

1. 研究課題名：

生物検定法による塩素化／臭素化ダイオキシン類
測定評価法の確立と高度利用に関する研究



2. 研究代表者氏名及び所属：

鈴木 剛

(独立行政法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター)

3. 研究実施期間：平成 25～27 年度

4. 研究の趣旨・概要

臭素化ダイオキシン類は、塩素化ダイオキシン類と類似の毒性・挙動を示す物質で、延焼を防ぐ臭素系難燃剤（BFR）に不純物として含まれている。臭素化ダイオキシン類に係る問題は、BFR 含有製品の使用・リサイクル・処理時に顕在化しており、特に廃電子機器の不適切なリサイクルに伴う健康・環境影響が日本も輸出国として関わるアジア途上国等で懸念されている。

本研究では、費用対効果の観点からの汎用性も考慮して塩素化／臭素化ダイオキシン類測定評価手法の確立を目指すものである。これにより、塩素／臭素化ダイオキシン類のモニタリング調査の円滑な実施が可能となり、国内外の関連環境政策の立案を支援するツールとなることが期待される。

5. 研究項目及び実施体制

- ① 研究総括及び測定評価法の開発・適用に関する研究（独立行政法人国立環境研究所）
- ② 化学物質標準品・環境試料の生物検定法評価に関する研究（株式会社日吉、愛媛大学）
- ③ 測定評価法のための環境試料調製法に関する研究（株式会社日吉）

6. 研究のイメージ

背景

- 臭素化ダイオキシン類に係る諸問題



含有製品使用時の人曝露



製造



廃棄



リサイクル

製造・廃棄・リサイクル時の環境曝露

BFR含有製品のライフサイクルを通じた人・環境曝露

出典：Betz Environ Health Perspect 2008



職住接近環境



野ざらしの保管



ケーブル等の野焼き

アジア途上国におけるE-wasteの不適切リサイクル問題

- 2012年3月、**UNEPとWHOが臭素化ダイオキシン類へTEF設定提言**
 - ・ストックホルム条約やダイオキシン対策特措法で規制の可能性
 - ・塩素化ダイオキシン類に加え臭素化ダイオキシン類のTEQベース管理
 - ・**継続モニタリング調査の負担増加**：分析コスト、労力など

↓

震災復興期のため、費用対効果の良いモニタリング調査態勢の確立急務

- 環境省が特措法に追加した**現行生物検定法の応用へ**
 - ・**TEQベースの管理基準を超える試料のスクリーニングが可能**

↓

- **現行生物検定法応用のための課題**の存在
 - ・管理基準を超えた試料中構成内訳(塩素化？臭素化？)の把握法は？
 - ・生物検定法の適用媒体である小型焼却炉からの排ガス・ばいじん・燃え殻への限定応用で良いのか？
 - ・臭素化ダイオキシン類に係る問題を考慮すると、土壌・大気・底質・ダスト等の様々な環境媒体への高度利用が期待されるが可能か？



目的

- 現行生物検定法を応用したダイオキシン類と臭素化ダイオキシン類の測定評価手法の確立と多媒体試料での高度利用について検証する

- (1) ダイオキシン類と臭素化ダイオキシン類を**分別評価する前処理手法**の開発
- (2) 多媒体の既知濃度試料による**測定評価手法の標準化**
- (3) 多媒体多検体試料の標準化手法への適用評価に基づく**高度利用の検証**

期待される成果

塩素化／臭素化ダイオキシン類を測定する新規生物検定法の提示

多媒体試料

- ・排ガス
- ・ばいじん
- ・燃え殻
- ・大気
- ・土壌
- ・底質
- ・ハウスダスト

新規生物検定法

試料

↓

抽出／精製

↓

スクリーニング

ポイント

- ・同一抽出液の使用
- ・簡易カートリッジの開発

→費用対効果の良い評価手法

管理基準超え抽出液

↓

分別評価

↓

汚染原因の把握 → 汚染原因物のGC-HRMS法分析

新規生物検定法の応用イメージとポイント



行政ニーズへの貢献／環境政策等への貢献

- 塩素化／臭素化ダイオキシン類の**円滑なモニタリング調査の実施**
 - 2002年WSSDで合意された「2020年までにすべての化学物質による人の健康や環境への影響を最小化」するための非意図的生成物の管理枠組構築支援
 - 環境省主催「臭素系ダイオキシンに係る総括ワークショップ（2012年2月）」で継続調査の必要性を指摘された、難燃性繊維加工工場、リサイクル処理施設、アジア途上国でのE-waste処理施設等の作業環境や、ハウスダストやリサイクル製品からの曝露実態調査の円滑な推進

この研究の独創的な点

- ・生物検定法による塩素化／臭素化ダイオキシン類測定評価手法の確立は**世界初の試み**、獲得成果は**学術的インパクト大**
- ・国内外での簡易カートリッジの販路開拓や受託分析市場拡大といった**経済的インセンティブ**も視野に入れた研究体制（産・学・官）