

# 愛知県における河川マイクロプラスチックの実態と要因

市川 智宏 木村 由紀子 岡村 瑠想 臼井 敏紀

河川水中のマイクロプラスチックの実態把握を目的として、2023年度から2024年度にかけて愛知県内の主要3河川で調査を行った。調査は、環境省の「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」に基づいて実施し、マイクロプラスチックの個数密度は新川が平均14.4個/m<sup>3</sup>と3河川のうちで最も高く、続いて矢作川が5.9個/m<sup>3</sup>、豊川が1.0個/m<sup>3</sup>であった。マイクロプラスチック個数密度と流域背景情報を比較したところ、人口密度及び市街地率は正の相関が、森林比率は負の相関がみられ、特に調査地点近傍の流域背景情報の影響をより強く受けていると考えられた。

また、各河川で採取されたマイクロプラスチックの形状を比較すると、繊維状が最も多く、フラグメントと合わせるとすべての河川で8割以上を占めていた。「繊維状」とそれ以外の「フラグメント等」で分けてマイクロプラスチックの色、種類、サイズ分布を解析したところ、形状ごとに特徴的なパターンが見られた。

キーワード マイクロプラスチック、河川、流域背景情報、繊維状マイクロプラスチック

## 1 はじめに

海洋プラスチックごみの中でも「マイクロプラスチック」（以下、「MPs」という。）と呼ばれる5mm未満の微細なプラスチックごみについて、海洋をはじめとした生態系への影響が懸念されている。

海洋に流出するMPsは環境中に排出されたプラスチックが微細化したもののほか、人工芝など屋外で使用するプラスチック製品の破片、農業で使用する被覆肥料の殻、洗濯の排水に含まれる繊維状MPsなど発生源は多岐にわたっており、国の関係省庁でも流出防止対策を呼び掛けている<sup>1),2)</sup>。特に、繊維状MPsについては、過去に当センターが行った調査<sup>3)</sup>でも多く見つかっており、洗濯排水における1人1日あたりの繊維状MPsの排出量は数十万～数百万本との報告<sup>4)</sup>もあるなど決して無視できるものではなくなっている。

MPsは実際にクジラやウミガメ、海鳥、魚などといった様々な生物の消化器から見つかっており、より小さなサイズのMPsでは貝類のほかミジンコなどの動物プランクトンによる摂食についても確認されている<sup>5)</sup>。

MPsの生物・生態系への影響は、MPs自体が物理的異物であることによる影響（粒子毒性）とMPsに含有・吸着された化学物質による影響の2つの側面に整理されている。物理的な影響として、経口摂取することによる摂餌の減少、体重の減少等が確認されており、大きさ・形状等による毒性の違いも指摘されている。化学物質による影響については難燃剤などのプラスチックの性能を向上させるため添加された添加剤のほか、環境中の疎水性

の化学物質を吸着することも知られており、これらの化学物質はMPsを介して生物に取り込まれることも確認されている<sup>5),6)</sup>。

海洋プラスチックごみの大半は陸域から発生し、河川を経由して海に流出したものとされている<sup>7)</sup>。MPsについてもその多くが河川から海に流出していると考えられることから、河川水中のMPsの実態を把握することは重要である。

河川水中のMPsの調査手法については、環境省が「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン<sup>8)</sup>」（以下、「ガイドライン」という。）を公表しており、当センターにおいても、当該ガイドラインに基づいた調査を2022年度から継続して行っている。

本報では、2023年度から2024年度にかけて愛知県内の主要3河川（新川、矢作川、豊川）で調査を行った結果について報告する。

## 2 方 法

### 2.1 試料採取

試料採取には、口径30cm、目開き0.3mmの円錐形プランクトンネットを使用し、ネットの開口部に低速流用ローターを接続したデジタルろ水計（G0-2030R6型 GENERAL OCEANICS社製）を金具で固定して取り付け（写真1）。採取は橋梁の上から、または河川に立ち入りして実施し、河川の流心で採取用ネットの開口部上部を水面直下まで水没させて、河川表層付近の水をろ水量が5～10m<sup>3</sup>程度になるまでろ水した（写真2）。なお、プ

