

令和4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5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	11
(4) 測定・分析	12
(5) 流域背景資料等の収集・整理	12
3. 調査結果	13
3.1. 調査時の関連状況	13
3.2. マイクロプラスチックの捕集個数及び個数密度	14
3.3. マイクロプラスチックの形状別割合	15
3.4. マイクロプラスチックの材質別割合	17
3.5. マイクロプラスチックの色分類	19
3.6. マイクロプラスチックの分級毎の個数密度	21
3.7. マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量及び推定質量密度	24
3.8. 河川ごみの散乱状況	26
4. 調査結果の評価	29
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	29
(1) マイクロプラスチックの存在状況について	29
(2) マイクロプラスチックの流下総個数の推定	30
(3) 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	36
5. まとめ	38

1. 業務概要

1.1. 業務目的

県内の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5 mm 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。

※（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 環境省水・大気環境局水環境課 より引用）

1.3. 業務概要

- (1) 業務の件名：令和4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4年6月15日～令和5年2月28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：三洋テクノマリン株式会社

業務統括責任者：東京支社技術部 永友繁

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	小明見橋（桂川上流） 柿林橋（宮川） 大橋（桂川中流①） 大月橋（桂川中流②） 桂川橋（桂川下流） 桃林橋（笛吹川） 3河川 計6地点
調査結果の報告	式	1	

なお、本調査における相模川水系の河川の範囲は次のとおりである。

桂川上流：山中湖を起点とし、宮川に合流する地点より上流

宮川：河口湖を起点とし、桂川本流に合流する地点より上流

桂川中流①：桂川上流の末端を起点とし、調査地点である大橋よりも上流

桂川中流②：桂川中流①の末端を起点とし、笹子川に合流する地点より上流

桂川下流：桂川と笹子川が合流した地点を起点とし、山梨県と神奈川県の間境まで

1.5. 業務計画

業務計画を表 1.5-1 に示す。

表 1.5-1 実施工程

工 種	令和4年							令和5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		■								踏査8/17
河川マイクロプラスチック調査	試料採取				■ 10/3、4					
	測定・分析				■					
調査結果の報告							■			
打合せ・協議		■ 7/1	■ 8/17				1/19 ■	■ 2/3		

表 1.5-2 調査実績

マイクロプラスチック調査				
日付	水系	河川	地点	調査時間
2022/10/3	富士川水系	笛吹川	桃林橋	10:16 - 10:54
2022/10/3	相模川水系	桂川	小明見橋	13:10 - 13:37
2022/10/3	相模川水系	宮川	柿林橋	14:13 - 14:32
2022/10/3	相模川水系	桂川	大橋	15:05 - 15:31
2022/10/4	相模川水系	桂川	大月橋	12:32 - 12:53
2022/10/4	相模川水系	桂川	桂川橋	14:00 - 14:27

1.6. 成果品

成果物は、調査報告書（完全版）5部（A4版）及び調査報告書（概要版）5部（A4版）と調査報告書の電子データを収納した電子媒体（DVD-R）2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3年6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

山梨県内の相模川水系及び富士川水系

- ・ 小明見橋（桂川上流）
- ・ 柿林橋（宮川）
- ・ 大橋（桂川中流①）
- ・ 大月橋（桂川中流②）
- ・ 桂川橋（桂川下流）
- ・ 桃林橋（笛吹川）

の3河川6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6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小明見橋（桂川上流）

山中湖から流れ、宮川と合流する直前の橋であり、この地点を調査することで、桂川の本川に他の支川が合流する前のマイクロプラスチックの状況を確認することができる。

②柿林橋（宮川）

富士吉田市の市街地を抜け、河口湖の湖水と合流し、桂川と合流する直前の地点である。

③大橋（桂川中流①）

桂川と宮川が合流した直後であり、桂川と宮川が合流することによるマイクロプラスチックの状況の変化を確認することができる。

④大月橋（桂川中流②）

西桂町、都留市を通過し、笹子川と合流する直前の地点であり、大橋と比較することで小明見橋と大橋の間でどの程度マイクロプラスチックが流入しているかを確認することができる。

⑤桂川橋（桂川下流）

山梨県と神奈川県の間境であり、神奈川県へのマイクロプラスチック流出量等を確認する。また、大月橋と比較することで、笹子川や葛野川、鶴川からのマイクロプラスチック流入量を調査できる。

⑥桃林橋（笛吹川）

桃林橋は令和元年度、令和3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ため、経過を観察する。

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	小明見橋 (桂川上流)	なし	×	なし
2	柿林橋 (宮川)	昭和橋	○	なし
3	大橋 (桂川中流①)	富士見橋	○	なし
4	大月橋 (桂川中流②)	大月橋	○	なし
5	桂川橋 (桂川下流)	桂川橋	○	なし
6	桃林橋 (笛吹川)	桃林橋	○	桃林橋



図 2.1-1 (1) 調査地点 (広域)

①小明見橋（桂川上流）



調査地点遠景 (↓)



調査地点近景 (↓)



上流側



下流側（小明見橋）



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



図 2.1-1(2) 調査地点（小明見橋（桂川上流））

②柿林橋（宮川）



調査地点遠景 (↓)



調査地点近景 (↓)



上流側（昭和橋）



下流側（柿林橋）



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



図 2.1-1 (3) 調査地点（柿林橋（宮川））

③大橋（桂川中流①）



調査地点遠景 (↓)



調査地点近景 (↓)



上流側（大橋）



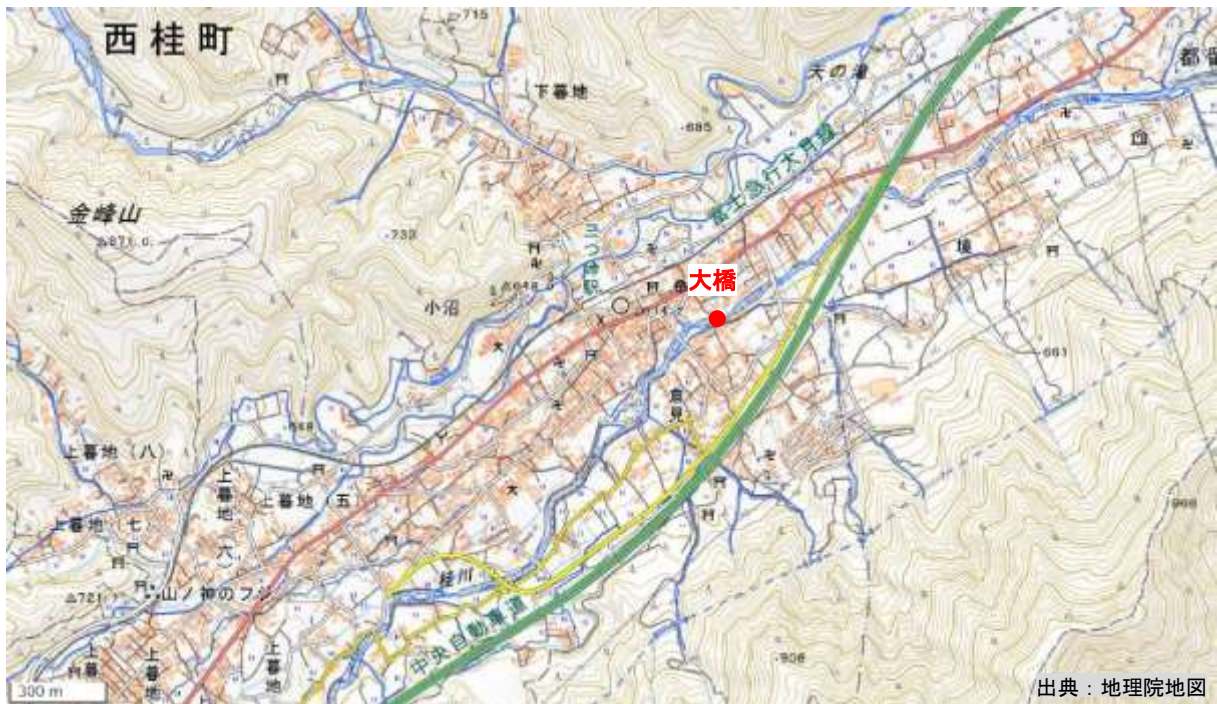
下流側



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



出典：地理院地図

図 2.1-1(4) 調査地点（大橋（桂川中流①））

④大月橋（桂川中流②）



調査地点遠景 (↓)



