

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による海洋汚染の問題は、世界的に高い関心を集めており、極めて緊急性や有用性の高い研究課題と言える。
 - ・神奈川県環境科学センターでは、早くからこの課題に取り組み、既に多くの成果を上げてきていることから、本センターの研究の中心的存在とも言える課題である。
 - ・今回中心的に報告された河岸堆積物中のMPについては、比較的既往の知見が少ないサブテーマであり、ここに着目したことは、適切な着眼点と判断できる。
 - ・国環研のⅡ型共同研究も活用して研究の展開を図っている点も、高く評価される。
 - ・地点別のデータから、発生源から途中どのような輸送過程を経て移動しているのかがわかると、動態解明に何らかの知見が加わる可能性があるのではないと思われる。ただし具体的な調査方法を思いついていないわけではないので、とても無理であれば、無視していただいてもかまいません。

(環境科学センターの対応)

(環境科学センターの対応)

- ・マイクロプラスチックによる海洋汚染の問題は、神奈川県としても重要な課題であると考えており、来年度もこれまで知見の少ない河岸堆積物を中心に取り組んでいきたいと考えております。
- ・来年度も、国環研のⅡ型共同研究に参画して調査研究を進めてまいります。
- ・発生源からの輸送過程については大変重要な課題であると考えておりますが、実際の調査は難しい面がございますので、情報収集に努めながら研究を推進してまいります。

- 概ね計画通りの調査が実施されていることが確認できる。MPの調査は、年、季節、降雨の影響など複雑な系での移動が起きていることが、得られた結果から想像される。県民の生活環境上、重要な検討課題であり、令和6年度の計画も丁寧に検討されている。同一地点でも年により大きな差がみられているため、継続して調査をすることで、相模湾内のMPの由来が県内の河川由来であることがさらに確認できると予想される。

(環境科学センターの対応)

- ・MPの調査は複雑な要素があるため、調査のタイミングによって変動があることが想定されます。そのため、継続的な調査も重要であると考えております。また、令和6年度につきましても、河岸堆積物中MPの年間変動について調査を実施する計画ですが、気象等の影響も含めて丁寧に解析等進めてまいります。

- サンプルング及び分析に労力がかかる調査であり、これまでの地道な調査の積み重ねを評価したい。一方、調査結果から、測定の方法やタイミングによって結果が異なることや発生源把握の難易度の高さも明らかになっており、効率的に取り組むことの重要性が改めて確認されたと言える。今後いっそう、降雨後の調査の継続や雨水管との関係の考察など、原因の絞り込みを狙った調査も必要と思われる。これまでの進捗から少しずつ発生源に迫ってきているように思われ、将来的な対策につながる結果を期待したい。特にごみ集積所やレジンペレットの輸送ルートからの流出があるのであれば問題であり、詳細調査や対策の必要性が示されることの意義は大きい。

(環境科学センターの対応)

- ・かなり難易度が高いですが、少しでも発生源を把握できるように研究を推進してまいります。また、その際には降雨後の調査や雨水管との関係を考慮して進めていきたいと考えております。過去に大量漂着のあったレジンペレットについても発生源の検討を行い、効果的な対策につながるような成果を目指して取り組んでいきたいと思っております。

- ・(1)の汚染実態把握はほぼ計画どおり進められているように感じましたが、(2)の排出実態把握に関しては、効果的な対策に結び付くような結果がなかなか得られていない部分もあるように感じられます。周辺流域の発生源調査や現地踏査を組み合わせるなど、発生源や排出源に結び付く状況収集していただくことを期待します。
- ・行政上の効果として期待されている河川流下河川堆積物との関係や、河川における面的な実態把握についても考察を深めていただくことを期待します。

(環境科学センターの対応)

- ・排出実態把握につきましては、かなり高いハードルになるとは思いますが、来年度に現地踏査等による調査研究を進め、発生源や排出源に結びつくような成果を得られるように取り組みたいと考えております。
- ・MPの削減や排出抑制対策等の行政施策へつながるような成果を目指して研究を進めてまいります。