プランクトンネットは地点ごとに別のものを用い、採取後は開口部をアルミホイルで覆い、布製の袋に入れて持ち帰った。



写真1 試料採取器具



写真2 試料採取の様子

## 2.2 前処理

持ち帰ったプランクトンネットをすすいで試料をビーカーに集め、目開き0.1mmのネットでろ過をしながら落ち葉等の大型の異物を除去した。次に、ネット上に残った試料に30%過酸化水素水を加えて約55℃に加熱し、有機物の酸化処理を行った。酸化処理が終わった試料は目開き0.1mmのネットでろ過し、ネット上に残った試料を5.3Mヨウ化ナトリウム溶液で比重分離した。比重分離した試料は精製水で十分に洗浄し、残った試料(プラスチック候補粒子)をピンセットで格子付きガラスシャーレに移した。

## 2.3 プラスチック候補粒子の測定

それぞれのプラスチック候補粒子(写真3)の形状及び色については、実体顕微鏡(SZ61TR OLYMPUS製)を用いて確認した。また、長径については、自動計測コーンカウンター(PSF-2100 写真化学社製)を用いてシャーレごとの画像を取得し、付属の処理ソフトを用いて0.01mm単位まで測定した。



写真3 測定したプラスチック粒子の一例  
(左からフラグメント、繊維状、膜状、肥料殻) ※格子の一辺は5mm

次に、プラスチック候補粒子を、フーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR)(IRAffinity-1S 島津製作所製)の全反射測定法(ATR法)で測定し、得られたスペクトルデータについて機器のライブラリを参照し、プラスチックを同定した。これら一連のフローを図1に示す。

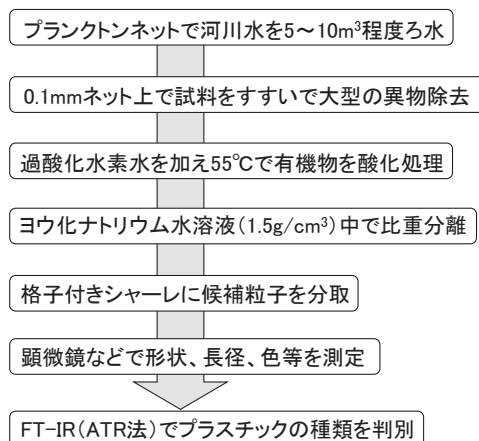


図1 全体フロー

## 3 結果と考察

### 3.1 調査対象河川及び河川別のMPs個数密度

調査対象河川は新川、矢作川、豊川の3河川とし、採取地点として萱津橋、米津大橋、吉田大橋をそれぞれ選定した(図2)。なお、採取時期による差を比較するため冬(2023年12月)と夏(2024年8月)で各地点1回ずつ実施した。



図2 調査対象河川及び試料採取地点

調査の結果、得られた1mm以上5mm未満のMPs個数密度を表1に示す。MPs個数密度は新川が平均14.4個/m<sup>3</sup>と3河川のうちで最も高く、続いて矢作川が5.9個/m<sup>3</sup>、豊川が1.0個/m<sup>3</sup>であり、各河川で大きな差があった。当センターも参加している国立環境研究所と地方環境研究所との共同研究(Ⅱ型実施共同研究)では、2020年以降に16道府県の各機関が54河川でガイドラインに基づいた調査を実施している<sup>9)</sup>。この調査で検出されたMPs個数密度は0.04~69.53個/m<sup>3</sup>の範囲で今回の結果はこの範囲内であった。また中央値は0.90個/m<sup>3</sup>であり、今回の3

河川と比較すると、豊川は同程度、新川と矢作川は高かった。このように3河川のMPs個数密度に差が生じた要因については、流域背景情報と比較した解析を行ったので次項で詳しく説明する。

また、冬と夏で比較するとどの河川も夏の方がMPs個数密度が高く、この傾向は過去に当センターが行った調査<sup>3)</sup>と同様の傾向であり、流量や降水が関係していると考えられる。

表1 河川別のMPs個数密度

	新川	矢作川	豊川
冬	10.6	冬 3.7	冬 0.8
夏	18.2	夏 8.1	夏 1.1
平均	14.4	平均 5.9	平均 1.0

(単位:個/m<sup>3</sup>)

### 3.2 流域背景情報とMPs個数密度の比較

ガイドラインには調査結果の評価例として流域背景情報との比較が示されている。今回は調査対象河川流域における人口密度、市街地率、森林比率の3つを比較対象とし、オープンソースのGISソフトウェアである「QGIS」を用いて解析を行った。各河川の流域については国土数値情報ダウンロードサイトの流域メッシュデータ(3次)<sup>10)</sup>を使用し、調査地点よりも上流域を各河川の流域として識別させた。なお、矢作川流域については長野県及び岐阜県の一部を含んだものとなっている。また、人口密度の解析には令和2(2020)年国勢調査の3次メッシュデータ(人口及び世帯)<sup>11)</sup>を、市街地率及び森林比率の解析については国土数値情報ダウンロードサイトの土地利用3次メッシュデータ<sup>12)</sup>をそれぞれ使用した。

