

最上川河口における残留性有機汚染物質のモニタリング調査（Ⅱ）

山形県環境科学研究センター 環境化学部 辻浩子

1 はじめに

化学物質の中には、環境中で分解されにくく、地球上で長距離を移動して、生物体内に蓄積し、人や生物に有害な影響を及ぼすものがあります。これらは残留性有機汚染物質（POPs）と呼ばれ、PCB、HCB（表1）といったものがあります。

POPsは地球規模で広がっていく特徴がありますが、海外では現在も使用されていたり、十分な対策を取っていない国があることから、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」により、国際的に製造・使用の規制や長期的なモニタリングが行われています。

日本国内のモニタリングは、環境省が各地で調査を行ってきており（化学物質環境実態調査）、山形県では、最上川河口において、平成14年から水質と底質の調査が継続して行われています。

調査結果は、「化学物質と環境」¹⁾にまとめて公表されており、環境省のHPでみることができます。

最上川の流域は県土面積の約76%、県人口の約80%を占めており、その水質は県内の環

境を反映していると考えられ、この調査により過去に使用されてきたPOPsの推移を知ることができると考えられます。

2 調査概要

調査主体：環境省

調査期間：平成14年～25年

（試料採取10～11月）

調査採取機関：山形県環境科学研究センター

調査地点：最上川河口（両羽橋付近）

採取試料：水質及び底質

採取試料分析機関：環境省委託分析機関

分析方法：モニタリング調査マニュアル
（環境省環境保健部環境安全課）

調査項目：POPs項目（表1）

3 調査結果及び考察

調査対象物質を表1に示します。平成22年度から調査頻度の見直しを行い、国内使用実績があっても近年は濃度変化がみられない物質や、国内の使用がなかった物質については、数年おきの調査としています。

平成23年度の調査結果は今年の発表会で

表1 調査対象物質一覧(平成25年度 水質及び底質)

物質 調査 番号	H25 調査対象物質名	用途等	非意図 的生成	分析 頻度	備考
1	○ 総PCB	絶縁油、熱媒体、感圧複写紙等	○		
2	○ HCB	農薬(除草剤)原料	○		
3	－ アルドリノ	農薬(殺虫剤)		数年おき	
4	－ ディルドリン	農薬(殺虫剤)、家庭用殺虫剤、シロアリ駆除剤		数年おき	
5	－ エンドリン	農薬(殺虫剤)		数年おき	
6	－ DDT類	農薬(殺虫剤)、衛生害虫の駆除		数年おき	*海外で使用(マラリア対策のみ)
7	○ クロルデン類	農薬(殺虫剤)、シロアリ駆除剤			
8	－ ヘプタクロル類	農薬(殺虫剤)、シロアリ駆除剤、クロルデン不純物		数年おき	
9	－ トキサフェン類	農薬(殺虫剤)		数年おき	国内製造・使用の実績なし
10	－ マイレックス	農薬(殺虫剤)		数年おき	国内製造・使用の実績なし
11	○ HCH類	農薬			H21.5条約採択
12	－ クロルデコン	害虫駆除剤			H21.5条約採択 国内製造・使用の実績なし
13	－ ヘキサプロモビフェニル類	ABS樹脂等の難燃剤			H21.5条約採択 国内製造、輸入実績なし
14	－ ポリプロモジフェニルエーテル類	プラスチック樹脂等の難燃剤			H21.5条約採択 国内製造、輸入実績なし
15	－ PFOS	界面活性剤、増水増油剤			H21.5条約採択 *製造・使用禁止の除外規定
16	－ PFOA	界面活性剤、増水増油剤			追加を審議中
17	○ ベンタクロロベンゼン	農薬	○		H21.5条約採択 国内製造・使用の実績なし
18	－ エンドスルファン類	農薬(殺虫剤)			H23.4条約採択
19	－ 1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロデカン類	樹脂用、繊維用難燃剤			H25.5条約採択
20	○ ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン	農薬、合成中間体			H27.5条約採択