課題名： 走査型電子顕微鏡を用いた PM2.5 の実態把握

- PM2.5 は大気汚染の中でも近年の注目度の高い現象であり、人体影響の懸念も大きいことから、行政上の必要性や有用性の高い研究課題と言える。
 - ・ SEM/EDX を用いた観測・分析を有用なツールとして活用しようという取り組みは、先進性があり、社会的貢献度の高い研究として、価値が高いと判断できる。
 - ・ 既に多くの知見が得られており、今後の PM2.5 対策に有効な知見が得られていることから、最終年度の解析ととりまとめの成果が大いに期待される。

(環境科学センターの対応)

- ・ 本年度のPM2.5成分分析の結果の取りまとめを待ち、SEM/EDXとの間の解析を行います。その結果とこれまでに得られた知見をあわせ、成果を集約し、今後のPM2.5削減対策に資するため学会発表や論文投稿により広く周知を図ってまいります。

- 大気環境で課題となっている PM2.5 の発生要因に関する検討であり、県民の生活環境上重要な研究課題である。SEM-EDX を用い、微細粒子の元素組成などからも推定を行っており、新規性も高く重要なデータが得られている。チェーン状粒子が多いこと、また、微生物と推定される部分も比較的多く存在することも大変重要な知見といえる。微生物を含む自然由来の割合が一定程度ある可能性についても報告中で指摘されている。令和6年度の計画においても、アンモニア等についての推定方法も適切な手法と考えられる。各試験の継続検討により、適切な成果が得られることが期待される。

(環境科学センターの対応)

- ・ PM2.5 の構成因子としてこれまであまり想定されていなかった生物由来の粒子が相当量存在していることを明らかにできたのは大きな成果と考えております。当該内容については、今後学会発表や論文投稿により広く周知できればと考えております。
- ・ 一方で、SEM/EDX法で確認できなかった窒素化合物については、今後その存在形態を明らかにしていければと考えております。

- 顕微鏡を用いた地道な研究であり、まとまった成果が出てきたこと、また、学会誌への報告が進んだことは評価に値する。PM2.5中の微生物の存在や季節変動、チェイン状粒子が多く大気中に浮遊している状況が明らかになったことを、どのように受け止め評価していくのか、世の中にも問いかけていく必要がある。特に、越境大気汚染の寄与が大きいと考えられてきた本分野において、身近な発生源に目を向ける必要性が示されることは、政策的にも重要なメッセージとなると思われる。

(環境科学センターの対応)

- ・ PM2.5の構成因子としてこれまであまり想定されていなかった生物由来の粒子が相当量存在していることを明らかにできたのは大きな成果と考えております。また、ご指摘いただいたようにPM2.5の発生源が思いのほか身近に存在しているという事実は、今後の発生源対策において非常に重要な知見と考えられますので、学会発表や論文投稿により広く周知を図ってまいります。

- ・ 計画どおり進められてきたと思われまます。
 - ・ 本研究の目的範囲を超えるかもしれないが、化学成分分析（質量濃度）で得られる結果とSEM/EDX分析（形態、個数）で得られる結果の突合せを行って、発生源の特定に資する方法論を示すなどの考察を深めていただくことを期待します。

(環境科学センターの対応)

- ・ 成分によって可否が分かれると思われまます、可能な成分については成分分析の結果とSEM/EDX分析で得られた粒子径と個数で突合を行い、SEM/EDX法の妥当性を検証します。その上で、発生源対策に繋がるかどうかの判断を行い、優先順位を設定し、その結果について周知を図りたいと考えております。

課題名：神奈川県における光化学オキシダント予測システムの開発

- ・光化学オキシダントは種々の大気汚染現象の中で、特に環境基準達成度が低い項目として扱われている。近年は注意報発令の頻度が低下傾向にはあるものの、大気汚染現象としての重要性が低下しているとまでは言えず、依然として社会的な行政上の課題となっている。
 - ・近年注目を集めている AI 技術をこの光化学オキシダントに適用しようとする取り組みであり、実用性かつ有用性の高い研究課題と言える。
 - ・過去や現況のデータから予測を行って、注意報発令の判定に活かすことができれば、行政上のニーズに応えることができる。現時点ではまだ明瞭な因果関係を表現するには至っていないが、いくつかの特徴的な関連性は見えてきているので、今後の研究の進捗に期待したい。

