

【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～H26；累計予算額 65,225 千円)

滝上 英孝 ((独) 国立環境研究所)

1. 研究開発目的

資源循環における有用物質(資源性物質)の回収強化と並行し、製品のライフサイクルにおける化成品の安全性要求に応えるための規制、規格が国内外で整備されつつある。従って、製品ライフサイクルの上流側(化成品および製品製造等の動脈側)では、化成品の利用による化学リスクを最小限にするとともに、廃棄物の適正処理、循環利用を最適化するための化成品デザインのあり方が求められる。また、上流側では把握が困難で下流側(製品の使用・廃棄、リサイクル過程等の静脈側)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。さらに下流側では、物質拡散・情報散逸が進むとともに、予想外のプロセス・場所における発生や集積などにより‘ホットスポット’が生じることも指摘されている。よって、製品のライフサイクルの静脈側における有害化学物質管理にむけた情報整理や実態把握、適正な処理技術等の確保が必要となる。

本研究では、POPsとして規制された臭素系難燃剤やその代替物質と考えられるリン系難燃剤を対象化成品として、(1)化成品を対象に製品の静脈側ライフサイクルでリスク要因になり得る不純物問題の事例についてとりまとめ、(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リスク制御のための科学的知見の獲得に努めた。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

環境省が検討等を進めてきた化成品関連の化学物質対策についての総説を科学雑誌に執筆し、広く情報発信を行うとともに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。事例研究では、アジア途上国におけるリン系難燃剤の広範な利用による汚染拡大、不純物や分解生成物等を含む縮合型リン系難燃剤の詳細評価の重要性、ハウスダストで検出頻度と濃度の高いリン系難燃剤のリスク評価値、リン系難燃剤含有廃棄物の重要なリサイクル工程(RPF製造工程)での環境排出挙動等を明らかにし、POPsとして規制された臭素系難燃剤HBCDsの適正処理のための技術要件を確認した。これらは、今後の臭素系難燃剤やリン系難燃剤を含む廃棄物を対象とした、国際的な資源循環・環境政策の推進において世界に先駆けた貴重な成果となった。

(2) 得られた成果の実用化

本研究で開発した臭素系・リン系難燃剤の一斉分析法は広く生体試料中の化成品由来化合物の微量分析/一斉分析ツールとして、*in vitro* バイオアッセイ/LC-QTOF-MS法は不純物を含む製剤の毒性等リスク性の評価ツールとして応用できる。動物への幼若期曝露における成熟期評価を実施する *in vivo* 毒性評価法は、OECD 試験法等従来の毒性試験で検出できない影響を評価可能であり、化学リスク検出ツールとして実効性のある手法と考えられる。従ってこれら評価法は、今後環境行政による広域モニタリング等を実施する際に、分析技術やノウハウ、対象物質の選定に関する重要な情報を提供でき、化成品の化学リスクの管理に実用的なツールと考えられる。また、RPF製造時における冷却工程の非水冷化および密閉化は本研究の知見に基づき実プロセスに適用可能である。HBCD含有廃棄物の適正処理では、ダイオキシン類の排出削減対策がなされた条件であれば、既存の廃棄物焼却施設をHBCDsの分解破壊処理に適用できることを明らかにした。

(3) 社会への貢献の見込み

今後、製品（化成品）中の化学物質の長期使用やその廃棄段階を含めたリスク評価手法の確立に向けた調査・検討が、健康リスク評価や環境排出量推計を行う際に重要になるものと考えられ、ライフサイクル全体、特に静脈系（リサイクル・廃棄物処理）における化学物質管理政策に示唆を与える成果（対象物質や排出・曝露過程における優先度付けに科学的根拠を与える成果）が本研究を通じて得られている。同時に化成品のデザインや代替という観点での川上産業界（製剤製造、製品製造）との対話を図ることも重要な使命であり、環境中挙動や毒性等のリスク性に係る学術的な結果を共有することで、研究成果の実現可能性や社会還元が可能となる。

3. 委員の指摘及び提言概要

臭化物難燃剤とリン系難燃剤および RPF という特定の物質に対して、廃棄物の特定の側面からの基礎的分析に終始しており、目的と成果の間の乖離が大きい。個別のテーマごとの成果を羅列するだけでなく、本研究全体のまとめとしてこのような問題への対応の仕方についての提案がなされてもよい。また、社会的ニーズへの対応は十分でないと思われる。

4. 評点

総合評点： B