参考：環境省「POPsパンフレット」、「化学物質と環境」

報告している²⁾ので、平成 24, 25 年度も継続して調査している PCB 類、HCB、クロルデン類、HCH 類について経年変化をみていきます。

なお、この調査では世界的な物質移動の影響を確認できる濃度を目標としており、我々の健康や生活環境への影響があるレベルの濃度よりはるかに低い濃度レベルで調査が行われています。

(1) 総PCB、HCB

総 PCB 及び HCB については、図 1 及び 2 に示すとおり、年により変動はあるものの、水質・底質ともに濃度の減少傾向がみられます。

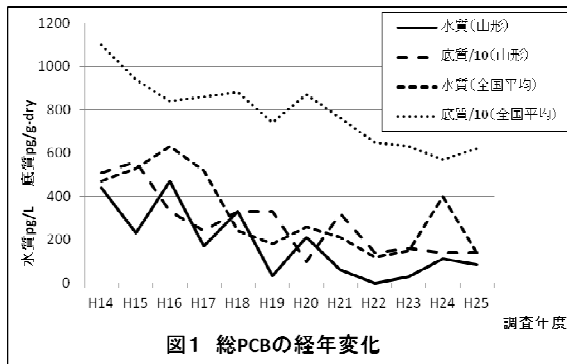


図1 総PCBの経年変化

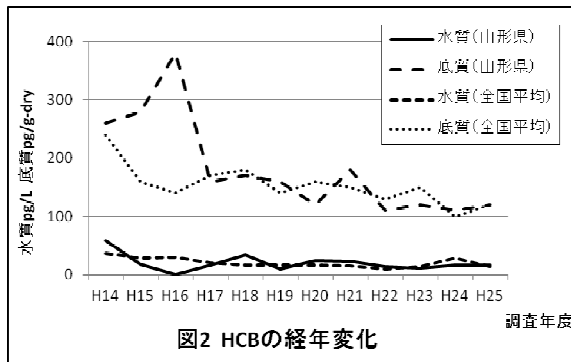


図2 HCBの経年変化

PCB は不燃性で、絶縁性や電気的特性に優れ、科学的に安定であることから、トランス (変圧器)、コンデンサ (蓄電器)、感圧複写紙などに使用された物質です。山形県の最上川河口での濃度は、全国平均と比較して相対的に低い値であることが分かります。

HCB は過去に使用された水田除草剤の PCP などの原料ですが、農薬原体中にもわずかに含まれていました。山形県の HCB 濃度は、底質で過去に高い年もありましたが、全国平均とほぼ同様の値となっています。

(2) クロルデン類

十数種の物質のうち、検出頻度の高い 5 種類について、調査を行っています。図 3-1 及び 3-2 に、底質の経年変化を示しました。全国的に減少傾向がみられ、山形県における近年の濃度は、全国平均と比較して低い値となっています。

なお、クロルデン類は農薬 (殺虫剤) として昭和 25 年から使用されてきました。昭和 43 年に登録が失効して、農薬としては使用できなくなった後も、昭和 61 年までシロアリ駆除のため、家屋などにも使用されていました。^{3),4)}

(3) HCH類

図 4-1 及び 4-2 に、底質の HCH 類の経年変化を示しました。HCH 類には多くの物質が含まれますが、調査では α 体、 β 体、 γ 体、 σ 体の 4 種を対象物質として実施しています。

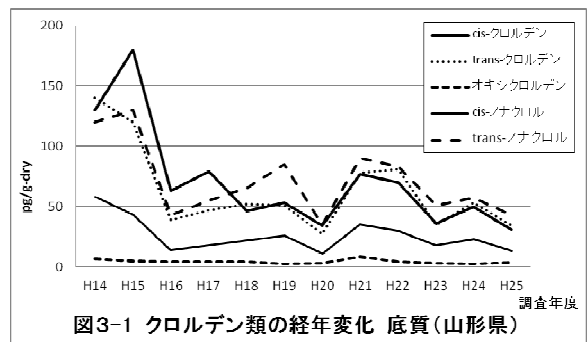


図3-1 クロルデン類の経年変化 底質(山形県)

