

【河川マイクロプラスチック調査結果】

1. 調査目的

陸域から海域へ流出するマイクロプラスチックのうち、河川水中におけるマイクロプラスチックの分布実態を把握することを目的とした。

2. 調査対象河川及び調査地点

2.1. 選定方法

調査対象河川・調査地点は、国内の一級河川水系のうち7水系（北海道、東北、関東、北陸、中部、近畿、中国、四国、九州の各ブロックから1ないし2水系を選定）の下流域において、1地点を選定した。なお、選定は以下の手順で行った。

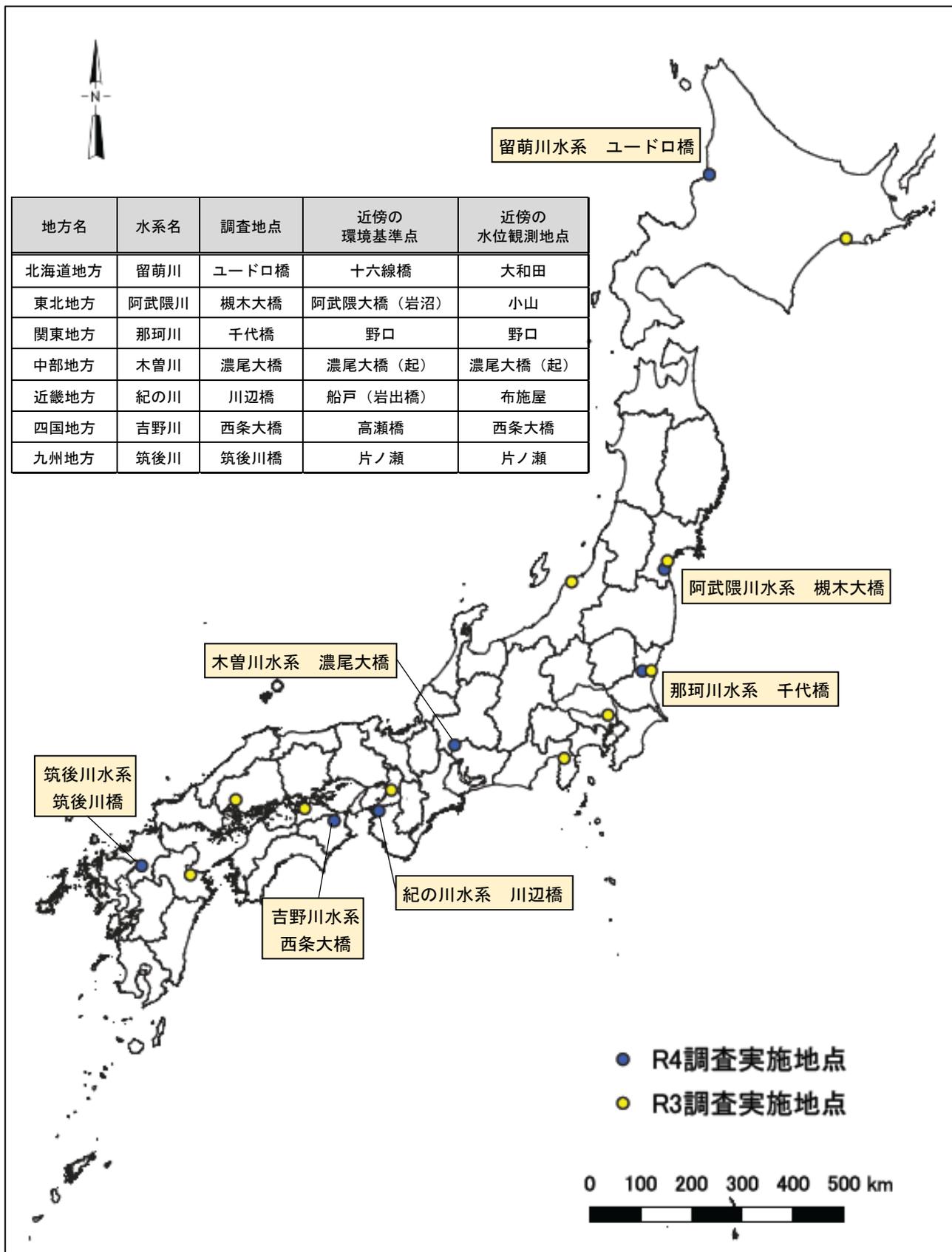
- ①：一級水系データの人口密度（国土交通省・公表値）をもとに、各地方から上位3水系を抽出
- ②：①では調査未実施の水系が少なくなっているため、人口密度・総人口（国土交通省・公表値）の多い水系を抽出
- ③：①、②の水系の下流域（感潮域を除く）の環境基準点を抽出
- ④：抽出した環境基準点から以下の条件により調査地点候補を選定
 - a. 環境基準点周辺で調査が可能な地点（橋上での調査の場合は歩道の有無、川幅、流路が分かていない等）
 - b. これまでに調査地点候補及び近傍で調査実績がない。

調査対象河川及び調査地点を図 2-1に示す。

2.2. 調査方法等

河川マイクロプラスチック調査ガイドラインに基づき試料の採取及びプラスチックの同定を行い、各調査地点におけるマイクロプラスチックの個数密度（個数/m³）と質量濃度（mg/m³）を算出した。

