

令和4年度調査研究課題 計画外部評価 指摘事項への対応

課題名: マイクロプラスチックの排出実態の解明に関する研究

- マイクロプラスチックの問題は世界的な関心を集めており、社会的要請の強い課題といえる。

環境科学センターでは、これまでにプラスチックごみに関連する調査研究が継続して行われており、本課題はそれらの成果をベースとしてさらに拡張、深化を意図したものであり、社会的有用性が認められる。

過去の調査で十分カバーされていない河岸堆積物に着目した調査や、MP 排出実態調査、海岸漂着 MP 調査により、経年変化を含めた大幅な情報量の拡大が期待できる計画となっている。

調査対象や調査内容が幅広いため、調査に要する人手の確保が重要なポイントになると予想される。計画的な人的資源の確保に努められ、成果が上がることを期待したい。

(環境科学センターの対応)

- ・ 現場でのサンプリング、プラスチック候補物の採取等の処理、プラスチックの長径の計測、材質の識別、データの整理など、ご指摘の通り多くの人手が必要であり、また細かく時間の掛かる作業であるため、チーム一丸となって対応していきたいと考えております。計画的な人的資源の確保につきましては、県の環境技術職全体での配置との関係もありますが、所としては、必要な人員の確保に努めていきたいと考えています。

- 県として、環境中マイクロプラスチック（MP）の存在実体の把握と対策に向けた情報整備は重要であり、その意味では必要性が高い研究課題と評価できる。

環境中 MP の採取、分析から、現状把握はできるが、対策効果の評価や対策方針の提言を目的とするなら、たとえば前研究で明らかになったゴミ集積場などの放出源との関係を明らかにしていくことが欠かせない。今回は、河川堆積物、河川水、および海岸漂着物を対象としているが、これらの結果の間の関係づけ等において、さらに研究方法の工夫を期待する。

(環境科学センターの対応)

- ・ ご指摘の通り、対策効果の評価や対策方針の提言を最終的な目標としておりますので、ゴミ集積場や道路側溝などの発生源も視野に入れつつ、その対策の基礎資料となるような成果を出せるように工夫していきたいと思っております。引地川では、陸域における発生状況の調査も実施しておりますので、これらの結果と河岸堆積物や河川水中の結果を量的・質的な面から比較することにより、発生源を究明したいと考えております。

- 環境科学センターでの過去のマイクロプラスチック（MP）の研究の発展内容であり、神奈川県沿岸漂着 MP の実態より、河川由来が多いことが確認され、この点に重点を置いた研究内容で、県としての調査の必要性があるテーマである。全国的な調査とも連携をとる部分もあり、県域のみならず社会的意義が高いと判断できる。実態がまだ正確に把握されていない河岸堆積物中の MP にも調査の焦点を当てるということで独創性も高く、新しい知見が得られる可能性がある。県の付属機関で実施する研究として、重要な内容といえる。

(環境科学センターの対応)

- ・ 河岸堆積物中のMPについては調査実績が少なく、未解明な部分も多いため、重点的に取り組んでいきたいと考えております。全国的な調査との連携につきましては、国立環境研究所のⅡ型共同研究メンバーから様々な情報を得つつ取り組んでまいります。

- 海域に流入するマイクロプラスチックの実態解明については研究上の蓄積が得られてきたところであり、今後は、その排出源に迫り、発生源対策へ結びつけていく取り組みの重要性が増している。本研究は、有用な結果が得られれば、政策還元も期待できる重要な研究となっている。

日本はごみの適正処理が進んでおり、ごみ由来のマイクロプラスチック発生の寄与が過小評価されているかもしれないが、これまでの研究では、ごみ集積場からの流出が明らかになっている。本研究を通じて、ごみ集積場から河川を通じて海へ流れ込む際の仕組みや条件を明らかにすることが出来れば、全国の自治体でのごみ集積、収集方法などへ具体的な改善案を示すなど、波及効果の高い対策に結びつく可能性がある。具体的な政策提言を伴う成果が示されることを期待したい。