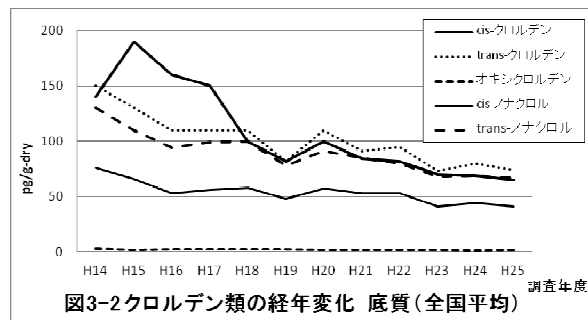


図3-2 クロルデン類の経年変化 底質(全国平均)

HCH 類は農薬 (殺虫剤)、家庭用殺虫剤及びシロアリ駆除剤などとして使用され、昭和 46 年に農薬登録が失効しましたが、その後もシロアリ駆除剤や木材処理剤として使われていました。

HCH 剤は昭和 24 年に稲の害虫であるウンカの駆除に効果があることが分かり、全国的に使用が拡大しました。山形県においても水田で多用されましたが、底質中の濃度は経年

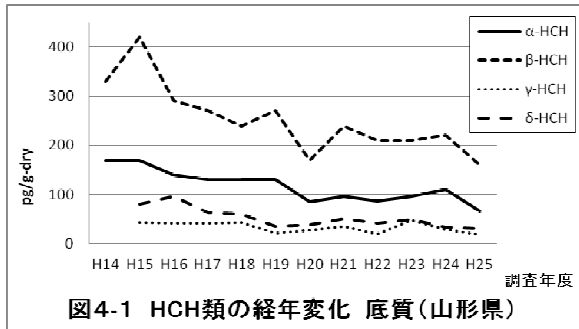


図4-1 HCH類の経年変化 底質(山形県)

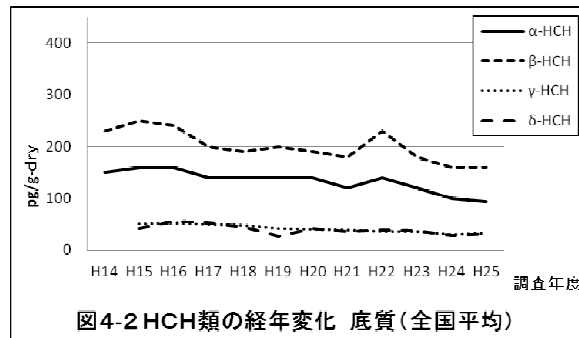


図4-2 HCH類の経年変化 底質(全国平均)

的には減少傾向にあります。

殺虫作用があるのは γ 体ですが、原末の組成比は $\alpha : \beta : \gamma : \delta = 67 : 8 : 15 : 7.5$ (平均) ⁵⁾です。日本では、コスト高となるため、 γ 体を精製せずに、 α 体や β 体を大量に含むHCH剤を使用してきました。その結果、残留性の低い γ 体は減少しましたが、残留性の高い β 体が長期間にわたって環境を汚染することとなりました。 ^{3),4)}

4 まとめ

最上川においても、全国の調査結果と同様に、過去に使用された多くのPOPsが残留して検出されていますが、水質・底質ともに、全国平均と比較して高い結果はありませんでした。

今後もモニタリングを継続し、環境中のPOPsの実態を詳細に把握していく必要があります。

5 参考文献

- 1) 環境省環境保健部環境安全課,各年度版化学物質と環境 (化学物質環境実態調査結果)
- 2) 長澤吉輝,最上川河口における化学物質のモニタリング調査,第10回もがみがわ水環境発表会講演要旨集,2014
- 3) 植村振作,農薬毒性の事典第3版,2006
- 4) 昆野信也他,有機塩素剤の環境残留状況,埼玉県環境科学国際センター報 vol.1,82-99,2000
- 5) 飯塚宏栄他,水田におけるBHCの残留に関する研究,日本応用動物昆虫学会誌,第16巻,第3号,139-147,1972