

令和3年度 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10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。

- ：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（関東地方は下位3水系も含め）を抽出
- ：各地方の3水系の下流域（順流域、やむを得ない場合は汽水域を除く感潮域）の環境基準点を抽出
- ：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（計画中含む）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。

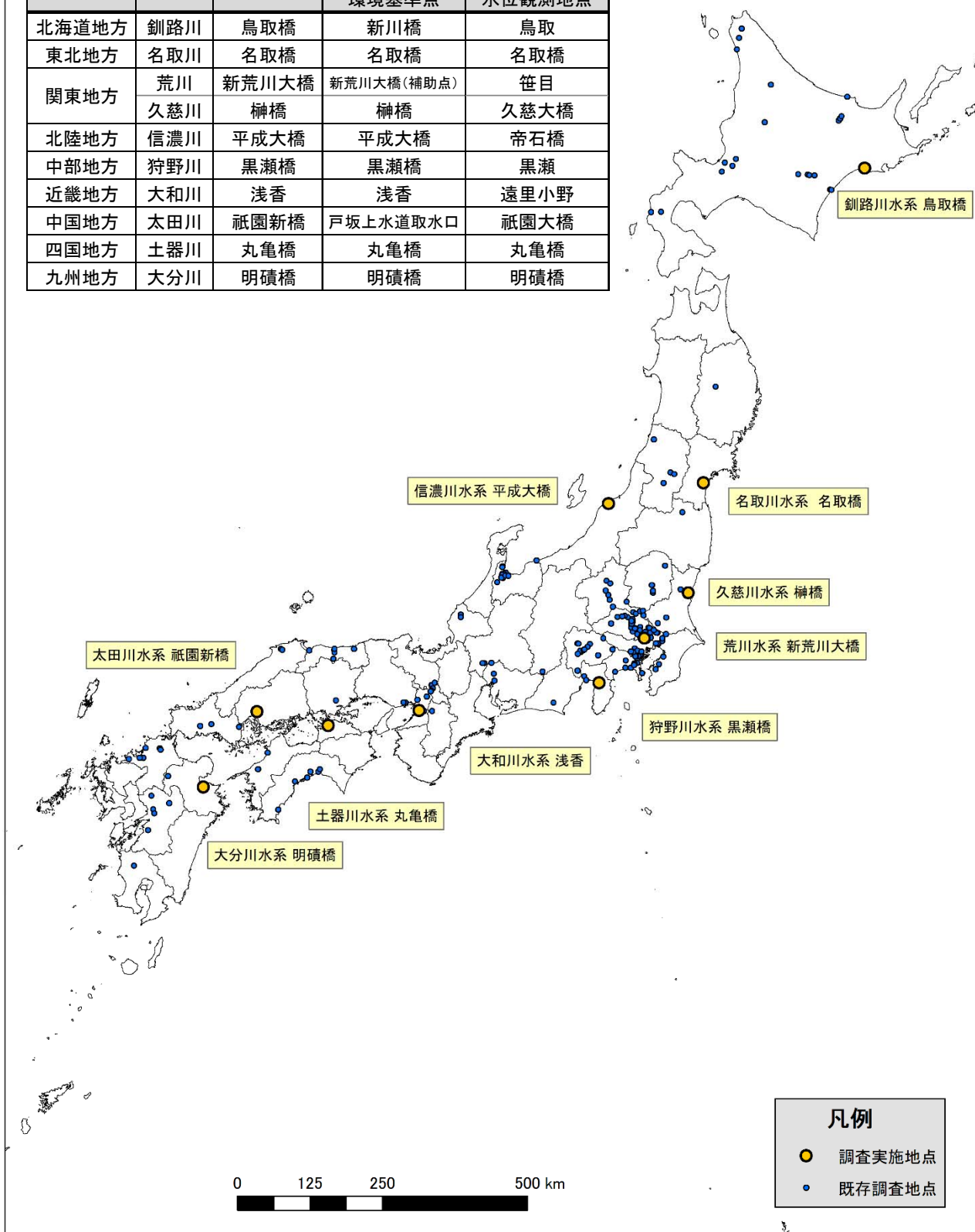
2.2. 調査方法等

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。



地方名	水系名	調査地点	近傍の 環境基準点	近傍の 水位観測地点
北海道地方	釧路川	鳥取橋	新川橋	鳥取
東北地方	名取川	名取橋	名取橋	名取橋
関東地方	荒川	新荒川大橋	新荒川大橋(補助点)	笹目
	久慈川	榑橋	榑橋	久慈大橋
北陸地方	信濃川	平成大橋	平成大橋	帝石橋
中部地方	狩野川	黒瀬橋	黒瀬橋	黒瀬
近畿地方	大和川	浅香	浅香	遠里小野
中国地方	太田川	祇園新橋	戸坂上水道取水口	祇園大橋
四国地方	土器川	丸亀橋	丸亀橋	丸亀橋
九州地方	大分川	明礪橋	明礪橋	明礪橋



出典：「国土数値情報ダウンロード」より作成

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3年9月22日～10月22日の期間に実施した（表 3-1）。なお、調査地点は下流域（順流域、やむを得ない場合は汽水域を除く感潮域）に設定したが、調査地点の電気伝導率（85～295 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）から海水の影響はなかったと考えられる（15における標準海水の電気伝導率は約40,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）。

