	16.0	14.4	18.3	-	10.5	11.1	9.3	8.3	-	晴時々曇	
9/26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	18.3	17.1	20.2	-	5.7	8.1	8.1	7.0	-	晴後曇一時雨	
9/27	0.0	-	0.0	0.0	0.0	25.4	21.6	20.2	22.4	-	5.4	6.0	3.6	4.8	-	曇時々晴	
9/28	-	-	0.0	0.0	0.0	28.0	23.4	21.9	25.3	-	8.9	10.9	9.7	10.9	-	晴時々曇	
9/29	-	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1	20.7	20.0	23.7	-	9.2	4.1	2.6	2.8	-	晴時々曇	
9/30	-	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	20.1	18.9	22.6	-	3.9	3.7	1.9	3.6	-	曇後晴	
10/1	1.0	0.0	0.0	0.5	7.5	24.2	21.3	20.1	22.0	-	1.3	1.3	0.0	1.4	-	曇時々雨	
10/2	0.0	-	0.0	0.0	0.0	21.7	16.9	15.1	19.5	-	9.3	5.5	1.0	5.6	-	晴時々曇	
10/3	0.0	-	0.0	0.0	0.0	20.9	16.0	14.7	18.8	-	7.7	6.0	6.9	7.5	-	晴後時々曇	全地点

注) 「-」は、欠測または観測を行われていない場合を示す。

3.2. マイクロプラスチック捕集個数及び個数密度

地点毎に採取されたマイクロプラスチックの捕集個数及び個数密度を表 3.2-1、図 3.2-1 に示す。

マイクロプラスチックの捕集個数は4調査地点で合計118個が採取された。笛吹川の桃林橋が78個(5mm以上の粒子を含むと85個)と最も多く、次に多かったのが桂川の大橋で34個(5mm以上の粒子を含むと35個)、多摩川の下保之瀬橋及び小菅川の流末はいずれも3個(下保之瀬橋では、5mm以上の粒子を含むと4個)と最も少なかった。

また、個数密度は、捕集個数と同様に、笛吹川の桃林橋が最も高く5.0個/m³であった。次に個数密度の高いのは桂川の大橋で2.0個/m³、多摩川の下保之瀬橋及び小菅川の流末はいずれも0.2個/m³であるが、より詳細にみると、下保之瀬橋の個数密度が最も低い。

水系別でみると、多摩川水系においてマイクロプラスチックの個数密度は低く、相模川水系及び富士川水系は、多摩川水系の調査地点に比べ、個数密度が10~25倍程度高い。

表 3.2-1 マイクロプラスチックの捕集個数及び個数密度

水系名	河川名	地点名	捕集個数 (個)	ろ水量 (m ³)	個数密度 (個/m ³)
多摩川水系	多摩川(丹波川)	下保之瀬橋	3	15.64	0.2
	小菅川	小菅川流末	3	14.66	0.2
相模川水系	桂川	大橋	34	17.19	2.0
富士川水系	笛吹川	桃林橋	78	15.65	5.0

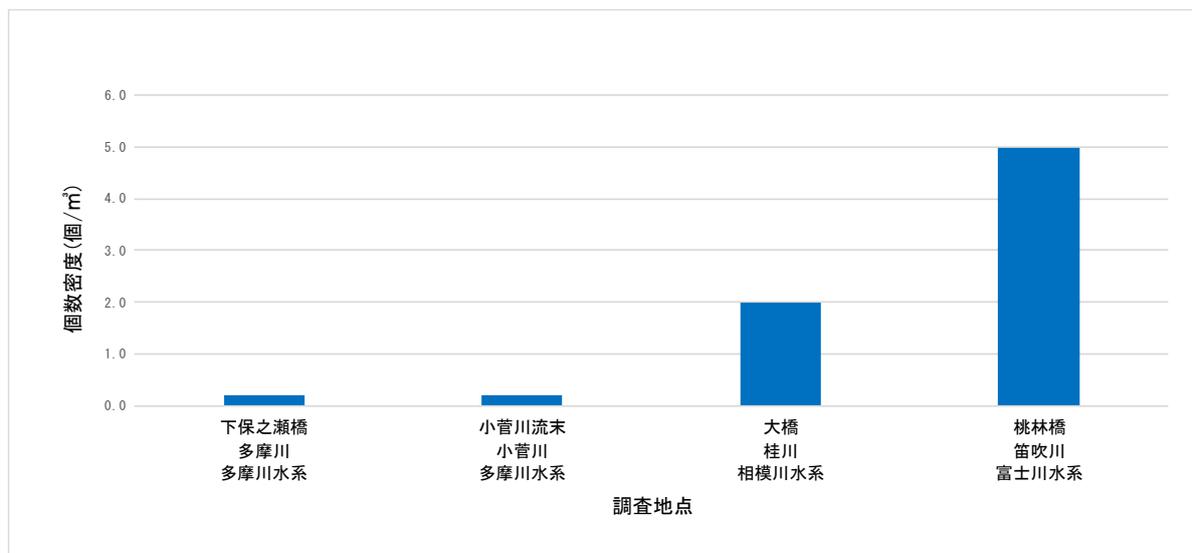


図 3.2-1 マイクロプラスチックの個数密度

3.3. マイクロプラスチックの形状別割合

採取されたマイクロプラスチックの形状を図 3.3-1 に、形状別捕集個数を表 3.3-1 に、個数密度を表 3.3-2 に、形状別個数割合を表 3.3-3 及び図 3.3-2 に示す。

採取されたマイクロプラスチックの形状は、破片状（フラグメント）、膜・シート状（フィルム）、繊維状の3種類であり、ビーズ、発泡（発泡プラスチック）、円柱・球、その他は採取されなかった。

全体的に繊維状の形状が最も多く、全調査地点で合計 54 個が採取され、全体の 46%を占めた。次に多かったのは破片状で、44 個が採取された。膜・シート状は、20 個で 17%であった。

調査地点でみると、多摩川の下保之瀬橋、小菅川の流末で採取されたマイクロプラスチック各 3 個は、全て繊維状であった。桂川の大橋では 50%（17 個）を破片状が占め、繊維状が 47%（16 個）、膜・シートが 3%（1 個）であった。笛吹川の桃林橋では、繊維状のマイクロプラスチックが 41%（32 個）と最も多かったが、破片状も 35%（27 個）、膜・シートも 24%（19 個）と多数確認された。



図 3.3-1 採取されたマイクロプラスチックの形状

表 3.3-1 マイクロプラスチックの形状別捕集個数

単位：個

水系名	河川名	地点名	破片状	膜・シート状(フィルム)	ビーズ	発泡(発泡プラスチック)	円柱・球(ペレット)	繊維状	その他	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	-	-	-	-	3	-	3
	小菅川	小菅川流末	-	-	-	-	-	3	-	3
相模川水系	桂川	大橋	17	1	-	-	-	16	-	34
富士川水系	笛吹川	桃林橋	27	19	-	-	-	32	-	78
全地点			44	20	-	-	-	54	-	118

表 3.3-2 マイクロプラスチックの形状別個数密度

単位：個/m³

水系名	河川名	地点名	破片状	膜・シート状(フィルム)	ビーズ	発泡(発泡プラスチック)	円柱・球(ペレット)	繊維状	その他	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2
	小菅川	小菅川流末	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2
相模川水系	桂川	大橋	1.0	0.1	-	-	-	0.9	-	2.0
富士川水系	笛吹川	桃林橋	1.7	1.2	-	-	-	2.0	-	5.0

注) 表中の値は小数点第 2 位を四捨五入した値のため、合計が整合しない場合がある。

表 3.3-3 マイクロプラスチックの形状別個数割合

比率

水系名	河川名	地点名	破片状	膜・シート状 (フィルム)	ビーズ	発泡 (発泡プラスチック)	円柱・球 (ペレット)	繊維状	その他
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	-	-	-	-	100%	-
		小菅川	-	-	-	-	-	100%	-
相模川水系	桂川	大橋	50%	3%	-	-	-	47%	-
富士川水系	笛吹川	桃林橋	35%	24%	-	-	-	41%	-
全地点			37%	17%	-	-	-	46%	-

注) 表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、各調査地点の合計が10-とならない場合がある。

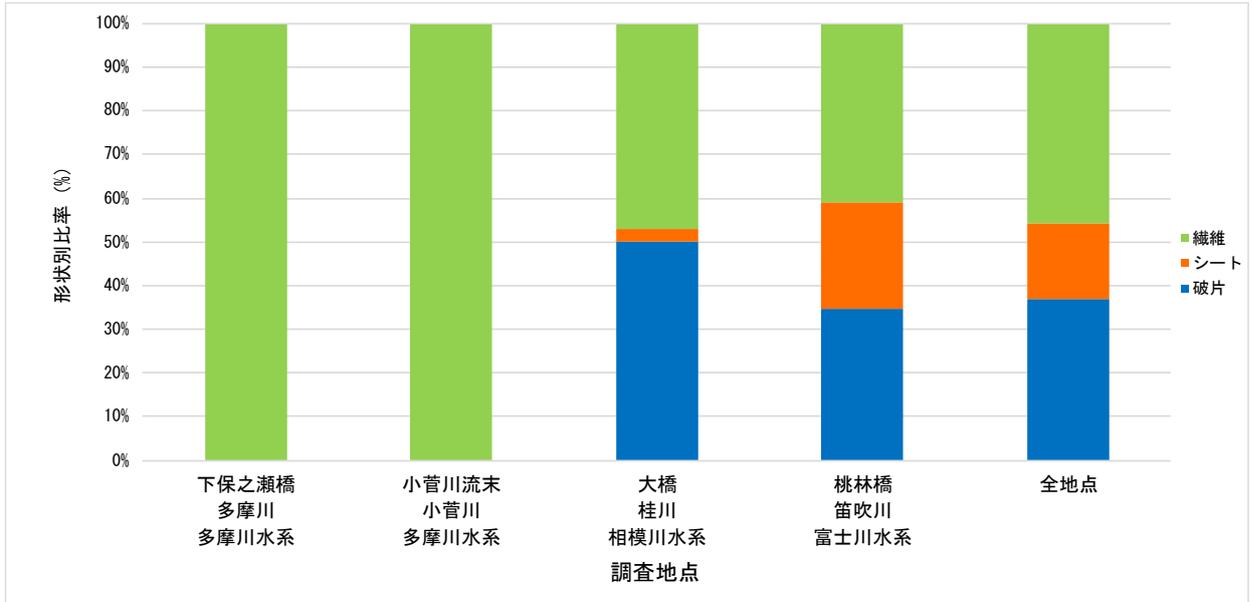


図 3.3-2 マイクロプラスチックの形状別個数割合

3.4. マイクロプラスチックの材質別割合

日常生活で使用されているプラスチックの各成分の一般的な用途を表 3.4-1 に、採取されたマイクロプラスチックの主な材質を図 3.4-1 に示す。また、材質別捕集個数を表 3.4-2 に、個数密度を表 3.4-3 に、材質別個数割合を表 3.4-4 及び図 3.4-2 に示す。