また、ごみ集積場以外にも、流出経路不明となっているレジンペレットなどについても発生源が気になる場所であり、排出源の特定方法についても考察することができれば、ピンポイントの対策への発展にも期待が持てる場所。

(環境科学センターの対応)

- ・ 高い目標にはなりますが、具体的な政策提言ができるような成果を出すべく調査研究を進めていきたいと考えております。レジンペレットなどの発生源解明につきましては、海岸及び河川・河川敷の調査を進めていく中で確認されることもあると考えていますので、ご指摘いただいた点も念頭に進めてまいります。

課題名：走査型電子顕微鏡を用いたPM2.5の実態把握

- PM2.5 は国内の大気環境の中で特に重要視されている事象であり、未解明部分も多々ある現状なので、重要性の高い研究課題といえる。

粒子の成分分析から得られる知見が増えてきているが、粒子単位での重量以外の情報が十分に得られていないことに着目した研究計画であり、新規性、有用性が大いに期待できる。

既に 2021 年度の調査で注目すべき知見が得られており、今後さらにデータが蓄積されることによって、知見が増えていくことを期待する。

短時間で測定することが求められるなど、技術的に難しい面もあるが、地道にデータを積み重ねて行かれることでカバーできる部分もあると思われる。

PM2.5 に関する他機関での研究成果の収集からも、有益な情報が得られる可能性があると思われるので、その面にも努められたい。

(環境科学センターの対応)

- ・PM2.5 粒子の構成は季節や天候等で変化すると考えられますので、削減対策につながる結果が得られるようサンプリングと分析を積み重ねていきます。
- ・本研究により得られた知見を削減対策に反映させるためには、PM2.5 粒子と発生源を紐づける必要があります、他の研究成果の収集は欠かせませんので、学会等に積極的に参加し、情報収集に努めます。

- 新規性のある興味深い結果が出てきているので、大きな研究成果へとまとまることを期待する。

今後は、一方ではデータ数を増やしてより一般化していくことが求められる。

他方では、既存の重量による分析結果との対応を明確にし、これまで不明となってきた成分が何であるかに迫っていただきたい。このための方策を立案されることに期待する。

(環境科学センターの対応)

- ・PM2.5 粒子の構成は季節や天候等で変化すると考えられますので、削減対策につながる結果が得られるようサンプリングと分析を積み重ねていきます。
- ・本研究の結果から、既存のPM2.5 の重量を求める方法では、実際に大気中を漂うPM2.5 粒子の重量との間に誤差が生じている可能性が考えられます。まずは本当に誤差が生じているかどうかを検証し、その結果を学会等で周知することを考えております。また、その誤差の原因が、不明分の一部を明らかにすることにつながる可能性もあると考えているところです。

- 本研究課題は、全国的課題である、PM2.5 の排出源を探ることも大きな目標として掲げており、重要性の高い研究といえる。センターでは、PM2.5 の未知の内容物を確定するため、これまで様々な手法を用いて検討を続けている。今回の走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた粒子形状からの推定および装置に付属するエネルギー分散型 X 線分析（EDX）による元素組成まで行われ、当初計画通りの初年度の研究が実施されている。現段階でも、発生源が推定できる粒子の把握もでき、質量での把握が主である PM2.5 であるが、大体の粒子数推定もされている。今後の検討課題についても明確であり、推定・確認方法について難易度の高い検討を進めることとなっている。新規性の高い研究成果が期待できる。また将来的な PM2.5 の発生源対策にも活用可能なデータが得られる可能性がある。

（環境科学センターの対応）

- ・ 本研究の最終目標は、研究成果を PM2.5 の削減対策に反映することとしておりますので、ご期待に沿えるよう計画どおりに研究を実施してまいります。

- 新規性のある研究であり、これまでの成果でも、質量分析と顕微鏡観察との関係など有意義な結果が出ている。今後、本研究をさらに進めるに当たり、この分析方法の有用性や限界を明確にすることができれば、様々な分析方法を組み合わせたより精度の高い実態把握が可能となるのではと期待が持てる。また、由来の分からない粒子が確認されたということであったが、今後、知見が集まり発生源の推測が可能となった場合、疑われる発生源の近くの大気をサンプリングし、サンプルに多く含まれる粒子の形状を調べるなどして物質特定に結び付けていくような取り組み方も考慮するのではないだろうか。

