

残留性有機汚染物質を巡る国際・国内動向と 日本海周辺における存在実態

独立行政法人 国立環境研究所
高澤嘉一、荒巻能史

兵庫県環境研究センター
羽賀雄紀、松村千里
東京都健康長寿医療センター研究所
功刀正行

大気環境学会中部支部総会および公開シンポジウム「日本海及び北東アジア域における越境大気汚染の現況」(新潟市、2015.01.31)

1

化学物質による環境問題

化学物質の大量生産/大量消費

今日の社会では、物の生産等にきわめて多くの化学物質が使用され、また、物の焼却等に伴い、多くの化学物質が発生する。

- 世界で約10万種、日本国内でも約5万種の化学物質が製品として流通
- 廃棄物の焼却によっても、非意図的に化学物質が発生

人の健康や生態系に悪影響を及ぼすおそれ

これらの化学物質は、現在のゆたかな経済や国民生活を支える一方で、環境汚染をもたらし、人の健康や生態系に悪影響をおよぼすおそれ(環境リスク)を生じている。

2



化学物質による環境汚染防止と持続可能な社会の構築

環境リスク評価

まず、化学物質の有害性や環境汚染等に関する知見を集積し、環境リスクを科学的に評価することが必要。

$$\text{環境リスクの大きさ} = \text{有害性の強さ} \times \text{ばく露量}$$

環境リスク管理

次に、環境リスク評価に基づき、適切に環境リスクを低減することが必要。

残留性有機汚染物質 (POPs) について

陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画

残留性有機汚染物質に関する ストックホルム条約 (POPs条約)

人の健康の保護及び環境の保全を図ることを目的に、
国際的な枠組みでPOPsの廃絶、削減等を進めていく。
(2004年5月17日発効)

1. 製造、使用の原則禁止
2. 非意図的生成物質の排出の削減
3. POPsを含むストックパイル、廃棄物の適正管理と処理
4. これらの対策に関する国内実施計画の策定
5. 対策の有効性を評価するモニタリングの実施

5

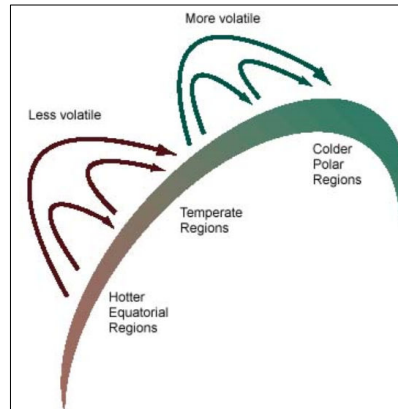
POPsの特徴

1. 有害性を有する
発ガン性や神経障害、免疫毒性、ホルモン異常など。
2. 低水溶性・高脂溶性 (生物濃縮しやすい)
脂肪に溶けやすく、生物の脂肪組織に濃縮されやすい。
母乳を介した次世代への影響が懸念される。
3. 難分解性で環境中への残留性が高い
化学的安定性を求めて作り出されたため、環境中に
放出されても分解されにくく、長期間残留する。
4. 大気や海洋により長距離を移動する
高緯度地域に集まりやすい。

6

グラスホッパー効果

POPsが蒸発と凝縮を繰り返しながら大気循環に沿って拡大する現象。発生源から遠く離れた地域で高濃度の汚染を引き起こす。



Environment Canada http://www.dax.ca/air/pops_e.shtml

7

POPs指定物質一覧 (2015年1月現在)

附属書A(廃絶)

アルファ-ヘキサクロロシクロヘキサン
ベータ-ヘキサクロロシクロヘキサン
ガンマ-ヘキサクロロシクロヘキサン
アルドリン
エンドリン
ディルドリン
エンドスルファン
ペンタクロロベンゼン
ヘキサクロロベンゼン
ヘプタクロル
クロルデン
クロルデコン
トキサフェン
マイレックス
ヘキサブロモビフェニル
ポリ塩化ビフェニル(PCB)
テトラブロモジフェニルエーテル
ペンタブロモジフェニルエーテル
ヘキサブロモジフェニルエーテル
ヘプタブロモジフェニルエーテル