調査回数は各調査地点において1回、採取点は流心、右岸側、左岸側の3点とし、荒天時や河川に異常がある時を避けて実施した。



※国土地理院地図から作成

図 2-1 調査対象河川及び調査地点

3. 調査結果

3.1. 調査実施状況

現地調査は、令和4年8月16日～11月15日の期間に実施した（表 3-1）。調査地点は下流域（感潮域を除く）に設定したが、調査地点の電気伝導率（94～160 μ S/cm）から海水の影響はなかったと考えられる（15 $^{\circ}$ Cにおける標準海水の電気伝導率は約40,000 μ S/cm）。

表 3-1 調査実施状況

地方名	水系名	調査地点	調査日	天候	採取場所	ろ水量	ネット流入流速	水深	水温	電気伝導率	濁度
						(m^3)	(cm/sec)	(cm)	($^{\circ}$ C)	(μ S/cm)	(度)
北海道地方	留萌川	ユードロ橋	9月13日	晴	左岸	10.4	9.8	150	20.5	128	4.8
					流心	11.5	13.5	140			
					右岸	11.5	18.1	130			
東北地方	阿武隈川	槻木大橋	8月16日	曇	左岸	15.3	45.0	110	26.9	151	6.3
					流心	12.0	14.2	120			
					右岸	13.8	32.5	130			
関東地方	那珂川	千代橋	8月17日	曇	左岸	14.9	117.0	40	25.7	148	1.6
					流心	16.6	130.5	50			
					右岸	11.5	54.3	300			
中部地方	木曾川	濃尾大橋	9月1日	曇	左岸	15.0	50.4	510	22.0	57	4.0
					流心	16.0	75.5	260			
					右岸	12.9	60.9	220			
近畿地方	紀の川	川辺橋	8月31日	晴	左岸	12.4	48.6	140	27.4	160	1.6
					流心	17.9	84.3	170			
					右岸	18.5	62.4	40			
四国地方	吉野川	西条大橋	8月30日	曇	左岸	11.8	27.9	120	25.7	94	<0.5
					流心	12.6	29.7	120			
					右岸	12.5	21.1	160			
九州地方	筑後川	筑後川橋	11月15日	晴	左岸	13.4	79.0	160	17.7	158	3.2
					流心	13.2	103.8	180			
					右岸	13.6	80.2	250			

3.2. マイクロプラスチック分析結果

(1) マイクロプラスチックの個数密度

マイクロプラスチックの個数密度を表 3-2、図 3-1に示す。

マイクロプラスチックの個数密度（長径： $1 \leq d < 5\text{mm}$ ）は、全ての地方で低い（平均個数密度0.1～0.8個/ m^3 ）結果であった。マイクロプラスチックの個数密度が最も高かったのは、東北地方阿武隈川水系の槻木大橋で0.5～1.4個/ m^3 、最も低かったのは、北海道地方留萌川水系のユードロ橋及び四国地方吉野川水系の西条大橋で0.0～0.1個/ m^3 であった。なお、1mm未満を含んだ値（長径： $d < 5\text{mm}$ ）も同様の傾向であった。また、5mm以上のプラスチック（メソプラスチック・長径： $5\text{mm} \leq d$ ）についても、阿武隈川水系の槻木大橋で多かった。

表 3-2 マイクロプラスチックの個数密度

地方名	水系名	調査地点	採取場所	ろ水量 (m^3)	$d < 5$ (d: 長径(mm))		$1 \leq d < 5$ (d: 長径(mm))		$5 \leq d$ (d: 長径(mm))	
					個数密度 (個/ m^3)	平均 個数密度 (個/ m^3)	個数密度 (個/ m^3)	平均 個数密度 (個/ m^3)	個数密度 (個/ m^3)	平均 個数密度 (個/ m^3)
北海道地方	留萌川	ユードロ橋	左岸	10.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
			流心	11.5	0.1		0.1		0.0	
			右岸	11.5	0.0		0.0		0.0	
東北地方	阿武隈川	槻木大橋	左岸	15.3	0.8	1.1	0.5	0.8	0.3	0.3
			流心	12.0	1.7		1.4		0.3	
			右岸	13.8	0.7		0.6		0.4	
関東地方	那珂川	千代橋	左岸	14.9	0.3	0.5	0.2	0.4	0.0	0.0
			流心	16.6	0.5		0.4		0.1	
			右岸	11.5	0.6		0.5		0.0	
中部地方	木曾川	濃尾大橋	左岸	15.0	0.7	0.6	0.5	0.4	0.1	0.0
			流心	16.0	0.6		0.4		0.0	
			右岸	12.9	0.5		0.4		0.0	
近畿地方	紀の川	川辺橋	左岸	12.4	1.5	1.0	1.3	0.8	0.2	0.1
			流心	17.9	0.8		0.7		0.0	
			右岸	18.5	0.7		0.4		0.0	
四国地方	吉野川	西条大橋	左岸	11.8	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
			流心	12.6	0.1		0.1		0.0	
			右岸	12.5	0.3		0.0		0.2	
九州地方	筑後川	筑後川橋	左岸	13.4	0.8	0.7	0.4	0.4	0.0	0.0
			流心	13.2	0.6		0.4		0.0	
			右岸	13.6	0.6		0.4		0.1	