確認されたプラスチックの主な材質は、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)、ポリスチレン (PS) であった。その他のプラスチックとして、ポリウレタン、フェノキシ樹脂、ポリビニルステアレートと推定される材質が各 1 個計 3 個みられた。

全体でみると最も多かったのは PP で、48 個採取され 41% を占めた。PP が唯一、全ての調査地点で採取された材質であった。次に多かったのは PE であり、46 個で全体の 39% を占め、桂川の大橋及び笛吹川の桃林橋の 2 地点で採取されている。PET は 18 個で全体の 15% であったが、多摩川の下保之瀬橋、桂川の大橋と笛吹川の桃林橋の 3 地点で採取された。PS は 3 個で、全体の 3% であった。

調査地点でみると、笛吹川の桃林橋では、その他の 3 種を含む、全ての材質が採取された。最も多かったのは PP で 46% (36 個)、次いで PE が 36% (28 個)、PET は 12% (9 個)、PS は 3% (2 個) みられた。一方で、桂川の大橋では、PE が半分を超える 53% (18 個) と最も多く、次に PET は 24% (8 個)、PP は 21% (7 個) に過ぎず、PS が 3% (1 個) を占めた。小菅川流末にて採取されたのは、全て PP (3 個) で、多摩川の下保之瀬橋で採取された 3 個のうち 2 つが PP、1 つが PET であった。

表 3.4-1 プラスチックの各成分の一般的な用途

材質	一般的な用途
ポリプロピレン (PP)	家電用品、食品容器、繊維、人工芝 等
ポリエチレン (PE)	包装材 (袋、食品容器等)、シャンプー容器、各種フィルム、人工芝 等
ポリエチレンテレフタレート (PET)	ペットボトル、繊維、フィルム 等
ポリスチレン (PS)	食品容器、食品用トレイ、カップ麺容器 等

出典：日本プラスチック工業連盟 (2020) 『主なプラスチックの特性と用途』より作成

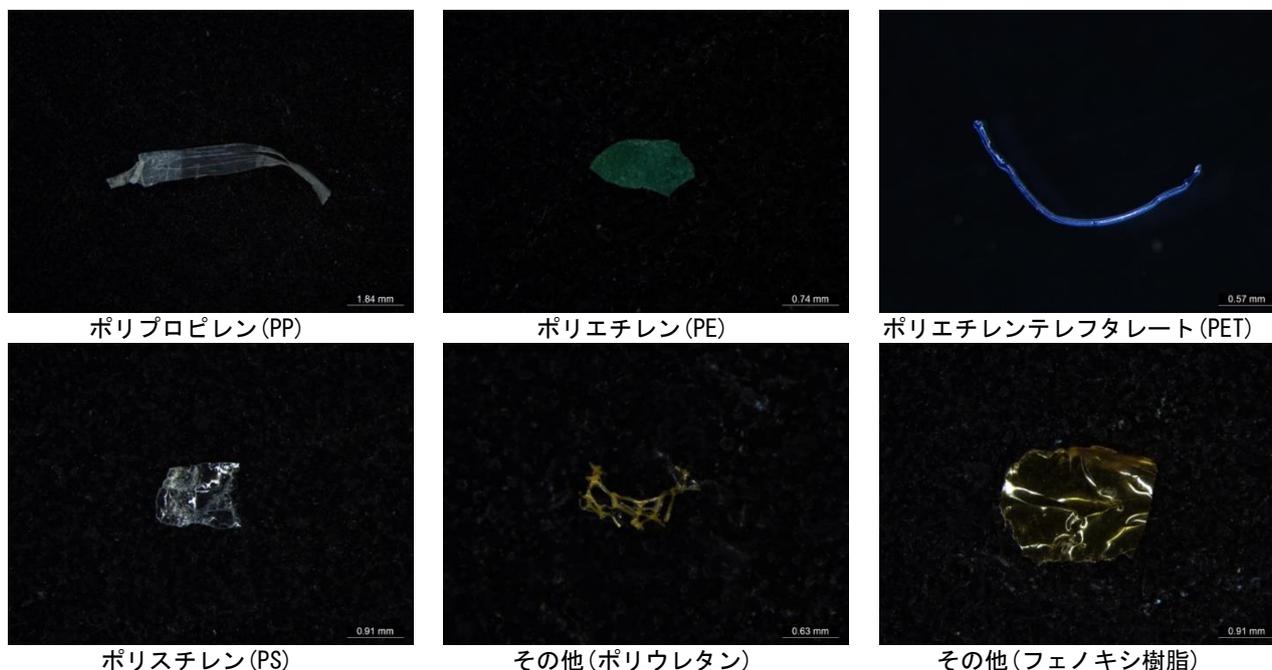


図 3.4-1 採取されたマイクロプラスチックの主な材質

表 3.4-2 マイクロプラスチックの材質別捕集個数

単位：個

水系名	河川名	地点名	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)	ポリスチレン (PS)	その他	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	2	1	-	-	3
	小菅川	小菅川流末	-	3	-	-	-	3
相模川水系	桂川	大橋	18	7	8	1	-	34
富士川水系	笛吹川	桃林橋	28	36	9	2	3	78
全地点			46	48	18	3	3	118

表 3.4-3 マイクロプラスチックの材質別個数密度

単位：個/m³

水系名	河川名	地点名	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)	ポリスチレン (PS)	その他	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	0.1	0.1	-	-	0.2
	小菅川	小菅川流末	-	0.2	-	-	-	0.2
相模川水系	桂川	大橋	1.0	0.4	0.5	0.1	-	2.0
富士川水系	笛吹川	桃林橋	1.8	2.3	0.6	0.1	0.2	5.0

注) 表中の値は小数点第2位を四捨五入した値のため、合計が整合しない場合がある。

表 3.4-4 マイクロプラスチックの材質別個数割合

比率

水系名	河川名	地点名	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)	ポリスチレン (PS)	その他
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	67%	33%	-	-
	小菅川	小菅川流末	-	100%	-	-	-
相模川水系	桂川	大橋	53%	21%	24%	3%	-
富士川水系	笛吹川	桃林橋	36%	46%	12%	3%	4%
全地点			39%	41%	15%	3%	3%

注) 表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、各調査地点の合計が100%とならない場合がある。

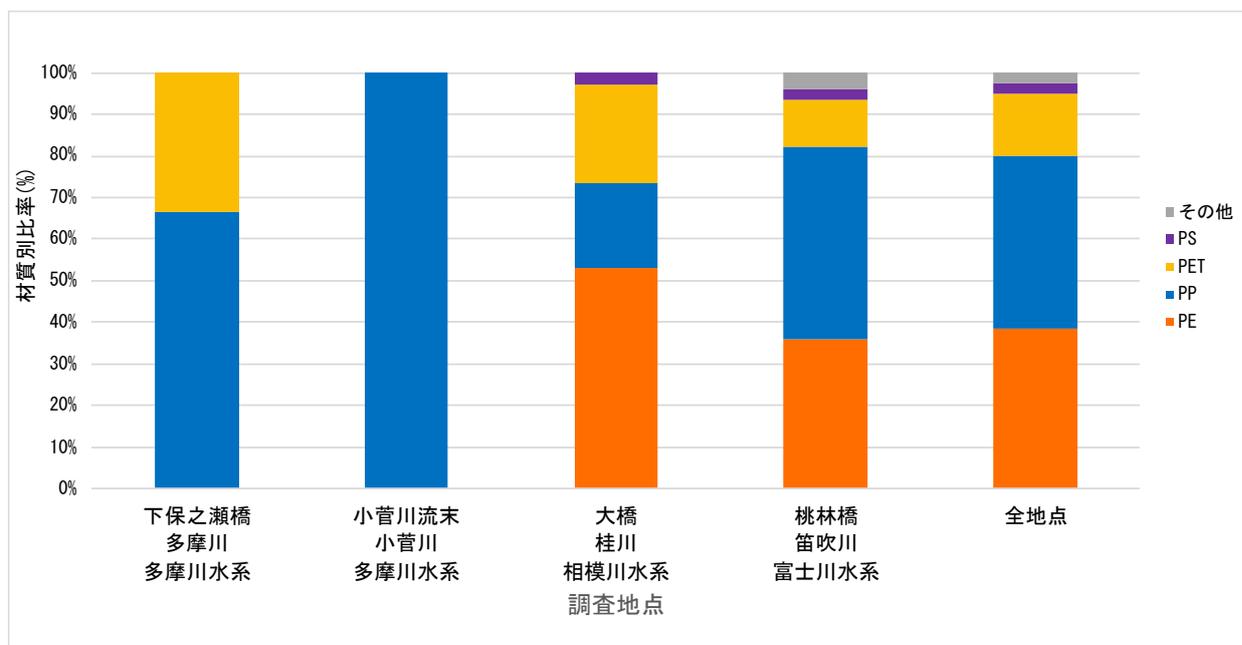


図 3.4-2 マイクロプラスチックの材質別個数割合

3.5. マイクロプラスチックの色分類

採取されたマイクロプラスチックの色を図 3.5-1 に、色別捕集個数を表 3.5-1 に、個数密度を表 3.5-2 に、色別個数割合を表 3.5-3 及び図 3.5-2 に示す。

確認されたプラスチックの主な色は、透明、白、赤、黄、緑、青、黒の7色であった。

全体として白が最も多く、55 個確認され 47%を占めた。次に多く確認されたのは透明で 28% (33 個) にて、この2色で、全体の 75%に及ぶ。次いで緑は 11% (13 個)、青は 8% (9 個) であり、黒 3% (4 個)、黄 2% (2 個)、赤 1% (1 個) と続く。

調査地点でみると、笛吹川の桃林橋では白が 41% (32 個)、透明が 36% (28 個) と拮抗しているのに対し、桂川の大橋では白が 59% (20 個) と突出している。また、笛吹川の桃林橋では黄以外の 6 種類、桂川の大橋では、今回の調査で確認された 7 種類全ての色が確認されている。多摩川の下保之瀬橋と小菅川流末では、透明と白の 2 色のみしか確認できなかった。