附属書B(制限)

ジクロロジフェニルトリクロロエタン(DDT)
ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)
およびその塩
ペルフルオロオクタンスルホンアミド

附属書C(非意図的生成物)

ペンタクロロベンゼン(重複)
ヘキサクロロベンゼン(重複)
ポリ塩化ビフェニル(PCB)(重複)
ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン
ポリ塩化ジベンゾフラン

8

主なPOPsの輸入量

物質名	禁止年		輸入量/t
	工業製品	農薬	
DDT	1981	1971	8,000
Aldrin	1981	1975	3,300
Dieldrin	1981	1975	683
Endrin	1981	1975	1,500
Chlordane*	1986	1968	260
Heptachlor**	1986	1975	1,500
Mirex	2002	登録なし	-
Toxaphene	2002	登録なし	-
PCB	1974	登録なし	1,158
HCB	1979	登録なし	不明

*シロアリ駆除: 1979-1986(輸入量 1,000-2,000t/yr)

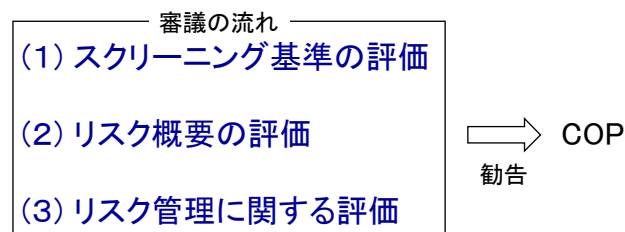
**クロルデンにも存在(10%程度の不純物として)

9

POPsを巡る国際動向

残留性有機汚染物質検討委員会(POPRC)

POPs条約対象物質への追加について検討するための専門家からなる委員会のこと。本委員会では、各国より提案されたPOPs候補物質について、審議と締約国会議(COP)への勧告を行う。



正式に条約対象物質に追加されると、締約国は国内法令(日本の場合には、化審法)で、製造や使用等を規制する。

10

POPsを巡る国際動向

POPRC10: 2014年10月27～30日 イタリア(ローマ)開催
(次回、POPRC11は2015年10月予定)

1. **ペンタクロロフェノールとその塩及びエステル類(提案国:EU)**
適用除外(電柱とその腕木への使用とそのための製造)を付した上で廃絶対象物質への追加をCOP1に勧告する。
2. **デカブロモジフェニルエーテル(提案国:ノルウェー)**
(2)から(3)リスク管理に関する評価案の作成へ審議が進む。
3. **ジコホル(提案国:EU)**
(1)から(2)リスク概要の評価案の作成へ審議が進む。
4. **ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)*の代替物質の評価**
COP7(2015年5月予定)にて、今後も適用除外を続けるか検討する。
各国からPFOS代替物質の評価報告書がCOP7へ提出される予定。
* 現在、日本では、エッチング剤の製造、半導体用のレジストの製造および業務用写真フィルムの製造用途にのみ使用が認められている。

