

## Dioxin-like PCB 発生源の PCB 異性体分析による推定

平井祐介(横国大大学院環境情報学府), 小倉勇<sup>1)</sup>、益永茂樹<sup>2)</sup>, 中西準子<sup>1),2)</sup> (<sup>1)</sup>化学物質リスク管理研究センター、<sup>2)</sup>横国大大学院環境情報研究院), 尾張真則(東京大学環境安全研究センター)

### 【緒言】

ポリ塩化ビフェニル(以下 PCB)は、PCB 製品として、また POPs(残留性有機汚染物質類)として 1960 年代から現在にいたるまで、環境汚染の主要な物質の 1 つとして挙げられている。日本においては、ヒトの母乳および魚類中のダイオキシン類において、Dioxin-like PCB による寄与がポリ塩化-p-ジオキシン(PCDDs)やポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)からの寄与よりも大きく、また PCDD/Fs とは異なった発生源の存在や環境挙動の違いが示唆されている。

しかし、現在行われているダイオキシン類に関する研究では 12 種類あるいは 14 種類の Dioxin-like PCB のみが測定されることが多く、それらから得られる発生源あるいは環境中挙動に関する情報には限界がある。更に、PCB による環境汚染の実態を詳細に把握するためには、従来からの同族体組成による比較から、異性体組成による比較へと展開し、「環境中の PCB の組成は PCB 製品と似ている」という従来からの定説を検証していく必要がある。

そこで本報告では、環境中に存在する PCB の全異性体分析を行い、異性体組成パターンの違いから何が分かるかを検討した。

### 【分析試料および捕集方法】

横浜国立大学環境情報4号館屋上において、SIBATA社製ハイボリュームエアースンプラーを用い、ポリウレタンフォーム(PUF)2個とガラス繊維ろ紙(GFF)1枚に600~1000ml/minで24~48時間捕集を行った。また比較のため、燃焼由来の異性体組成として<飛灰試料>の分析を行い、PCB製品由来の異性体組成とは文献<sup>1)</sup>から<カネクロール(KC-Mix)>を参照した。

### 【結果及び考察】

大気4試料中の1から10塩素化体までのPCB全異性体について分析を行った。PUFおよびGFF中のブランクを考慮した結果、定量された異性体ピーク数は153であった。今回の結果では、総濃度および同族体濃度とDioxin-like PCBの濃度、TEQ値との間には見られなかった。また、4試料の同族体組成を図1に示した。その結果、大気中PCBの9割以上がガス態として捕集され、塩素数1~4のPCB同族体(1~4CB)が総濃度の93%以上を占めた。その組成パターンを比較すると1~4CBではその割合に試料間で違いが見られ、環境中で変動することが示唆された。5~10CBの同族体組成ではそのパターンは比較的一定であった。次に、これらを塩素数ごとに重量濃度百分率をとり、異性体パターンを作成した(3, 4, 5, 6, 7, 8-9-10CBの6パターン)。代表例として6CBの異性体パターンを図2に示した(横軸はDB-5カラムの溶出順IUPAC#)。これら4試料間の異性体パターンの相関をとると、4, 5, 6CBの3つの同族体ではよい相関が得られたことから、大気中における塩素数別のPCB異性体組成は比較的一定であると考えられた。このことは結合する塩素数によって物理化学的特性が類似するためと考えられた。

---

### Determination of Dioxin-like PCB Sources by Congeners Patterns of Polychlorinated Biphenyl;

Yusuke HIRAI<sup>1</sup>, Isamu OGURA<sup>2</sup>, Shigeki MASUNAGA<sup>1</sup>, Junko NAKANISHI<sup>1,2</sup> and Masanori OWARI<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Graduate school of Environment & Information Sciences, Yokohama National University, 79-7 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-8501, Tel 045-339-4377, Fax 045-339-4373; <sup>2</sup>CRM, Research Center of Chemical Risk Management, <sup>3</sup>Environmental Science Center, Tokyo University

