

# 調査研究終了報告書

【終了\_環境3】

研究分野：環境

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調 査 研 究 名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 福岡県内の河川におけるマイクロプラスチックの実態把握                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 研究者名（所属）<br>※ 〇印：研究代表者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 〇古賀智子、高橋浩司、平川周作、岡元冬樹、古閑豊和、中川修平、松木昌也、富澤慧、戸田治孝（水質課）、安武大輔、藤川和浩、板垣成泰、古賀敬興、中村和宏（廃棄物課）、鳥羽峰樹（計測技術課）                                                                                                                                                                                                                 |
| 本 庁 関 係 部 ・ 課                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 環境保全課、廃棄物対策課                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 調 査 研 究 期 間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 令和 2 年 度 — 5 年 度 （4年間）                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 調 査 研 究 種 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究<br><input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ）<br><input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ）<br>2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究<br>3. <input type="checkbox"/> 重点研究 |
| 福岡県総合計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 基本方向：誰もが住み慣れたところで働き、長く元気に暮らし、子どもを安心して産み育てることができる<br>中項目：快適な環境の維持、保全<br>小項目：循環型社会の推進                                                                                                                                                                                                                          |
| ワンヘルス実践6つの柱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 柱〇 「環境保護」                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 福岡県環境総合ビジョン（第五次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 柱 ：健康で快適に暮らせる生活環境の形成<br>テーマ：水環境の保全                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 外部研究資金                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> 採択（ ） <input type="checkbox"/> 申請予定（ ） <input checked="" type="checkbox"/> 予定なし                                                                                                                                                                                                     |
| キ ー ワ ー ド                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ①マイクロプラスチック ②河川 ③FT-IR                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 研 究 の 概 要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>1）調査研究の目的及び必要性</b><br>日本近海は、浮遊するマイクロプラスチックの量が世界平均の約27倍との報告があり、マイクロプラスチックのホットスポットとされている。また、平成30年6月に海岸漂着物処理推進法が改正され、マイクロプラスチック対策に関する条項が新たに盛り込まれた。これらのことから、今後マイクロプラスチックの実態を把握するための知見やデータの収集がますます重要となってくると考えられる。<br>一方、河川は主要発生源の一つと考えられるが、海域に比べて調査が進んでおらず知見が少ない。そこで、本研究では河川から流出するマイクロプラスチックの実態を把握することで、水環境の保全および抑制対策を模索する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>2）調査研究の概要</b><br>・ サンプルング、前処理およびデータ解析など分析手法の検討<br>・ 定常時流出状況調査：県内5河川において、3ヶ月ごとに採取調査を実施しマイクロプラスチックの量や種類を把握する。合わせて水質汚濁に係る分析項目の分析を行い、関連性の有無を調査する。<br>・ 出水時流出状況調査：降雨時に採取調査を実施し、出水時の寄与率を算出する。<br>・ タイヤ片分析手法の検討                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>3）調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</b><br>マイクロプラスチックのサンプルング方法や前処理方法を確立した。データ解析においてはプラスチックライブラリ（39試料）を独自に作製し、IRスペクトルの一致率向上を図った。<br>この手法を用いて、土地利用形態の異なる5河川で3ヶ月ごとにマイクロプラスチック調査を2年間実施した。その結果、マイクロプラスチック個数密度は平均6.0個/m <sup>3</sup> となり、先行研究の1.6個/m <sup>3</sup> より若干高かった。土地利用形態の異なる河川の比較では、工業団地近傍を流れる河川の個数密度が最も高く、次に都市域河川、農業地帯河川の順であった。そのため、産業活動が盛んな地域や人口密度が高い地域ほどマイクロプラスチックが多く流出している可能性が考えられた。また、マイクロプラスチック個数密度と水質項目との関連では、複数の水質項目との有意な相関がみられたが、特にBODとの間に高い相関（スピアマンの順位相関係数 $\rho = 0.728$ ）があった。BODは易分解性有機物の指標であることから、マイクロプラスチックは易分解性有機物と似たような経路で河川に流入していることが考えられた。このことから、河川におけるBODの流入負荷要因を調査すれば、マイクロプラスチックの主要な汚染源が判明することが推察された。<br>出水時流出状況調査では、降雨時にマイクロプラスチック採取および流量調査を1河川で実施した。L-Q式から出水時の寄与を算出したところ、年間流出個数の約29%は出水時において流出しており、さらに人工芝と考えられる試料の割合が高かった。<br>タイヤの摩耗粒子は、ダイヤモンドプリズムを用いたFT-IR法の適用が困難であるため分析法の検討を実施した。熱分解GC/MS法を用いたところ、他のゴムやプラスチックと異なるパイログラムが得られた。また、ベンゾチアゾールと6PPDの2種類の特徴的な添加剤が検出され、これらを用いてタイヤ片の同定が可能となることが考えられた。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