調査対象

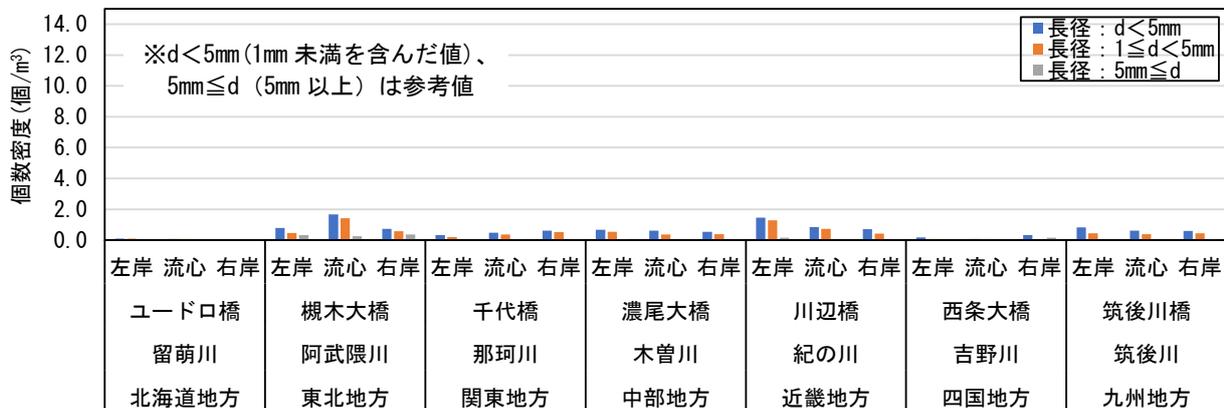


図 3-1 マイクロプラスチックの個数密度

(2) マイクロプラスチックの形状別個数割合

採取されたマイクロプラスチック（長径： $1 \leq d < 5\text{mm}$ ）の形状別個数割合を図 3-2に示す。

マイクロプラスチックの形状は、ほとんどの地点で全体の半分以上を破片（フラグメント）が占めていた。四国地方吉野川水系の西条大橋では膜・シート状（フィルム）の割合が多かった。九州地方筑後川水系の筑後川橋では発泡（発泡プラスチック）の割合が多く、繊維状も確認された。関東地方那珂川水系の千代橋では、円柱・球（ペレット）が確認された。近畿地方紀の川水系の川辺橋では膜・シート状（フィルム）及び円柱・球（ペレット）が確認された。なお、ビーズは全ての調査地点で確認されなかった。

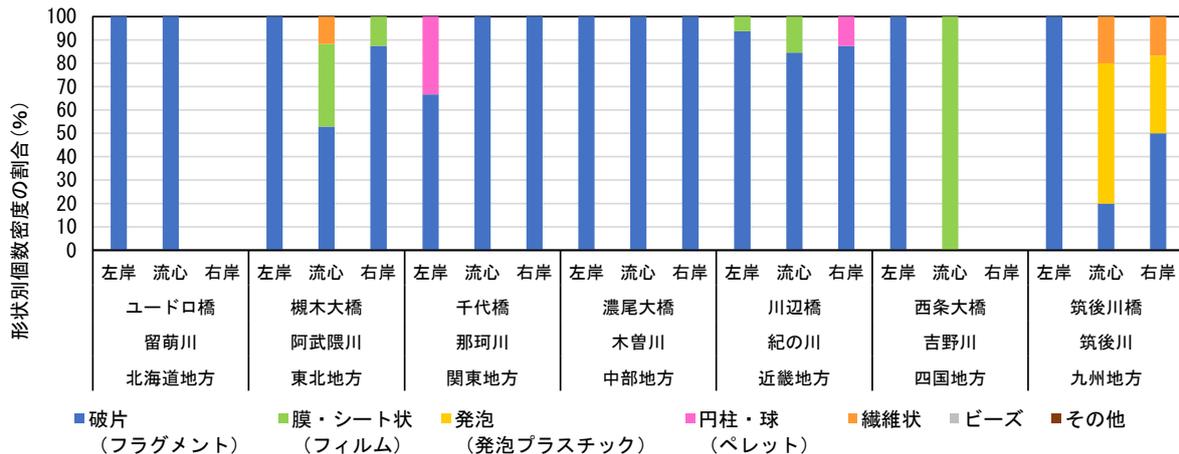


図 3-2 マイクロプラスチックの形状別個数密度の割合（長径： $1 \leq d < 5\text{mm}$ ）

(3) マイクロプラスチックの材質別個数割合

採取されたマイクロプラスチック（長径： $1 \leq d < 5\text{mm}$ ）の主な材質を図 3-3、材質別個数割合を図 3-4に示す。

確認されたマイクロ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）、PE・PP混合（PE/PP）であった。東北地方阿武隈川の槻木大橋ではポリエチレン（PE）、関東地方那珂川の千代橋ではポリプロピレン（PP）、中部地方木曾川の濃尾大橋ではポリエチレン（PE）、近畿地方紀の川の川辺橋ではポリエチレン（PE）及びポリプロピレン（PP）、四国地方吉野川の西条大橋ではポリエチレン（PE）及びポリプロピレン（PP）、九州地方筑後川の筑後川橋ではポリプロピレン（PP）の割合が多い傾向にあった。ポリエチレン（PE）はポリ袋や食品容器、ポリプロピレン（PP）は食品容器やロープ・バンド等に用いられる等、日常生活で広く使用されており、2021年に国内で最も多く生産されたプラスチックはポリエチレン（PE）とポリプロピレン（PP）であった^{※1}。