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
						(m^3)	(cm/sec)	(cm)	($^{\circ}\text{C}$)	($\mu\text{S}/\text{cm}$)
北海道地方	釧路川	鳥取橋	9月24日	曇	流心	10.7	42.0	81	16.7	163
					右岸	14.3	37.5	185		
					左岸	12.0	47.2	104		
東北地方	名取川	名取橋	9月27日	晴	流心	15.3	72.1	85	20.2	139
					右岸	15.7	37.1	75		
					左岸	16.7	39.3	55		
関東地方	荒川	新荒川大橋	10月4日	晴	中心	11.0	21.6	440	20.5	295
					右岸	11.5	18.1	210		
					左岸(流心)	11.0	26.0	760		
	久慈川	榑橋	9月22日	晴	中心	20.7	48.9	80	19.3	123
					右岸(流心)	17.6	83.2	140		
					左岸	17.8	70.0	110		
北陸地方	信濃川	平成大橋	10月22日	晴	流心	21.7	51.1	560	14.0	172
					右岸	15.8	28.6	380		
					左岸	20.9	37.9	720		
中部地方	狩野川	黒瀬橋	9月25日	晴	流心	18.7	88.1	80	21.0	181
					右岸	17.7	46.3	80		
					左岸	21.2	55.7	100		
近畿地方	大和川	浅香	9月26日	曇	流心	21.1	49.7	65	24.5	270
					右岸	17.3	34.1	81		
					左岸	18.3	43.2	47		
中国地方	太田川	祇園新橋	9月28日	曇	流心	16.3	32.0	270	21.5	85
					右岸	12.6	24.7	170		
					左岸	13.9	27.3	290		
四国地方	土器川	丸亀橋	9月29日	晴	流心	14.6	68.9	45	24.5	152
					右岸	16.1	54.1	55		
					左岸	12.2	35.8	40		
九州地方	大分川	明礪橋	10月8日	晴	流心	18.3	43.3	70	21.6	214
					右岸	20.1	47.5	85		
					左岸	16.2	29.3	50		

(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（長径：1 $d < 5\text{mm}$ ）は、関東、北陸、中部、近畿地方で高く（平均個数密度 2.62～9.19 個/ m^3 ）、北海道、東北、中国、四国、九州地方で低い（平均個数密度 0.29～1.98 個/ m^3 ）傾向にあった。マイクロプラスチックの個数密度が最も高かったのは、近畿地方大和川水系の浅香で 6.07～13.17 個/ m^3 、最も低かったのは、東北地方名取川水系の名取橋で 0.20～0.36 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 $d < 50\text{mm}$ ）についても、大和川水系の浅香で多かった。

地方名	水系名	調査地点	採取場所	濾水量 (m^3)	d < 5 (d : 長径(mm))		1 d < 5 (d : 長径(mm))		5 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	釧路川	鳥取橋	左岸	18.3	0.77	0.86	0.49	0.58	0.00	0.05
			流心	10.7	0.84		0.47		0.09	
			右岸	14.3	0.98		0.77		0.07	
東北地方	名取川	名取橋	左岸	16.7	0.42	0.35	0.36	0.29	0.00	0.00
			流心	15.3	0.26		0.20		0.00	
			右岸	15.7	0.38		0.32		0.00	
関東地方	荒川	新荒川大橋	左岸(流心)	11.0	4.64	4.91	2.73	2.86	0.27	0.21
			中心	11.0	4.36		2.55		0.09	
			右岸	11.5	5.74		3.30		0.26	
	久慈川	榊橋	左岸	17.8	8.03	3.76	5.39	2.64	0.39	0.17
			中心	20.7	1.59		1.11		0.05	
			右岸(流心)	17.6	1.65		1.42		0.06	
北陸地方	信濃川	平成大橋	左岸	20.9	5.31	5.09	3.16	2.79	0.24	0.13
			流心	21.7	5.16		2.86		0.09	
			右岸	15.8	4.81		2.34		0.06	
中部地方	狩野川	黒瀬橋	左岸	21.2	6.51	5.13	2.97	2.62	0.19	0.21
			流心	18.7	5.94		3.42		0.32	
			右岸	17.7	2.94		1.47		0.11	
近畿地方	大和川	浅香	左岸	18.3	26.23	18.35	13.17	9.19	0.27	0.39
			流心	21.1	13.84		6.07		0.33	
			右岸	17.3	14.97		8.32		0.58	
中国地方	太田川	祇園新橋	左岸	13.9	0.86	1.04	0.65	0.68	0.00	0.00
			流心	16.3	0.43		0.37		0.00	
			右岸	12.6	1.83		1.03		0.00	
四国地方	土器川	丸亀橋	左岸	12.2	4.18	3.06	2.87	1.98	0.16	0.14
			流心	14.6	1.71		1.10		0.07	
			右岸	16.1	3.29		1.99		0.19	
九州地方	大分川	明礪橋	左岸	16.2	1.60	1.26	1.17	0.85	0.00	0.04
			流心	18.3	1.37		0.98		0.11	
			右岸	20.1	0.80		0.40		0.00	

個数密度(個/m²)

d < 5mm(1mm 未満を含んだ値)、
5mm ≤ d(5mm 以上) は参考値 (調査対象外)