(環境科学センターの対応)

- ・これまでの窒素酸化物及び揮発性有機化合物の削減への取組等により、光化学スモッグの発生頻度や被害は少なくなっておりますが、全国的に環境基準は非達成であり、光化学スモッグ注意報が夏季に発生している状況が続いていることなどからも、引き続き取り組むべき課題のひとつであると認識しています。
- ・過去のオキシダント高濃度日あるいは光化学スモッグの発令状況を整理し、AIモデルにおける予測実験を進める中で、神奈川県における光化学スモッグについての知見も得られるよう、検証を重ねてまいります。

- 大気環境分野でのAI（機械学習）の活用が始まっており、先端的取り組みである。また、光化学オキシダントの予測が実用化できた際の県民の健康への寄与は大変大きなものである。なお、初年度ということもあり、試行的な気象データ大気汚染物質データでの学習となっており、使用するデータ種の設定、学習期間の短さなども検討課題として得られている。また、AI活用以外の部分として、過去データ集計の考察も行われており、今後有用な内容が報告されている。令和6年度の計画でも丁寧に検討が予定されている。短期間の成果を求めるのではなく、丁寧な検討を継続されることを期待している。

(環境科学センターの対応)

- ・当センターではこれまでAIモデルを用いた実績があまりないため、当課題の実施により、その知見の収集に努めてまいります。
- ・神奈川県データによる一次検証では、学習期間の範囲や学習項目の違いにより、予測値の精度が異なるような挙動が見られましたので、今後学習させるデータの選別・検証を進めてまいります。
- ・近年は気候変動の影響もあり、今後気象条件の変化が予想されることなどからも、光化学オキシダント発生条件に関する検証や研究を継続的に行いたいと考えております。

- これまでの研究進捗及び今後の進め方や課題が明確である点が高く評価される。風向きを入力方法など難しい検討は残っているが、予報の精度向上のために必要な課題が見えており、今後の進捗が見込まれる。人々の生活に関わりの深いテーマであり、実用化を前提とした研究成果に期待したい。

(環境科学センターの対応)

- ・光化学オキシダント濃度に対し、風向風速は大きな影響を与えるものと考えられますので、これらの学習項目を適切にAIモデルに組み込み、精度向上できるよう試行してまいります。
- ・本研究課題では当AIモデルによる予測システムの特徴及び課題点を抽出・整理することを想定しておりますが、将来的にはより実用化に向けた研究へとつなげられればと考えております。

○・計画どおり進められてきたと思われませんが、これからが研究としての正念場になると思われます。

・各種パラメータによる影響の大小を勘案しながら、モデルの適用性検討を効率的に進めていただくことを期待します。

(環境科学センターの対応)

・初年度は当センターにおけるAIモデルの実装環境の整備、過去データの整理、神奈川県データによる試行実験までの作業を道筋立てて進めることができましたが、今後は精度向上に向け、先行研究事例や過去のオキシダント高濃度情報等を基に、試行錯誤しながら進めていくため、難易度は上がると認識しています。

・AIモデルや学習データ項目の特性を踏まえ、できるだけ効率的に進められるよう、検証を重ねてまいりたいと思います。

課題名：天然記念物仙石原湿原を守る!! -水質汚濁の原因究明と環境 DNA 生態系調査手法の開発による湿原保全体制の構築-

- ・神奈川県内にある国内でも有数の自然遺産である仙石原湿原は、言うまでもなく将来にわたって十分な環境保全が行われるべき存在と言える。
 - ・これまでもさまざまな取り組みが行われてきた中で、本研究課題は水質汚濁（富栄養化）の化学分析による原因究明と、環境 DNA を用いた生態系影響の調査を骨格とする計画となっており、自然保護の観点から有用な成果が期待される研究課題となっている。
 - ・本研究の成果は、将来的な自然保護のための調査体制の提案という形でまとめられ、長期間にわたる自然環境保全施策に活用されることが期待される。