調査地点近景 (↓)



上流側



下流側（大月橋）



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



出典：地理院地図

図 2.1-1(5) 調査地点（大月橋（桂川中流②））

⑤桂川橋（桂川下流）



調査地点遠景（↓）



調査地点近景（↓）



上流側



下流側（桂川橋）



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



出典：地理院地図

図 2.1-1(6) 調査地点（桂川橋（桂川下流））

⑥桃林橋（笛吹川）



調査地点遠景 (↓)



調査地点近景 (↓)



上流側



下流側（桃林橋）



ごみ散乱状況



ごみ散乱状況



図 2.1-1(7) 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6検体を採取した。

a. 採取器具・条件

- ・採取は、目合い0.3mm、口径30cm、網長75cm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 2.1-2）。

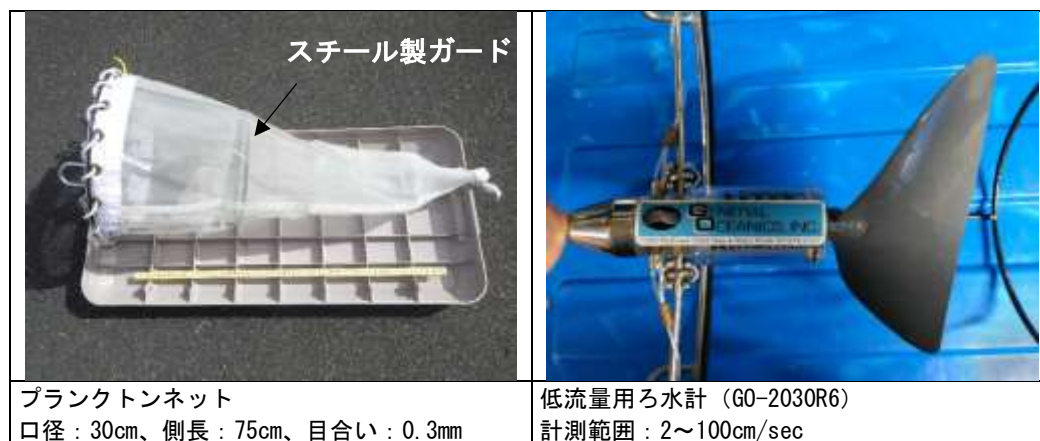


図 2.1-2 採取器具

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10~20m³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 2.1-3 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す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 5mm 未満の試料を測定・分析試料とした。

(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 2.1-4）。
- ・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）で材質判定を行い、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 1m³ 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 5.0-4.9mm 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。
- ・種類別捕集重量の推定を行った。

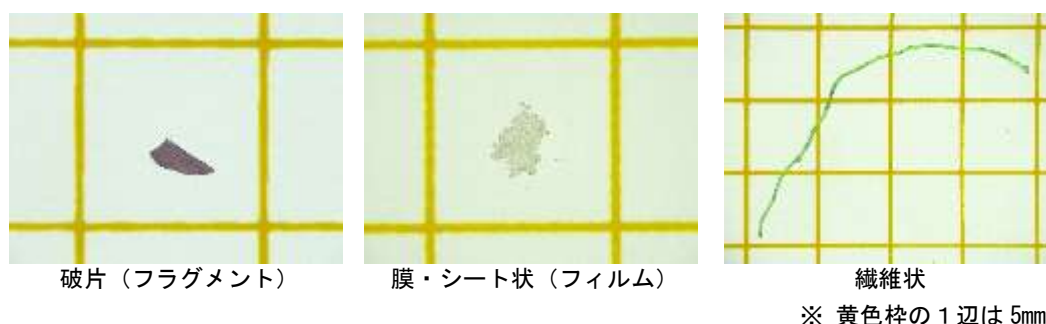


図 2.1-4 プラスチック分類

(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試料採取日の調査地点又はその近傍における水位データ。

3. 調査結果

3.1. 調査時の関連状況

調査時の関連状況を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 調査時の観測状況

	相模川水系					富士川水系
	桂川	宮川	桂川	桂川	桂川	笛吹川
	小明見橋	柿林橋	大橋	大月橋	桂川橋	桃林橋
調査日	10月3日	10月3日	10月3日	10月4日	10月4日	10月3日
開始時刻	13:10	14:13	15:05	12:32	14:00	10:16
終了時刻	13:37	14:32	15:31	12:53	14:27	10:54
天候	曇	曇	晴	晴	晴	晴
雲量	10	10	8	4	4	7
気温(°C)	24.0	23.6	18.7	27.5	26.0	21.0
緯度(北緯)	35° 29' 42.9"	35° 29' 48.7"	35° 31' 26.4"	35° 36' 29.6"	35° 36' 56.9"	35° 34' 35.4"
経度(東経)	138° 49' 08.0"	138° 48' 35.4"	138° 51' 01.0"	138° 56' 14.8"	139° 06' 59.2"	138° 31' 23.3"
水深(cm)	67	57	130	58	140	90
水温(°C)	16.0	21.1	14.3	17.0	18.0	18.5
ろ水量(m ³)	14.8	16.3	18.0	20.5	15.1	15.9
流速(m/s)	0.87	1.28	1.06	0.69	0.24	0.75

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4日前に1.5mmの降水が確認されたが、桂川流域では、1週間前までに降水は確認されていない。調査地点周辺の降水量をみると、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 (調査実施場所)
	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		
9/26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	19.4	18.2	21.1	—	9.9	9.2	10.0	8.9	—	晴一時曇	
9/27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	18.6	17.7	21.4	—	7.0	8.4	8.2	8.0	—	曇一時雨後晴	
9/28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1	17.3	16.5	20.2	—	5.7	2.6	6.8	5.2	—	曇時々晴一時雨	
9/29	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	17.4	16.0	19.7	—	1.5	1.6	0.0	1.1	—	曇後一時晴	
9/30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	16.9	15.6	19.4	—	10.2	10.1	11.1	11.2	—	晴	
10/1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1	16.5	15.2	19.2	—	11.1	10.8	10.4	10.7	—	晴	
10/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	16.5	15.2	19.0	—	10.6	10.5	10.3	10.6	—	晴	
10/3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	16.2	14.9	18.2	—	1.6	2.0	2.9	2.7	—	曇	桃林橋、小明見橋、柿林橋、大橋
10/4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	18.4	17.2	20.6	—	7.7	8.8	7.7	8.5	—	曇時々晴	大月橋、桂川橋

注)「—」は、欠測または観測を行っていない場合を示す。

3.2. マイクロプラスチックの捕集個数及び個数密度

地点ごと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、笛吹川の桃林橋で 207 個と最も多く、桂川の桂川橋で 16 個と最も少なかった。また、個数密度は、捕集個数と同様に、笛吹川の桃林橋で 13.0 個/m³ と最も大きく、桂川の桂川橋で 1.1 個/m³ と最も小さかった。

相模川水系でみると、上流側から下流側にかけてマイクロプラスチックの個数密度は小さくなる傾向にあった。

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)
相模川水系	桂川	小明見橋 (桂川上流)	55	14.8	3.7
	宮川	柿林橋 (宮川)	19	16.3	1.2
	桂川	大橋 (桂川中流①)	31	18.0	1.7
	桂川	大月橋 (桂川中流②)	24	20.5	1.2
	桂川	桂川橋 (桂川下流)	16	15.1	1.1
富士川水系	笛吹川	桃林橋 (笛吹川)	207	15.9	13.0