解析した結果を図3~5に示す。人口密度については、新川流域は全体的に高く、矢作川及び豊川は下流域に人口が集中していることがわかる。市街地率についても人口密度と同様の傾向であり、森林比率は人口密度の低い地域で高い傾向であった。

また、各流域の背景情報を表2にまとめた。なお、矢作川流域及び豊川流域については流域の規模が新川と比較して大きいこと、人口(市街地)が下流域に集中していることから、調査地点から25km圏内の流域(新川の流域全体が入る範囲)に範囲を限定して解析した結果についても合わせて記載する。なお、25km圏の結果については、調査地点から遠く人口密度(市街地率)が小さい地域を解析から除外したことで、全流域と比較して矢作川では人口密度が約3倍、豊川では約2倍となり、市街地

率についても同様の結果となった。また、森林比率については市街地率の増加等によりどの河川でも減少している。

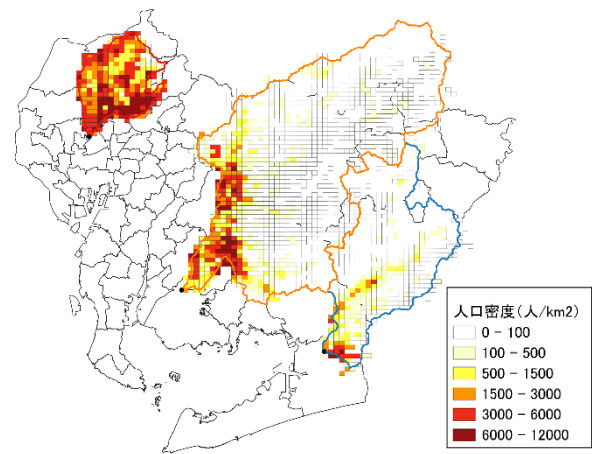


図3 各流域の人口密度

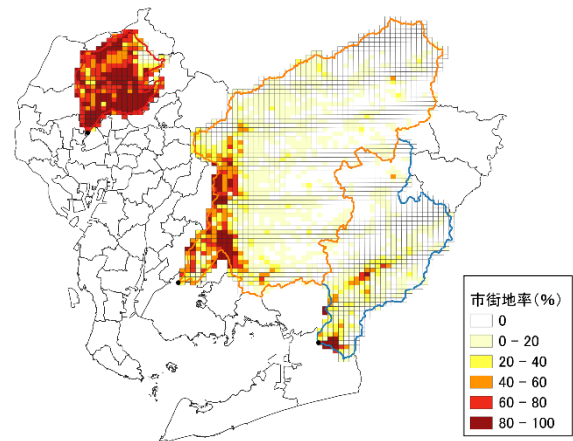


図4 各流域の市街地率

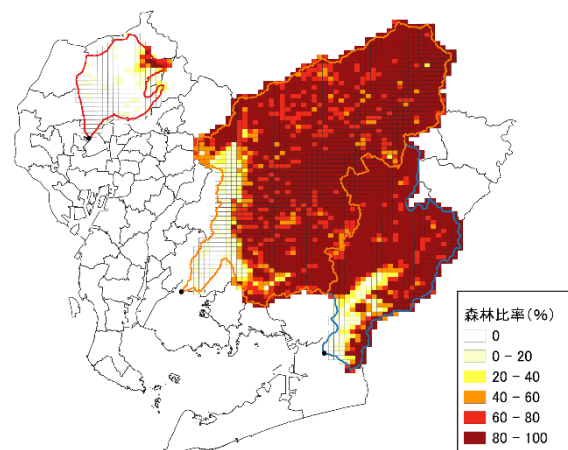


図5 各流域の森林比率

また、MPs個数密度との関係の一例として、図6にMPs個数密度と人口密度の関係を示す。MPs個数密度と人口

密度の間には正の相関があり、市街地率についても同様であった。また、MPs個数密度と森林比率の間には負の相関があった。さらに、人口密度、市街地率、森林比率の全てにおいて、全流域よりも25km圏の方がMPs個数密度と高い相関があった。Maniらはライン川におけるMPsの縦断調査を行い人口密集地の近くほどMPs個数密度が高かったと報告<sup>13)</sup>しており、比較する流域の範囲(調査地点からの距離)は重要なファクターであると思われる。今回、3河川のみでの比較ではあるものの、得られた結果から、MPs個数密度は調査地点近傍の流域背景情報により強く影響を受けていると考えられた。