※1 日本プラスチック工業連盟, 2021年 : http://www.jpif.gr.jp/3toukei/conts/getsuji/2021/2021_genryou_c.htm

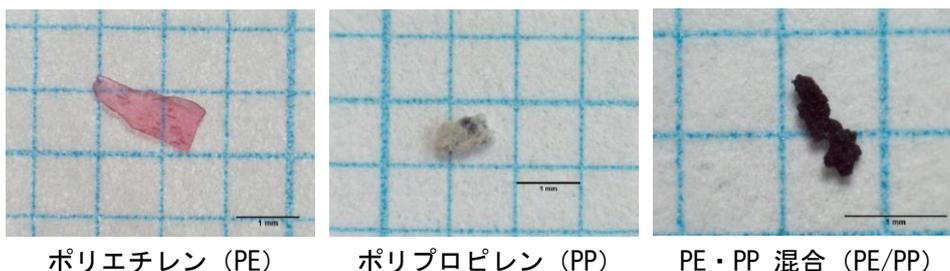


図 3-3 マイクロプラスチックの主な材質

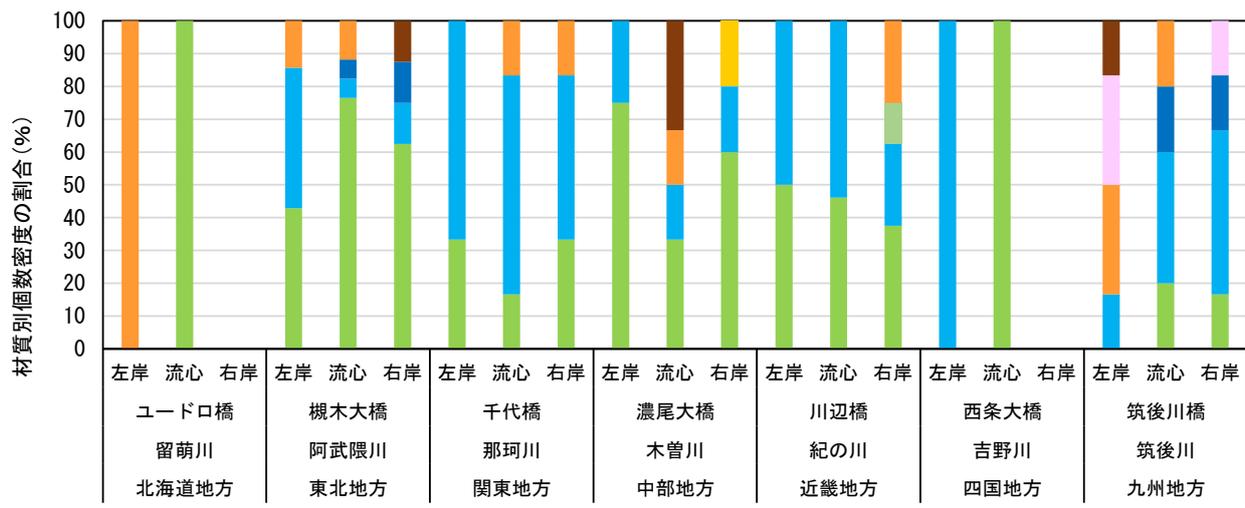


図 3-4 マイクロプラスチックの材質別個数割合（長径：1≦d<5mm）

(4) マイクロプラスチックの色分類別個数割合

採取されたマイクロプラスチック（長径：1≦d<5mm）の色を図 3-5に、色別個数割合を図 3-6に示す。