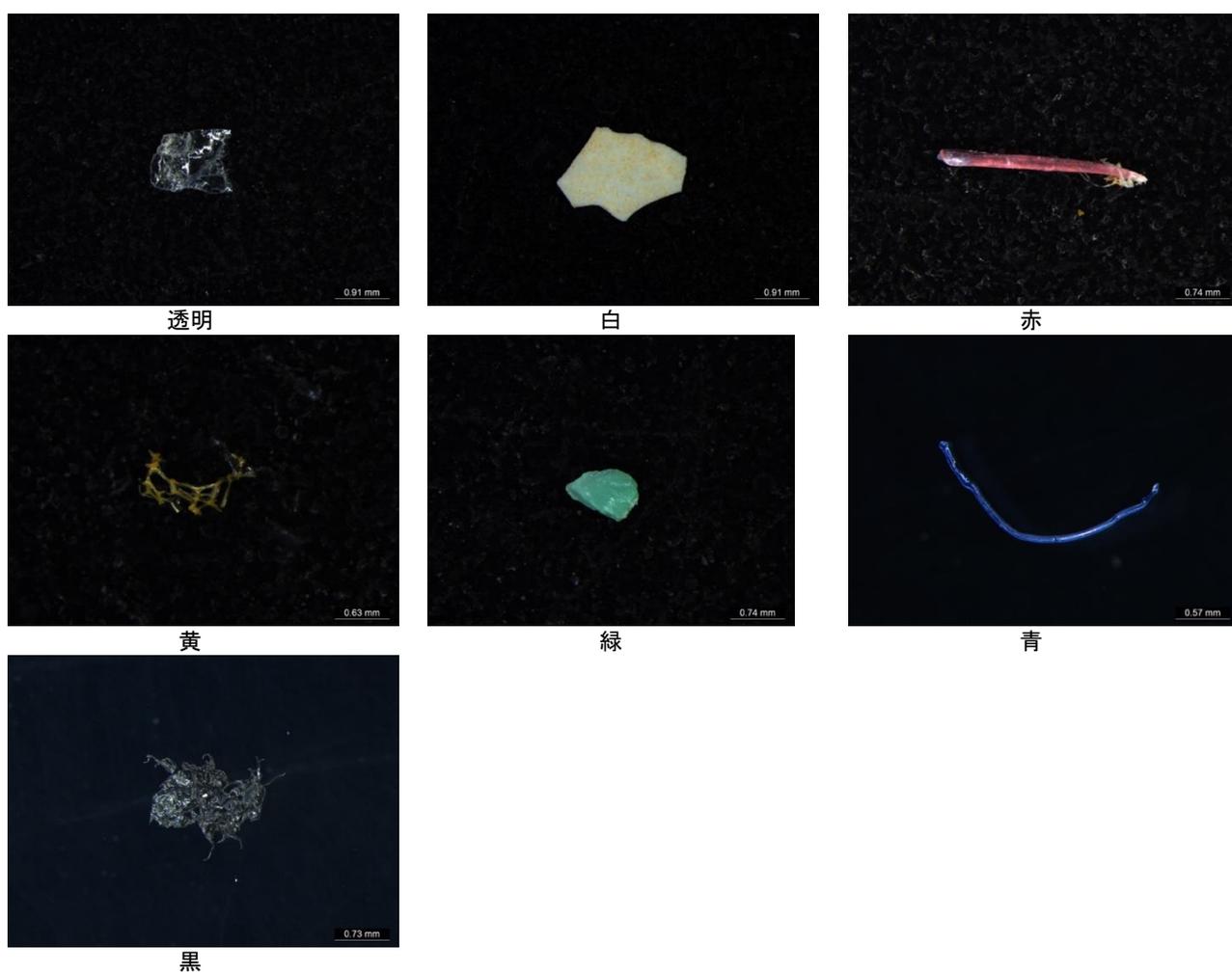


図 3.5-1 採取されたマイクロプラスチックの主な色

表 3.5-1 マイクロプラスチックの色別捕集個数

単位：個

水系名	河川名	地点名	透明	白	黄	赤	緑	青	黒	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	1	2	-	-	-	-	-	3
	小菅川	小菅川流末	2	1	-	-	-	-	-	3
相模川水系	桂川	大橋	2	20	1	1	4	4	2	34
富士川水系	笛吹川	桃林橋	28	32	-	2	9	5	2	78
全地点			33	55	1	3	13	9	4	118

表 3.5-2 マイクロプラスチックの色別個数密度

単位：個/m³

水系名	河川名	地点名	透明	白	黄	赤	緑	青	黒	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	0.1	0.1	-	-	-	-	-	0.2
	小菅川	小菅川流末	0.1	0.1	-	-	-	-	-	0.2
相模川水系	桂川	大橋	0.1	1.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	2.0
富士川水系	笛吹川	桃林橋	1.8	2.0	-	0.1	0.6	0.3	0.1	5.0

表 3.5-3 マイクロプラスチックの色別個数割合

比率

水系名	河川名	地点名	透明	白	黄	赤	緑	青	黒
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	33%	67%	-	-	-	-	-
	小菅川	小菅川流末	67%	33%	-	-	-	-	-
相模川水系	桂川	大橋	6%	59%	3%	3%	12%	12%	6%
富士川水系	笛吹川	桃林橋	36%	41%	-	3%	12%	6%	3%
全地点			28%	47%	1%	3%	11%	8%	3%

注) 表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、各調査地点の合計が100%とならない場合がある。

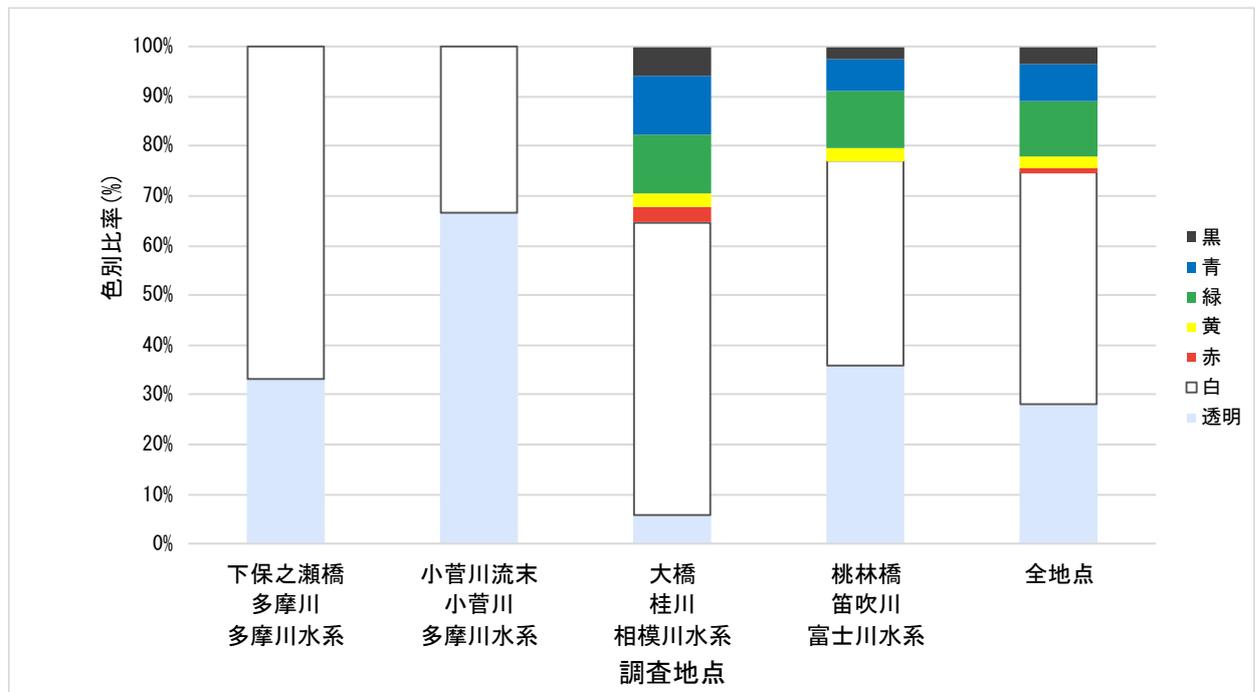


図 3.5-2 マイクロプラスチックの色別個数割合

3.6. マイクロプラスチックの分級毎の個数密度

採取されたマイクロプラスチックの分級別の個数を表 3.6-1 に、個数密度を表 3.6-2 及び図 3.6-1 に示す。

全調査地点で採取したマイクロプラスチックの 1 地点あたり平均 29.5 個で、個数密度は平均 1.98 個/m³であった。

全調査地点の平均を長径別にみると、「1mm 以上～2mm 未満」のサイズ区分が 52 個と最も多く、個数密度 3.25 個/m³であり、全体の 44.2%を占めた。次いで、「2mm 以上～3mm 未満」「1mm 未満」「3mm 以上～4mm 未満」「4mm 以上～5mm 未満」のサイズ区分の順になっており、全体として、マイクロプラスチックの長径が大きい粒子の方が比較的分布が少ない傾向がみられた。

また、調査地点ごとのサイズ別個数密度をみると、小菅川の小菅川流末、桂川の大橋、笛吹川の桃林橋の 3 地点において「1mm 以上～2mm 未満」のマイクロプラスチックが最も多かった。一方、多摩川の下保之瀬橋では、「1mm 以上～2mm 未満」、「3mm 以上～4mm 未満」「4mm 以上～5mm 未満」が共に 1 個ずつ採取された。

各調査地点及び各サイズ区分における材質別の内訳をみると、地点によりポリエチレン (PE) もしくはポリプロピレン (PP) が多かったが、PP が、「1mm 未満」から「4mm 以上～5mm 未満」まで幅広いサイズで分布しているの対し、PE は「1mm 未満」から「2mm 以上～3mm 未満」までの、比較的小さいサイズの粒子のみが確認できた。

表 3.6-1 マイクロプラスチックの分級別個数 (0.1mm 区分)

単位：個

範囲：mm (未満-以上)	多摩川水系		相模川水系	富士川水系	全地点 合計	全地点 平均	サイズ別 割合
	多摩川	小菅川	桂川	笛吹川			
	下保之瀬橋	小菅川流末	大橋	桃林橋			
5≤	1	0	1	7	9	2.25	対象外
5.0-4.9	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4.9-4.8	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4.8-4.7	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4.7-4.6	1	0	0	0	1	0.25	0.8%
4.6-4.5	0	0	1	0	1	0.25	0.8%
4.5-4.4	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4.4-4.3	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4.3-4.2	0	0	1	1	2	0.50	1.7%
4.2-4.1	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4.1-4.0	0	0	1	0	1	0.25	0.8%
5~4 小計	1	0	3	1	5	1.25	4.2%
4.0-3.9	0	1	0	2	3	0.75	2.5%
3.9-3.8	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
3.8-3.7	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
3.7-3.6	1	0	0	1	2	0.50	1.7%
3.6-3.5	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
3.5-3.4	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
3.4-3.3	0	0	0	2	2	0.50	1.7%
3.3-3.2	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
3.2-3.1	0	0	1	2	3	0.75	2.5%
3.1-3.0	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
4~3 小計	1	1	1	7	10	2.50	8.5%
3.0-2.9	0	0	1	2	3	0.75	2.5%
2.9-2.8	0	0	1	2	3	0.75	2.5%
2.8-2.7	0	0	0	1	1	0.25	0.8%
2.7-2.6	0	0	0	1	1	0.25	0.8%
2.6-2.5	0	0	0	2	2	0.50	1.7%
2.5-2.4	0	0	2	1	3	0.75	2.5%
2.4-2.3	0	0	1	3	4	1.00	3.4%
2.3-2.2	0	0	1	5	6	1.50	5.1%
2.2-2.1	0	0	2	1	3	0.75	2.5%
2.1-2.0	0	0	5	2	7	1.75	5.9%
3~2 小計	0	0	13	20	33	8.25	28.0%
2.0-1.9	1	0	1	1	3	0.75	2.5%
1.9-1.8	0	0	1	5	6	1.50	5.1%
1.8-1.7	0	0	1	3	4	1.00	3.4%
1.7-1.6	0	0	1	2	3	0.75	2.5%
1.6-1.5	0	2	1	3	6	1.50	5.1%
1.5-1.4	0	0	0	3	3	0.75	2.5%
1.4-1.3	0	0	1	9	10	2.50	8.5%
1.3-1.2	0	0	4	4	8	2.00	6.8%
1.2-1.1	0	0	3	3	6	1.50	5.1%
1.1-1.0	0	0	1	2	3	0.75	2.5%
2~1 小計	1	2	14	35	52	13.00	44.1%
1.0-0.9	0	0	1	5	6	1.50	5.1%
0.9-0.8	0	0	1	7	8	2.00	6.8%
0.8-0.7	0	0	1	2	3	0.75	2.5%
0.7-0.6	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
0.6-0.5	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
0.5-0.4	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
0.4-0.3	0	0	0	1	1	0.25	0.8%
0.3-0.2	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
0.2-0.1	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
0.1-	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
<1 小計	0	0	3	15	18	4.50	15.3%
合計	3	3	34	78	118	29.50	100.0%