マイクロプラスチックは人体でも発見されつつあり、マイクロプラスチックに含まれる添加剤が生物濃縮により健康に影響することが懸念されている。本研究により県内河川におけるマイクロプラスチックの存在実態を把握することができ、環境の保全のみならず県民の健康の保持にも貢献する。

#### 5) 調査研究結果の独創性、新規性

河川におけるマイクロプラスチック採取調査は単発の調査結果が多く、年間を通じた調査事例はほとんどない。本研究では2年間の調査を実施し、調査日によって個数密度が大きく変動することが分かった。そのため、正確な流出個数密度を見積もるためには、単発の調査ではなく複数回の調査を実施する必要があることが分かった。

#### 6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

本研究での知見を基に、環境省が発出している「河川・湖沼におけるマイクロプラスチック調査ガイドライン」の改訂に対して意見・助言を行い、ガイドラインに反映した。

#### 7) 当該調査研究課題に関する発表等

##### ① 行政に対する情報提供

- ・県事業「河川ごみ実態把握調査・広報啓発」において、廃棄物対策課へ助言を行った。

##### ② 県民への情報提供（保環研ニュース・年報・新聞報道等）

- ・保健環境研究所ホームページヘトピックスとして「マイクロプラスチック問題について」を掲載した。

##### ③ 学会誌掲載、学会発表

- ・古賀智子・藤川和浩・櫻井利彦・板垣成泰・鳥羽峰樹・古賀敬興（2021）福岡県内の河川におけるマイクロプラスチック（MP）実態調査. 令和3年度廃棄物資源循環学会九州支部研究ポスター発表会
- ・古賀智子・藤川和浩・中村和宏・古賀敬興・板垣成泰・鳥羽峰樹・富澤慧・松木昌也・中川修平・柏原学・古閑豊和・平川周作・志水信弘・石橋融子（2021）福岡県内の河川におけるマイクロプラスチックの調査とサンプリング手法の検討. 第47回九州衛生環境技術協議会
- ・古賀智子・藤川和浩・中村和宏・古賀敬興・板垣成泰・鳥羽峰樹・石橋融子（2022）福岡県内河川におけるマイクロプラスチック調査. 第37回全国環境研究所交流シンポジウム
- ・古賀智子・藤川和浩・板垣成泰・古賀敬興・中村和宏・鳥羽峰樹（2022）福岡県内河川の定常時マイクロプラスチック調査. 第49回環境保全・公害防止研究発表会
- ・古賀智子・藤川和浩・板垣成泰・古賀敬興・鳥羽峰樹（2023）福岡県内の河川マイクロプラスチック調査. 全国環境研究会誌, 48, 165-179

##### ④ その他（学会賞の受賞、特許出願）

- ・令和3年度廃棄物資源循環学会九州支部ポスター発表会優秀ポスター賞

#### 8) 研究経費（年度毎に下記区分により記載のこと）

令和2～5年度：経常経費(C経費)【金額：100千円/年、区分：県費】

#### 9) 従事時間数（年度毎の従事時間数を事務概要調書を参考に記載のこと）

令和2年度：320時間

令和3年度：320時間

令和4年度：400時間

令和5年度：100時間

#### 10) 備考（研究を実施する上で問題・障害となった事項等があれば記載のこと。）

マイクロプラスチック粒子を1個ずつピッキングして測定に供するなど操作が煩雑であるため、研究を継続するには人員の確保あるいは分析操作の省力化が必須である。