(環境科学センターの対応)

- ・ご期待に添えますよう、自然環境保全センターと連携をとって進めてまいります。

- 湿地における富栄養化は不可逆的な環境変化をもたらす可能性もあり、重要な検討課題といえる。県の定める科学技術政策大綱での項目につながるテーマである。貴重な動植物の存在する対象地区で、県の実施する課題として重要であり、かつ環境科学センターとして実施可能な研究課題と判断できる。該当地区の検討会では生物調査、水質調査などデータが多くあり、センターも参画されている。天然記念物である地区に関する研究であり、県民ニーズに合致する研究目的となっている。計画される分析項目、環境 DNA による検討は新規性も高く、かつセンターでの実施可能性も高いと評価できる。得られる成果は有益と考えられるが、新規性、難易度も高い部分もあり、丁寧な調査、計測を期待する。

(環境科学センターの対応)

これまで得られたデータを踏まえつつ、今後はより丁寧に測定・解析を実施することで、実態把握と原因究明に努めたいと考えております。

○ 天然記念物であり観光名所でもある仙石原湿原は県の重要な資産である。近年の調査で富栄養化が進んでいることが明らかであることから原因究明は喫緊の課題であり、本研究の意義は大きい。

まず人為的影響の有無から把握しようという研究計画であるが、結果に応じてどのように原因の絞り込みを行っていくのか、シミュレーションをもとに調査に臨むことが好ましい。そのため、考えられる仮説とサンプリングポイントの設定の整合性の確保やバックグラウンドデータの取得が重要と思われる。

(環境科学センターの対応)

次のような予測のもと、検証を行う予定としております。

- ①住宅地等から発生すると考えられる人工甘味料が検出された場合、住宅地等の方向に近づくにしたがって濃度が上昇しているかを検証する。
- ②ゴルフ場から発生すると考えられる農薬が検出された場合、サンプリング時期と農薬使用計画及び農薬使用実績と照らし合わせて、妥当性を判断する。また、ゴルフ場の方向に近づくにしたがって濃度が上昇しているかを検証する。
- ③無期物質のパターンが山側のパターンと類似していた場合、山側に近づくにしたがって似通ってくるかを検証する。

サンプリングポイントは、いくつかある観測井と、必要に応じて表面水とを試料とする予定です。

○・富栄養化の状況について N や P の濃度が桁違いにかなり大きく触れている点が気になります。採水時期や採水地点の選定が重要ではないかと思われますので、バックグラウンドとなる地点や排出源直下か否か、鹿の排泄地点など、特定の影響を受ける／受けない地点などを勘案しながら進めていただくことを期待します。

・環境 DNA についても同様に、どのようなプロファイルが得られたときに富栄養化の影響を受けている（促進 or 抑制）／受けていない（変化なし）の判断が必要になると思われますので、そうした点を明らかにすべく調査地点を勘案しながら進めていただくことを期待します。

(環境科学センターの対応)

- ・これまでの調査では、調査回数が年二回に限られており、ほぼ半年に一回しか調査が行われておりませんでした。また、ご指摘のとおり、N や P の濃度が桁違いに大きく触れていますが、それが水量の違いによるものなのか、直接汚染源の影響を受けたのか、判断できる材料がなかったため、濃度変動の評価を正しく行うことができませんでした。そこで、来年度の研究においては、毎月採水と基本項目の分析を行うとともに、環境分子マーカーの測定を行う予定としております。また、バックグラウンドの地点選定については、自然環境保全センター箱根出張所の方々と協議の上、決定してまいりたいと思います。
- ・環境DNAに関しても現地の生物相や地理に詳しい方に協力していただき、富栄養化の影響を評価できるバックグラウンドとなる地点に関して情報提供を受けながら調査を進めていきたいと考えております。