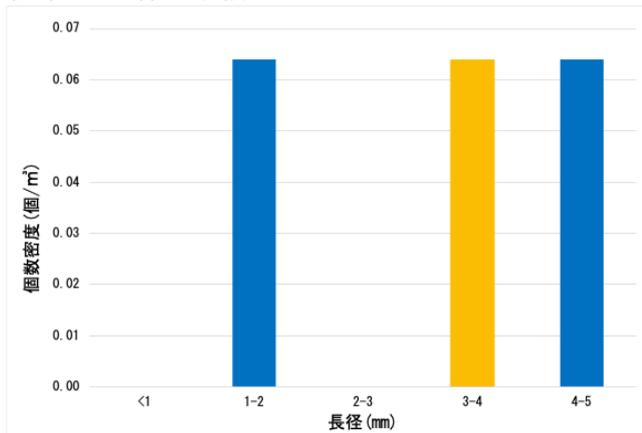
注)5mm以上のプラスチック粒子は参考値であり、合計に含めていない。

表 3.6-2 マイクロプラスチックの分級別個数密度 (0.1mm 区分)

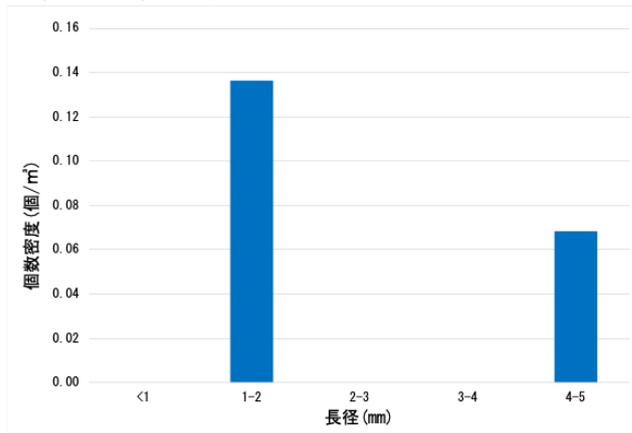
単位：個/m³

範囲：mm (未満-以上)	多摩川水系		相模川水系	富士川水系	全地点 合計	全地点 平均	サイズ別 割合
	多摩川	小菅川	桂川	笛吹川			
	下保之瀬橋	小菅川流末	大橋	桃林橋			
5.0-4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4.9-4.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4.8-4.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4.7-4.6	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.02	0.9%
4.6-4.5	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.01	0.8%
4.5-4.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4.4-4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4.3-4.2	0.06	0.06	0.00	0.00	0.12	0.03	1.7%
4.2-4.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4.1-4.0	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.01	0.8%
5~4 小計	0.06	0.17	0.00	0.06	0.30	0.08	4.1%
4.0-3.9	0.13	0.00	0.07	0.00	0.20	0.05	2.7%
3.9-3.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
3.8-3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
3.7-3.6	0.06	0.00	0.00	0.06	0.13	0.03	1.7%
3.6-3.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
3.5-3.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
3.4-3.3	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.03	1.7%
3.3-3.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
3.2-3.1	0.13	0.06	0.00	0.00	0.19	0.05	2.5%
3.1-3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
4~3 小計	0.45	0.06	0.07	0.06	0.64	0.16	8.7%
3.0-2.9	0.13	0.06	0.00	0.00	0.19	0.05	2.5%
2.9-2.8	0.13	0.06	0.00	0.00	0.19	0.05	2.5%
2.8-2.7	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.9%
2.7-2.6	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.9%
2.6-2.5	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.03	1.7%
2.5-2.4	0.06	0.12	0.00	0.00	0.18	0.05	2.4%
2.4-2.3	0.19	0.06	0.00	0.00	0.25	0.06	3.4%
2.3-2.2	0.32	0.06	0.00	0.00	0.38	0.09	5.1%
2.2-2.1	0.06	0.12	0.00	0.00	0.18	0.05	2.4%
2.1-2.0	0.13	0.29	0.00	0.00	0.42	0.10	5.7%
3~2 小計	1.28	0.76	0.00	0.00	2.03	0.51	27.6%
2.0-1.9	0.06	0.06	0.00	0.06	0.19	0.05	2.5%
1.9-1.8	0.32	0.06	0.00	0.00	0.38	0.09	5.1%
1.8-1.7	0.19	0.06	0.00	0.00	0.25	0.06	3.4%
1.7-1.6	0.13	0.06	0.00	0.00	0.19	0.05	2.5%
1.6-1.5	0.19	0.06	0.14	0.00	0.39	0.10	5.2%
1.5-1.4	0.19	0.00	0.00	0.00	0.19	0.05	2.6%
1.4-1.3	0.58	0.06	0.00	0.00	0.63	0.16	8.6%
1.3-1.2	0.26	0.23	0.00	0.00	0.49	0.12	6.6%
1.2-1.1	0.19	0.17	0.00	0.00	0.37	0.09	5.0%
1.1-1.0	0.13	0.06	0.00	0.00	0.19	0.05	2.5%
2~1 小計	2.24	0.81	0.14	0.06	3.25	0.81	44.2%
1.0-0.9	0.32	0.06	0.00	0.00	0.38	0.09	5.1%
0.9-0.8	0.45	0.06	0.00	0.00	0.51	0.13	6.9%
0.8-0.7	0.13	0.06	0.00	0.00	0.19	0.05	2.5%
0.7-0.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
0.6-0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
0.5-0.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
0.4-0.3	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.9%
0.3-0.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
0.2-0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
0.1-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
<1 小計	0.96	0.17	0.00	0.00	1.13	0.28	15.4%
合計	5.43	2.04	0.20	0.26	7.36	1.98	100.0%

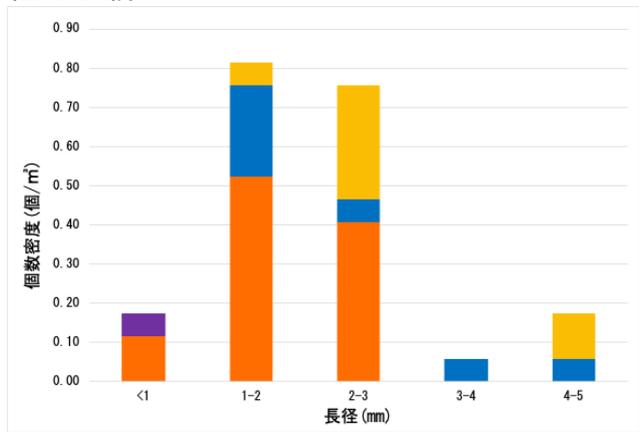
多摩川 下保之瀬橋



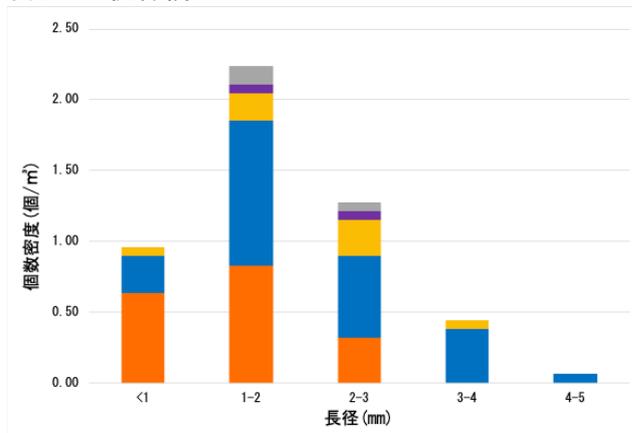
小菅川 小菅川流末



桂川 大橋



笛吹川 桃林橋



■ PE ■ PP ■ PET ■ PS ■ その他

※グラフ縦軸（個数密度）の最大値を多摩川の下保之瀬橋では0.07 個/m³、小菅川の小菅川流末では0.16 個/m³、桂川の大橋では0.90 個/m³、笛吹川の桃林橋では2.50 個/m³とした。

図 3.6-1 マイクロプラスチックの分級別個数密度（1mm 区分）

3.7. マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量及び質量密度

採取されたマイクロプラスチックの種類別捕集推定質量を表 3.7-1、推定質量密度を表 3.7-1 図 3.7-1 に、種類別捕集推定質量割合を表 3.7-3 及び図 3.7-2 に示す。各成分の質量 (μg) は、採取されたマイクロプラスチックの各パラメータ (成分、形状、面積) から推定した。

マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量密度は、笛吹川の桃林橋で $199.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と最も大きく、小菅川流末で $3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と最も小さかった。種類別捕集推定質量割合をみると、笛吹川の桃林橋で 61% (3,116 μg)、桂川の大橋で 82% (2,165 μg) と、ポリプロピレン (PP) の割合が最も高い。

表 3.7-1 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量

単位: μg

水系名	河川名	地点名	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)	ポリスチレン (PS)	その他	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	31	67	-	-	98
	小菅川	小菅川流末	-	53	-	-	-	53
相模川水系	桂川	大橋	2,165	184	279	26	-	2,654
富士川水系	笛吹川	桃林橋	3,116	1,414	385	194	39	5,148
全地点			5,281	1,682	731	220	39	7,953

表 3.7-2 マイクロプラスチックの種類別推定質量密度

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

水系名	河川名	地点名	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)	ポリスチレン (PS)	その他	合計
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	2.0	4.3	-	-	6.3
	小菅川	小菅川流末	-	3.6	-	-	-	3.6
相模川水系	桂川	大橋	125.9	10.7	16.2	1.5	-	154.4
富士川水系	笛吹川	桃林橋	199.1	90.3	24.6	12.4	2.5	328.9

