

【SⅡ-3-1】新規 POPs の物理化学特性把握に関わる基礎および応用研究 (2018~2020)

研究代表者 倉持 秀敏 (国立研究開発法人国立環境研究所)

1. 研究開発目的

新規 POPs 含有廃棄物の処理・資源化施設における新規 POPs (SCCPs と PFRs) の挙動を把握・予測することを目的に、まず、物性推算法などを利用してそれらの物理化学的性状、すなわち蒸気圧、水溶解度、オクタノール/水分配係数等の物性値を収集し、ポリ塩化ビフェニル (PCBs) とも比較して物理化学特性の違いを整理する。また、物性値から導出される環境分配特性等に基づく POPs 様 (残留性、長距離移動性、生物蓄積性) の評価手法を利用して、POPs 様の強い SCCPs の物質群及び POP 様を有する PFR を研究対象として選定する。また、これらの物質の環境や資源化施設における挙動を考察するとともに、次年度に向けた挙動予測モデルに必要なパラメータを検討する。

廃棄物等の試料に対する新規 POPs の分析法、特に SCCPs の精密分析法を確立し、過年度調査で入手した廃棄物等のサンプル中の新規 POPs 濃度を決定し、処理・資源化過程における新規 POPs の濃度レベルを把握し、サンプル性状と濃度の関係等を考察する。その結果を基に、2 年度目以降に調査すべきリサイクル施設を選定し、長期モニタリングに関する計画を検討する。

一方、新規 POPs の物性値に関して実測データが少ないことから、本課題では物性値の測定を行う。本年度は、高感度な方法を意識して物性測定装置を組み上げ、測定に必要な高純度試薬が入手可能なリン系難燃剤を対象として蒸気圧等を測定する。また、得られた測定値から装置の健全性や実測値の妥当性等を評価しつつ、物性データの蓄積を進める。また、有用とされる推算法を用いて物性値を推算し、実測値との比較により推算法の適用範囲を評価するとともに、課題等を考察する。

2. 研究の進捗状況

サブテーマ 1 については、二つの課題があり、一つ目は以下の通りである。新規 POPs の物性情報を収集し、PCBs の物性値と比較して新規 POPs の物性値の違いを整理した。また、物性に基ついた環境分配特性を利用した POPs 様 (残留性や長距離移動性) の評価を行った。これらは研究計画に沿って着実に実施したが、加えて生物蓄積性についても評価を試みた。精査する必要があるものの、生物蓄積性を新たに加味して研究対象となる物質群を選定し、研究計画以上の進捗があった。二つ目の課題では、新規 POPs の分析方法を開発し、過年度調査で採取したサンプルに対して新規 POPs の濃度レベルを明らかにした。また、濃度レベルから施設における挙動の特徴を考察するとともに、今後調査すべき施設を選定し、モニタリングの計画を検討した。本課題も研究計画を着実に進めることができた。また、追加的に行った中鎖塩素化パラフィン (MCCPs) の濃度実態把握では今後の研究展開に重要な示唆が得られ、本課題でも計画以上の進捗があった。次年度の準備もできており、着実な進捗が期待できる。

サブテーマ 2 については、リン系難燃剤の 4 種の対象物質について、蒸気圧、水溶解度、 K_{ow} の測定データを整備できつつある。一部測定できていない物質や再測定による確認が必要とされる物性値があるが、測定装置の組み上げからのスタートであること、新規方法へのチャレンジを踏まえると、大きな進捗があったと考えられる。技術的な課題を検討しながら着実に実測を進めており、今後より信頼性の高いデータが提供できると考えられる。さらに前倒して難燃剤混合物の蒸気圧についてテスト実験も行い、課題なども抽出できている。また、リン系難燃剤について COSMOtherm 及び PP-LFER による物性推算の初期評価を行った。測定値の再確認を行った後、さらに推算法の評価を進める予定である。

研究の成果発信として、誌上発表 (3 件 (2 件は査読付き論文))、学会発表 (予定を含めて 8 件)、国民と対話 (2 件予定) についても積極的に対応できた。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

物性データ等に基づき SCCPs については POPs 様を強く示す物質群を選定し、PFRs については POPs 様を有する物質を選定した。これらは今後管理方策を検討すべき候補物質であり、化学物質管理政策の検討にも有用な知見となる。また、本研究で整備した基礎情報(物性値だけでなく簡易な環境や施設内での挙動予測)は技術的管理方策の検討への貢献が期待される。廃棄物の処理・資源化施設における SCCPs や PFRs の実態に関する知見はほとんどなく、本研究により実態が明らかにされつつあり、この点も国内の新規 POPs 含有廃棄物の技術的管理方策の検討における基礎的かつ科学的知見となりうる。さらに、これらの成果は、POPs 含有廃棄物の規制値(LCP)の設定、国際的な適正処理技術の指針となる BAT/BEP ガイダンス、バーゼルガイドラインへの策定における基礎情報としても有用であり、国際的な環境政策への貢献が期待できる。物性データは、環境動態や室内暴露等の予測に不可欠なデータであることから、収集した物性データ、実測した物性値、推算モデルの適切な利用法の提示は、新規 POPs の規制等による環境等への影響(すなわち削減効果)予測や PRTR の排出量予測にも役立ち、廃棄物の管理及び化学物質の管理の両方の政策への貢献が期待される。

4. 委員の指摘及び提言概要

全体テーマの中で、基礎的な役割を担当している。計画通りの成果が出ている。基礎研究から、その Data を利用してモデルへの展開も良くできている。新規 POPs に関する新たな物性把握に関する分析法確立及び実測に関し、着実な成果を上げている。データ精度が他のテーマにどのように影響するのかについて、コメントしてもらいたい。

5. 評点

総合評点：A