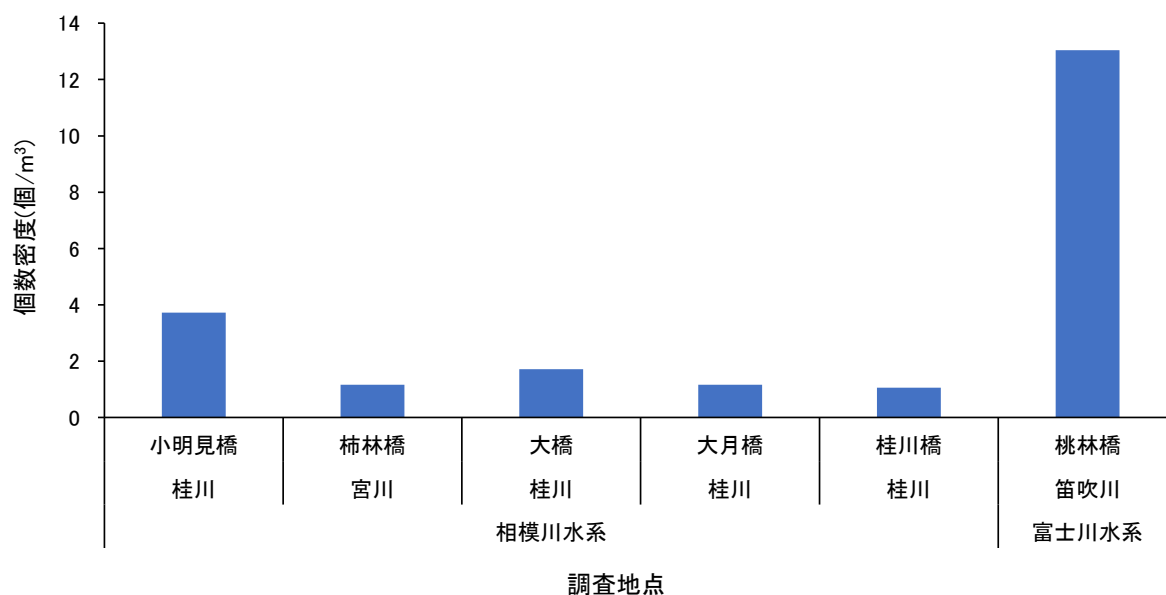


図 3.2-1 マイクロプラスチックの個数密度

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、形状別捕集個数及び個数密度を表 3.3-1 に、形状別個数割合を表 3.3-2 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・球は採取されなかった。調査地点でみると、桂川の桂川橋を除き破片状が多い傾向にあり、特に笛吹川の桃林橋、桂川的小明見橋では過半を占めた。また、桂川の桂川橋では繊維状のマイクロプラスチックが多く、全体の半分を占めた。



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及び個数密度

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
相模川水系	桂川	小明見橋	29	12	—	—	—	14	—	55
	宮川	柿林橋	8	5	—	—	—	6	—	19
	桂川	大橋	13	10	—	—	—	8	—	31
	桂川	大月橋	10	7	—	—	—	7	—	24
	桂川	桂川橋	6	2	—	—	—	8	—	16
富士川水系	笛吹川	桃林橋	146	33	—	—	—	28	—	207

形状別捕集個数密度										単位:個/m ³
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
相模川水系	桂川	小明見橋	2.0	0.8	—	—	—	0.9	—	3.7
	宮川	柿林橋	0.5	0.3	—	—	—	0.4	—	1.2
	桂川	大橋	0.7	0.6	—	—	—	0.4	—	1.7
	桂川	大月橋	0.5	0.3	—	—	—	0.3	—	1.2
	桂川	桂川橋	0.4	0.1	—	—	—	0.5	—	1.1
富士川水系	笛吹川	桃林橋	9.2	2.1	—	—	—	1.8	—	13.0

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

表 3.3-2 マイクロプラスチックの形状別個数割合

組成比率(%)										
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	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	53	22	—	—	—	25	—	100
	宮川	柿林橋	42	26	—	—	—	32	—	100
	桂川	大橋	42	32	—	—	—	26	—	100
	桂川	大月橋	42	29	—	—	—	29	—	100
	桂川	桂川橋	38	13	—	—	—	50	—	100
富士川水系	笛吹川	桃林橋	71	16	—	—	—	14	—	100

注)表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、合計が100にならない場合がある。

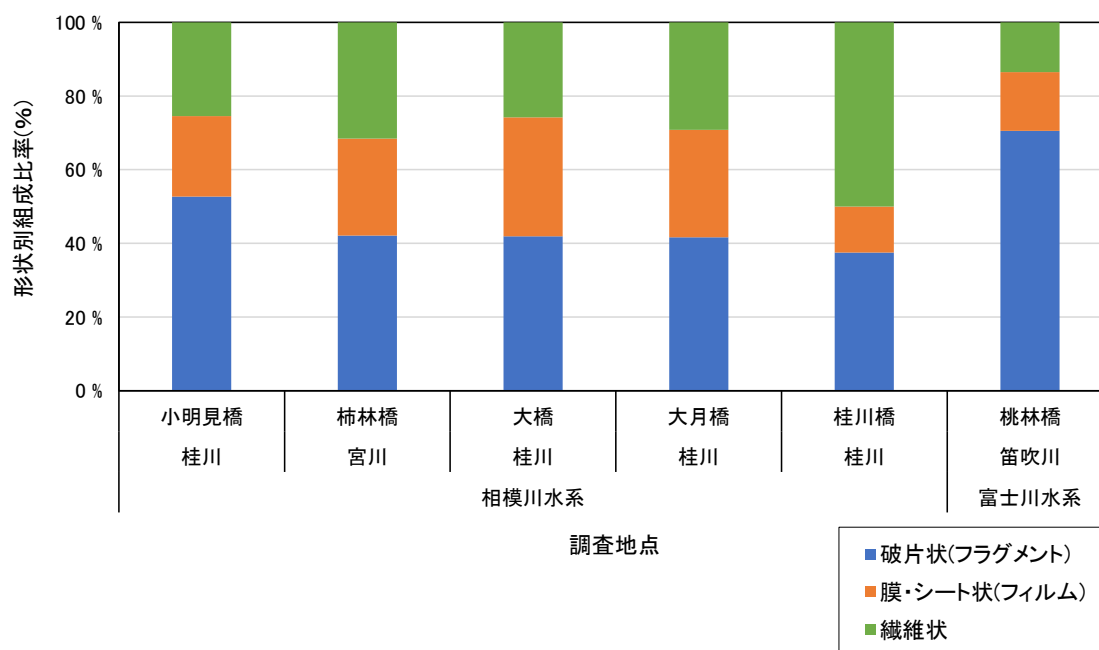


図 3.3-2 マイクロプラスチックの形状別個数割合

3.4. マイクロプラスチックの材質別割合

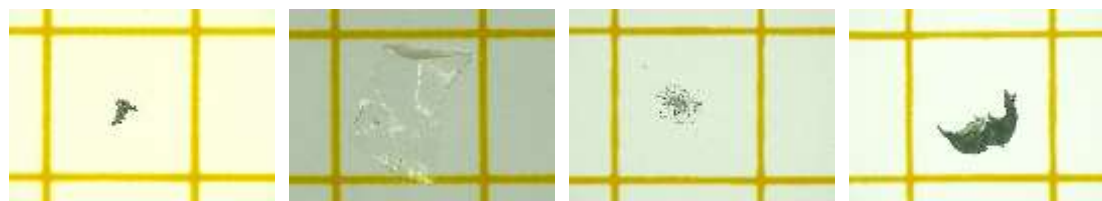
日常生活で使用されているプラスチックの各成分の一般的な用途を表 3.4-1 に、採取されたマイクロプラスチックの材質を図 3.4-1 に示す。また、材質別捕集個数及び個数密度を表 3.4-2 に、材質別個数割合を表 3.4-3 及び図 3.4-2 に示す。確認されたプラスチックの主な材質は、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリスチレン (PS) であり、PE と PET でマイクロプラスチックのほとんどを占めた。なお、PE は包装材に、PET はペットボトルや繊維に広く用いられている。

調査地点でみると、宮川の柿林橋を除き PE が最も多く、特に笛吹川の桃林橋、桂川の大橋では過半を占めた。また、宮川の柿林橋では PET が最も多かった。

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
PP (ポリプロピレン)	家電用品 食品容器 繊維 人工芝 等
PE (ポリエチレン)	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
PET (ポリエチレンテレフタレート)	ペットボトル 繊維 フィルム 等
PS (ポリスチレン)	食品容器 食品用トレイ カップ類容器 等

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



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)

※ 黄色枠の 1 辺は 5mm

図 3.4-1 採取されたマイクロプラスチックの材質

表 3.4-2 マイクロプラスチックの材質別捕集個数及び個数密度

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)	ナイロン (PA)	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	25	6	13	5	3	3	55
	宮川	柿林橋	7	—	8	2	—	2	19
	桂川	大橋	18	5	7	—	—	1	31
	桂川	大月橋	11	2	6	3	—	2	24
	桂川	桂川橋	7	2	4	—	3	0	16
富士川水系	笛吹川	桃林橋	109	56	16	7	9	10	207