11

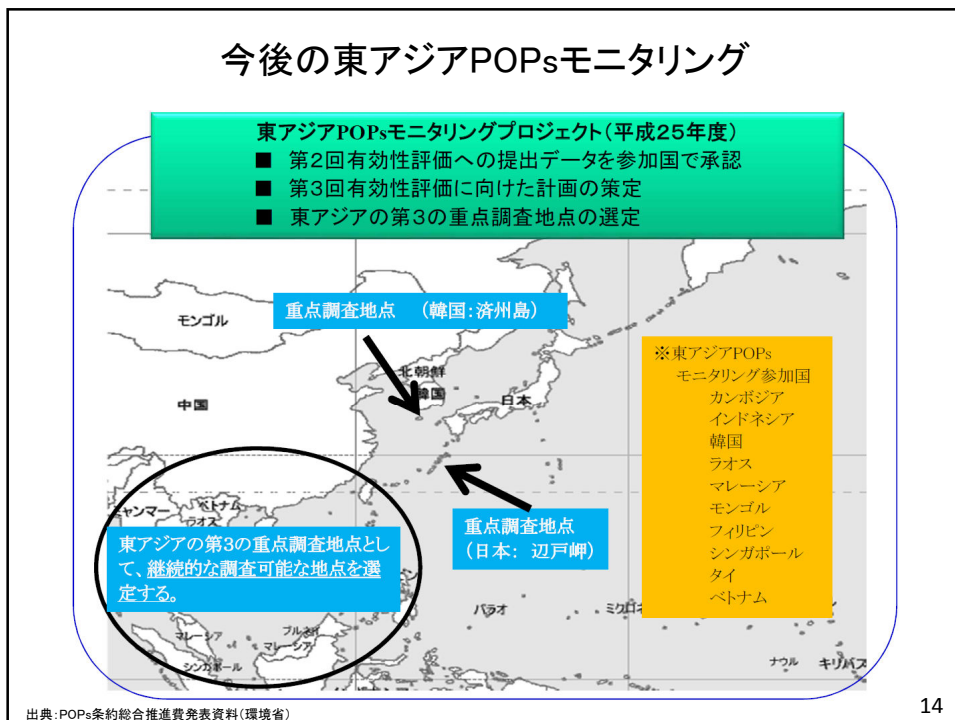
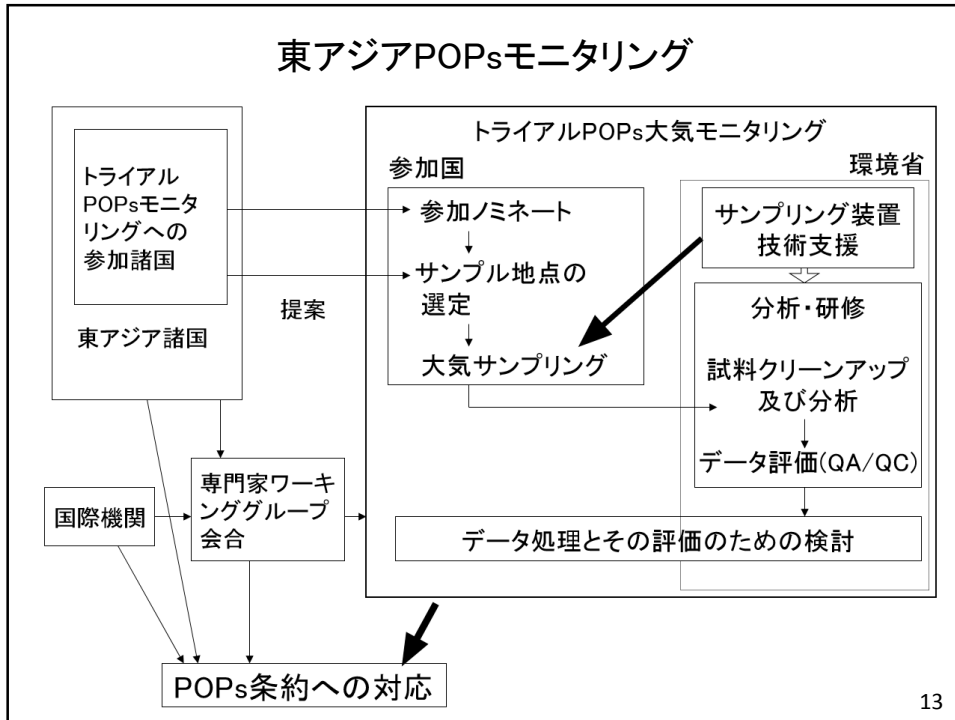
POPsを巡る国際動向