■ 長径: d < 5mm
■ 長径: 5mm ≤ d < 10mm
■ 長径: d ≥ 10mm

26.23

地域	河川	左岸	中心	右岸
北海道地方	鳥取橋	0.8	0.2	0.8
	釧路川	0.2	0.2	0.2
	左岸	0.2	0.2	0.2
東北地方	名取橋	0.2	0.2	0.2
	名取川	0.2	0.2	0.2
	左岸	0.2	0.2	0.2
関東地方	新荒川大橋	4.5	2.5	2.5
	荒川	4.5	2.5	2.5
	左岸	4.5	2.5	2.5
北陸地方	榑橋	8.0	5.5	0.2
	久慈川	1.5	1.5	1.5
	左岸	1.5	1.5	1.5
中部地方	平成大橋	5.5	3.5	2.5
	信濃川	5.5	3.5	2.5
	左岸	5.5	3.5	2.5
近畿地方	黒瀬橋	6.5	3.5	1.5
	狩野川	6.5	3.5	1.5
	左岸	6.5	3.5	1.5
中国地方	浅香	13.5	6.0	8.5
	大和川	13.5	6.0	8.5
	左岸	13.5	6.0	8.5
四国地方	祇園新橋	0.5	0.5	0.5
	太田川	0.5	0.5	0.5
	左岸	0.5	0.5	0.5
九州地方	丸亀橋	4.5	2.5	2.5
	土器川	1.5	1.5	1.5
	左岸	1.5	1.5	1.5

4

(2) 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別個数密度の割合を図 3-2 に示す。

マ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状(フラグメント)が占め、次いで繊維状の割合が高い傾向にあった。また、久慈川、信濃川、大和川、大分川では膜・シート状(フィルム)の割合が比較的高かった。なお、円柱・球(ペレット)及びビーズは全ての調査地点で確認されなかった。

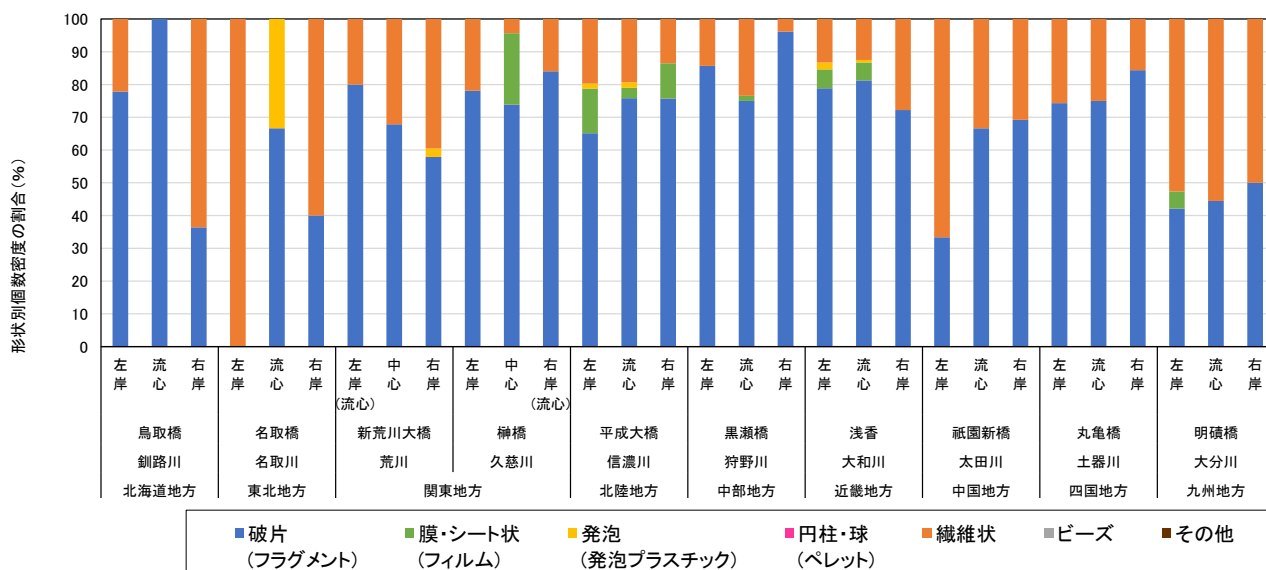


図 3-2 マイクロプラスチックの形状別個数割合(長径:1 d<5mm)

(3) マイクロプラスチックの材質割合

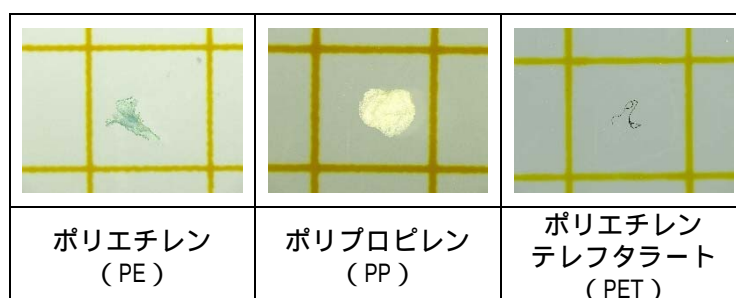
採取されたマイクロプラスチックの主な材質を図 3-3、材質別個数密度の割合を図 3-4 に示す。

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)であった。

関東地方久慈川水系の榊橋ではポリエチレン、関東地方荒川水系の新荒川大橋ではポリプロピレン、中部地方狩野川水系の黒瀬橋ではポリエチレンテレフタレートが多い傾向にあった。