注) 表中の値は小数点第 2 位を四捨五入した値のため、合計が整合しない場合がある。

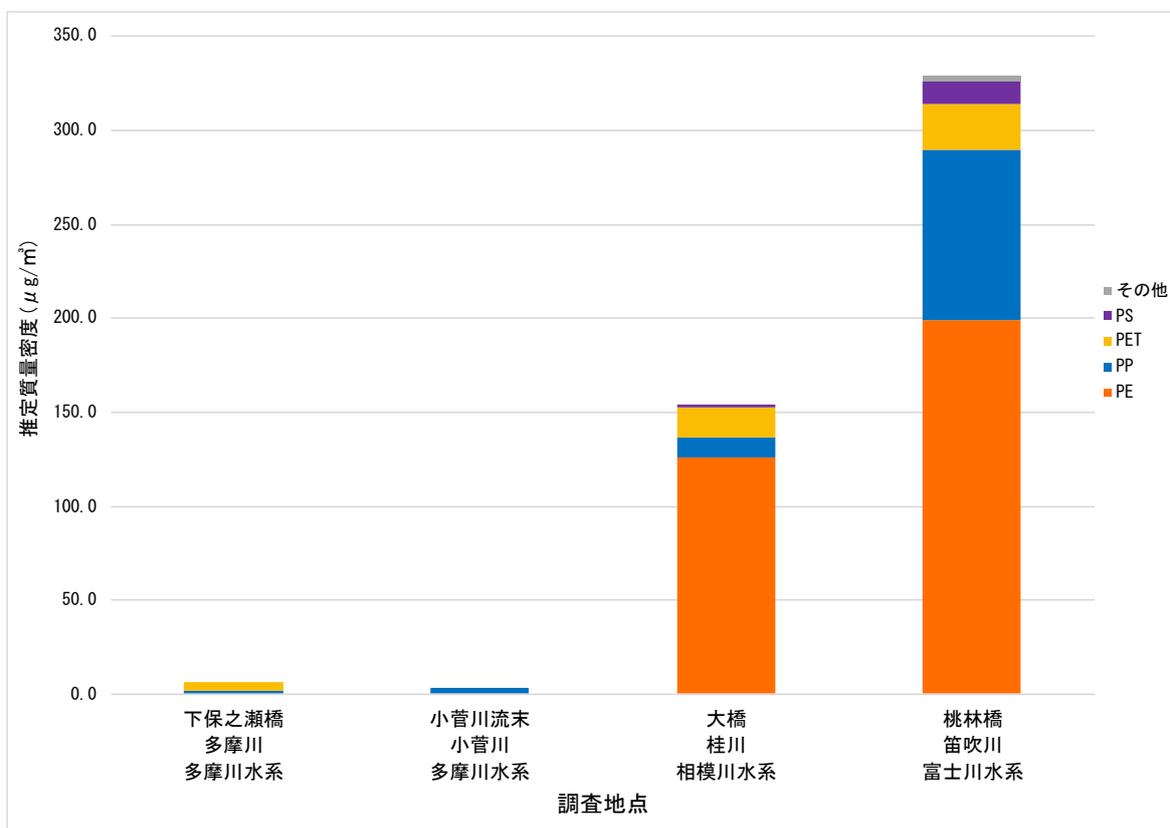


図 3.7-1 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量密度

表 3.7-3 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量割合

比率

水系名	河川名	地点名	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)	ポリスチレン (PS)	その他
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	-	32%	68%	-	-
	小菅川	小菅川流末	-	100%	-	-	-
相模川水系	桂川	大橋	82%	7%	11%	1%	-
富士川水系	笛吹川	桃林橋	61%	27%	7%	4%	1%
全地点			39%	41%	66%	21%	9%

注) 表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、各調査地点の合計が100%とならない場合がある。

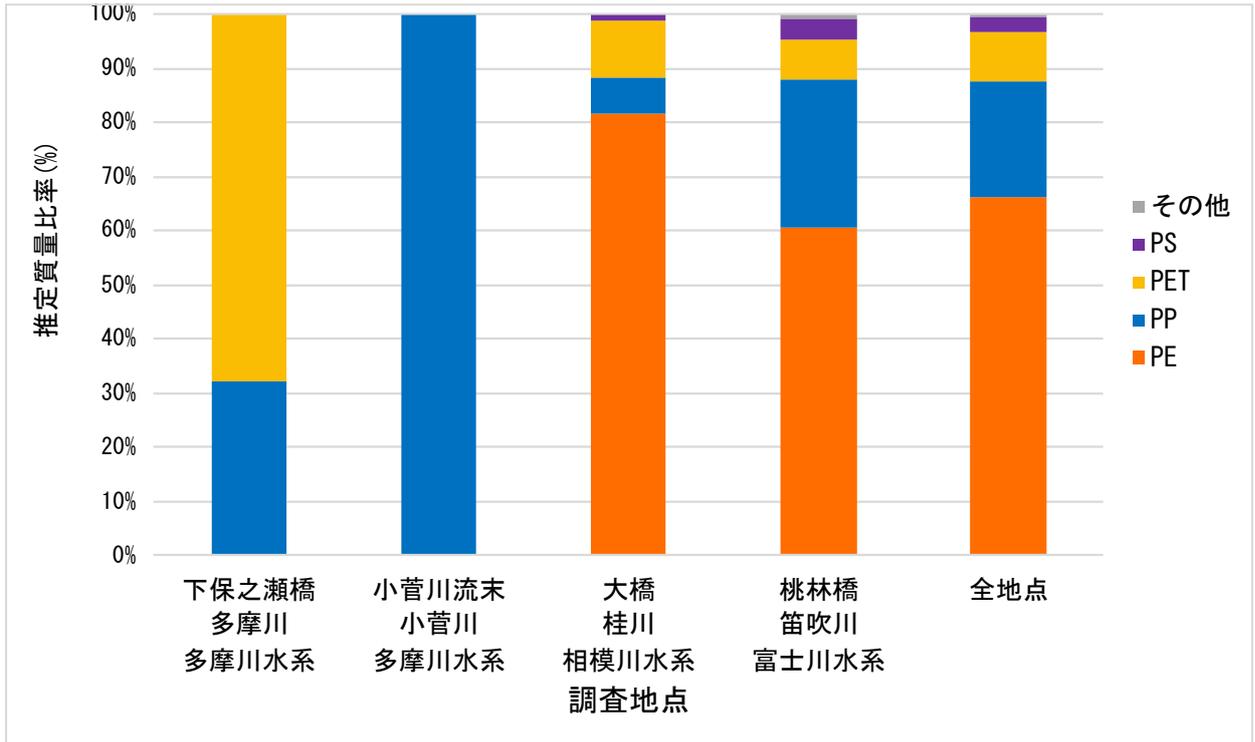


図 3.7-2 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量割合

3.8. 河川ごみの散乱状況

調査地点周辺で確認された、マイクロプラスチックの発生源となりうるプラスチックごみの散乱状況を図 3.8-1～図 3.8-4 に示す。

いずれの調査地点においても、降雨による出水時に上流から流下したと推定されるシートや袋の破片、食品容器が確認された。調査地点でみると、小菅川流末付近の高水敷に至る道路周辺の樹林において、意図的に放棄されたと推測される、発泡スチロール、肥料袋等のごみが散見された。また、笛吹川の桃林橋の橋梁下堤防から高水敷にかけての植生帯で、意図的に投棄されたと推測されるごみが多く確認された。



図 3.8-1 河川ごみの散乱状況：下保之瀬橋（多摩川(丹波川)）



図 3.8-2 河川ごみの散乱状況：小菅川流末（小菅川）



図 3.8-3 河川ごみの散乱状況：大橋（桂川）



図 3.8-4 河川ごみの散乱状況：桃林橋（笛吹川）

4. 調査結果の評価

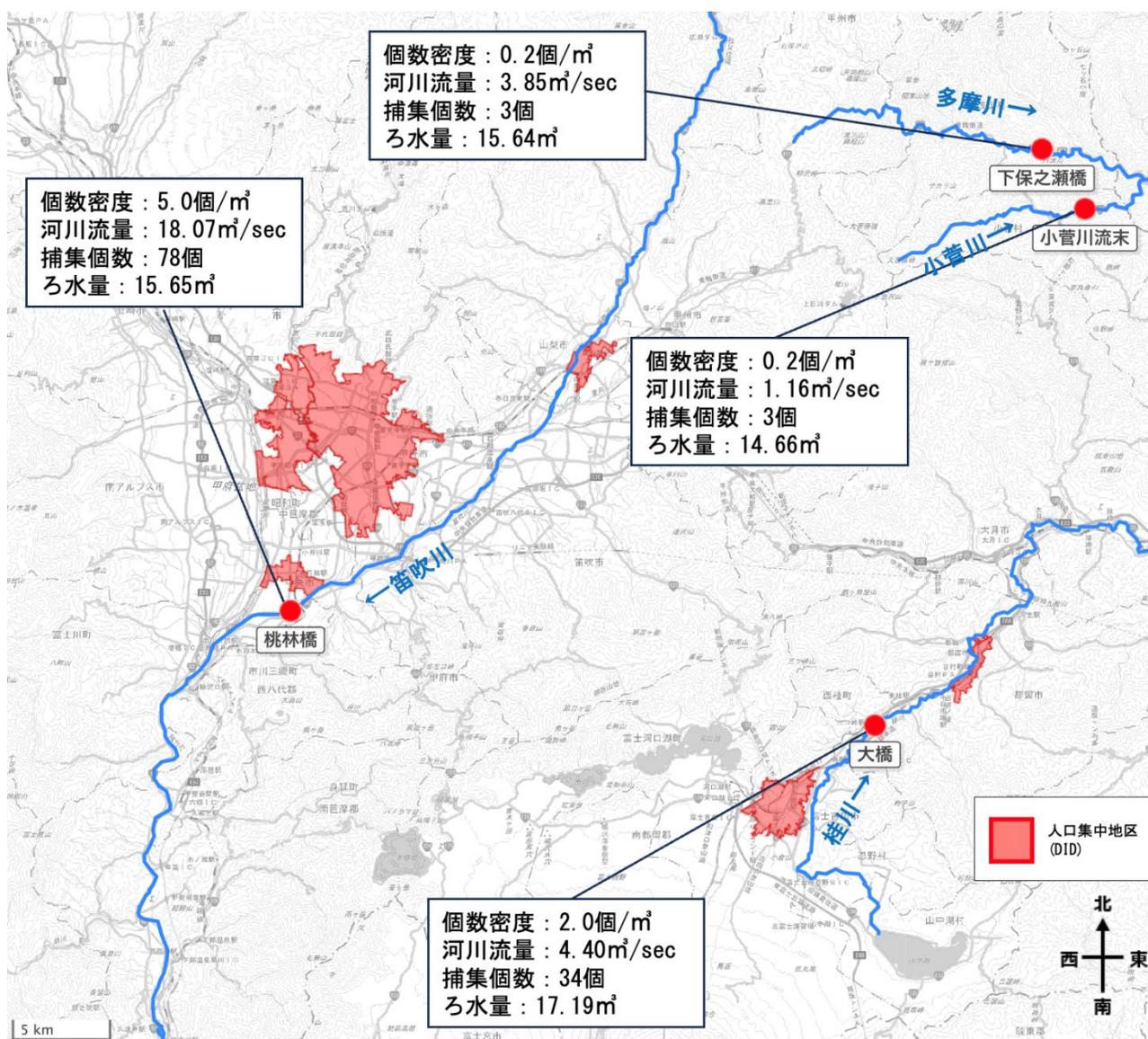
4.1. 流域背景情報とマイクロプラスチックの存在状況の関係について

(1) マイクロプラスチックの存在状況について

調査地点におけるマイクロプラスチックの存在状況を図 4.1-1 に示す。

多摩川水系についてみると、調査地点の下保之瀬橋及び小菅川流末のいずれもマイクロプラスチックの個数密度は 0.2 個/ m^3 であり、検出できたマイクロプラスチックは少ない。上流側には、住居や農地は少なく、地図上では、マイクロプラスチックの供給源と考えられる地域は殆どないようにみえる。また、調査地点周辺のごみの散乱状況をみると、プラスチック製品の破片や容器包装、発泡スチロール、ちぎれたビニールシート・袋類も確認できたが、他の調査地点と比べると少なく、河川とは距離のある林地に分布しているものもあった。