アジア太平洋地域グループ会合:2014年9月25～26日開催

1. **メンバー国(日本、中国、フィジー)による報告**
日本:東アジアPOPsモニタリングプログラムの紹介
日本およびベトナムでのモニタリング結果の紹介
中国:中国本土、香港、マカオにおけるモニタリングプログラムの紹介
全球調整委員会(GCG)に向けたレポート作成スケジュールの説明
フィジー:南太平洋地域におけるモニタリングプログラムの紹介
2. **韓国の全球モニタリング計画情報データベースに関する現状報告**
3. **地域モニタリングレポート案(構造、掲載情報)に関する説明と修正**

モニタリング結果のデータベース登録では、ある程度集約されたデータが必要。モニタリングデータをどのように整理し、入力するのが次回会合の課題となった。

12



POPsを巡る国際動向

全球モニタリング計画に関わる全球調整委員会(GCG)会合:
2014年11月10～12日開催

メンバー国から第2回有効性評価に向けた POPsモニタリング報告書の進捗報告

ケニア、モロッコ、日本、中国、インド、チェコ、アルメニア、マケドニア、コスタリカ、
ウルグアイ、アンティグアバーブーダ、スペイン、カナダ、スウェーデン、
オーストラリア、UNEP Chemicals

全球レポートの取りまとめスケジュールについて、2015年のCOP7で報告
後、2016年末までに取りまとめて、2017年のCOP8で最終報告を行うこと
を確認した。

15

POPsを巡る国内動向

主な関連法令

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)
ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法
ダイオキシン類対策特別措置法
廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃棄物処理法)
特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律(バーゼル条約)
特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の
促進に関する法律(化管法)
大気汚染防止法
水質汚濁防止法
土壌汚染対策法

16

POPsを巡る国内動向

化学物質環境実態調査(化学物質エコ調査、毎年実施)

<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon.html>

◎初期環境調査

化学物質があるかどうかを調べる。

◎詳細環境調査

あるとわかった化学物質をより詳しく調べる。
場所を変えたり、より正確な分析法を使う。

◎モニタリング調査

なかなか分解しない化学物質、人や生物に
たまりやすい化学物質を定期的に調べる。
日本全国から集めた**大気**、**水質**、**底質**、**生物**、
人血液、**食事**に試料に含まれる**POPs**などの
濃度を調べる。

17



POPsを巡る国内動向

平成24年度化学物質エコ調査 新潟県内の選定地点

初期環境調査

- [水質] 信濃川下流(新潟市)
- [生物] 信濃川下流 コイ(新潟市)

詳細環境調査

- [水質] 信濃川下流(新潟市)
- [水質] 青海川橋(糸魚川市)
- [生物] 信濃川下流 コイ(新潟市)

モニタリング調査

- [水質/底質] 信濃川下流(新潟市)
- [大気] 大山一般環境大気測定局(新潟市)

出典:新潟市HPより
大山大気測定局



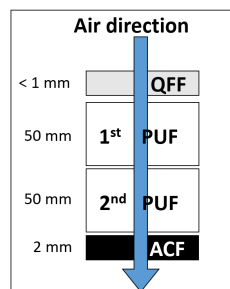
19

POPsを巡る国内動向

化学物質環境実態調査(化学物質エコ調査、毎年実施)

大気モニタリング

- ・100km程度の間隔で、全国37地点(最新調査)
- ・ダイオキシン捕集法に準じる(MVまたはHV)
- ・破過しやすいクロロベンゼン類、低塩素化PCB等に配慮
⇒ 捕集材の最下段に活性炭繊維フェルトを利用



出典:柴田科学総合カタログ

20

POPsを巡る国内動向

POPs条約に対応した大気モニタリング

1. 条約の有効性評価のための基礎データ収集

- ・現在の濃度レベルとその後の推移の追跡
⇒ 分析法の更なる高感度化
- ・地域、地球レベルでのPOPs輸送の理解
⇒ 試料採取地点および期間の最適化
- ・国際データとの比較可能性の担保
⇒ 分析法の国際的なハーモナイゼーション

2. 化学物質エコ調査との比較可能性への配慮

- ・同一の分析法の採用

沖縄 辺戸岬(大気エアロゾル観測ステーション)