採取されたマイクロプラスチックの色は透明、白、赤、橙（オレンジ）、黄、緑、青、黒、複合（混合色）、その他であり、傾向は特にみられなかった。

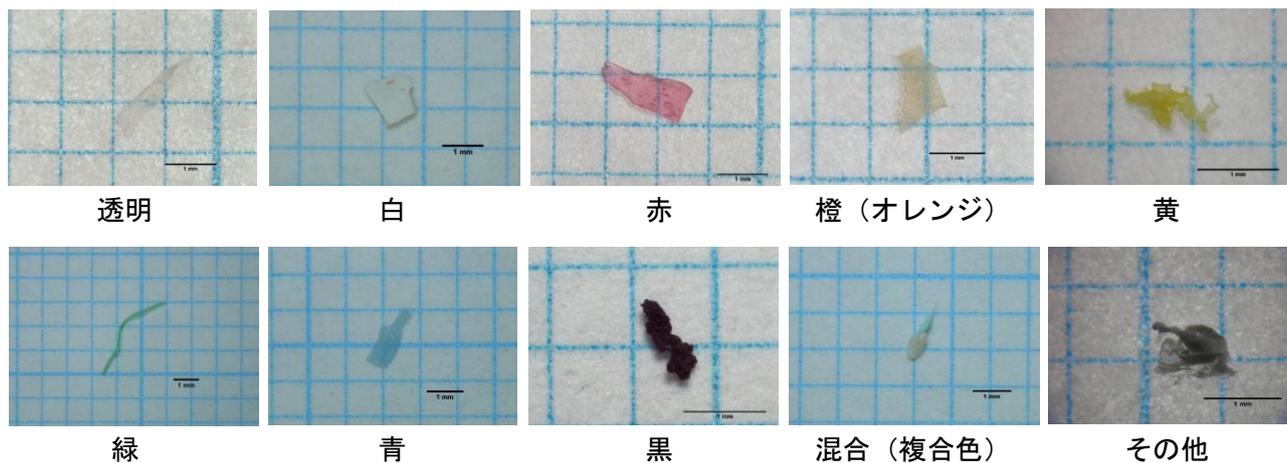


図 3-5 採取されたマイクロプラスチックの色

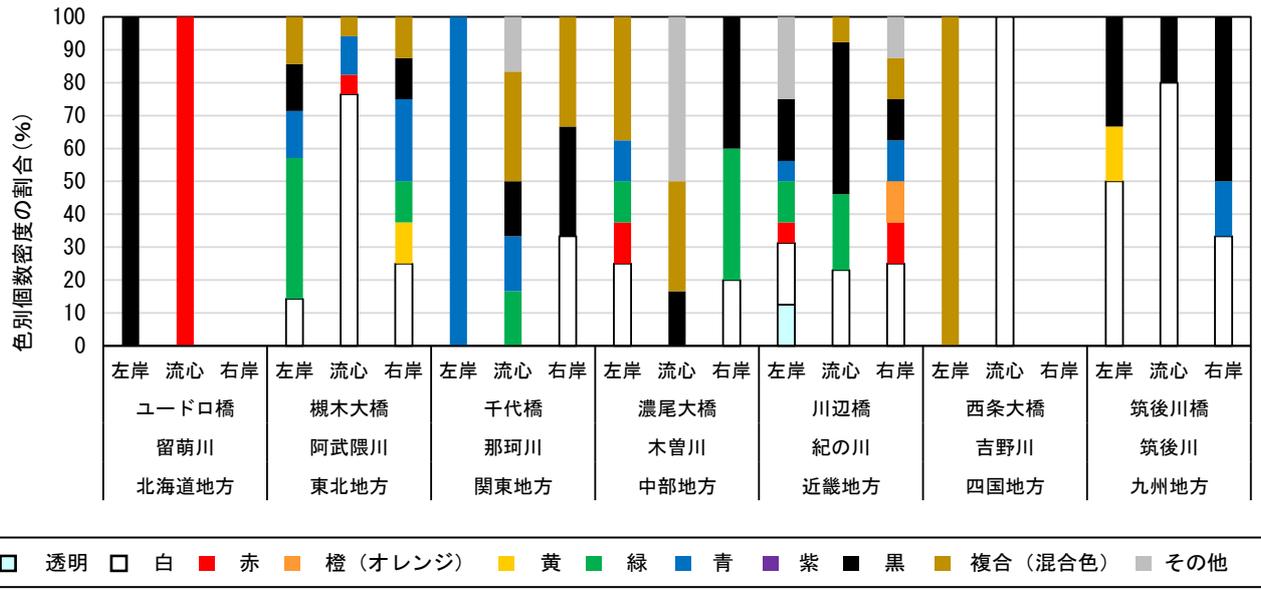


図 3-6 マイクロプラスチックの色別個数割合 (長径 : $1 \leq d < 5\text{mm}$)

(5) マイクロプラスチックの分級別個数密度

採取されたマイクロプラスチックの分級別個数密度を図 3-7に示す。

長径が大きくなるにつれて個数密度が減少する傾向にあった。調査対象である長径1mm以上5mm未満の区分でみると、長径1mm以上2mm未満のサイズ区分が最も多い傾向にあった。