---

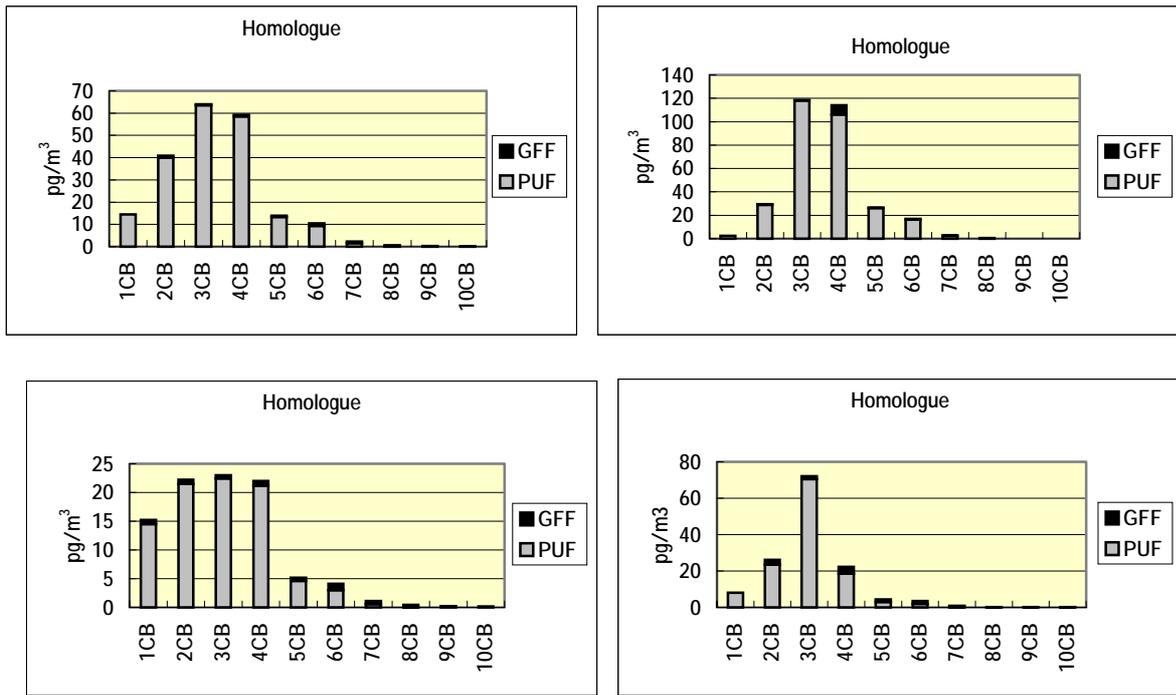


図1. 大気中PCB同族体組成

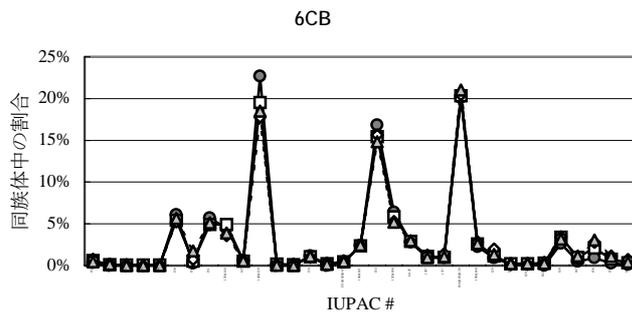


図2. 大気4試料の6CB異性体パターン

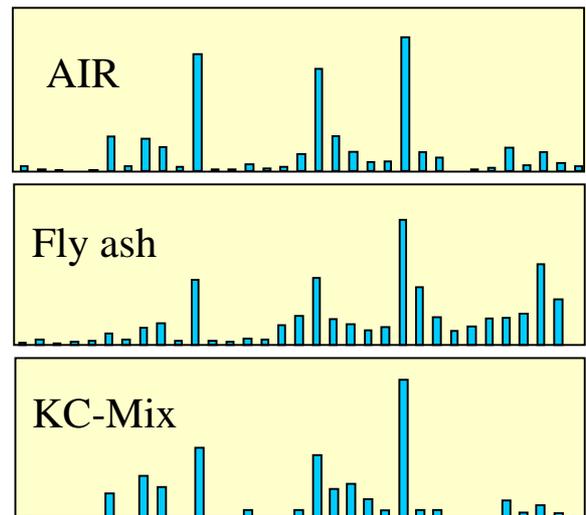


図3. 各試料中6CBの異性体パターン比較

次に、大気試料における各塩素数での異性体パターン中のDioxin-like PCBsとその他の異性体との相関を求めた結果、4CBにおいてはよい相関が得られたが、その他の高塩素数の異性体では良い相関は得られなかった。このことは高塩素のDioxin-like PCBsの発生源が単一でないか、挙動が他の異性体と異なることを示唆する。図3に、大気、飛灰、KC-Mix各々について6CB中の異性体組成の比較を示す。大気中の組成は、3CBから7CBにおいて飛灰よりもKC-Mixに近い組成パターンを示した。しかし、細部には違いが見られる。この相違の原因について更なる検討を加えることで、Dioxin-like PCBの発生源に関する知見が得られるものと期待される。

【謝辞】

本研究は、文部科学省革新的技術開発推進費補助金と科学技術振興事業団戦略的基礎研究推進事業（CREST）の支援のもとに行われました。

【参考文献】

- 1) 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(水質・底質、水生生物), 環境省水質保全局水質管理課, pp. -17 ~ 21, H10