表2 各流域の背景情報

流域背景情報			河川		
名称	単位	区域	新川	矢作川	豊川
人口密度	人/km <sup>2</sup>	全流域*1	3400	370	200
		25km圏*2		1300	410
市街地率	%	全流域*1	70	9.5	6.5
		25km圏*2		28	13
森林比率	%	全流域*1	6.3	78	80
		25km圏*2		51	64

\*1 調査地点の上流域全体

\*2 調査地点の上流域のうち調査地点から25km圏内

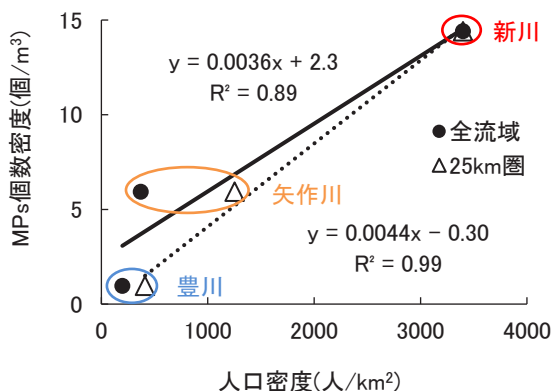


図6 MPs個数密度と人口密度の関係

### 3.3 MPsの形状

図7に各河川の形状別の個数密度を示す。MPsの形状分類については基本的にガイドラインに従ったが、夏の新川のみで見られた被覆肥料殻については形状から元の製品が容易に判別できたため「肥料殻」としてカウントし、また繊維状については繊維塊も含めてカウントした。

形状別に見ると、どの河川も繊維状が最も多かった。次に多かったのはフラグメントであり、どの河川でもこ

の上位2種類で8~10割を占めた。このため、以降は繊維状以外を「フラグメント等」とし、繊維状と他の形状を分けて解析した。

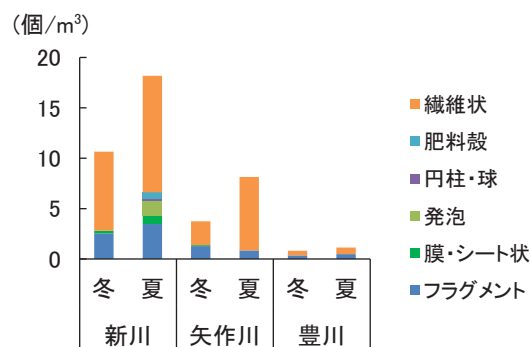


図7 各河川の形状別のMPs個数密度

### 3.4 MPsの色

各河川のMPsの色別割合を図8に示す。フラグメント等については透明・白が2~8割で多くみられたが、新川と矢作川では人工芝の破片に見られるような緑が見られ、また黄、橙といった色も各河川で比較的多くみられた。繊維状については透明・白が6~9割であり、最も多く検出されたが、河川や季節ごとに大きな違いはみられなかった。

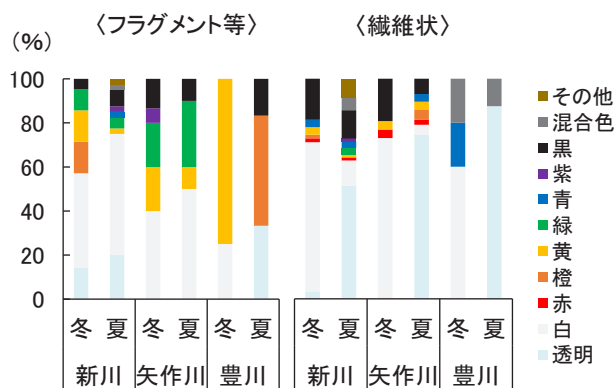


図8 各河川のMPsの色別割合

### 3.5 MPsの種類

各河川のMPsの種類別割合を図9に示す。フラグメント等については、どの河川においてもPEとPPで8割以上を占めており、PSも0~1割検出された。一方繊維状については、PPが1~4割、PETが4~7割、Nylonが0~2割であり、形状の違いで大きく異なる構成比になることがわかった。河川ごとの比較については、フラグメント等、繊維状ともに大きな違いは見られなかった。採取の時期については、繊維状ではどの河川においても冬よりも夏の方がPETの割合が高く、過去に当センターが行った調査<sup>3)</sup>と同様の傾向があった。