ポリエチレンはポリ袋や食品容器、ポリプロピレンは食品容器やロープ・バンド、ポリエチレンテレフタレートは衣料品や飲料容器などに用いられている。今回多く検出されたマイクロプラスチックの材質は日常生活で広く使用されており、2019年に国内で最も多く生産されたプラスチックがポリエチレンとポリプロピレンであった¹。

1 日本プラスチック工業連盟,2019年: http://www.jpif.gr.jp/3toukei/conts/getsuji/2019/2019_genryou_c.htm



※正方形枠の1辺は5mm

図 3-3 マイクロプラスチックの主な材質

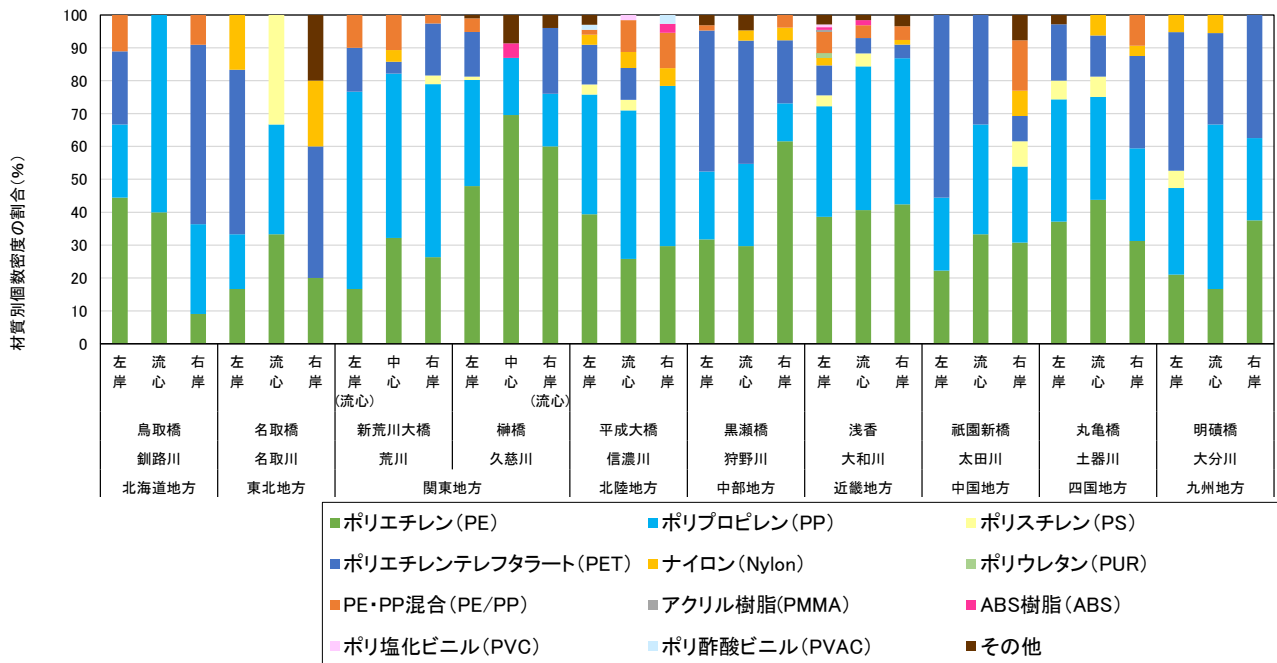


図 3-4 マイクロプラスチックの形状別個数割合（長径：1 d<5mm）

(4) マイクロプラスチックの色分類

採取されたマイクロプラスチックの色を図 3-5 に、色別個数密度の割合を図 3-6 に示す。

確認された主なプラスチックの色は白色と透明であり、この2種類でおおむねどの地点においても過半を占めた。特に、関東地方久慈川水系の榊橋では白色が、中部地方狩野川水系の黒瀬橋では透明が多い傾向にあった。その他の色としては、緑色、黒色、黄色、青色等が確認された。