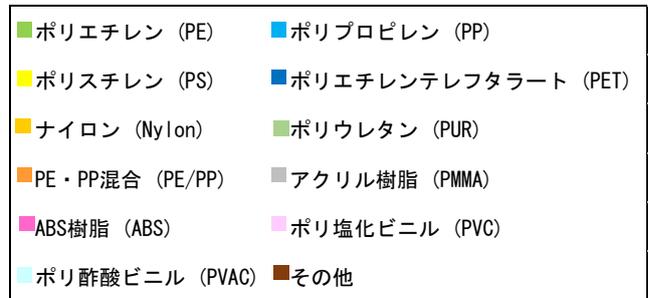
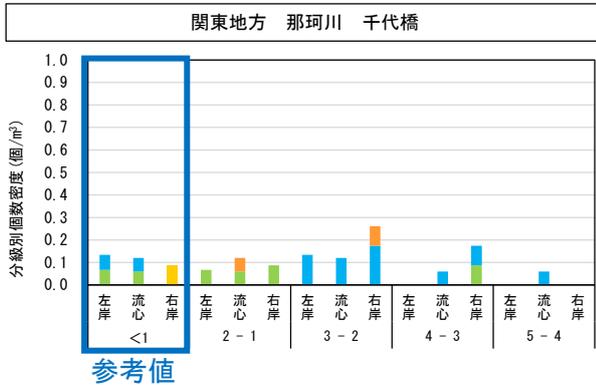
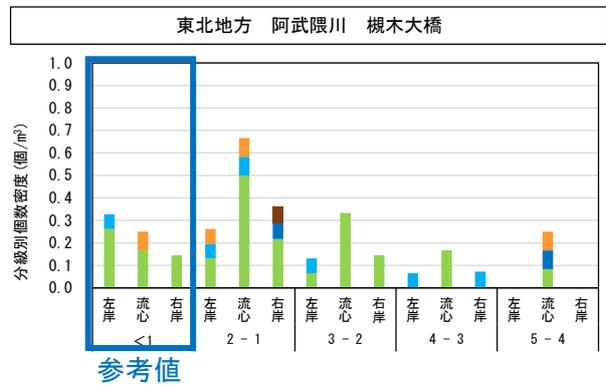
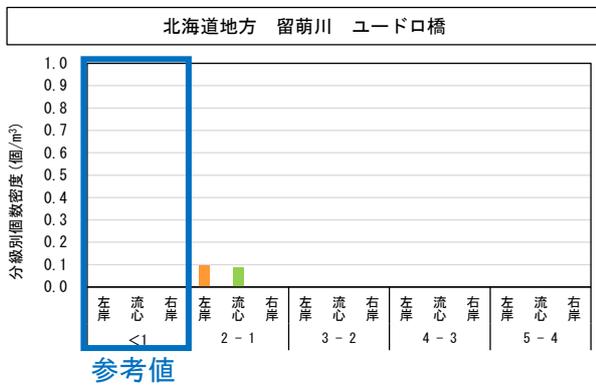


図 3-7 (1) マイクロプラスチックの分級別個数密度 (1mm区分)

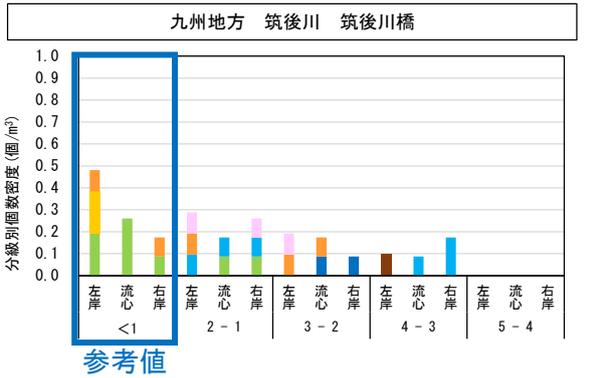
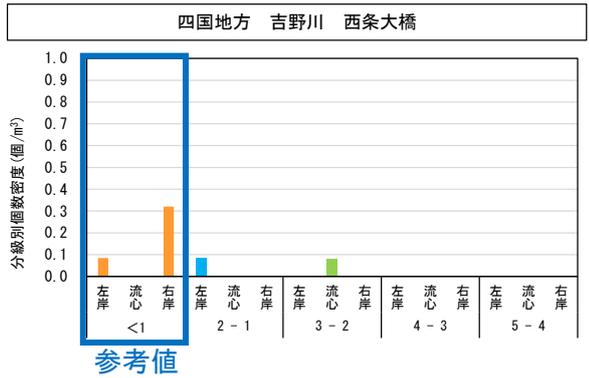
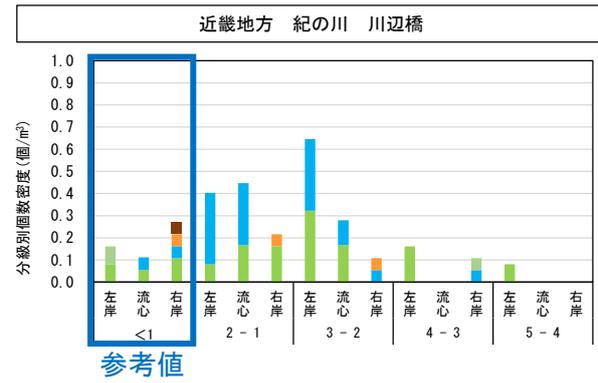
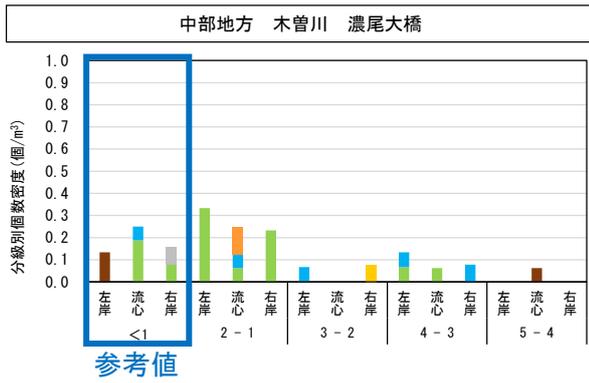