材質別捕集個数密度

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)	ナイロン (PA)	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	1.7	0.4	0.9	0.3	0.2	0.2	3.7
	宮川	柿林橋	0.4	—	0.5	0.1	—	0.1	1.2
	桂川	大橋	1.0	0.3	0.4	—	—	0.1	1.7
	桂川	大月橋	0.5	0.1	0.3	0.1	—	0.1	1.2
	桂川	桂川橋	0.5	0.1	0.3	—	0.2	0.0	1.1
富士川水系	笛吹川	桃林橋	6.9	3.5	1.0	0.4	0.6	0.6	13.0

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

表 3.4-3 マイクロプラスチックの材質別個数割合

組成比率(%)

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)	ナイロン (PA)	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	45	11	24	9	5	5	100
	宮川	柿林橋	37	—	42	11	—	11	100
	桂川	大橋	58	16	23	—	—	3	100
	桂川	大月橋	46	8	25	13	—	8	100
	桂川	桂川橋	44	13	25	—	19	0	100
富士川水系	笛吹川	桃林橋	53	27	8	3	4	5	100

注)表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、合計が100にならない場合がある。

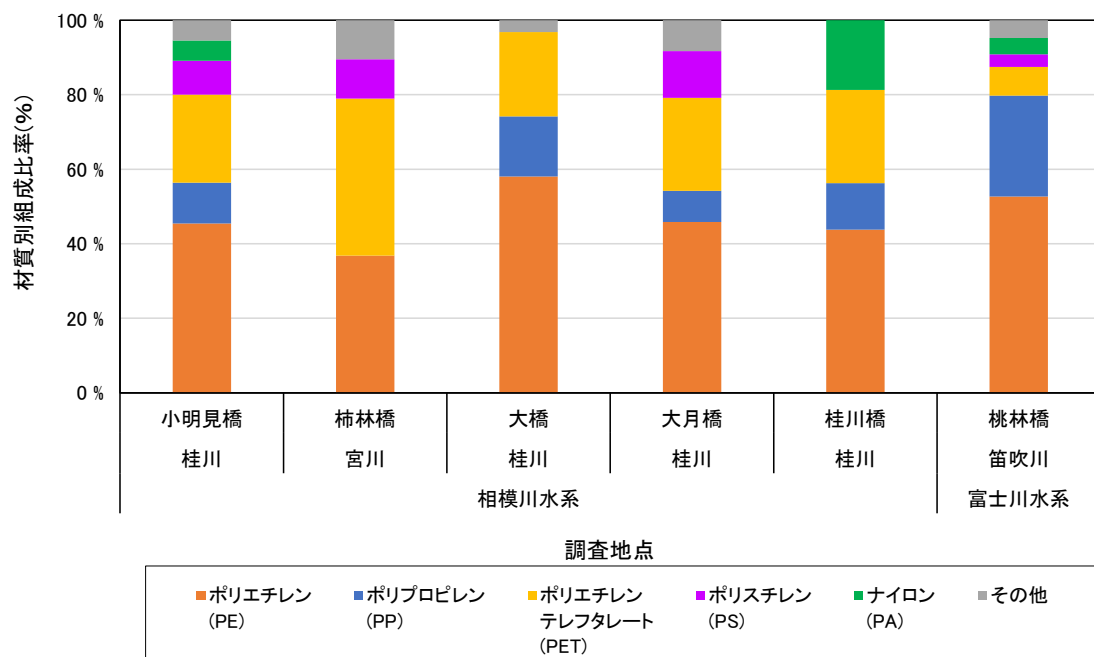


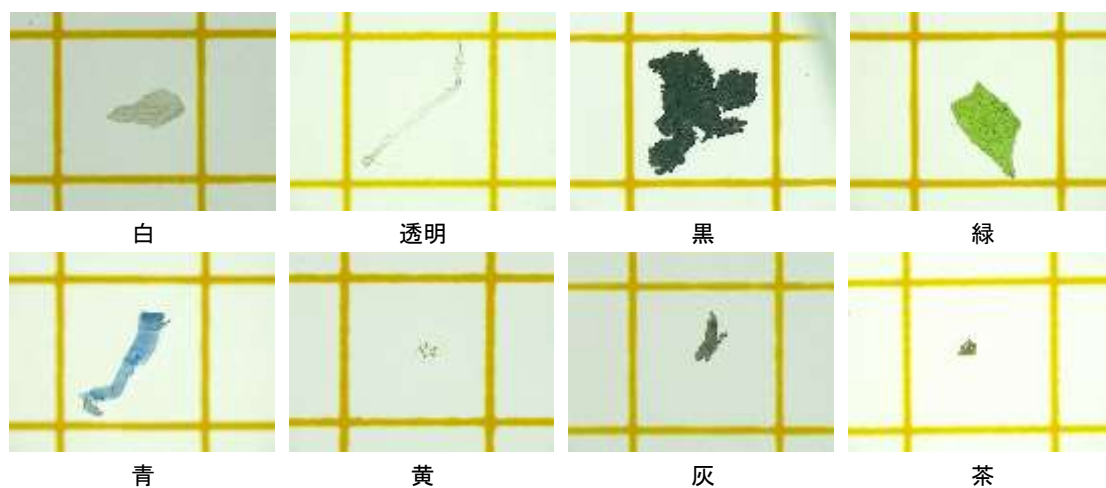
図 3.4-2 マイクロプラスチックの材質別個数割合

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、色別捕集個数及び個数密度を表 3.5-1 に、色別個数割合を表 3.5-2 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、白、透明、黒、緑、青であった。

笛吹川の桃林橋、桂川の大月橋を除く調査地点では、黒が最も多く確認され、桂川の桂川橋では38%を占めた。また、桃林橋では透明、大月橋では白が最も多く確認された。



※ 黄色枠の1辺は5mm

図 3.5-1 採取されたマイクロプラスチックの色

表 3.5-1 マイクロプラスチックの色別捕集個数及び個数密度

色別捕集個数										単位:個
水系名	河川名	地点名	白	透明	黒	緑	青	黄	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	10	5	17	8	10	1	4	55
	宮川	柿林橋	2	4	6	—	3	—	4	19
	桂川	大橋	8	6	8	1	4	—	4	31
	桂川	大月橋	8	5	7	—	3	—	1	24
	桂川	桂川橋	2	4	6	1	3	—	0	16
富士川水系	笛吹川	桃林橋	48	58	33	29	23	—	16	207

色別捕集個数密度										単位:個/m ³
水系名	河川名	地点名	白	透明	黒	緑	青	黄	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	0.7	0.3	1.2	0.5	0.7	0.1	0.3	3.7
	宮川	柿林橋	0.1	0.2	0.4	—	0.2	—	0.2	1.2
	桂川	大橋	0.4	0.3	0.4	0.1	0.2	—	0.2	1.7
	桂川	大月橋	0.4	0.2	0.3	—	0.1	—	0.0	1.2
	桂川	桂川橋	0.1	0.3	0.4	0.1	0.2	—	0.0	1.1
富士川水系	笛吹川	桃林橋	3.0	3.7	2.1	1.8	1.4	—	1.0	13.0

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

表 3.5-2 マイクロプラスチックの色別個数割合

水系名	河川名	地点名	組成比率(%)							合計
			白	透明	黒	緑	青	黄	その他	
相模川水系	桂川	小明見橋	18	9	31	15	18	2	7	100
	宮川	柿林橋	11	21	32	—	16	—	21	100
	桂川	大橋	26	19	26	3	13	—	13	100
	桂川	大月橋	33	21	29	—	13	—	4	100
	桂川	桂川橋	13	25	38	6	19	—	0	100
富士川水系	笛吹川	桃林橋	23	28	16	14	11	—	8	100