21

POPsを巡る国内動向

越境汚染に対応した大気モニタリング

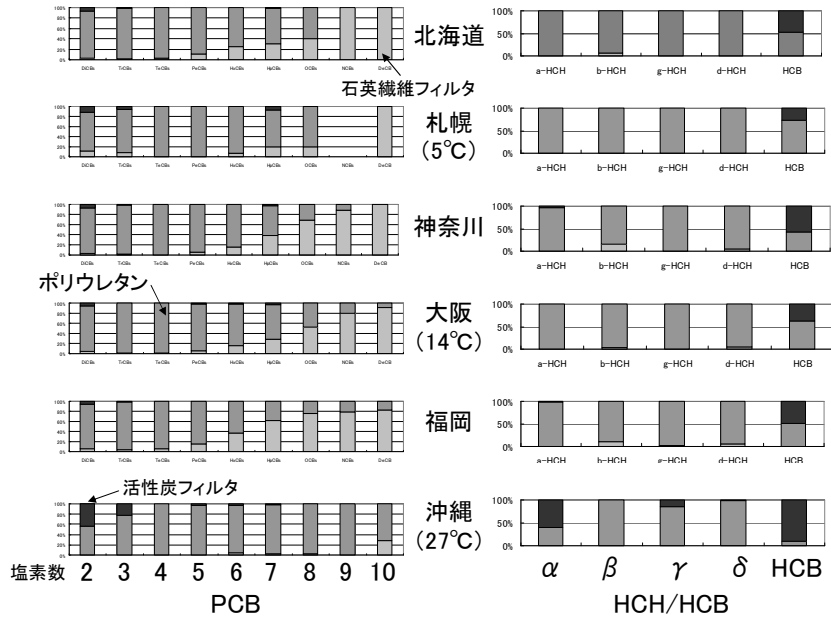
- ・国内の人間活動の影響が少ない
⇒ 離島など遠隔地
- ・SPMやPM2.5の測定情報が得られる
⇒ 一般環境大気測定局など

大陸からのPOPs流入状況を的確に把握するため、越境汚染の影響が大きくなる寒冷期に高頻度のPOPs残留状況の監視を実施する。

長崎 福江島(国設五島酸性雨測定所、新規2014年より)