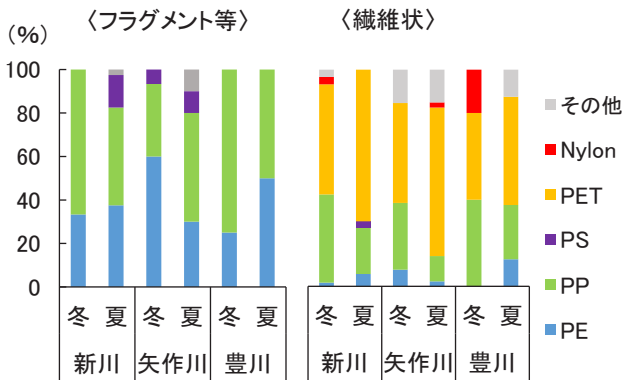


図9 各河川のMPsの種類別割合

### 3.6 MPsのサイズ分布

今回採取された5mm未満のMPsすべてについて0.5mm幅ごとにサイズ分布を比較した結果を図10に示すが、どの河川についても類似したパターンになっている。工藤らも流域面積や市街地率等に違いがある2つの河川を比較した場合でもサイズ分布に近い相関がみられたと報告<sup>15)</sup>しているが、今回調査した3河川については形状や種類等も含め類似したパターンとなっており、興味深い結果となった。

また、形状別に見ると、フラグメント等については、0.5mm以上1.0mm未満のサイズが極大であるのに対し、繊維状については1.5mm以上2.0mm未満のサイズに極大がある。これは、繊維状MPsの短径（繊維幅）が0.1mm前後と小さく、長径が小さくなるほど目開きが0.3mmのプランクトンネットをすり抜けてしまう確率が高くなるためと考えられる。そのため、ガイドラインの対象としている1mm以上5mm未満のMPsのうち、実際の繊維状MPsの個数密度は今回の測定結果よりも大きくなる可能性が高い。

また、どの河川でもサイズが大きくなるほどMPsの個数密度が減少するが、フラグメント等と繊維状では減少していく割合が異なっている。この減少割合の差はMPsの形状と種類構成が関係していると考えられる。形状については、田中らは厚さの異なるプレートとフィルムを比較し、プラスチックの形状によって劣化微細化で生成するMPsの粒径分布が異なるパターンを示すと報告している<sup>14)</sup>。繊維とフラグメントの比較ではないものの、プラスチックの劣化微細化を考えるうえで形状は重要なファクターだと考えられる。また、種類構成については、繊維状MPsは大半がPETであり、一般的に対候性（環境中における光や物理的干渉への耐性）がPEやPPよりも高いため、排出された大きさある程度保持したまま河川を流下しているのではないかと考

えられた。

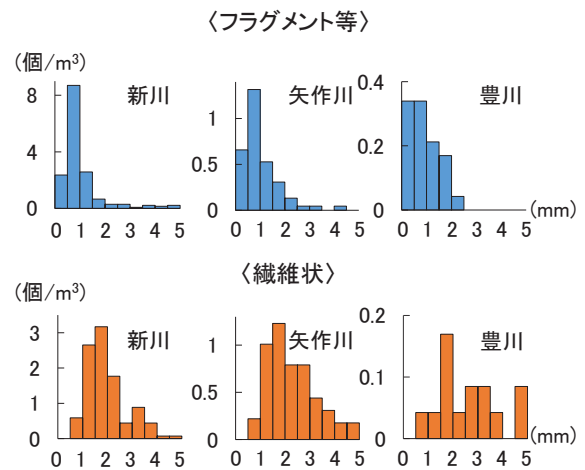


図10 各河川のMPsのサイズ分布

## 4 まとめ

ガイドラインに基づき、愛知県内の主要3河川で河川水中のMPs実態調査を実施した。MPsの個数密度は新川が平均14.4個/m³と3河川のうちで最も高く、続いて矢作川が5.9個/m³、豊川が1.0個/m³であった。

また、MPs個数密度と流域背景情報を比較したところ、人口密度及び市街地率は正の相関が、森林比率は負の相関がみられ、特に調査地点近傍の流域背景情報に強く影響を受けていると考えられた。