図 3-7 (2) マイクロプラスチックの分級別個数密度 (1mm区分)

(6) マイクロプラスチックの質量濃度

マイクロプラスチックの質量濃度 (mg/m³) を表 3-3、図 3-8に示す。

マイクロプラスチックの質量濃度は、近畿地方紀の川水系の川辺橋で大きく (0.10~0.47mg/m³)、北海道地方留萌川のユードロ橋で小さい (0.00mg/m³) 傾向にあった。おおむね個数密度 (個数/m³) と同様の傾向であった。なお、質量については、長径で分けず全粒子をまとめて測定していることから、長径5mm未満 (d<5mm) の結果となっている。

表 3-3 マイクロプラスチックの質量濃度 (長径 : d<5mm)

地方名	水系名	調査地点	採取場所	ろ水量	個数密度	質量濃度
				(m ³)	(個/m ³)	(mg/m ³)
北海道地方	留萌川	ユードロ橋	左岸	10.4	0.1	0.00
			流心	11.5	0.1	0.00
			右岸	11.5	0.0	0.00
東北地方	阿武隈川	槻木大橋	左岸	15.3	0.8	0.05
			流心	12.0	1.7	0.06
			右岸	13.8	0.7	0.04
関東地方	那珂川	千代橋	左岸	14.9	0.3	0.01
			流心	16.6	0.5	0.03
			右岸	11.5	0.6	0.06
中部地方	木曾川	濃尾大橋	左岸	15.0	0.7	0.19
			流心	16.0	0.6	0.02
			右岸	12.9	0.5	0.07
近畿地方	紀の川	川辺橋	左岸	12.4	1.5	0.47
			流心	17.9	0.8	0.10
			右岸	18.5	0.7	0.15
四国地方	吉野川	西条大橋	左岸	11.8	0.2	0.02
			流心	12.6	0.1	0.01
			右岸	12.5	0.3	0.02
九州地方	筑後川	筑後川橋	左岸	13.4	0.8	0.07
			流心	13.2	0.6	0.07
			右岸	13.6	0.6	0.04

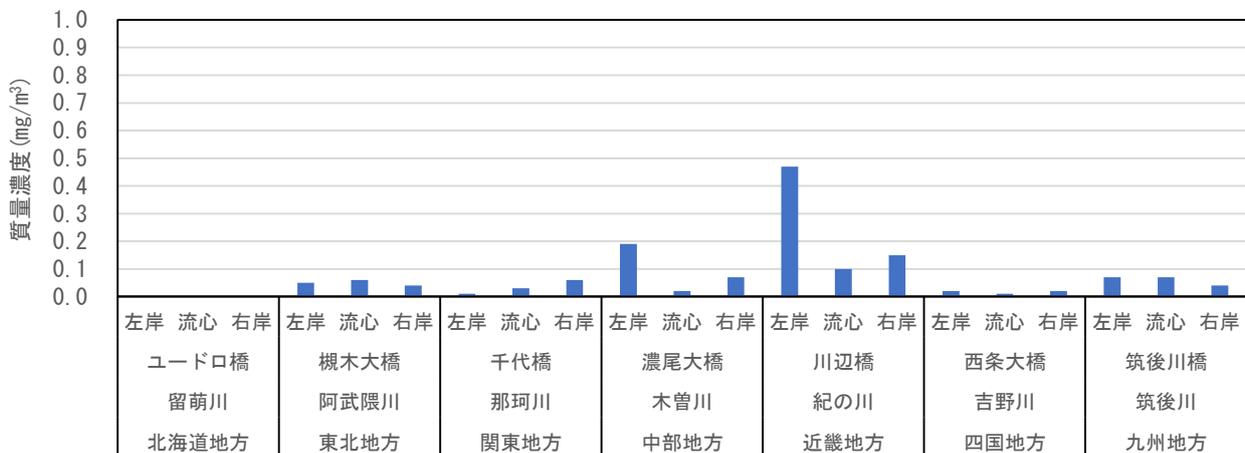


図 3-8 マイクロプラスチックの質量濃度 (長径 : d<5mm)

3.3. マイクロプラスチック個数密度と流域背景情報との比較

河川マイクロプラスチックの個数密度は、ガイドラインにおいて、人口密度、市街化率及びBOD値とは正の相関、森林化率とは負の相関があると示されている。各調査地点の流域背景情報を表 3-4に、マイクロプラスチック（長径： $1 \leq d < 5\text{mm}$ ）の個数密度と流域背景情報との関係を図 3-9に示した。なお、この図には昨年度（令和3年度）の結果も併せて表示した。

マイクロプラスチックの個数密度は、人口密度と市街化率に対しては強い正の相関、森林化率に対しては負の相関がみられた。一方、BOD値に対しては弱い正の相関がみられた。

