

【3K153001】 廃棄物発生抑制概念のシステム分析と社会応用（H27-29 74,993千円）

研究代表者 酒井 伸一（京都大学）

1. 研究開発目的

本研究においては、発生抑制政策に関する国際比較研究により発生抑制概念と指標開発の動向を把握し、発生抑制の効果解析にフロー動態&ライフサイクル分析手法によって取り組む。その具体的対象は、特に発生抑制効果が大きいと考えられる、生ごみや食品ロスを中心に、発生抑制の観点からライフサイクルの視点に立った物質フローを解明し、発生抑制策によるフロー変化ならびに環境影響や経済性への発生抑制効果を定量化する手法を研究する。これらに加え難燃剤や鉛、銀等の特定の有害物質・資源性物質を念頭においた製品やリサイクル物全般を対象として、新たな抑制対象となる廃製品やリサイクル製品への混入可能性を調査する。そして、発生抑制の社会応用に関するケーススタディについて検討し、有効な発生抑制策とその抑制策の取組進捗を管理・把握できる指標群を提案することを目的とする。そこで、本研究においては、①発生抑制概念と指標の開発、②発生抑制のフロー動態&ライフサイクル分析、③発生抑制の社会応用に関するケーススタディを行うこととしている。

2. 本研究により得られた主な成果

（1）科学的意義

発生抑制政策に関する国際比較研究によって、2R の定義、発生抑制指標、発生抑制策と消費者行動、発生抑制の評価手法や対象廃棄物の国際動向を整理し、発生抑制と資源循環に関する総説論文を執筆、最新の有用な知見を国際的に発信することができた。国際ワークショップによって国際的に最先端の研究者間との学術、政策動向について情報・問題意識を共有できたことは大きな成果である。

フロー動態とライフサイクル分析、社会応用では、事業系食品ロスの GHG 削減効果推定モデルを策定し、定量的な発生抑制効果試算ができた。また、食品ロスを含めた家庭系ごみの中の発生抑制可能物の同定と抑制可能量を推計、さらにその抑制効果としての GHG 削減効果を推定することで、紙おむつなど次のターゲットや家庭ごみ全体での抑制効果を把握した。

生産・リサイクル・処理処分を通じた有害物質の発生抑制については、ELV 再資源化工場で分離して排出される ASR について、各種難燃剤の含有傾向を把握することができた。塩素化パラフィンについては、国内で市販されている身近な玩具・雑貨類に SCCP 含有製品が含まれていることが確認された。また、BFR、リン系難燃剤および塩素系難燃剤を評価対象として、難分解性のダイオキシン類縁化合物の含有実態を調査した。化学物質標準品を対象として、55%硫酸シリカゲルカラム処理前後のルシフェラーゼ活性の変化を評価して、難分解性のダイオキシン類縁化合物の存在を把握するアプローチは、

新しい実験アプローチとして評価できる。

また、途上国における不適切な E-waste・ELV 等の再資源化処理により、PCDD/Fs のみならず、PBDD/Fs や PXDD/Fs などの多様な DRCs の環境排出があることが明らかとなった。とくにこれまで情報がなかった途上国の ELV 解体処理現場において、DRCs や PCBs 等の Legacy POPs による汚染実態を把握し、詳細な発生源や曝露リスクに関する情報を得たことは特筆すべき成果であると考えられる。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

京都市は人口約 147 万人、827.9 km² の政令指定都市であり、また、5600 万人/年 (2014 年度) もの観光客訪れる観光都市でもある。こうした地域性を踏まえ、京都市民や観光客向けの発生抑制策の整理と普及啓発のために京都市が作成した 2R 行動ガイド『しまつのこころ得』(暮の巻・宴の巻・旅の巻) は非常に有用なツールである。

<行政が活用することが見込まれる成果>

国際ワークショップを通じて、(1) 3R 研究と政策分野における新しい発展、(2) 廃棄物発生抑制のためのメインターゲットとしての食品廃棄物、(3) 廃棄物発生抑制のために重要な POPs その他の化学物質、(4) 廃棄物発生抑制と循環経済に関する新しい観点、といった視点について最新の動向や課題を整理することができた。長期的な視点からの望ましい社会とは、現時点で EU 循環経済パッケージ「循環経済に向けた行動計画」の中で、市民が消費行動を変革することができるよう、政府・メーカーとしてどうすべきかを検討し行動を促すための枠組を固めるような政策誘導の仕方は特徴的と言えるだろう。日本に多くみられる市民啓発に重点を置く活動とは消費者に対する考え方が大きく異なり、廃棄物に関する法令改正提案と拡大生産者責任の展開に重点を置いており、参考にすべき視点である。

食品ロスの発生抑制効果が環境負荷削減に効果があるとの知見は、行政が事業者に協力を依頼する上でも有用な情報となる。また、発生抑制策の実施状況と GHG 削減効果推定モデルをコスト削減モデルと組み合わせることで、多様な視点から発生抑制策の指標や目標設定、進捗評価が可能となる。また、ごみ減量を促進するためには、食品ロス削減の次のターゲットとなる対象の見通しが重要である。家庭系ごみの中の発生抑制可能物量の把握とその抑制効果は、行政がそうした 2R を推進する際にも対象や目標設定を検討する際に活用できる。

バーゼル条約における POPs 含有廃棄物として処理対象とする濃度 (LPC) の設定値によっては、ASR 再資源化工程から発生する廃棄ダストについて適正処理が求められる可能性がある。今後、焼却時の ASR 中有害物質の分解を確認するとともに、ASR 由来の粉じん吸引による作業者の健康管理およびリサイクル工場からの粉じんの飛散状況

について把握する必要があると考えられた。廃棄物処理法に準じた廃棄物焼却は、SCCP および MCCP を確実に分解し、かつ、ダイオキシン類等非意図的 POPs の排出濃度が基準値を超えない方法であることが確認されたが、SCCP は、自動車内装材をはじめ多様な用途に使用された実績があることから、今後、さまざまな廃製品中の含有実態把握が必要となるであろう。環境省は、ダイオキシン対策特別措置法附則二条に基づき、臭素化ダイオキシン類の排出実態等を調査しているが、本研究の結果は、これらに加えて、HBB や DBDE、DBDPE の排出実態についても調査すべきことを示唆している。

また、自動車利用が本格化する国々や地域においては、廃自動車 (ELV) のリサイクル過程における環境汚染には配慮が必要であることは、今回の ELV リサイクルサイトの実態調査結果、日本の廃車解体と破碎残渣処理における長い経験から明白である。国際的な資源循環の推進においては、POPs 等を含有・発生させる (可能性のある) 廃棄物やその再生資源化について、適正な流通・現場管理を行うとともに、途上国においてもその環境負荷の発生を抑制する包括的なシステムの導入が求められる。

3. 委員の指摘及び提言概要

2R 方策の取組効果の解析・評価に向けて、サブテーマそれぞれでは手堅く、質の高い有用な成果を得ており、環境政策に活用できる。また、途上国のリサイクル・処理処分サイトにおける有害物質の発生抑制については、重要な課題への取り組みとして評価できるが、諸外国とは消費や生活文化が異なるので、視点を明確にして比較する必要がある。

研究全体の枠組みとしては、サブテーマ間の連携が弱く、スケール感も異なり、研究全体の構成が整理しきれておらず、発生抑制の社会応用に関するケーススタディへとつながらない研究も含まれているように思われた。

4. 評点

総合評点：A