

【5-1706】 水環境保全に向けた要調査項目の一斉評価手法の開発と要調査項目候補選定への展開 (H29～H31)

研究代表者 栗栖 太 (東京大学)

1. 研究開発目的

本研究では、水質汚濁に係る環境基準の要調査項目について、入手可能な毒性情報をもとに、水環境リスクの有無を判別するために必要な分析感度を整理しつつ、スクリーニング分析としての一斉分析手法を開発することを目的とする。さらに、低分子有機化合物の未知スクリーニング分析による調査監視手法により、将来要調査項目になりうる物質についても、事前に情報収集し監視できる仕組みを提案することも目的とする。

- 1) 環境水に対する溶存有機物質の未知スクリーニング分析手法の確立では、できる限り多くの要調査項目を一斉分析できるようにするため、幅広い物性を持った有機物を同時に試料から抽出する前処理方法を開発する。さらに分析の信頼性と定量性を高めるため、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)による分離条件の最適化を行う。開発された分析手法は、そのまま溶存有機物質の未知スクリーニング分析手法として未知物質の分析に活用する。
- 2) 要調査項目および高頻度検出物質の生態毒性の初期スクリーニング評価では、すでに毒性情報が存在する項目については濃度の評価値を決定し、情報が存在しない項目については、溶存態はオオミジンコを、底質に移行しやすい物質についてはカイミジンコを用いた底質スパイク試験により毒性の初期スクリーニング評価を行い、評価値を提案する。
- 3) 水質汚濁に係る環境基準の要調査項目に対する一斉分析法の開発では、1) で開発される一斉分析手法を用いて、要調査項目の各物質に対する半定量的な分析手法を検討する。2) により得られる各物質の濃度の評価値に対して、測定対象試料の相対的な濃度を評価する方法を開発する。

さらに、1)～3) で開発された手法を用いて実態調査を実施し、開発した手法の検証を行う。

2. 研究の進捗状況

- 1) 環境水に対する溶存有機物質の未知スクリーニング分析手法の確立
当初予定していた項目である、オービトラップ質量分析計から四重極 - オービトラップハイブリッド質量分析計への移行、イオン交換樹脂を用いた前処理による回収率の向上と塩類の除去について、予定通り完了した。
- 2) 要調査項目および高頻度検出物質の生態毒性の初期スクリーニング評価
当初予定していた項目は順調に完了し、2 年度目以降に予定していた底生甲殻類への毒性試験にすでに着手し、その最初の成果について 3 月の日本水環境学会年会で発表した。その内容をベースに学術誌への投稿準備を進めているところである。
- 3) 水質汚濁に係る環境基準の要調査項目に対する一斉分析法の開発
当初予定していた分子量が 100 以上の有機物だけでなく、分子量 50 から 100 の物質も対象に加えて、188 物質を対象とし、178 物質の分析が完了した。残りは想定より入手に時間を要するなどした物質であり、入手ができ次第、分析を完了させる予定である。
さらに当初予定にはなかった、環境省水環境課担当者との連携による分析を行った。環境省による当該年度の要調査項目調査にあわせ、10 地点の試料を送付してもらい、フローインジェクション分析を用いた要調査項目のスクリーニング分析を実施した。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

要調査項目のスクリーニング分析法を確立することが本研究の目的の 1 つであり、その成果は環境省による存在状況調査に活用できると考えている。これまでの研究成果により、スクリーニ

ング分析が可能な項目の絞り込みを進めることができた。現時点で未調査の 119 項目のうち 58 項目についてスクリーニング分析の対象となりうるものが示されており、未調査項目の選択に当たっての一助になると考えている。

環境省行政担当官との連携により、要調査項目のスクリーニング分析を実施した。その結果、特にこれまで予算的制約等により環境省による存在状況調査が行われてこなかった物質に対して、今後の環境省による要調査項目の存在状況調査における優先度を定めるための情報を提供することができた。未調査である 119 項目のうち、調査した 10 か所中 1 か所からも検出されなかった項目は 42 項目あった。これらの項目は、今後の調査における優先度が低いといえた。一方で、9 項目については多くの調査地点で検出されている可能性があり、今後の調査の優先度が高いといえた。これらの情報は、平成 30 年度以降の存在状況調査を行う項目を決定するために、活用できる。

将来、要調査項目を環境基準あるいは要監視項目に格上げするかどうかの議論をするためには、基準値や指針値の 1/10 値を超えているかどうかという実測データが必要不可欠となるが、要調査項目については指針値が設定されておらず、将来の格上げを想定した戦略的な検出限界値の設定がなされていない。本研究課題で既存の毒性試験データから暫定的な指針値を導出したことで、新規環境測定技術の開発目標が設定でき、環境基準体系に則った一貫したモニタリングデータの蓄積を可能にしたと考えている。

さらに、新たな環境基準体制への提言として、未知スクリーニング分析による要調査項目候補物質の選定を本研究の目的としており、そのための準備として、未知スクリーニング分析における試料前処理の回収率向上の検討を行った。その結果、従来用いていたポリマー系カートリッジに加え、イオン交換樹脂を併用することで回収率を最大で 42%から 80%まで向上させることができた。

4. 委員の指摘及び提言概要

未知スクリーニング技術を用いた新たな要注視物質の抽出と、その生態毒性評価は大変重要である。実環境での分析に基づき要調査項目候補を探索するというアプローチも非常に興味深い。新しい挑戦的な方法であり、その信頼性をどう担保するか、今後の進展に期待したい。底生生物への影響評価を行うため、化学物質を吸着させた植物プランクトンを摂食させて、底質中影響濃度を求めているが、底生生物への曝露は、間隙水経由が主であるので、何らかの工夫が必要と思われる。

5. 評点

総合評点：A