表 3-4 各調査地点における流域背景情報

地方名	水系名	調査地点	人口 (万人)	人口密度 (人/km ²)	土地利用別面積 (km ²)						BOD値 (mg/L)	
					流域面積	森林	農地	都市域	農地	都市域		
北海道地方	留萌川	ユードロ橋	0.1	2	264.5	241.7	91%	13.1	5%	1.8	1%	0.8
東北地方	阿武隈川	槻木大橋	129.8	252	5,161.5	3,192.8	62%	1,300.6	25%	490.4	10%	1.4
関東地方	那珂川	千代橋	34.7	148	2,342.9	1,444.8	62%	600.0	26%	187.3	8%	1.1
中部地方	木曾川	濃尾大橋	59.2	125	4,757.4	4,136.3	87%	252.5	5%	224.4	5%	0.8
近畿地方	紀の川	川辺橋	27.3	182	1,496.6	1,132.4	76%	215.6	14%	99.2	7%	0.8
四国地方	吉野川	西條大橋	15.2	54	2,829.7	2,490.3	88%	161.4	6%	64.5	2%	0.6
九州地方	筑後川	筑後川橋	16.5	103	1,596.7	1,198.9	75%	220.8	14%	86.2	5%	1.0

※農地：田、その他用地とした。

※森林：森林とした。

※都市域：建物用地、道路、鉄道、その他用地とした。

市街化率：都市域面積を流域面積で割った割合。

森林化率：森林面積を流域面積で割った割合。

BOD値：2021年度公共用水域水質結果から75%値を引用した。

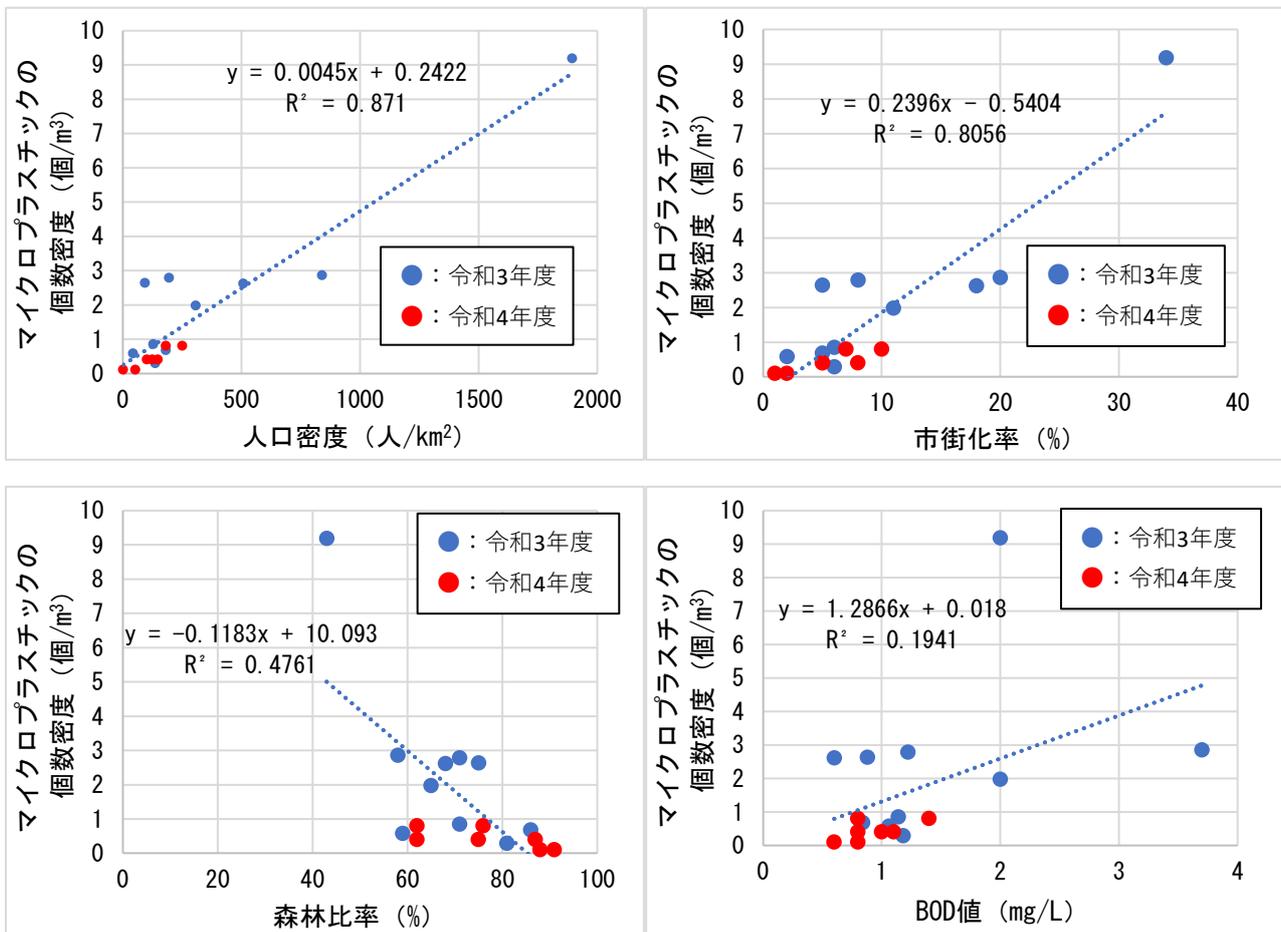


図 3-9 マイクロプラスチックの個数密度と流域背景情報との関係