注)表中の値は小数点第1位を四捨五入した値のため、合計が100にならない場合がある。

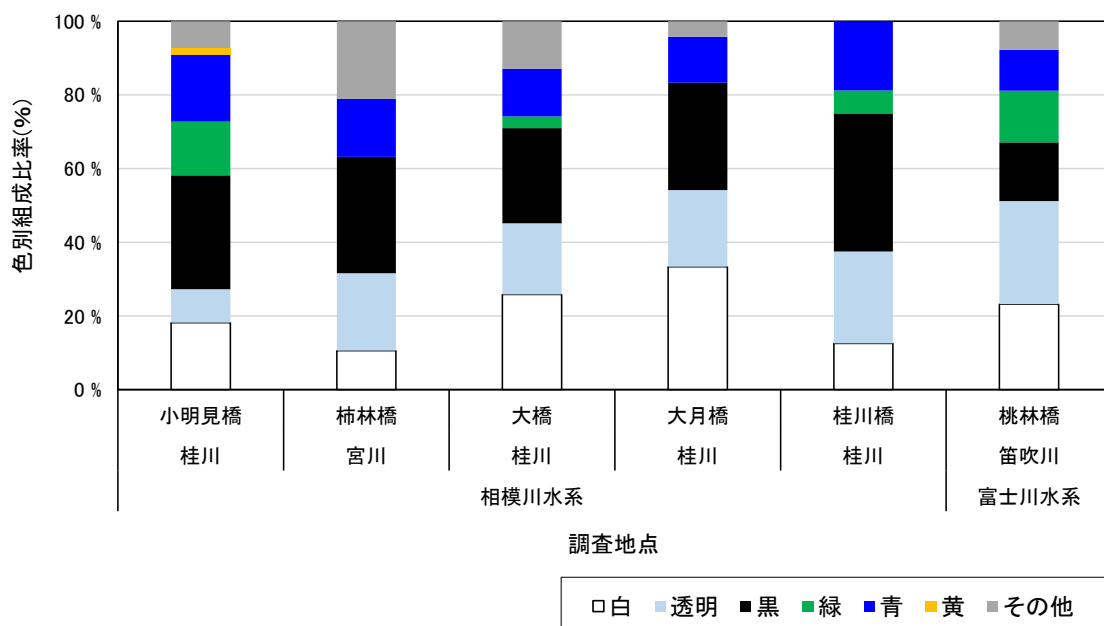


図 3.5-2 マイクロプラスチックの色別個数割合

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密度を表 3.6-1 及び図 3.6-1 に示す。

全調査地点の平均は 3.65 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」のサイズ区分が最も多く、平均 1.72 個/m³であり、全体の 47.0%を占めた。次いで、「1mm 未満」、「2mm 以上～3mm 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、マイクロプラスチックの大きさが大きくなるにつれて割合が小さくなる傾向にあった。また、調査地点ごとのサイズ別個数密度をみると、「1mm 以上～2mm 未満」のマイクロプラスチックが全調査地点で最も多かった。

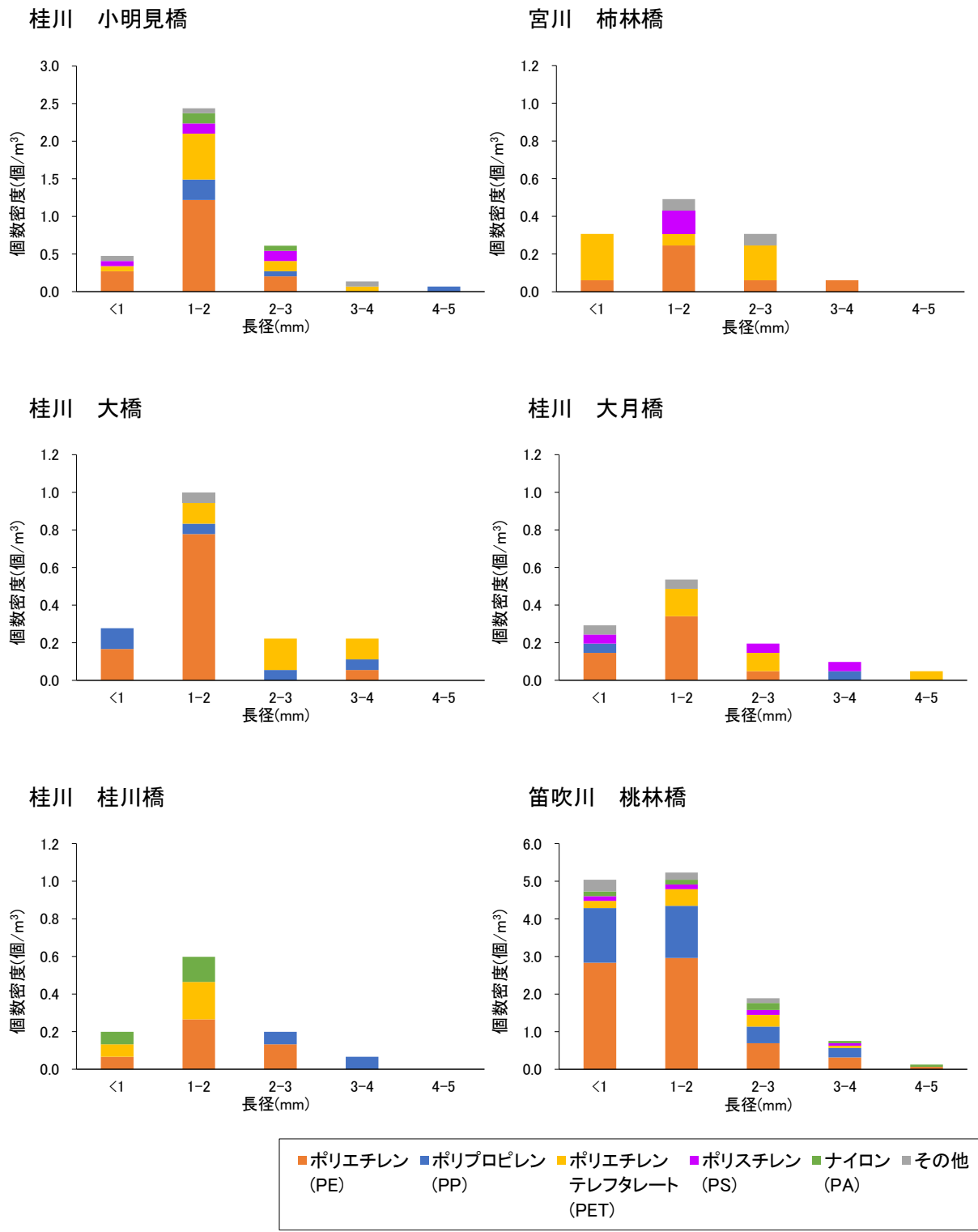
各調査地点及び各サイズ区分における材質別の内訳をみると、地点によってポリエチレン (PE) もしくはポリエチレンテレフタレート (PET) が多かったが、サイズ区分による材質の違いはみられなかった。

表 3.6-1 マイクロプラスチックの分級別個数密度 (0.1 mm区分)