課題名：自動車騒音常時監視を計画的・効率的に継続するための課題解決

○・騒音は過去から現在に至るまで、典型 7 公害の中でも常に苦情発生件数の上位を占めている。自動車騒音はその中でも特に重要な公害問題となっており、有効な規制や騒音対策の必要性が高い。

・本研究は、現状の自動車騒音の面的評価システムで用いられているデータが十分とは言えない点に着目して、情報の修正や現地調査によって情報を補充することを第一の目標としており、第二の目標としては、常時監視計画の策定をよりニーズに見合った適正な計画につなげることを挙げている。

・これらの研究によって、より現実的で信頼性の高い評価や監視計画が行われれば、行政上の有用性の高い成果となることが期待される。

(環境科学センターの対応)

- ・本研究は環境基準の達成状況が低い地域の詳細調査と効率的な常時監視計画を策定するための方法の検討を目的としております。
- ・今後、現実的でより効率的な常時監視の実施を目指して現地調査や既存データの再分析に取り組んでまいります。

○ 騒音規制法で県が騒音状況を報告する義務を負っており、環境科学センターにおいて適切な評価方法を検討することは重要なテーマといえる。交通騒音について適切な推計データを公開することは県民に安心につながり有益と考えられる。推計方法の課題を確定しており、必要に応じた現地踏査も考えられており、実際の状況と整合する結果が得られることが予想される。検討内容は研究水準も十分なものといえる。また、効率的な監視のための方法の検討も合理的な監視計画策定のために有益で、成果が期待される。

(環境科学センターの対応)

- ・県民へ適正な情報を提供するためには、現状の推計方法の課題に対応する必要があります。本研究では、環境基準の達成状況が低い地域をターゲットにしておりますが、現地の状況などを適切に把握することで、まずは環境基準達成を見落としていた区間や現状では達成困難な区間を明らかにできればと考えております。
- ・法令の規定により毎年常時監視を行わなければならない一方で、予算や時間には制約があることから、既存データの再分析や現地の状況の把握などを通じて、“効率的な常時監視計画を策定するための資料”となるような研究を進めてまいります。

- 長期にわたり環境基準未達成とされた区間をターゲットとして、基準達成状況を精緻に評価し、基準達成のために真に必要な策を講じるための研究であり、県の環境行政にとっても意義が大きい。新たな評価方法の導入については、研究の進捗に応じて行政や市民との議論も必要となると考えられ、その合理性が関係者に的確に伝わるようなコミュニケーションも重要である。

(環境科学センターの対応)

- ・環境基準未達成区間の詳細調査については、対象区間の現地調査等を行い、環境基準達成状況を適切に把握することができれば、現状の対策で十分な区間か又は何らかの対策が必要な区間か切り分けることができ、今後の対策等の検討もより効果的に行えると考えております。
- ・効率的な計画を策定するための方法検討についてはご指摘のとおり合理性が伴う必要がありますので、県環境課との情報共有や、全国環境研協議会での研究発表などを通じてご意見をいただきながら研究を進めてまいりたいと考えております。

- ・実態調査に基づく評価区間の見直しは、業務効率化のみならず、本来的に必要な検討であると思いますので、淡々と進めていただくことを期待します。
- ・環境基準達成目安の換算交通量を県独自に作成する試みについては、新たな設定値を決めるに至る明確なエビデンスが求められる内容と思われまますので、その点に留意して進めていただくことを期待します。

(環境科学センターの対応)

- ・環境基準達成の目安となる換算交通量の作成については、環境省のマニュアルに示されている交通条件ごとに細かく設定する方法の他、詳細な交通条件（例えば、速度と環境基準の種類）は加味せず交通量と最も厳しい環境基準値のみで一括して設定する方法などが考えられます。
- ・ご指摘のとおりエビデンスは必要になりますので、目安となる換算交通量の最適解を求めるだけでなく、実際の自動車騒音の状況を踏まえながら研究を進めてまいります。

以上