一方で、今回の調査で、下保之瀬橋、小菅川流末で採取されたマイクロプラスチックの形状は、すべて繊維状のものであることから、周辺や上流の土地利用状況に関わりなく、空中に飛散したマイクロプラスチックが供給源となっている可能性も考えられる。



出典: 「地理院地図データ」(国土地理院)(<https://maps.gsi.go.jp/>)をもとに株式会社ピリカ作成

図 4.1-1 調査地点におけるマイクロプラスチックの存在状況

富士川水系についてみると、笛吹川の桃林橋では、マイクロプラスチックの個数密度が、5.0 個/m³と、本調査の中で最も高い値であった。桃林橋は、前年度調査までで特にマイクロプラスチックの個数密度が高かったポイントとして、定点観測を行っている調査地点である。同地点の上流側には、山梨市、中央市の二カ所において、人口密度が際立って高い市街地人口集中地区（Densely Inhabited District：DID）²が位置する（図 4.1-1）。一定の地域内に、特に人が集中しているため、比較的プラスチックごみや粒子が流出しやすい条件にあることが示唆される。また、山梨県最大の都市である甲府市街を流下する平等川、濁川、荒川等の支川からもマイクロプラスチックが流入している可能性が考えられる。

相模川水系についてみると、桂川の大橋は、2.0 個/m³と桃林橋に次いで、マイクロプラスチックの個数密度が高い値を示した。桂川は、山中湖より流下して、富士吉田市の人口集中地区の近郊を通り、市街地や道路を縫って流れる。また、調査地点の周辺には、人為的に投棄されたとみられる食品容器包装や、流下して川沿いの木の枝に絡むビニールやシート片が確認された。

各水系の個数密度を比較すると、多摩川水系と相模川水系の大橋との間では 10 倍、富士川水系の桃林橋との間に至っては 25 倍もの差が確認された。このことから、空中からの飛散等の供給ルートは考えられるものの、調査地点周辺や上流域の人口の分布や土地利用の状況が、マイクロプラスチックの供給に一定の影響を及ぼしている可能性が改めて示唆される。

² 人口集中地区(DID)は、統計データに基づいて一定の基準により都市的地域を定めたもの。国勢調査の結果をもとに、1)原則として人口密度が1平方キロメートル当たり4,000人以上の基本単位区等が市区町村の境域内で互いに隣接して、2)それらの隣接した地域の人口が国勢調査時に5,000人以上を有する地域が該当する。国勢調査が実施される5年に1度、総務省統計局により設定される。図 4.1-1 には、令和2年度の国勢調査結果が反映されている。

(2) マイクロプラスチックの流下総個数の推定

調査地点におけるマイクロプラスチックの流下総個数を推定し、表 4.1-1、図 4.1-2 に示す。流下総個数は、今回の調査で得られたマイクロプラスチックの個数密度に、過年度同時期に観測された1秒当たりの流量を乗じて、各地点を流下するマイクロプラスチックの1秒当たりの総個数として算出した。推定には、調査地点近傍の測定地点における令和3年度公共用水域及び地下水の水質測定結果の流量を用いた。

マイクロプラスチックの総流下個数は、多摩川水系における多摩川の下保之瀬橋は0.7個/sec、小菅川の流末は0.2個/secであり、2地点間に個数密度の差はないが、流量の違いにより、下保之瀬橋の方が、3倍程度流下個数が多いと推定された。

相模川水系の桂川の大橋は8.7個/sec、富士川水系の笛吹川の桃林橋は90.1個/secであった。多摩川水系の上流部と相模原水系の大橋の間には、およそ1桁の流下総個数の差が推定される。また、多摩川水系上流部と富士川水系の桃林橋との間にいたっては、流量の差も大きいことから、2桁を超える流下総個数の差が推定される。

表 4.1-1 調査地点におけるマイクロプラスチックの流下総個数(推定値)

水系名	河川名	地点名	調査地点近傍の公共用水域水質測定地点	流量 (m ³ /sec)	捕集個数 (個)	ろ水量 (m ³)	個数密度 (個/m ³)	流下総個数 (個/sec)
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	下保之瀬橋	3.85	3	15.64	0.2	0.8
	小菅川	小菅川流末	小菅川流末	1.16	3	14.66	0.2	0.2
相模川水系	桂川	大橋	富士見橋	4.40	34	17.19	2.0	8.8
富士川水系	笛吹川	桃林橋	桃林橋	18.07	78	15.65	5.0	90.4

注) 公共用水域水質測定地点の流量は、令和3年度の水質測定結果の流量

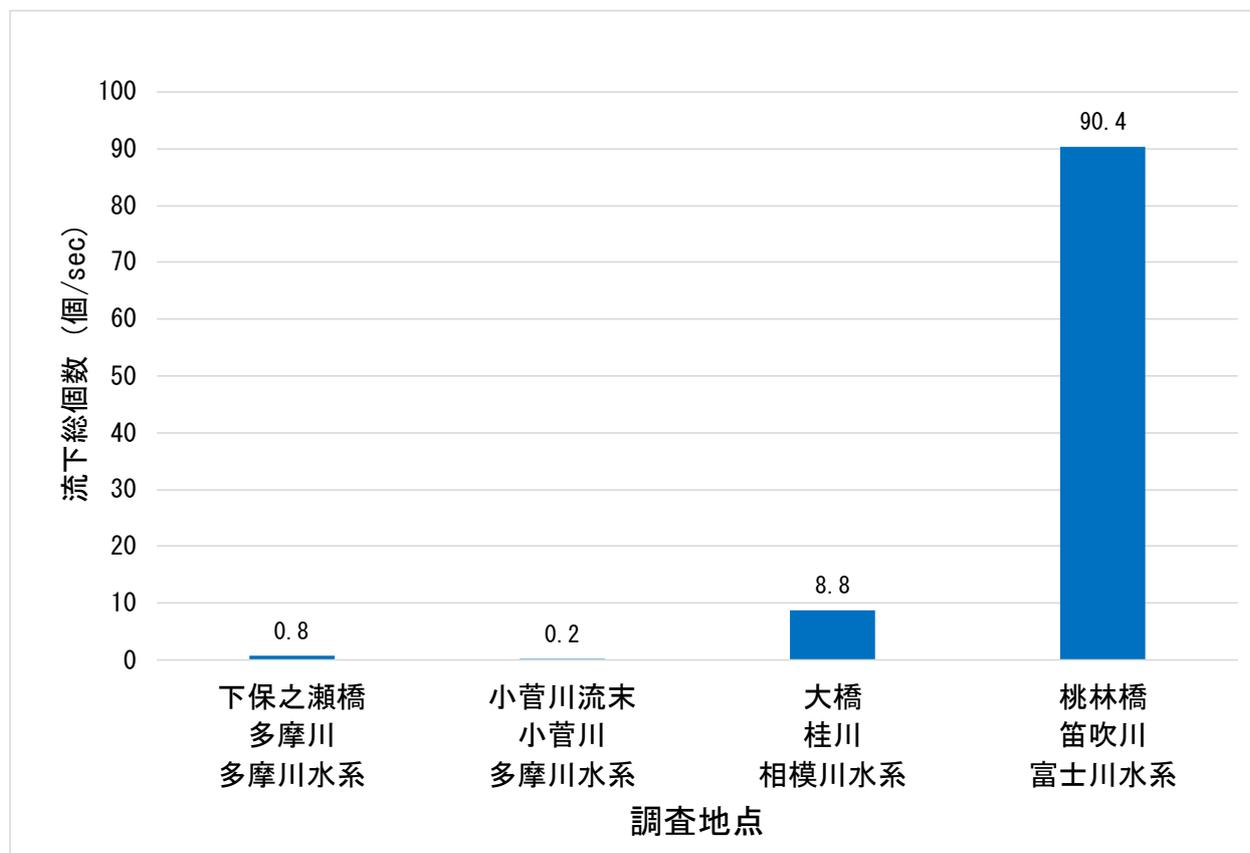


図 4.1-2 調査地点におけるマイクロプラスチックの流下総個数(推定値)

(3) 発生源の推定

分析したマイクロプラスチックのうち、成分、色、形状など複数のデータを用いて由来となる製品の推定を行った。その結果、同定したマイクロプラスチック 118 個のうち、桃林橋と大橋の調査地点で回収された 11 個が人工芝由来であると推定された。特に、桃林橋では、採取された全マイクロプラスチック (78 個) のうち、10%以上 (8 個) が人工芝由来と推定される粒子であった (表 4.1-2)。

このうち、7つがポリエチレン (PE)、4つがポリプロピレン (PP) 素材であった。

人工芝は、その製造方法が、大別して押出成型と射出成型の 2 種類ある。推定された粒子のうち、8 個が押出成型、3 個が射出成型により製造したものとみられる。

押出成型は高温で融解したポリマー樹脂を金型に通し、繊維状に抽出する。長い人工芝を連続的に製造できるため、広い面積に敷設する人工芝を大量に製造することができる。射出成型は、溶融したポリマー樹脂を金型に射出し、冷却して固化させる。繊維の形状や厚み、色まで細かく制御することが可能となる。一般的に、押出成型の人工芝は効率的に大量に製造することができるため、屋外のスポーツ施設や公園等で使用されることが多い。一方、射出成型の人工芝は、用途に応じた質感や複雑な形状の製造が可能のため、庭園や景観用、屋内施設に使用されることが多い。

そのため、人工芝由来と推定されるマイクロプラスチックの 7 割以上が屋外施設において使用されていたことが推定される。特に、笛吹川の桃林橋より上流域には、小瀬スポーツ公園や石和テニスコート等をはじめ屋外で人工芝を使用する施設が分布している。また、桂川の水源となる山中湖の周辺にも屋外にて人工芝を使用する施設が点在している。

こうした施設の管理状況や排水、各河川への接続状況について確認し、施設の管理体制の見直しや回収設備を整備することで、こうした発生源に由来するマイクロプラスチックの流出を抑止できる可能性がある。