単位:個/m³

範囲: mm (未満-以上)	相模川水系					富士川水系	サイズ別 割合 (%)	全地点 合計	全地点 平均
	桂川	宮川	桂川	桂川	桂川	笛吹川			
	小明見橋	柿林橋	大橋	大月橋	桂川橋	桃林橋			
5.0-4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.9-4.8	0.07	—	—	—	—	—	0.3%	0.07	0.07
4.8-4.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.7-4.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.6-4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.5-4.4	—	—	—	—	—	0.06	0.3%	0.06	0.06
4.4-4.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.3-4.2	—	—	—	0.05	—	0.06	0.5%	0.11	0.06
4.2-4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.1-4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5~4 小計	0.07	—	—	0.05	—	0.13	1.1%	0.24	0.08
4.0-3.9	0.07	—	—	—	0.07	—	0.6%	0.13	0.07
3.9-3.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.8-3.7	—	—	0.06	—	—	0.13	0.8%	0.18	0.09
3.7-3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.6-3.5	—	—	0.11	—	—	0.06	0.8%	0.17	0.09
3.5-3.4	—	—	—	0.10	—	0.06	0.7%	0.16	0.08
3.4-3.3	0.07	—	—	—	—	0.06	0.6%	0.13	0.07
3.3-3.2	—	0.06	—	—	—	0.13	0.9%	0.19	0.09
3.2-3.1	—	—	0.06	—	—	0.19	1.1%	0.24	0.12
3.1-3.0	—	—	—	—	—	0.13	0.6%	0.13	0.13
4~3 小計	0.14	0.06	0.22	0.10	0.07	0.76	6.1%	1.34	0.22
3.0-2.9	—	0.06	0.06	—	—	0.13	1.1%	0.24	0.08
2.9-2.8	0.07	0.06	—	0.05	—	0.06	1.1%	0.24	0.06
2.8-2.7	—	—	—	—	—	0.13	0.6%	0.13	0.13
2.7-2.6	—	—	—	0.05	0.07	0.13	1.1%	0.24	0.08
2.6-2.5	0.07	—	0.06	0.05	0.07	0.13	1.7%	0.36	0.07
2.5-2.4	0.07	—	—	—	—	0.32	1.7%	0.38	0.19
2.4-2.3	0.07	—	—	0.05	—	0.19	1.4%	0.31	0.10
2.3-2.2	0.14	—	0.06	—	—	0.25	2.0%	0.44	0.15
2.2-2.1	—	0.06	0.06	—	—	0.25	1.7%	0.37	0.12
2.1-2.0	0.20	0.12	—	—	0.07	0.32	3.2%	0.71	0.18
3~2 小計	0.61	0.31	0.22	0.19	0.20	1.89	15.6%	3.42	0.57
2.0-1.9	0.34	0.06	0.17	—	0.07	0.50	5.2%	1.14	0.23
1.9-1.8	0.20	—	—	0.05	—	0.19	2.0%	0.44	0.15
1.8-1.7	0.14	0.06	—	0.15	—	0.44	3.6%	0.78	0.20
1.7-1.6	0.27	—	0.11	—	0.07	0.19	2.9%	0.64	0.16
1.6-1.5	0.34	—	0.17	—	—	0.57	4.9%	1.07	0.36
1.5-1.4	0.07	0.12	0.17	—	0.13	0.50	4.5%	0.99	0.20
1.4-1.3	0.27	0.06	0.06	0.15	—	0.63	5.3%	1.16	0.23
1.3-1.2	0.61	0.06	0.06	0.05	—	0.50	5.8%	1.28	0.26
1.2-1.1	0.07	0.06	0.11	0.15	0.13	0.76	5.8%	1.28	0.21
1.1-1.0	0.14	0.06	0.17	—	0.20	0.95	6.9%	1.51	0.30
2~1 小計	2.44	0.49	1.00	0.54	0.60	5.23	47.0%	10.29	1.72
1.0-0.9	0.14	0.06	0.06	0.05	—	0.63	4.3%	0.93	0.19
0.9-0.8	0.07	—	0.06	0.15	0.13	1.39	8.2%	1.79	0.36
0.8-0.7	0.07	0.18	0.06	0.05	0.07	1.13	7.1%	1.56	0.26
0.7-0.6	0.14	—	—	—	—	0.88	4.6%	1.02	0.51
0.6-0.5	—	0.06	0.11	0.05	—	0.82	4.8%	1.04	0.26
0.5-0.4	0.07	—	—	—	—	0.19	1.2%	0.26	0.13
0.4-0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.3-0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.2-0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1-	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<1 小計	0.47	0.31	0.28	0.29	0.20	5.04	30.1%	6.59	1.10
合計	3.72	1.17	1.72	1.17	1.06	13.05	100.0%	21.89	3.65

注) 表中の値は小数点第3位を四捨五入した値のため、合計が合わない場合がある。



※ グラフの縦軸（個数密度）の最大値を笛吹川の桃林橋では6.0、桂川の小明見橋では3.0、その他の地点は1.2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推定質量密度

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及び推定質量密度を表 3.7-1 及び図 3.7-1 に、種類別捕集推定質量割合を表 3.7-2 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 $1,166.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と最も大きく、桂川の大月橋 $36.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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、桂川的小明見橋及び大月橋ではポリスチレン (PS) の割合が高い傾向にあった。

表 3.7-1 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量及び推定質量密度

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)	ナイロン (PA)	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	2,009	3,248	91	1,592	181	43	7,164
	宮川	柿林橋	411	—	46	112	—	997	1,566
	桂川	大橋	552	255	23	—	—	11	841
	桂川	大月橋	181	58	26	429	—	47	742
	桂川	桂川橋	1,489	1,248	5	—	29	0	2,772
富士川水系	笛吹川	桃林橋	8,580	3,123	45	4,732	177	1,854	18,511

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)	ナイロン (PA)	その他	合計
相模川水系	桂川	小明見橋	136.1	220.0	6.2	107.8	12.3	2.9	485.2
	宮川	柿林橋	25.2	—	2.8	6.9	—	61.3	96.2
	桂川	大橋	30.7	14.2	1.3	—	—	0.6	46.7
	桂川	大月橋	8.8	2.8	1.3	20.9	—	2.3	36.1
	桂川	桂川橋	98.9	82.9	0.3	—	1.9	0.0	184.0
富士川水系	笛吹川	桃林橋	540.7	196.8	2.8	298.2	11.2	116.9	1,166.6

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

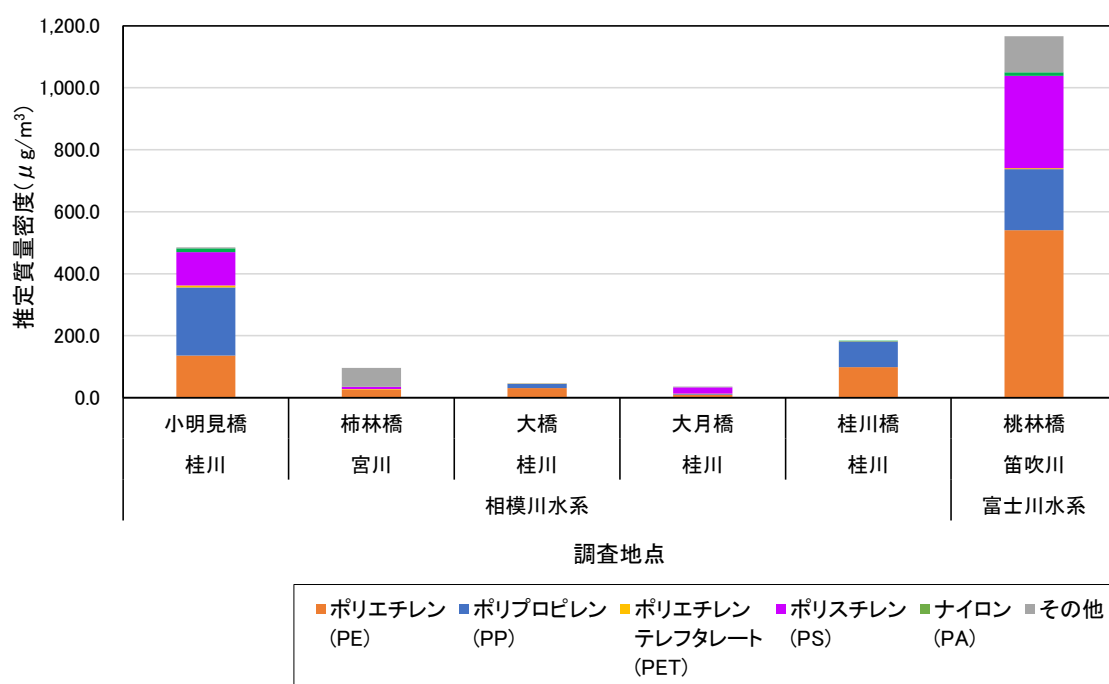


図 3.7-1 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量密度

表 3.7-2 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量割合

水系名	河川名	地点名	組成比率(%)						合計
			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)	ナイロン (PA)	その他	
相模川水系	桂川	小明見橋	28.0	45.3	1.3	22.2	2.5	0.6	100.0
	宮川	柿林橋	26.2	—	3.0	7.1	—	63.7	100.0
	桂川	大橋	65.7	30.3	2.7	—	—	1.3	100.0
	桂川	大月橋	24.4	7.9	3.5	57.9	—	6.3	100.0
	桂川	桂川橋	53.7	45.0	0.2	—	1.1	—	100.0
富士川水系	笛吹川	桃林橋	46.3	16.9	0.2	25.6	1.0	10.0	100.0

