

[自主研究]

県内における有機ハロゲン難燃剤の汚染実態の把握

茂木守 蓑毛康太郎 大塚宜寿 堀井勇一 野尻喜好

1 目的

2013年に残留性有機汚染物質(POPs)に登録され製造・使用等が禁止されている有機臭素系難燃剤のヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)、および近年汚染物質として注目されつつある有機塩素系難燃剤のデクロランプラス(DP)とその類縁化合物について、環境汚染実態と環境動態の把握を目的として調査・研究を進めている。2015年度は、大気試料の抽出保存液を測定し、季節変動を確認したので報告する。

2 方法

2013年度にセンターにおいて、ダイオキシン類分析用に石英繊維ろ紙とポリウレタンフォームを装着したハイボリウムエアサンプラで大気試料を1週間毎通年で採取し、抽出液を保存している。この抽出液のうち、各月2週分を分析に供した。既報¹⁾の前処理法を施し、5種のHBCD(α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 体)をLC/MS/MSで、2種のDP(*syn*、*anti*体)および9種のDP類縁化合物を高分解能GC/MSで測定した。

3 結果と考察

大気試料の分析結果を図1に示す。HBCDでは α 体(不検出(ND)~30pg/m³、平均(ND=0として):5.3pg/m³)、 β 体(ND~9.2pg/m³、平均:1.4pg/m³)、 γ 体(0.7~44pg/m³、平均:5.2pg/m³)が検出された。全国の調査結果²⁾と比べると平均より高いレベルであった。HBCDは春~夏に比較的濃度が高く、秋~冬に低くなったが、これが季節に応じた変化なのか、あるいは試料が採取された年にHBCDがPOPs登録さ

れて製造・使用が制限されたことに起因するのかわかり不明である。前後の期間の濃度も測定し検討する必要がある。一般的に製品中HBCDの組成は $\gamma > \alpha > \beta$ の順で、とりわけ γ -体の割合が高い(~90%)が、大気中HBCDでは概して $\alpha > \gamma > \beta$ の順であった(全国調査²⁾も同様の傾向)。大気中で紫外線等の影響を受けて組成が変化したものと推察される。

DPは*syn*体、*anti*体ともにすべての試料から検出され、濃度範囲はそれぞれ0.24~1.5pg/m³(平均:0.92pg/m³)、0.92~5.2pg/m³(平均:3.0pg/m³)であった。DP濃度の明確な季節変動は観測されなかった。DPの環境動態解析にしばしば用いられる*f_{anti}*値(*syn*-DPと*anti*-DPの合計に対する*anti*-DPの割合)は、DPが大気中で紫外線等の影響を受けると低くなる³⁾。今回観測された*f_{anti}*値は0.69~0.81で、製品のそれ(0.7~0.8)と大きく変わらなかったことから、電線の被覆などDPを含む身近な製品に由来すると推察された。DP類縁化合物では、Dec-602(ND~0.09pg/m³)、Dec-603(ND~0.05pg/m³)、CP(ND~0.13pg/m³)が検出された。我々が知る限り国内の環境試料からこれらのDP類縁化合物が検出された初めての事例である。このDPおよびDP類縁化合物の詳細な調査結果はすでに学会誌に報告した⁴⁾。

文献

- 1) 茂木ら(2015)埼玉県環境科学国際センター報, 15, 175.
- 2) 環境省(2014)平成25年度版化学物質と環境.
- 3) Möller *et al.* (2010) *Environ. Sci. Technol.*, 44, 8977-8982.
- 4) 蓑毛ら(2016)環境化学, 26, 53-59.

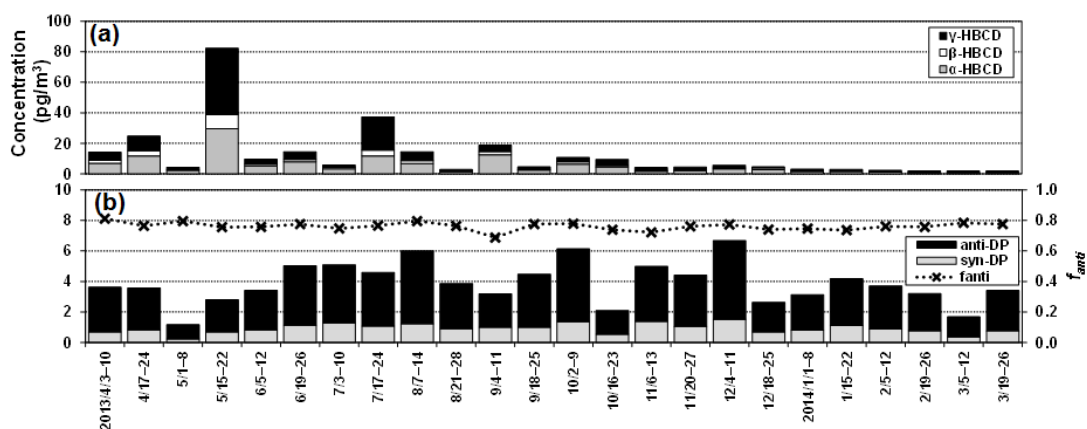


図1 2013年度にセンターで採取した大気試料中のHBCD(a)およびDP(b)の濃度。 $f_{anti} = anti\text{-DP} / (syn\text{-DP} + anti\text{-DP})$ 。