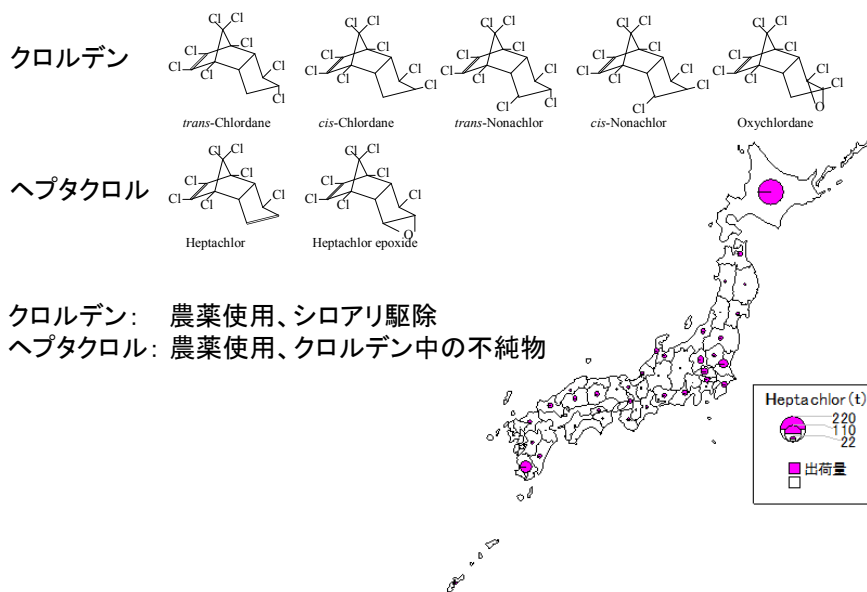
22

エコ調査の結果の一例



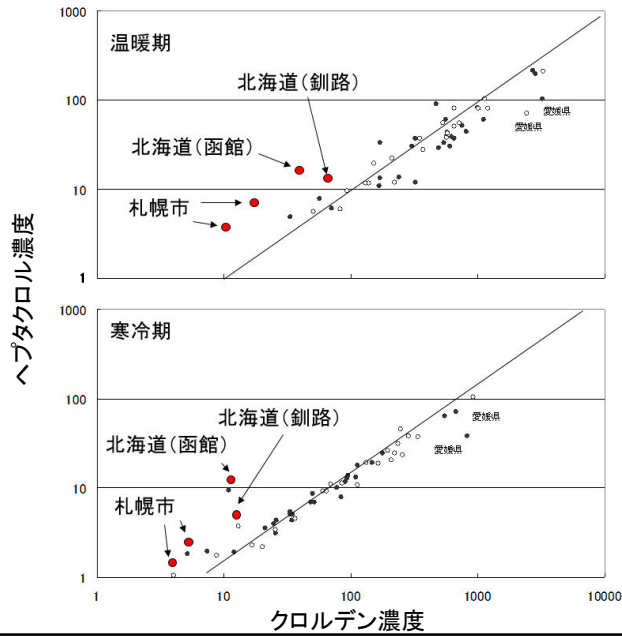
23

エコ調査の結果の一例



24

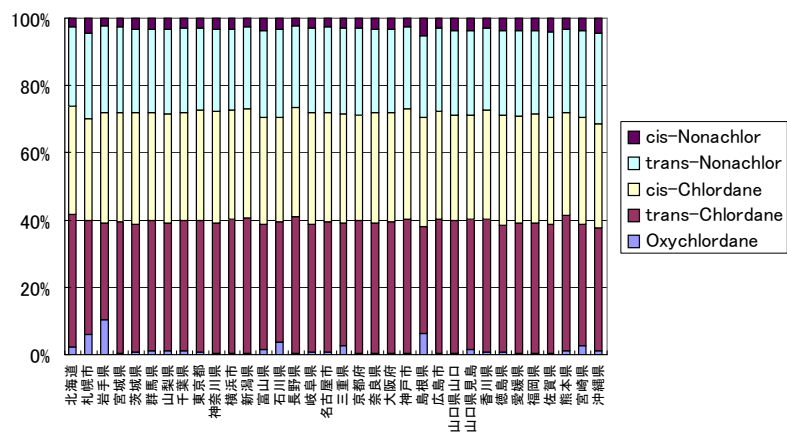
エコ調査の結果の一例



25

エコ調査の結果の一例

クロルデン

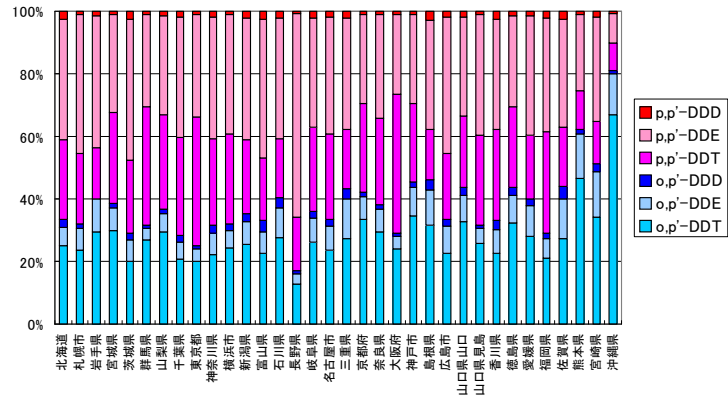


組成は地点間でほとんど変化しない。

26

エコ調査の結果の一例

DDT



低緯度ほど o,p' -体、とりわけ o,p' -DDT の寄与が大きい。
 p,p' -体: DDE > DDT >> DDD; o,p' -体: DDT > DDE > DDD