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100にならない場合がある。

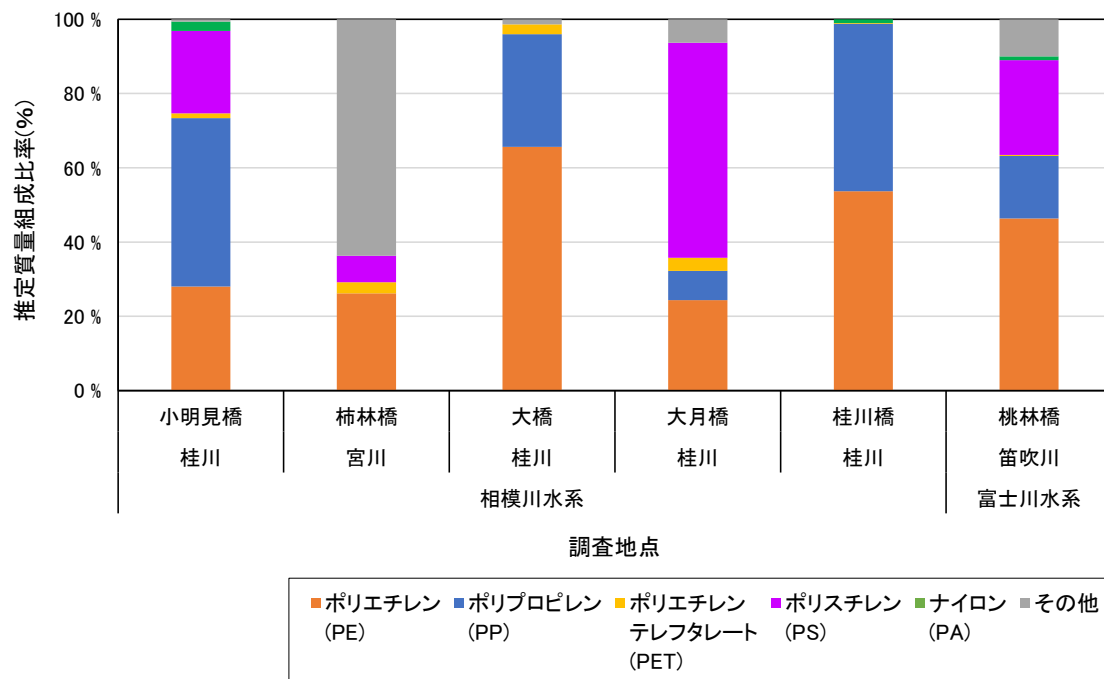


図 3.7-2 マイクロプラスチックの種類別捕集推定質量割合

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 に示す。

全ての調査地点で、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が確認された。桂川の上流の小明見橋では、周辺から意図的に投棄されたと推定される粗大ごみ等の大型のごみが多く確認された。また、笛吹川の桃林橋では、広い河川敷の植生帯で意図的に投棄されたと考えられるごみが多く確認された。



図 3.8-1(1) 河川ごみの散乱状況



図 3.8-1(2) 河川ごみの散乱状況



図 3.8-1(3) 河川ごみの散乱状況

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以下に示す。

相模川水系についてみると、桂川上流の小明見橋については、 3.7 個/ m^3 と桂川の中～下流域 ($1.1\sim 1.7$ 個/ m^3) に比べ大きい結果となった (図 4.1-1)。小明見橋の上流には観光施設が林立していることから、上流域であるもののマイクロプラスチックが供給されやすい環境にあると考えられる。なお、現地調査時は、小明見橋周辺において粗大ごみを含む多くの河川ごみも確認されたことから、調査地点周辺においてもマイクロプラスチックが供給されやすい環境にあると考えられる。同じく相模川水系の上流に位置する柿林橋は、支川の宮川が富士吉田市の市街地を流下し、河口湖の湖水と合流して桂川に流入する直前の地点である。マイクロプラスチックの個数密度は、 1.2 個/ m^3 と小明見橋よりも小さく、桂川本川の中～下流と同程度の個数密度であった。このことから、相模川水系の桂川においては、マイクロプラスチックの河川への供給は、上流域で多く、中～下流域は少ないものと推定される。

マイクロプラスチックの形状でみると、下流域の桂川橋では他の調査地点に比べ、繊維状の割合が高かった。材質でみると、支川の宮川ではポリプロピレンが検出されず、下流域の桂川橋では上流側で検出されなかったナイロンが検出される等、調査地点で違いがみられた。また、分級別の個数密度でみると、桂川上～中流の小明見橋と大橋では、長径 1mm 以上～ 2mm 未満のサイズ区分が他の調査地点に比べ割合が高かった。

富士川水系笛吹川の桃林橋では 13.0 個/ m^3 のマイクロプラスチックを検出した。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。桃林橋の上流側で、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、荒川等の支川からマイクロプラスチックが多く流入していると考えられる。



図 4.1-1 相模川水系におけるマイクロプラスチックの存在状況

(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、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4年度公共用水域及び地下水の水質測定結果の流量（速報値）を用い、近傍に測定地点がない小明見橋については、山梨衛公研年報での報告値を用いた。

マイクロプラスチックの総流下個数は、相模川水系は4.0～49.4個/sec、富士川水系の桃林橋は235.7個/secであった。相模川水系については、上流域の小明見橋及び柿林橋から中流域の大月橋にかけて、各調査地点の総流下個数の差は小さかった。なお、桂川橋は個数密度が小さいものの流量が多いため、マイクロプラスチックの流下総個数の推定値も多くなった。

また、富士川水系笛吹川の桃林橋は、個数密度が大きい平等川、濁川、荒川等の支川が流入し、水量が増すことからマイクロプラスチック総流下個数の推定値も多くなった。

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)
相模川水系	桂川	小明見橋 (桂川上流)	なし	1.07	55	14.8	3.7	4.0
	宮川	柿林橋 (宮川)	昭和橋	5.71	19	16.3	1.2	6.7
	桂川	大橋 (桂川中流①)	富士見橋	5.12	31	18.0	1.7	8.8
	桂川	大月橋 (桂川中流②)	大月橋	4.98	24	20.5	1.2	5.8
	桂川	桂川橋 (桂川下流)	桂川橋	46.54	16	15.1	1.1	49.4
富士川水系	笛吹川	桃林橋 (笛吹川)	桃林橋	18.07	207	15.9	13.0	235.7

注1) 公共用水域水質測定地点の流量は、令和4年度の水質測定結果の流量の速報値(調査日:10/6)

注2) 小明見橋の流量は、東京電力による山中湖の湖水放水量の平均値(昭和49～58年)を用いた。

山梨衛公研年報 第31号 34～38項(1987)山梨県内相模川流域の降雨流出解析の試み <https://www.pref.yamanashi.jp/eikanken/documents/vol31-8.pdf>

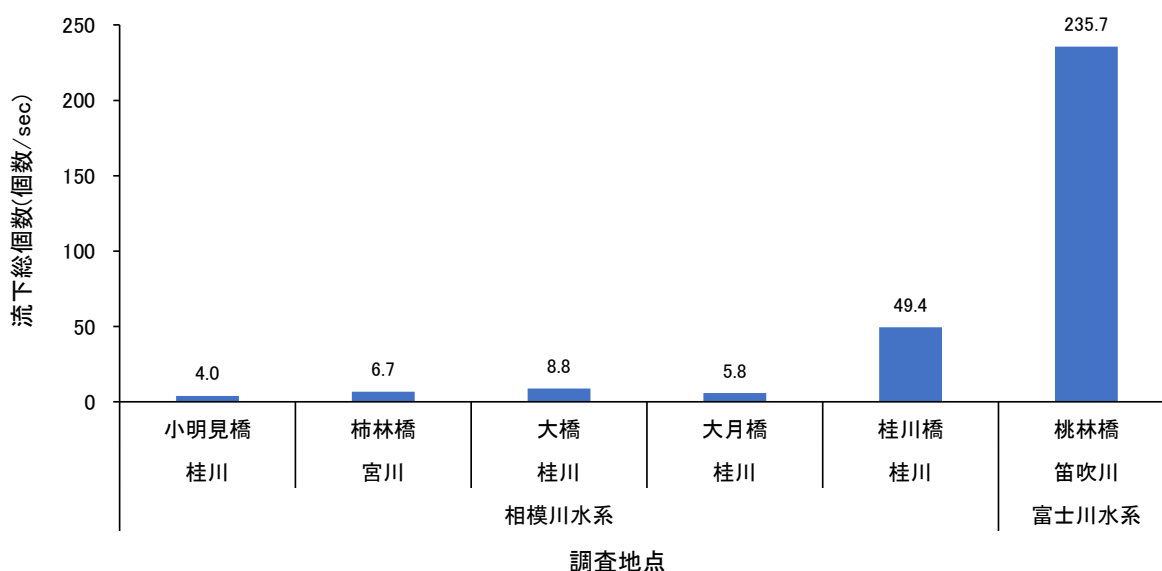


図 4.1-2 調査地点におけるマイクロプラスチックの流下総個数（推定値）

(3) BOD とマイクロプラスチックの関係

相模川水系における 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 4.1-3 に示す。BOD 値は、調査地点近傍の測定地点における令和 2 年度公共用水域及び地下水の水質測定結果の平均値を用いた。また、小明見橋は近傍に測定地点がないため除外した。なお、笛吹川の桃林橋は、水系が異なること、前年度調査まで特にマイクロプラスチックの個数密度が大きかったポイントとして定点観測していることから、この検討からは除外した。

