

【3K133001】製品に含まれる化成品及び不純物に由来する有害廃棄物対策と循環方策構築に向けた研究 (H25～H27)

滝上 英孝 ((独)国立環境研究所)

1. 研究における達成目標

〈全体目標〉

製品のライフサイクルにおいて、動脈側では把握が困難で静脈側（製品使用、廃棄物処理、リサイクル過程等）でそのリスク性が認識される化学物質検出の事例が多くある。本研究では、①製品に含まれる化学物質（プラスチック添加剤や不純物としての有機ハロゲン化合物等）を対象に静脈側でリスク要因になり得る化成品・不純物の事例整理と類型化を行い、②化成品による化学リスクを最小限にし、廃棄物の適正処理、循環利用を最適に進めるための化成品のデザインのあり方や廃棄物処理・リサイクル過程での適切な技術開発や化学物質情報伝達システムの検討を進める。



図 研究のイメージ

研究にあたっては、化成品・不純物の存在性とハザードを網羅的に実施できる測定技術（一斉化学分析とバイオアッセイ）を導入の上、ツールとして駆使し、具体的な事例研究にあたる。環境・生態系モニタリングや動物毒性試験の体制も整え、検出から影響までを一貫して定量的に見通す研究システムを整備する。また、静脈側で起こる可能性のある変換分解（熱、光、加水分解等）の要素実験を組み、上記のツールを用いて化成品のライフサイクルにおける挙動メカニズムの解明を図る。

〈本年度の目標〉

- ①ライフサイクル静脈側におけるリスク要因となり得る化成品や不純物の事例整理と類型化を行う。
- ②化成品・不純物として選定した標準物質数十種を用いて、一斉分析法のスキームを開発し、横断的な製品分析を実施する。内分泌攪乱性を検出するためのバイオアッセイによる標準品や製品抽出物の活性データの取得を行い、化学分析結果と相互比較を行う。
- ③一斉分析等を適用し、魚介類や鳥類等、幅広く対象生物を網羅しながら、化成品・不

純物の分析検出を試み、蓄積傾向を把握する。

④ラットを用いた組織重量等を指標とする毒性試験および行動学的試験を立ち上げ、臭素系難燃剤とリン系代替難燃剤の試験を実施し、比較を行う。

⑤静脈系プロセスを模した各種分解試験（光、加水、熱分解試験等）の条件を整え、標準品ベースもしくは製剤ベースの試験を開始し、リスク評価対象とすべき不純物や変換物、分解物の抽出を行う。

⑥難燃剤、可塑剤として使用されている塩素化パラフィン類に優先度を設けて、その製剤数種の不純物含有や焼却挙動についての調査を実施し、焼却時の制御性について取りまとめる。

⑦産業界とのコミュニケーションを開始し、化成品の開発、代替戦略についてのヒアリングを行い、情報を取りまとめる。

〈本年度の成果〉

①化成品関連の化学物質対策についてのレビュー3編を執筆し、今後の調査研究課題についてのポイントを挙げ、化成品・不純物の化学リスク問題の構造を整理した。また、PCB 保管事業所における環境中 PCB 濃度の実測から PCB 揮発係数を試算の上、PCB 排出量を推定し、全国排出量を見積もった。

②超高速液体クロマトグラフ-タンデム型質量分析装置を用いて、微量のリン酸エステル系難燃剤（PFR）11種を一斉分析する手法を確立した。オリゴマー型 PFR やモノマー型 PFR のハザード特性を CALUX アッセイバッテリーで評価し、類型化を行った。

③PFR による魚類やヒト母乳の汚染実態および蓄積特性を明らかにし、一部の PFR については、高い生物濃縮性が窺われた。

④ラット成熟期における PFR（TDCIPP）曝露の影響が認められなかった。抗アンドロゲン作用を有する化学物質の哺乳動物への影響は、幼若期曝露の影響を指標とすべきことが示唆された。

⑤縮合リン酸エステル類のサーマルリサイクル工程（RPF 製造工程）においては加熱、加水といった過程で分解が生じ、揮発性有機化合物であるフェノールの生成が確認された。

⑥HBCD 含有廃棄物のパイロットスケールの実験炉を用いた制御燃焼試験を行い、HBCD について 99.9999%以上の分解率を確認できた。

⑦化成品業界団体やメーカー、公的試験機関等との相互コミュニケーションを図り、化成品化学物質使用やその代替に向けた意見交換を開始し、共同研究に至った。

2. 委員の指摘及び提言概要

個々のテーマについては一定の知見が得られているが、研究目標の絞り込みが不十分なため本研究で何を明らかにしようとしているかが明確でない。現象把握研究では、い

くつかの過去の研究業績の積み上げになっており、総括研究パートへの展開が見えない。
最終的にどのような具体的な提案されるのか見届けたい。

3. 評点

総合評点：B