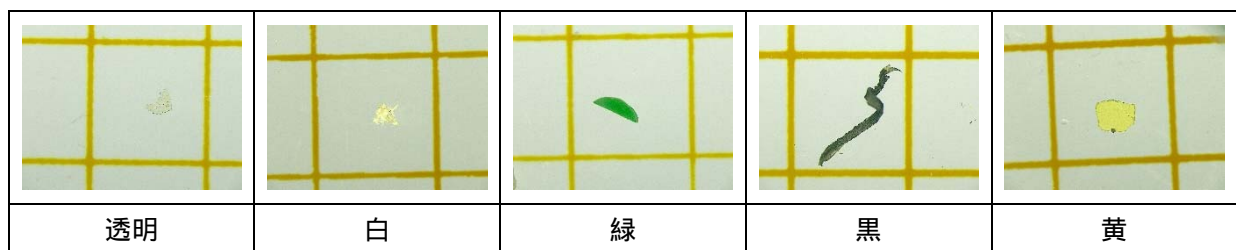


図 3-5 採取されたマイクロプラスチックの色 ※正方形枠の1辺は5mm

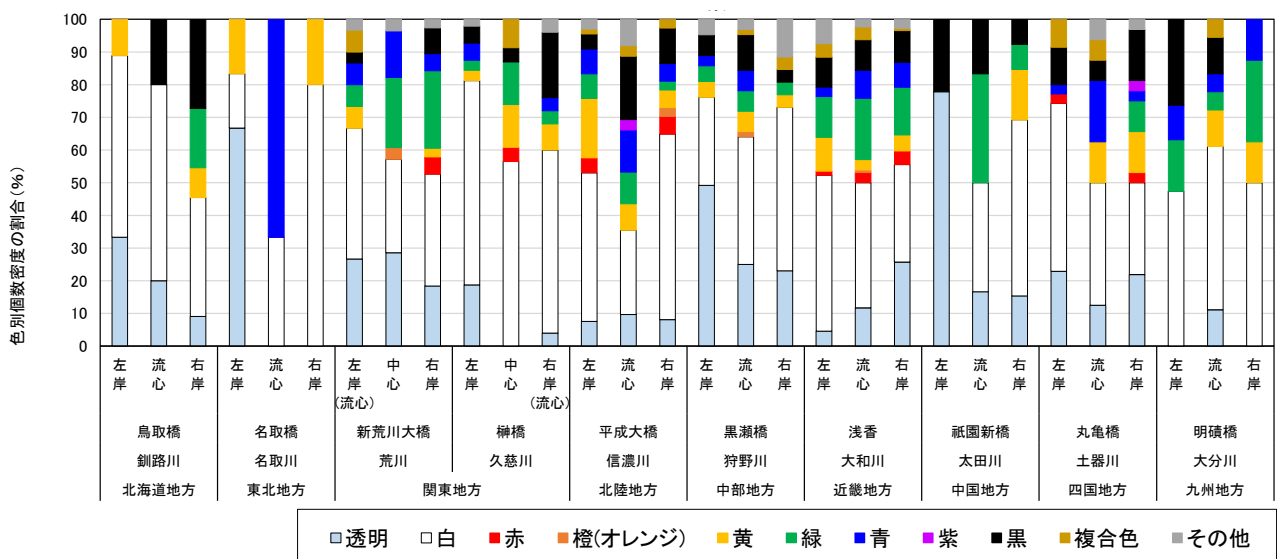


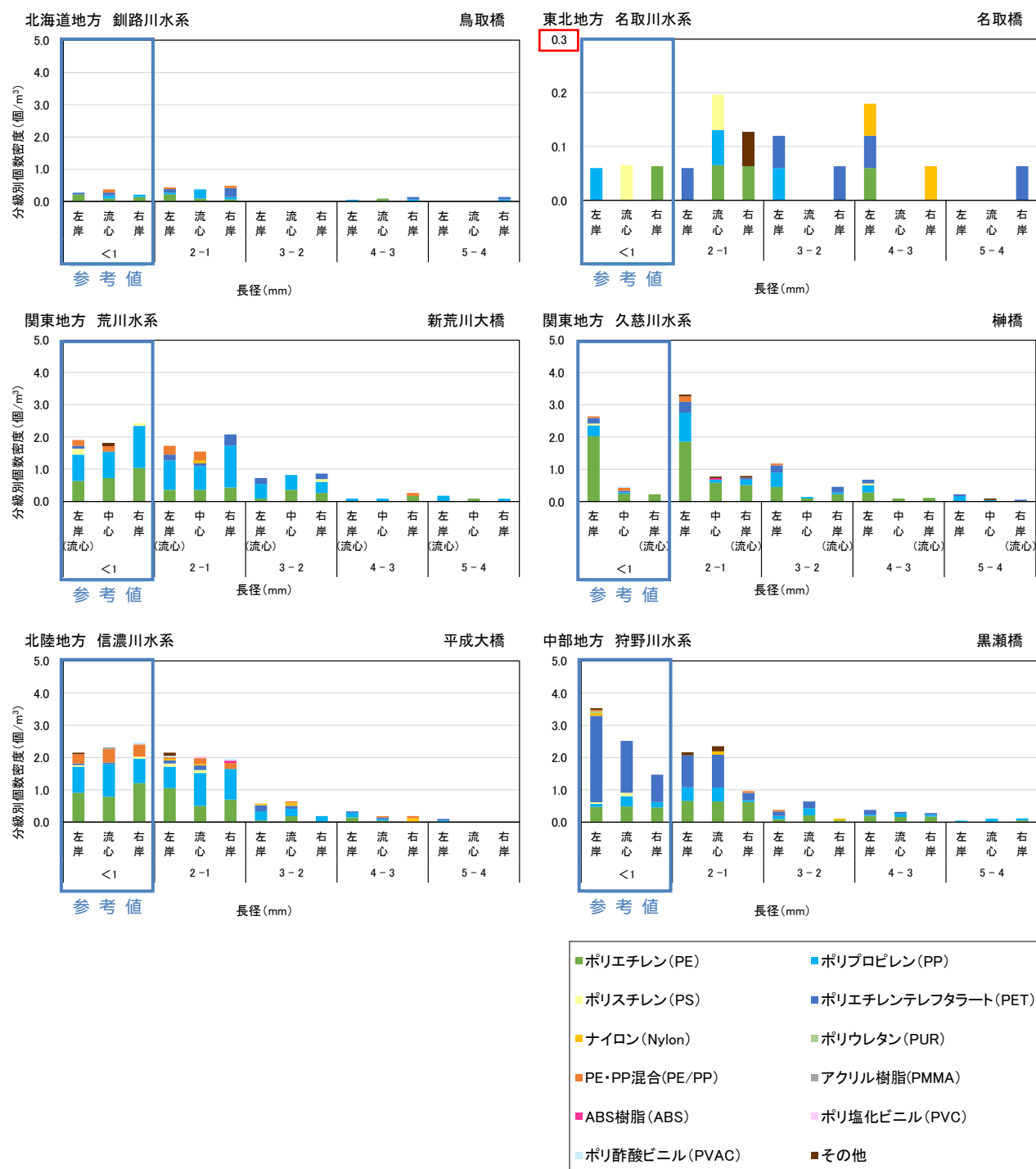
図 3-6 マイクロプラスチックの色別個数割合（長径：1 d<5mm）

(5) 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図 3-7 に示す。

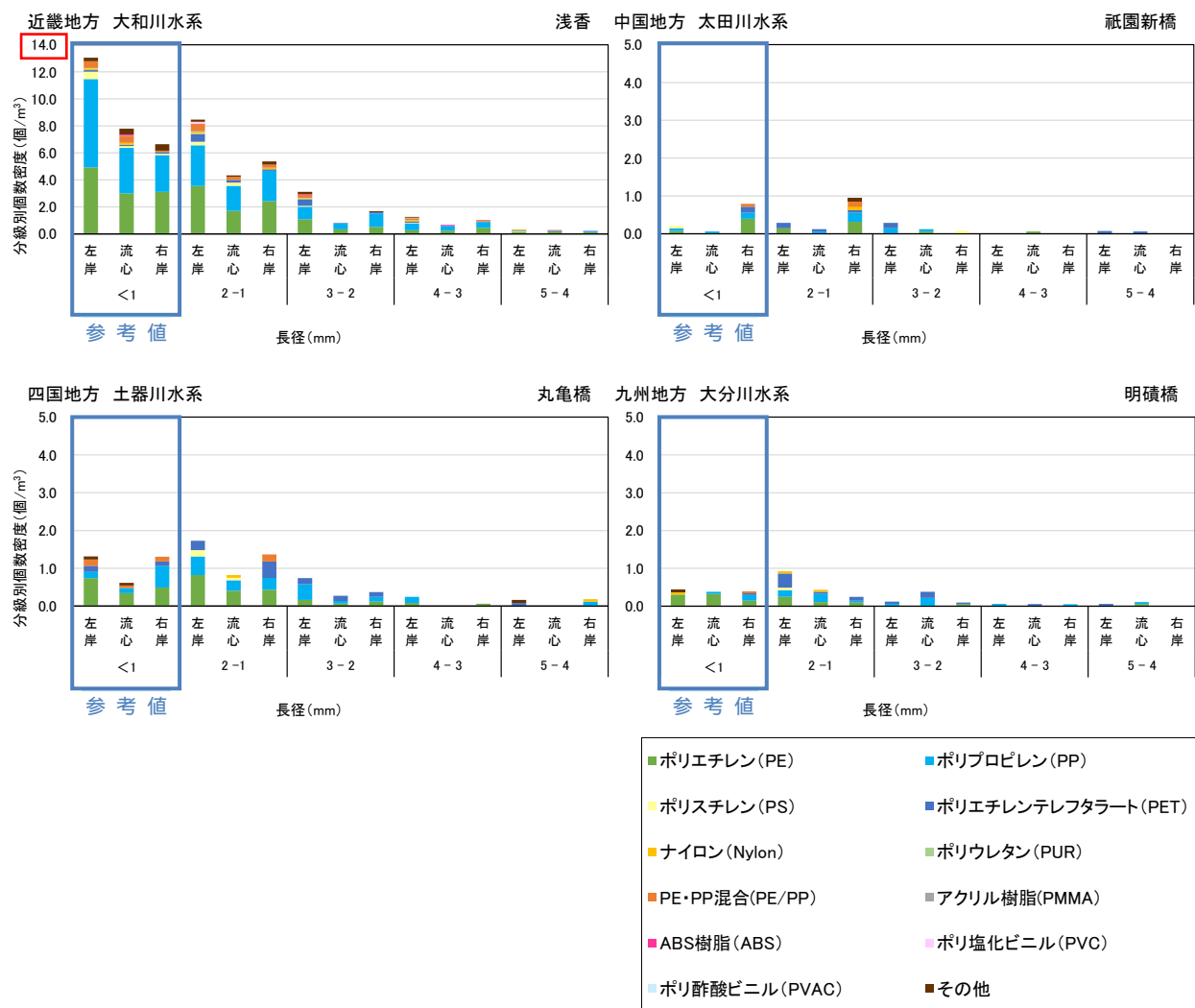
おおむね長径が大きくなるにつれて個数密度が減少する傾向にあった。全調査地点の平均では、「1mm 未満」のサイズ区分が最も多い傾向にあったが、1mm 未満のマイクロプラスチックは捕捉率が落ちるため参考値として扱うため、長径 1mm 以上、5mm 未満区分でみると、2mm 未満のサイズ区分が最も多い傾向にあった。

各サイズ区分における材質別の内訳をみると、いずれの区分においても、ポリエチレン（PE）及びポリプロピレン（PP）の割合が多い傾向にあった。



東北地方名取川水系 名取橋の縦軸の最大値を 0.3 とした。

図 3-7 (1) マイクロプラスチックの分級別個数密度 (1 mm 区分)



