

【3K163005】新規 POPs を含有する廃棄物の環境上適正な管理に関する研究 (H28~H30)
研究代表者 梶原 夏子 (国立研究開発法人国立環境研究所)

1. 研究開発目的

本研究課題では、環境政策上重要である新規 POPs について、製品ライフサイクル静脈側における環境排出と制御に関する実測調査を積み、ハザード検出や予測モデル研究と絡め、そのリスク評価と環境上適正な処理方策について検討する。これらの結果を基に、環境省において現在検討中の「POPs 含有廃棄物の技術的留意事項」及びバーゼル条約の下の「POPs 含有廃棄物に係るテクニカルガイドライン」策定に資するデータの提示ならびに政策貢献を最終目標とするものである。具体的には、臭素系難燃剤 (PBDEs、HBCDs) 及び塩素系製剤 (PCNs、PCP) を対象物質の中心に据え、製品・廃棄物中 POPs 含有量の実測データを集積するとともに、使用済み製品の処理・再資源化過程における当該物質の分解や環境中への放出に関する実態を明らかにすることを目的とする。また、一部の異性体にダイオキシン様毒性の存在が確認されている PCNs については、生物検定法を用いて、より多くの PCN 異性体のダイオキシン様毒性に対する相対毒性強度 (2,3,7,8-TCDD Relative Potency: REP) のデータベースを構築する。

2. 研究の進捗状況

サブテーマ(1)循環過程における臭素系難燃剤の動態評価研究: 指定家電 4 品目のリサイクル施設で採取した家電破砕物中 PBDE 含有量を測定した結果、PBDEs のうちデカ体 (BDE 209) が主に検出され、バーゼル条約暫定 LPC と比較すると、全体の約 3 割で 1,000 mg/kg を超過、約半数で 50 mg/kg を超過する結果となった。固形化燃料 (RPF) 製造に伴う HBCD 排出の実態を調べたところ、圧縮成型時の排出は認められたものの、作業環境大気濃度は HBCD 含有製品製造施設の建屋内空気より明らかに低く、造粒機上部の排気ダクト設置及び開放的な建屋の作りの効果と考えられた。断熱材 XPS 及び EPS からの HBCD 放散速度を放散チャンバーで実測したところ、断熱材の種類などによって異性体の放散速度は異なることが示唆された。また、HBCD や PBDE 代替物質の蒸気圧データを測定し、蒸気圧推算モデルの推算性能を評価した。部材の性状評価については、相互溶解性を計算及び表面観察から評価するとともに、熱物性評価を検討している。焼却シミュレータについては、臭素化ダイオキシンの熱力学データを取得し、焼却シミュレータで計算できるようにデータをシミュレータのフォーマットへ書き換えている。

サブテーマ(2)循環過程における塩素系製剤の動態評価研究: まず、PCP、CHLs 及び PCN について木質チップを対象とした分析法を確立した。国内 7カ所の木材リサイクル施設から採取した木質チップ 28 試料を化学分析に供した結果、最高濃度は、PCP が 1.0 mg/kg、CHLs が 1.3 mg/kg であり、その中で 1 mg/kg を超過する検体は、PCP で 3.6%、CHLs で 3.6%みられた。PCNs については 0.024–1.3 mg/kg の範囲で検出され、その大半はモノ体及びジ体であることが明らかとなった。いずれの物質についてもバーゼル条約 LPC を超過する試料は認められなかった。PCN の REP 評価では、工業製剤や焼却炉排出ガスで比較的高い存在割合で検出される異性体や REP の高いことが予想される 2,3,6,7 位塩素置換の異性体を含む計 40 異性体を優先的に評価対象とした。今年度は MCN から OCN を含む 20 異性体の REP 評価を進め、HpCN > PeCN > HxCN = TeCN > OCN > TriCN = DiCN >> MCN の順で REP が高いことを示した。PCN-73 の REP (0.0002) が最も高く、OCDD の WHO-TEF (0.0003) と同程度であることを明らかにした。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本研究で得られた循環資源中 POPs 含有の国内実態に関する包括的なデータは、早期対応が求められる新規 POPs 含有廃棄物の国内処理方策の策定に資する基礎データとして活用でき、使用済み家電製品や建設廃棄物などの再資源化に関する各種リサイクル法の今後のあり方を見極める上でも貴重

なデータセットといえる。また、バーゼル条約の下で策定される「POPs 含有廃棄物に係るテクニカルガイドライン」の中で適正処理対象とする低 POPs 含有量(バーゼル条約 LPC)が規定される際に、製品ライフサイクル静脈系プロセスにおける新規 POPs に関する日本国内の現状を反映させるなど、国際的にも情報のインプットが期待できる。循環資源は国際的にも流通していることから、輸入製品への POPs 非意図的混入を回避するためには、製剤中規制物質の情報伝達の重要性を再認識するとともに、輸出資源中 POPs 含有量について一定の基準を定めるなど、必ずしも国内再資源化率目標に縛られない方策につながることを望ましい。また本研究により、HBCD 及び代替難燃剤の物理化学パラメータが整備され、とくに代替難燃剤については、環境における運命予測を実測値から計算することが可能となり、将来的に留意すべき新たな物質の選定に寄与できる。関連して、断熱材からの HBCD の大気への放散速度は製品ごとに異なるだけでなく、異性体別の放散速度も異なることを明らかにしたが、これらの違いは異性体の蒸気圧データからは推定できず、精緻な放散量を見積もるためには本研究で得られたような実測値が必須であることを示している。また、新規 POPs のうち PCN については、一部の異性体でダイオキシン様毒性を有することが指摘されてきたものの、これまで科学的知見の集積は不十分であった。本研究では、環境中や工業製剤中で検出される PCN 異性体を優先的に選択し、環境省がダイオキシン類の簡易測定法としてダイオキシン対策特措法に追加した生物検定法の一つを用いてその毒性を評価しており、WHO 専門家会合を中心に国際的に議論となっている PCNs の TEQ によるリスク管理アプローチを支援する成果を得つつある。

4. 委員の指摘及び提言概要

対象・目的が明確であり、現段階ではシステマティックな対応がなされている。調査結果にバラツキが見られるので、調査対象物の使用量、製剤中濃度の製品(ブランド)内の分布、経時変化、木材関係も含めて、インプット側の情報も可能な範囲で整理すると良い。なお、焼却シミュレータのパラメータ整備の作業が不明である。また、今後は、生産、廃棄のフローをおさえ、タイトルにある“環境上適正な管理”に向けた道筋を意識しながら進めてほしい。バーゼルおよび国内行政への貢献を期待する。

5. 評点

総合評点：A