（環境科学センターの対応）

- ・ PM2.5 の発生源近傍でのサンプリングとその分析は、削減対策につながる重要な知見が得られると期待されます。まずは研究計画に従い網羅解析を進め、寄与が大きい粒子群については発生源ごとにサンプリングと分析を行っていくことも考えております。

課題名：環境 DNA 技術を活用した希少種調査手法の開発

- 環境 DNA 技術は、生物の視認や捕獲によらない生物調査の方法として注目されており、近年技術開発が進められている。

生物環境保全のための生物調査の効率化や対象生物に対する攪乱防止等のメリットが大きく、今後広く活用されることが期待され、かつ確実視されている技術と言える。

本研究課題は、この技術を希少種調査に活用して、種の保全につなげようとするものであり、生物多様性保全の観点からも、高い有用性を有する研究と言える。

調査対象河川の選定と、それらの河川流域の環境の特性と生息状況の関連が重要課題になると思われるので、留意して進められたい。

(環境科学センターの対応)

- ・河川水の採水の際に河川の水温やpH、周辺環境の状況などを記録し、環境DNAの調査結果と合わせて希少種であるスナヤツメの保全対策の検討まで行うことができるよう、データの収集を行ってまいりたいと存じます。

- 本プロジェクトではプライマー設計から自力でやるということで、前プロジェクトで手法等に習熟されたことに敬意を表したい。

計画では県内のスナヤツメの固有種は、北方系か南方系かの判定まで進めるとのことだが、十分な検出能力が確保できるか、分布から固有種の判定が可能かなど、困難に遭遇することも想定される。計画通りに進まなかった場合の対応策についても、考慮しておいていただきたい。

(環境科学センターの対応)

- ・遺伝的差異が少ないスナヤツメ両種を判定するための手法開発に時間を要する可能性も考えられます。その場合は調査対象河川を狭めるなど、計画を柔軟に変更していきたいと存じます。

- これまで環境科学センターで実施された、環境 DNA に関する研究成果の発展としての検討課題といえる。県として広域調査を迅速に正確に実施することに資する検討課題であり、センターで実施する必要性が高いといえる。生態系把握のためにも技術の確立をすることは、社会的意義の高いことといえる。環境科学センターでは、調査・分析関連のノウハウを蓄積されていることから、計画通り進行する可能性が大変高いといえる。過去の知見も十分反映された計画手法は適切である。

(環境科学センターの対応)

- ・ 環境DNAによる調査手法を確立することにより、県の水生生物相を安価で効率的に調査を行うことが可能となります。環境DNAにより捕獲が困難な希少種やスナヤツメのような形態で区別できない種の分布も調査可能となり、生態系の保全活動に活かせることが期待されます。本研究が生態系保存の一助になるよう努力したいと存じます。

- 環境 DNA 技術を活用した調査を実施することで、県内の自然環境の変化と生物多様性の実態を関連付けて評価できることが期待される。また、開発行為により次々と失われていく生態系の価値を行政機関に定量的に示せる点で、意義や緊急性の高い研究課題である。本研究で手法を確立し、将来のフォローアップも念頭に、自然環境の変化のパターンとその生態系への影響の大きさについて類型化して示すなど、開発行為を計画する行政部署にとっても理解しやすい形で成果が示されることを期待したい。外注せずセンターのみで完結できる技術獲得を目指している点においても、今後の同様の研究の展開に期待が持てる。

(環境科学センターの対応)

- ・ 本研究では従来単一種として扱われてきたスナヤツメ類を、北方種と南方種まで区別して分布を把握することを目指しております。移入種である南方種と在来種である北方種の分布を把握することにより、適切に在来種の保全ができるようになります。希少種調査手法の開発とともに、本研究から行政的にも役立つ結果を得られればと考えております。

以上