近畿地方大和川水系 浅香の縦軸の最大値を 14.0 とした。

図 3-7 (2) マイクロプラスチックの分級別個数密度 (1 mm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/m^3) 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、近畿地方大和川水系の浅香で大きく ($0.67 \sim 3.77 \text{mg}/\text{m}^3$) 東北地方名取川水系の名取橋で小さい ($0.01 \sim 0.03 \text{mg}/\text{m}^3$) 傾向にあった。おおむね個数密度 ($\text{個}/\text{m}^3$) 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 未満の粒子のみ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: $d < 5\text{mm}$)

地方名	水系名	調査地点	採取場所	濾水量 (m^3)	個数密度 ($\text{個}/\text{m}^3$)	質量濃度 (mg/m^3)
北海道地方	釧路川	鳥取橋	左岸	18.3	0.77	0.08
			流心	10.7	0.84	0.13
			右岸	14.3	0.98	0.08
東北地方	名取川	名取橋	左岸	16.7	0.42	0.02
			流心	15.3	0.26	0.01
			右岸	15.7	0.38	0.03
関東地方	荒川	新荒川大橋	左岸(流心)	11.0	4.64	0.99
			中心	11.0	4.36	0.39
			右岸	11.5	5.74	0.47
	久慈川	榊橋	左岸	17.8	8.03	0.83
			中心	20.7	1.59	0.12
			右岸(流心)	17.6	1.65	0.11
北陸地方	信濃川	平成大橋	左岸	20.9	5.31	0.58
			流心	21.7	5.16	0.27
			右岸	15.8	4.81	0.06
中部地方	狩野川	黒瀬橋	左岸	21.2	6.51	0.29
			流心	18.7	5.94	0.16
			右岸	17.7	2.94	0.12
近畿地方	大和川	浅香	左岸	18.3	26.23	3.77
			流心	21.1	13.84	0.67
			右岸	17.3	14.97	1.47
中国地方	太田川	祇園新橋	左岸	13.9	0.86	0.17
			流心	16.3	0.43	0.02
			右岸	12.6	1.83	0.33
四国地方	土器川	丸亀橋	左岸	12.2	4.18	0.18
			流心	14.6	1.71	0.08
			右岸	16.1	3.29	0.54
九州地方	大分川	明礪橋	左岸	16.2	1.60	0.14
			流心	18.3	1.37	0.09
			右岸	20.1	0.80	0.04

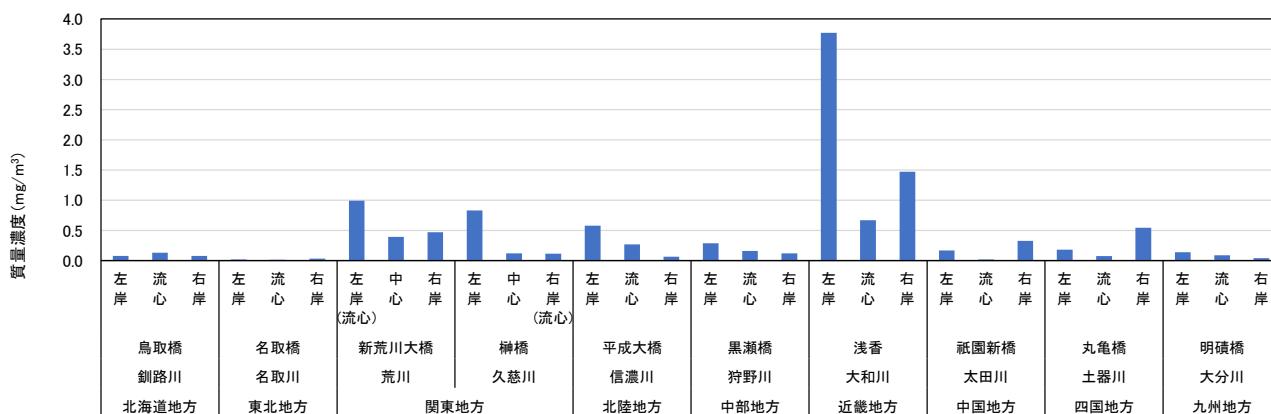


図 3-8 マイクロプラスチックの質量濃度

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は、人口密度、市街地率及び BOD 値とは正の相関、森林化率とは負の相関が指摘されている。各調査地点における流域背景情報を表 3-4 に、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を図 3-9 に示す。

マイクロプラスチックの個数密度は、人口密度に対しては、決定係数 (r^2) は 0.89、相関係数 (r) は 0.94、市街地率に対しては、 r^2 は 0.83、 r は 0.91 と強い正の相関、森林化率に対しては、 r^2 は 0.59、 r は -0.77 と強い負の相関がみられた。一方、BOD 値に対しては、 r^2 は 0.09、 r は 0.31 と弱い正の相関であり、前述の土地利用状況に比べ相関は弱かった。