表 4.1-2 人工芝由来と推定されたマイクロプラスチック

調査地点	人工芝 推定 MPs 数	地点総 MPs 数	割合	成分		長径分級 (未満-以上)					成型方法	
				PP	PE	1>	2.0- 1.0	.0- 2.0	4.0- 3.0	5.0- 4.0	押出成型	射出成型
桃林橋 笛吹川 富士川水系	8	78	10.3%	2	6	1	4	2	1	0	6	2
大橋 桂川 相模川水系	3	34	8.8%	2	1	1	1	1	0	0	2	1



桃林橋で採取した MPs (PP、押出成型)



桃林橋で採取した MPs (PE、射出成型)



大橋で採取した MPs (PP、押出成型)



大橋で採取した MPs (PP、射出成型)

図 4.1-3 人工芝由来と推定されたマイクロプラスチック

(4) BOD とマイクロプラスチックの関係

調査地点若しくはその近傍における公共水域測定結果の一部を表 4.1-3 に示す（令和3年度公共用水域水質測定結果より、最も調査日程に近い日付の結果を使用）。

また、BOD(生物化学的酸素要求量:水中の有機物の代表的な汚染指標)とマイクロプラスチックの存在状況の関係を図 4.1-4 に示す。

本調査においては限られた測定値での比較ではあるが、BOD とマイクロプラスチックの関係をみると、本調査における BOD 値の上昇に伴い、マイクロプラスチック個数密度が上昇する傾向が見られた。特に、相模川水系の大橋（公共用水域水質測定地点は富士見橋）の BOD が 0.5mg/L で、富士川水系の桃林橋の値が 1.2mg/L と 2.4 倍の差があることと、両地点のマイクロプラスチックの個数密度は、大橋が 2.0 個/m³、桃林橋が 5.0 個/m³ で 2.5 倍の差があることが、近似している。

マイクロプラスチックと水質の関係については、国内の 29 河川、36 調査地点を対象にマイクロプラスチック個数密度と土地利用状況や水質との関係を調べた結果、流域内の人口密度や BOD 値との正の相関が得られた研究³等が知られている。一方で、近年の調査では、BOD や全窒素（T-N）との相関は確認できなかったものの、浮遊物質量（SS）との相関が得られたとの結果⁴もあり（SS は水中に懸濁する不溶解性物質を計測しているため、自然物や無機物とともに、マイクロプラスチック自体も測定される可能性が高い）、BOD 以外にも様々な要因、流域背景が影響している可能性が考えられる。

表 4.1-3 調査地点近傍の公共水域水質測定結果の一部

水系名	河川名	地点名	調査地点近傍の公共用水域水質測定地点	MPs 個数密度 (個/m ³)	MPs 推定重量密度 (μg/m ³)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	全窒素 (mg/L)
多摩川水系	多摩川	下保之瀬橋	下保之瀬橋	0.2	6.3	<0.5	0.7	<1	0.38
	小菅川	小菅川流末	小菅川流末	0.2	3.6	<0.5	0.6	<1	0.55
相模川水系	桂川	大橋	富士見橋	2	154.4	0.5	<0.5	<1	0.91
富士川水系	笛吹川	桃林橋	桃林橋	5	328.9	1.2	3.2	7	1.7

注) 公共用水域水質測定地点の流量は、令和3年度の公共用水域水質測定結果(下保之瀬橋、小菅川流末、富士見橋は 2021 年 10 月 7 日、桃林橋は 10 月 6 日測定値)

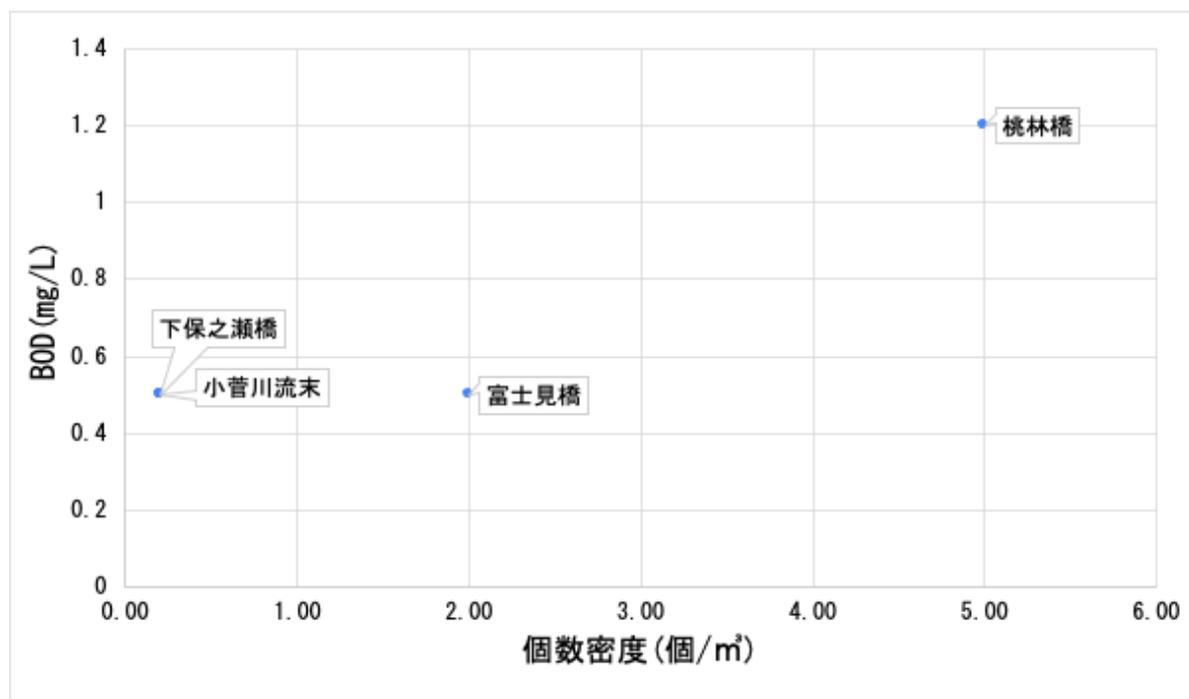


図 4.1-4 BOD とマイクロプラスチックの存在状況の関係

³ Kataoka, T., Nihei, Y., Kudou, K., Hinata, H., Env. Pol 244(2019) 958-965

⁴ 北海道: 令和2年度海洋プラスチックごみ発生抑制対策調査委託業務報告書 (2021) 61-62

4.2. 過年度調査結果との比較

今年度及び過年度調査のマイクロプラスチックの個数密度を表 4.2-1 及び図 4.2-1 に示す。

今年度調査を行った3地点のうち、3地点については、過年度も調査が実施されている。

うち1地点である相模川水系の桂川の大橋については、本年度マイクロプラスチックの個数密度が2.0個/m³確認された。令和元年度は2.1個/m³、4年度は1.7個/m³であり、過年度と近い値といえる。

富士川水系の笛吹川の桃林橋は、調査年度ごとに個数密度の変動が大きい。令和元年度が5.8個/m³、令和3年度が1.2個/m³、令和4年度は13.0個/m³であり、令和4年度の値が突出して大きい。本年度は、5.0個/m³であり、昨年度の半分以上に減少し、令和元年度の値を下回っている。

多摩川水系の多摩川の下保之瀬橋は、令和元年度は個数密度が0.04個/m³であったが、本年度は0.2個/m³検出された。

表 4.2-1 今年度及び過年度調査のマイクロプラスチックの個数密度
(令和元年～5年度)

水系名	本川名	支川名	地点名	調査年月		個数密度 (個/m ³)	地点平均 個数密度 (個/m ³)
相模川 水系	桂川	大橋	大橋	R1	10月	2.1	1.9
				R4	10月	1.7	
				R5	10月	2.0	
		桂川橋	R1	10月	1.5	1.3	
			R4	10月	1.1		
	宮川	小明見橋	R4	10月	3.7	3.7	
		柿林橋	R4	10月	1.2	1.2	
富士川 水系	笛吹川	桃林橋	桃林橋	R1	10月	5.8	6.3
				R3	10月	1.2	
				R4	10月	13.0	
				R5	10月	5.0	
		亀甲橋	R1	10月	0.4	0.4	
			鵜飼橋	R2	10月	2.5	2.5
		平等川	中道橋	R2	10月	6.6	6.6
		濁川	濁川橋	R3	10月	3.1	3.1
		荒川	桜橋(上流)	R3	10月	0.5	0.5
			二川橋(下流)	R3	10月	1.3	1.3
	新二川橋		R2	10月	1.1	1.1	
	鎌田川	大津西橋	R3	10月	5.0	5.0	
	釜無川	釜無川	船山橋	R1	10月	0.4	0.4
			浅原橋	R1	10月	0.8	0.9
		R3		10月	0.9		
	塩川	塩川橋	R2	9月	1.3	1.3	
	富士川	富士川	富士橋	R2	9月	1.8	3.8
R3				10月	5.8		
南部橋		R1	10月	0.2	0.2		
		R3	10月	0.1			
多摩川 水系	多摩川 (丹波川)	下保之瀬橋	R1	10月	0.0	0.1	
			R5	10月	0.2		
	小菅川	小菅川流末	R5	10月	0.2	0.2	

注1) R1年度の個数密度は2回の調査の平均値を示す。

注2) は令和5年度の調査地点を示す。

以上のように、3地点のうち、2地点において、過年度調査より個数密度が上昇しているが、0.1～0.3個/m³の低い上昇幅に留まっており、上流域や周辺環境の変化の影響は考えにくい。

本年度はじめて調査を行った小菅川の小菅川流末では、0.2個/m³と同じく多摩川水系である多摩川下保之瀬橋と近い値であった。

複数年度にわたり調査を実施している調査地点において、地点ごとに平均個数密度を求め、水系別にこれまでの調査結果を見ると、相模川水系の個数密度の範囲は1.2～3.7個/m³、富士川水系の個数密度は0.2個/m³～6.3個/m³であり、多摩川水系の個数密度は0.1～0.2個/m³であった。水系により、調査地点、調査回数が異なるが、概ね富士川水系に高い個数密度を示す調査地点が多い。これには、富士川水系が、甲府市、山梨市、中央市などの市街地、人口集中地区（DID）等人口密度の高い地域を流下し、調査地点もその近郊に設定されている可能性が考えられる。一方で、現状、2カ所の上流域のみに調査地点が設定されている多摩川水系は、他の2水系に比べ、著しく個数密度が低い。