BOD とマイクロプラスチックの関係は、個数密度が 1.06~1.17 個/m³ と同程度であっても BOD には 0.55~1.31mg/L と差があった。また、4 地点中最も個数密度が高かった中流域の大橋では、BOD は 0.45mg/L と最も小さい値であった。このことから、マイクロプラスチックの存在状況には BOD 以外にも様々な流域背景が影響していると考えられる。



図 4.1-3 BOD とマイクロプラスチックの存在状況の関係

4.2. 過年度調査結果との比較

今年度調査を行った水系の模式図を図 4.2-1 及び図 4.2-2 に、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 4.2-3 に示す。

今年度調査を行った 6 地点のうち、過年度も調査を行っている桂川の大橋 1.7 個/m³、桂川橋 1.1 個/m³については、令和元年度の調査結果と同程度であった。また、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大きかったポイントとして定点観測している笛吹川の桃林橋では 13.0 個/m³、令和 3 年度が 1.2 個/m³、令和元年度が 5.8 個/m³ となり、調査年度により変動が大きかった。この変動は、個数密度が比較的大きい平等川、濁川、荒川等の支川が流入し、マイクロプラスチック量が多いことに加えて、天候（雨や風等）による影響が関係していると考えられるが、今回の調査では変動の原因を特定できなかった。

試料の採取を行った条件が異なるため単純に比較は出来ないが、これまでの調査結果を見ると、富士川水系の個数密度は 0.2 個/m³～13.0 個/m³ であり、相模川水系の個数密度は 1.1 個/m³～3.7 個/m³ であるため、概ね富士川水系の方が大きい値となっている。令和 3 年度の富士川水系の調査結果では、甲府市などの市街地を通過する河川が流入した後の調査地点で個数密度が大きくなり、その後下流の調査地点になると個数密度が小さくなるという特徴が見られた。本年度の相模川水系の調査結果では、最も個数密度が大きかった調査地点から下流になるに従って個数密度の値が徐々に小さくなるという特徴が見られた。

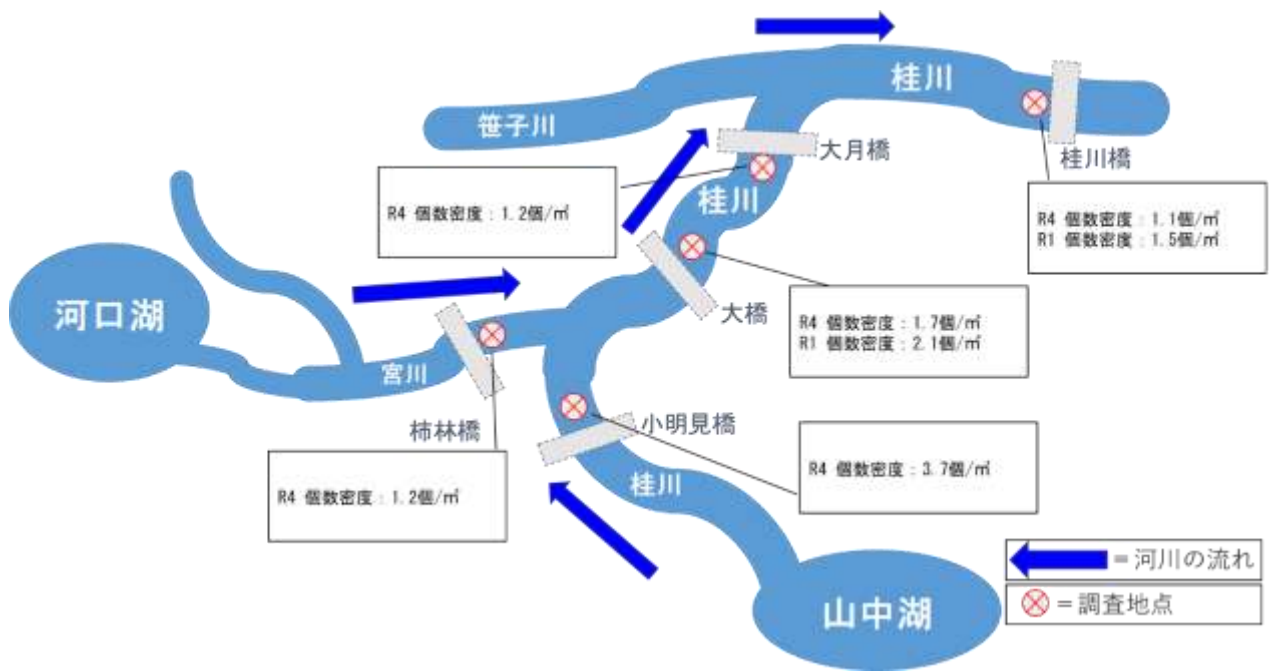


図 4.2-1 相模川水系桂川模式図



図 4.2-2 富士川水系笛吹川模式図

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～4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)
相模川水系	桂川		小明見橋	R4	10月	3.7
			宮川	柿林橋	R4	10月
			大橋	R1	10月	2.1
				R4	10月	1.7
			大月橋	R4	10月	1.2
		桂川橋	R1	10月	1.5	
			R4	10月	1.1	
富士川	笛吹川		亀甲橋	R1	10月	0.4
			鶺鴒橋	R2	10月	2.5
		平等川	中道橋	R2	10月	6.6
		濁川	濁川橋	R3	10月	3.1
		荒川	桜橋(上流)	R3	10月	0.5
			二川橋(下流)	R3	10月	1.3
			新二川橋	R2	10月	1.1
			桃林橋	R1	10月	5.8
				R3	10月	1.2
				R4	10月	13.0
	鎌田川	大津西橋	R3	10月	5.0	
	釜無川		船山橋	R1	10月	0.4
			塩川	塩川橋	R2	9月
	富士川		浅原橋	R1	10月	0.8
				R3	10月	0.9
		富士橋	R2	9月	1.8	
			R3	10月	5.8	
南部橋		R1	10月	0.2		
		R3	10月	0.1		
多摩川	丹波川	下保之瀬橋	R1	10月	0.0	

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) : 令和4年度の調査地点を示す。



図 4.2-3 調査結果のまとめ（令和元年～4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）で策定された発生抑制対策とその課題を図 4.3-1 に示す。

山梨県が令和2年3月に策定した発生抑制計画では、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。今回調査を行った6地点のうち、令和元年、3年、4年と3カ年調査を行った笛吹川の桃林橋のマイクロプラスチック調査結果をみると、減少傾向はみられなかった。また、調査地点周辺においては、ポイ捨てされたごみ、不法投棄された粗大ごみ、風で飛ばされる等の意図しない飛散ごみが多く確認された（図 4.3-2）。

発生抑制計画の効果が現れるまでにはある程度の時間を要することから、今後も発生抑制対策及び環境教育・普及啓発に取り組んでゆくとともに、各水系の特徴を把握しやすい調査地点を設定し、調査を継続して実施していく必要がある。



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とその課題

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



図 4.3-2 調査地点周辺で確認された河川ごみ

5. まとめ

山梨県内の河川マイクロプラスチック調査は4年目となり、継続的にデータが蓄積され、今回の調査では、相模川水系における河川マイクロプラスチックの傾向が徐々に明らかとなってきた。調査結果の概要は次のとおりである。

- ・相模川水系では、マイクロプラスチックの河川への供給は上流域で多く、中～下流域では少ないと推定される。
- ・富士川水系笛吹川の桃林橋付近では、本年度の河川マイクロプラスチックの個数密度がこれまでの調査の中で最も大きい値となった。要因としては、個数密度が比較的大きい支川が笛吹川に多く流入し、マイクロプラスチック量が多いことに加えて、天候（雨や風等）による影響が関係していると考えられるが、今回の調査では変動の要因を特定できなかった。
- ・調査地点周辺においては、ポイ捨てされたごみ、不法投棄された粗大ごみ、風で飛ばされる等の意図しない飛散ごみが多く確認された。

山梨県プラスチックごみ等発生抑制計画の効果が見られるまでにはある程度の時間を要することから、今後も発生抑制対策及び環境教育・普及啓発に取り組むとともに、各水系の特徴を把握しやすい調査地点においてマイクロプラスチック調査を継続して実施していくことが望ましいと考えられる。