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				
北海道地方	釧路川	鳥取橋	9.6	44	2,200.2	1,298.7	59%	459.2	21%	47.3	2%	1.06
東北地方	名取川	名取橋	6.0	137	436.5	354.0	81%	41.1	9%	24.6	6%	1.18
関東地方	荒川	新荒川大橋	155.1	841	1,843.6	1,076.3	58%	282.9	15%	362.7	20%	3.70
	久慈川	榊橋	12.8	93	1,375.5	1,027.3	75%	227.3	17%	72.0	5%	0.88
北陸地方	信濃川	平成大橋	228.3	195	11,707.2	8,268.8	71%	1,943.4	17%	962.4	8%	1.22
中部地方	狩野川	黒瀬橋	44.1	509	866.9	584.8	68%	83.6	10%	158.5	18%	0.60
近畿地方	大和川	浅香	202.0	1,895	1,066.1	452.8	43%	208.1	20%	364.1	34%	2.00
中国地方	太田川	祇園新橋	28.1	182	1,543.5	1,331.1	86%	89.8	6%	78.1	5%	0.84
四国地方	土器川	丸亀橋	4.1	308	133.2	86.0	65%	25.5	19%	14.6	11%	2.00
九州地方	大分川	明礪橋	6.5	129	505.5	360.5	71%	82.8	16%	29.0	6%	1.14

※：農地：田、他農用地とした。

※市街化率：都市域面積を流域面積で割った割合とした。

※：森林：森林とした。

※森林化率：森林面積を流域面積で割った割合とした。

※：都市域：建物用地、道路、鉄道、他用地とした。

※BOD値：75%値（年間のBOD値を低い方から並べた時の $n \times 0.75$ 番目(n は測定回数)の値)とした。

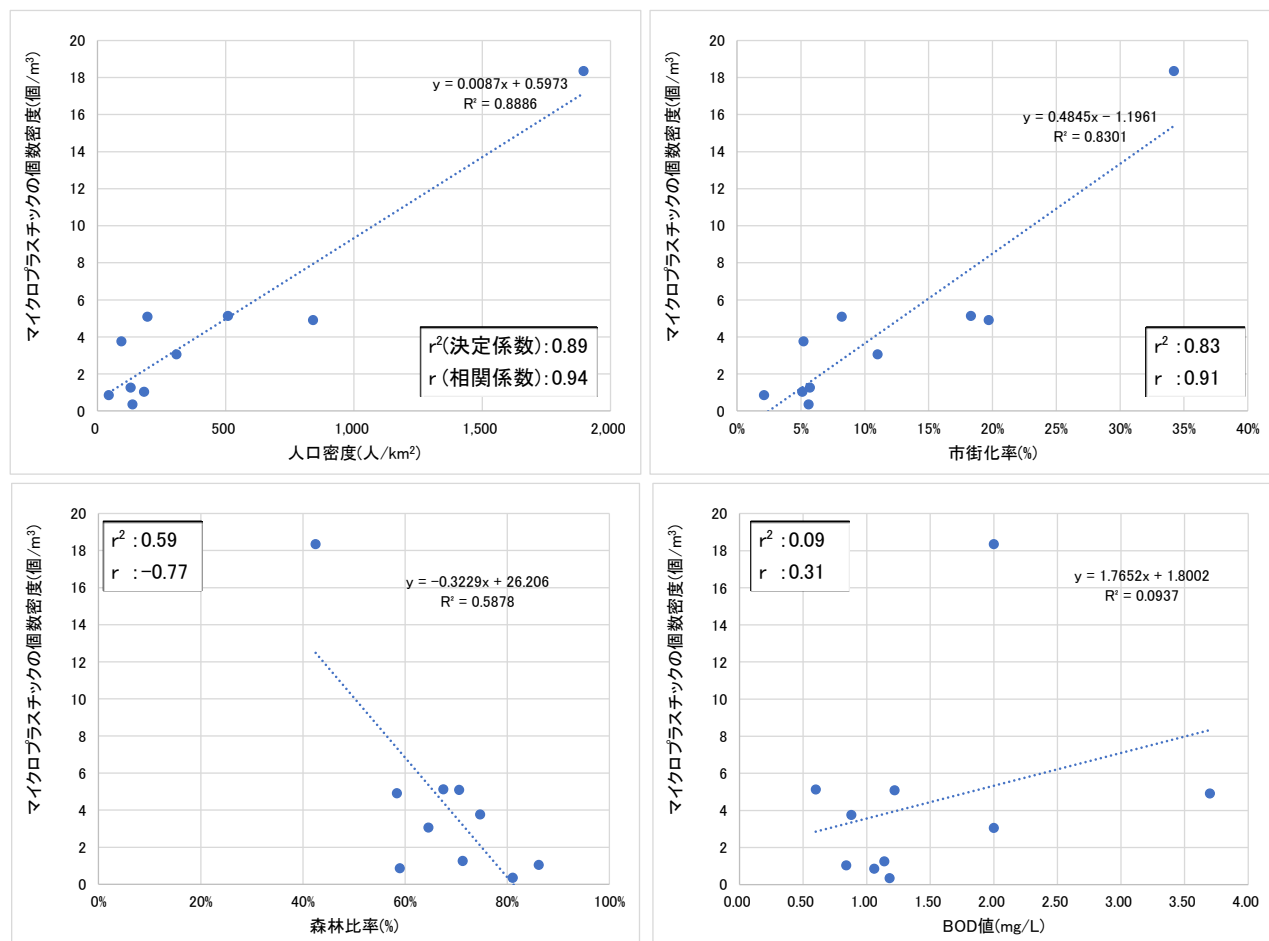


図 3-9 マイクロプラスチック個数密度と流域背景情報との関係