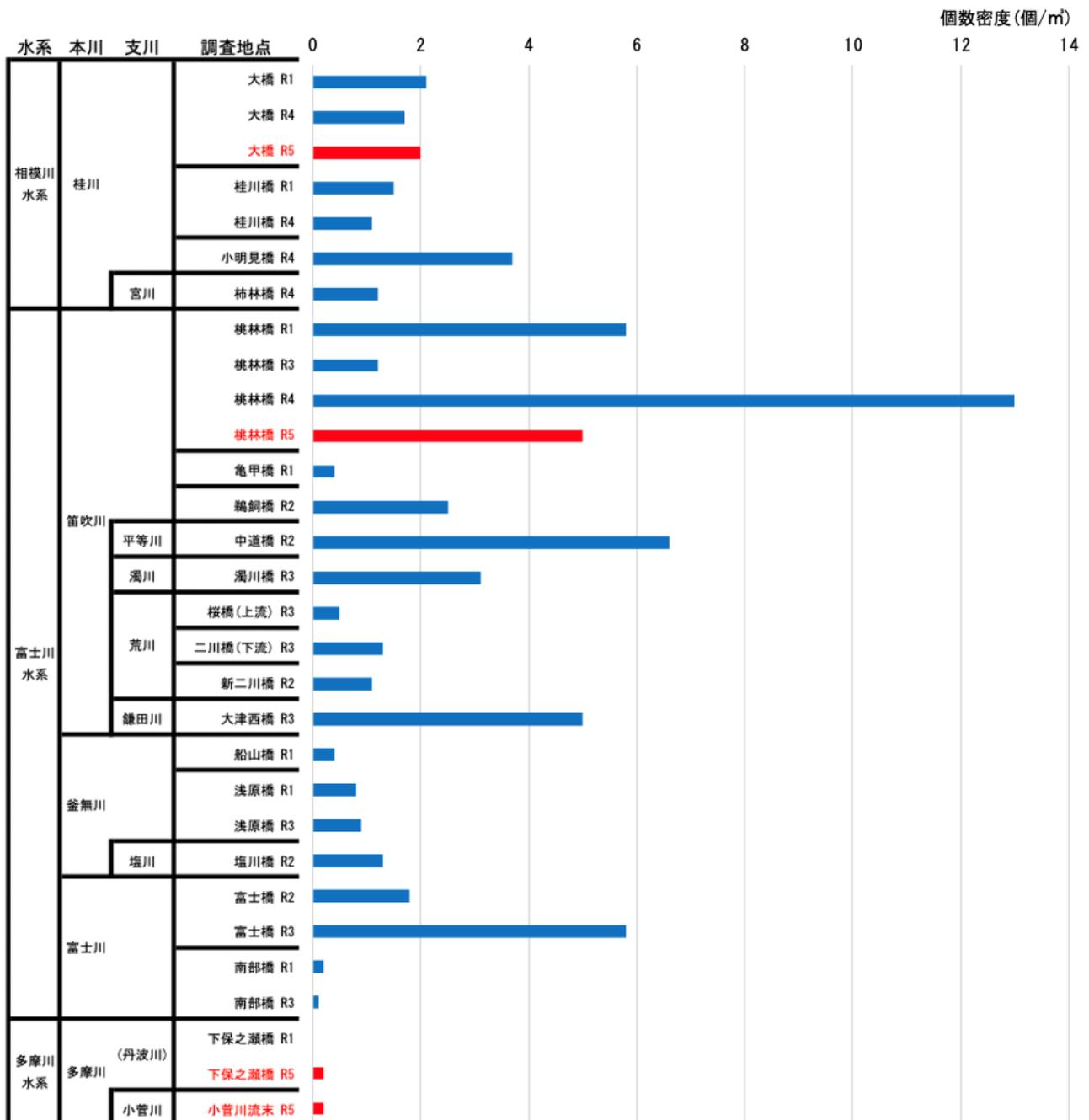


図 4.2-1 今年度及び過年度の調査結果のまとめ(令和元年～5年度)

4.3. 山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画に基づく評価

山梨県において、令和2年3月に策定された山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画（山梨県海岸漂着物等対策推進地域計画）では、山梨県内における調査や国の海岸漂着物対策基本方針やプラスチック資源循環戦略も踏まえ、県内における課題を以下の通り整理されている。

(1) 発生抑制に関する課題

- ・ 生活ごみ、プラスチックごみのポイ捨ての防止、意図しない流出（風で飛ばされる等）の防止
- ・ 3Rの推進による、プラスチックごみ等の適正な処理の推進
- ・ プラスチック代替品の促進等による、レジ袋を含めたプラスチック自体の使用削減
- ・ プラスチックごみが、砕けてマイクロ化し、河川に流出する前の回収・処理
- ・ 県民、事業者、行政、下流都県など関係者の相互の連携・協力

(2) 環境教育・普及啓発に関する課題

- ・ 環境教育及び普及啓発を通じた、県民1人ひとりの意識の醸成
- ・ プラスチックごみ問題に関する環境人材の育成、企業・団体など多様な主体の活動への参画

同計画では、プラスチックごみの発生抑制対策として、「脱プラスチックの推進」、「プラスチック等の3Rの推進」、「散乱ごみ対策の推進」、「県民・事業者・行政の連携」の4つを挙げている（図4.3-1）。今年度調査を実施した4地点のうち、令和元年、3年、4年、5年に調査を行った笛吹川の桃林橋においては、令和元年時の値以下までマイクロプラスチック個数密度の減少が見られるものの、過去調査が行われた桂川の大橋、多摩川の下保之瀬橋については、減少がみられなかった。

また、調査地点周辺の河川高水敷、堤防、周辺道路等においては、依然として、ポイ捨てされたごみ、上流域より流下したごみ、風で飛ばされる等の意図しない飛散ごみ等が確認された（図3.8-1～図3.8-4）。こうしたごみの中には、最近投棄されたものだけでなく、数年間放置または上流域に堆積したものが出水期に流出したと考えられるものもある。したがって、発生抑制計画やその対策の効果が確認できるまでには、より長期的・継続的な取り組みの実施と既に環境中に流出したごみの回収が必要とされる。

さらに、屋外施設で使用されていた可能性のある人工芝由来と推定されるマイクロプラスチックも確認されているため、県民主体の取り組みだけでなく、各施設と河川との接続や管理状況を確認し、より流出を抑止するための仕組みやモニタリング・評価の体制づくりも求められる。

流域単位でプラスチックごみの発生抑制に取り組むとともに、砕けてマイクロ化する前のプラスチックごみの回収や適正処理を推進するため、県民や事業者、施設管理者等に対する海洋プラスチックごみ対策への理解促進に向けた環境教育・普及啓発が重要である。今後も調査結果を県民や流域都県と広く共有することで、科学的な根拠に基づいた施策の検討や環境教育の拡充を図ることが可能となるため、調査を継続して実施していく必要がある。

Ⅲ 発生抑制対策について

1 発生抑制対策

(1) 脱プラスチックの推進

- 再生材やプラスチック代替素材の利用促進
- 使い捨てプラスチック製品を「断る（リフーズ）」気運の醸成

(2) プラスチック等の3Rの推進

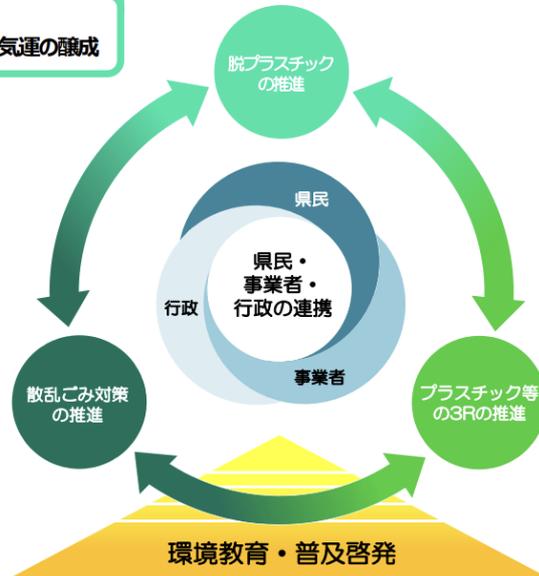
- 使い捨てからリユースへの転換
- 分別収集などの一層の推進

(3) 散乱ごみ対策の推進

- パトロール等による不法投棄の抑制・早期発見
- 清掃活動等によるプラスチックごみ等の飛散・流出抑制

(4) 県民・事業者・行政の連携

- 県民・事業者・行政が一体となった、発生抑制対策の推進
- 推進体制の構築、流域圏の連携



2 環境教育・普及啓発

- 県民に向けた環境教育の展開。教育関係者と連携した、児童・生徒等の学ぶ機会の創出
- やまなし環境月間などの機会を捉えた普及啓発、民間団体や市町村等が行う啓発活動の支援

Ⅳ 関係者の役割分担と相互協力

- 国・県・市町村・事業者・民間団体・県民等が、適切な役割分担のもと相互に連携・協力
- 流域の共通課題になっているプラスチックごみ等の発生抑制対策について、流域都県（東京都、神奈川県、静岡県）が実施する対策等の情報共有と相互の連携

図 4.3-1 山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画で策定されたプラスチックごみ発生抑制対策

出典：山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画（山梨県海岸漂着物等対策推進地域計画）

https://www.pref.yamanashi.jp/kankyo-sb/plastic_plan.html

5. まとめ

山梨県内の河川マイクロプラスチック調査は5年目となり、継続的にデータが蓄積され、今回の調査では、県内の河川水中におけるマイクロプラスチックのデータを蓄積し、さらに実態を把握することができた。

調査結果の概要は次の通りである。

- ・ 県内の多摩川、相模川、富士川の各水系における河川を流下するマイクロプラスチックの極端な増加（個数密度の急激な上昇）は確認できない
- ・ 富士川水系笛吹川の桃林橋付近の河川水中で採取できるマイクロプラスチックの量（個数密度）は、時期により変動が大きい
- ・ 富士川水系笛吹川の桃林橋、相模川水系桂川の大橋の河川水中において、人工芝由来と推定されるマイクロプラスチックが確認された。各地点で採取した全マイクロプラスチックに占める個数の割合は8.8～10.3%であった
- ・ 多摩川水系多摩川の下保之瀬橋、小菅川の流末の河川水中に分布するマイクロプラスチックは微量である（個数密度が低い）。一方で、採取されたマイクロプラスチックのすべてが繊維形状であったことから、周辺や上流域の土地利用、人口分布にかかわらず、供給された可能性がある

山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画が効果を発現するには、継続的な取り組みが必要と考えられ、河川のマイクロプラスチック調査の継続とその評価が重要である。また、調査結果を活用しながら、県民や周辺流域の都県との協力をさらに促進するためにも、以下のような取り組みを実施していくことが望ましいと考えられる。

- ・ 県内の河川その支川及び水路において、発生源と考えられる地域や施設周辺のマイクロプラスチック調査
- ・ 多摩川、相模川、富士川の各水系流域において屋外で人工芝を使用する施設の管理状況と排水、周辺水路、河川との接続状況の調査
- ・ 河川の水源若しくは、周辺河川からの流入がある湖沼におけるマイクロプラスチック調査
- ・ 科学的根拠に基づいた対策の検討や環境教育の情報基盤とするため、調査の継続と情報の整理・蓄積
- ・ 調査結果を活用し、周辺流域都県も含め、環境教育・普及啓発に取り組むとともに、流域単位の発生抑制対策の市民参加の議論・検討の促進

以上