各河川で採取されたMPsの形状を比較したところ、繊維状とフラグメントが8割以上を占めていた。MPsの色については、どの形状でも透明と白が多いが、フラグメント等については緑・黄・橙といった色も比較的多く見られた。MPsの種別については、フラグメント等ではPEとPPで8割以上を占めているのに対し、繊維状では、PPが1～4割、PETが4～7割とPETが大半を占めていることが分かった。

MPsのサイズ分布についてはフラグメント等と繊維状でそれぞれ特徴的なパターンがみられ、繊維状MPsの長径が小さくなるほど採取器具であるプランクトンネットをすり抜けてしまうこと、MPsの形状の違いによる微細化のパターンの違い及び種類構成の違いが関係していると考えられた。

## 謝 辞

プラスチックの同定に際し、あいち産業科学技術総合センター尾張繊維技術センターのFT-IRを使用させていただいた。ここに感謝の意を表す。

## 文 献

- 1) 環境省 マイクロプラスチックに関する取組,  
[https://www.env.go.jp/water/post\\_114.html](https://www.env.go.jp/water/post_114.html)  
(2026. 2. 24)
- 2) 農林水産省 プラスチック被覆肥料の被膜殻の流出防止について,  
[https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s\\_hiryo/hihuku\\_hiryo\\_taisaku.html](https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_hiryo/hihuku_hiryo_taisaku.html) (2026. 2. 24)
- 3) 木村由紀子, 市川智宏, 山内幸一, 齋藤祐理香, 臼井敏紀, 成瀬憲政, 坂井田稔, 加藤三奈 逢妻川における河川マイクロプラスチック実態調査, 愛知県環境調査センター所報, **51**, 9-16(2023)
- 4) 田中周平, 嶋谷宗太 化学繊維からのマイクロプラスチック, 廃棄物資源循環学会誌, **34**(3), 178-182 (2023)
- 5) 日本学術会議 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会  
提言 マイクロプラスチックによる水環境汚染の生態・健康影響研究の必要性とプラスチックのガバナンス (2020)  
<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t288-1.pdf> (2026. 2. 24)
- 6) 内閣府食品安全委員会 第34回企画等専門調査会  
資料3-6 海洋中のマイクロプラスチックの生物・生態系影響に関する環境省の主な取組について (環境省提出資料) (2021)  
<https://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20211112kil> (2026. 2. 24)
- 7) Laurent C.M. Lebreton, Joost van der Zwet, Jan-Willem Damsteeg, Boyan Slat, Anthony Andrady and Julia Reisser River plastic emissions to the world's oceans, *Nature Communications*, **8**, 15611 (2017)
- 8) 環境省 河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン (令和7年7月改定)  
<https://www.env.go.jp/content/000332506.pdf>  
(2026. 2. 24)
- 9) 鈴木 剛, 朝倉 賢 連携プラットフォームを活用した環境流出プラスチックごみの発生抑制に資する研究, 水環境学会誌, **48** (A) (8), 260-264 (2025)
- 10) 国土数値情報ダウンロードサイト 流域メッシュデータ 2009年度 (平成21年度) 版,  
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-W07.html> (2026. 2. 24)
- 11) e-Stat 国勢調査 (2020年) 3次メッシュデータ (人口及び世帯),  
<https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?page=1&type=1&toukeiCode=00200521&toukeiYear=2020&aggregateUnit=S&serveId=S002005112020&statsId=T001100&datum=2000&prefCode=23>  
(2026. 2. 24)
- 12) 国土数値情報ダウンロードサイト 土地利用3次メッシュデータ (2016年),  
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalis>  
(2026. 2. 24)
- 13) Thomas Mani, Armin Hauk, Ulrich Walter and Patricia Burkhardt-Holm Microplastics profile along the Rhine River, *Scientific Reports*, **5**, 17988 (2016)
- 14) 田中厚資, 高橋勇介 海洋プラスチックの劣化・微細化試験法の作成と、含有化学物質による影響を含めた実態の解明,  
[https://www.erca.go.jp/suishinhi/kenkyuseika/pdf/r06/r6\\_20241126\\_1.pdf](https://www.erca.go.jp/suishinhi/kenkyuseika/pdf/r06/r6_20241126_1.pdf) (2026. 2. 24)
- 15) 工藤功貴, 片岡智哉, 二瓶泰雄, 北浦郁弥 平常時・出水時河川のマイクロプラスチック濃度の時間変動特性と年間輸送量評価, 土木学会論文集 B1 (水工学), **74**(4), I\_529-I\_534 (2018)