

【SⅡ-3-3】PCB・POPsの処理の効果推定・環境管理に関するシステム研究（2018～2020）

研究代表者 酒井 伸一（京都大学）

1. 研究開発目的

(1) PCBをはじめとするPOPsのマテリアルフロー解析および環境動態モデル解析

本研究課題では、PCBの処理状況を把握し、環境動態の経年変化等を把握することで、環境負荷に関する処理の効果や抑制の程度を把握するとともに、今後のPOPsの抑制方策や社会滞留しているPOPsやそれらを含有する廃棄物の処理方策のあり方を提案する。特に、本サブテーマにおいては、PCB廃棄物処理事業の効果を評価し、今後のPOPs管理に向けた知見を得ることを目的とする。

(2) POPsの影響低減・抑制のための処理技術に関する研究

本課題のサブテーマ2「POPsの影響低減・抑制のための処理技術に関する研究」では、POPs条約で廃絶目標となっている新規POPs（SCCPsおよびPBDEsの一部）に対して、基礎的な熱処理特性及び化学処理特性を実験的に把握し、分解率等を求めるだけでなく、各処理プロセスで非意図的に生成するPOPsをも同定、定量し、統合的に熱処理・化学処理技術を評価することを目的とする。PBDEsに関しては、特に新規POPsとして追加されたデカブロモジフェニルエーテル（DecaBDE）に着目して研究を実施する。ここで言う「統合的」とは、対象化学物質の低減効果だけでなく、処理によって生じる非意図的生成物の発生をも含めた技術評価を意味する。具体的には、実験室規模の電気炉を利用した熱処理実験および、化学処理として金属ナトリウム分散体法処理実験を実施する。また、対象とする化学物質以外の化合物を同定するために、非意図的生成物の定量、網羅的な質量分析による物質探索等により、新規POPsの処理技術を統合的に評価する。

2. 研究の進捗状況

廃PCB・その他POPs共通事項

当初計画のとおり、PCB製品・廃PCB製品の動的フローモデルを構築し、製造使用保管廃棄および非意図的発生源を含む排出インベントリを推定した。また、日本を対象とした化学物質の動的環境動態モデルも作成した。さらに、2019年度計画を先取りし、1950年代～2015年頃までのPCB環境中濃度推移を再現し、PCB廃棄物処理の施策効果を評価した。2020年度計画のPCB処理シナリオ解析については、高濃度トランス・コンデンサ処理シナリオのもとに一部先取りして推定を行った。また、既存の環境省の環境モニタリング調査を元に、PCB、PCN、SCCPs等のデータベース化を進め、PCBについては回帰分析（古い建物の影響の検討）のモデル検証・統計解析に用いた。また、環境省モニタリングでPCB濃度が高く、当該建物においてPCB廃棄物を保管していた地点およびその周辺で大気・室内空気試料を温暖期・寒冷期に採取し、PCB濃度を分析した。そのほか、SCCPsの用途情報調査、SCCPs含有実態の分析、自動車内装材等の難燃剤データの整理と動的フロー分析を行った。

処理技術

初（平成30）年度の研究計画の到達目標は「処理技術試験系の立ち上げ（初期データ出し）」であり、知見整理を進めると共に、対象とする新規POPsおよび含有試料の収集・調製、および、ラボスケールでの熱処理試験系・化学処理系の基礎検討、そして非意図的生成物候補のスクリーニング分析を当初計画の通り進めることができた。一連の初期データ出しを実施し、処理技術試験を滞りなく進められる状態を確認することで、次年度以降の本実施へと展開することが可能な状況である。計画時点で予定していたPBDEs（特にDecaBDE）について取得したデータ公表だけでなく、SCCPsに関するデータ公表や、POPsの処理技術および非意図的生成物に対する利用可能な最良の技術等についての知見整理を誌上発表することもできた。

3. 環境政策への貢献（研究代表者による記述）

本研究のモデル推定結果から、JESCOによる分解処理事業がPCB排出量削減に一定の効果を示して

いるものと示唆された。また、開放系用途の小さな PCB 使用製品の分解処理が十分に行われない場合、分解処理期限以降においても PCB の排出が続くと推定された。また、PCB 処理完了時点での PCB の環境中濃度を推定したことによって、処理による環境への効果や影響を評価できる。本年度以降行うシナリオ分析の結果を合わせることで、PCB 分解処理事業の効果検証や更なる対策の必要性の議論が行える。

本課題の成果は、我が国の POPs 含有産業廃棄物の処理・処分及び POPs 条約における新規 POPs の廃絶に対して、熱処理および化学処理の技術的な適用可能性を示す実験データに基づいた基礎的知見として貢献すると考えられる。また、新規 POPs の廃絶において、その分解処理に関連してバーゼル条約で示されている技術ガイドラインで、多くの POPs に対して推奨されている DE や DRE の目標値 (99.999% および 99.9999%) を達成し得ることを保証する内容でもあるため、具体的な技術適用を考慮する際に環境政策への貢献度は高い。また、同時に、PCB 廃棄物に対して現実に適用されている焼却処理や金属 Na 分散体法が、新規 POPs に対しても有効であることを証明している。

4. 委員の指摘及び提言概要

PCB 廃棄物処理事業の効果推定へのモデル研究及び POPs 廃棄物の分解処理技術に関する研究において、重要な成果を上げている。国内での PCB 処理効果をエビデンスベースで明らかにしていく、3 年間の成果を期待している。非意図的な生成物の固定と定量を、精度良く検討する必要がある。処理に関して、スケールアップについての視点を示してほしい。

5. 評点

総合評点：A