

35 years for Environmental Research , by Takeshi Nakano (Hyogo Pref. Inst. of Env. Sci.)

1. はじめに

1974年以降、PCB、PCNの全異性体分析、低塩素PCDD/PCDFの合成と完全同定など、ダイオキシン類の全異性体分析、PCBやダイオキシンなど難分解性の有害化学物質の環境中での挙動を解明する調査研究に取り組んできた。1985年から1989年にかけて、兵庫県、高砂市、環境庁、通産省、厚生省が実施した国家的プロジェクト「液状廃PCBの高温熱分解処理」は、5500tの液状PCBを情報完全公開で住民参加のもと、安全に完全分解処理された。日本でもはじめての、リスクコミュニケーション事例として位置付けられる。

この分解処理において、発生源、環境のモニタリングを実施し、分析部門において中心的な役割を担った。この液状PCBの分解処理が遅れていたなら、震災による環境への影響が懸念されたところである。1986年日本で初めて環境大気中でダイオキシンを検出し、都市大気中のダイオキシンやPCB濃度レベルを明らかにして以来、常にダイオキシン・PCBに関する研究を積極的に進めてきた。35年間の経験を中心に、これまで取り組んできた環境研究の概要を報告する。

2. 塩素系芳香族化合物全異性体分析と起源推定

1~3の低塩素化DD/DFの異性体分布は、生成機構や分解過程の解明、毒性評価、起源推定などに非常に重要な情報を提供する。本研究では、1~3塩素化DD/DFの全74異性体を完全に同定し、環境大気試料を中心に、1~8塩素化DD/DFの全異性体分析を行った。さらに、低塩素化DD/DFの異性体分布の特徴を燃焼起源、農薬起源の異性体分布と比較した。PCB汚染油に含まれるPCBの全異性体分析を行い、異性体分布について明らかにした。この分析法を用いることで、シクロデキストリン型吸着剤による絶縁油中からのPCB除去率を精度良く見積もれることを示した。

3. 塩素系芳香族化合物モニタリング手法の開発

大気中のダイオキシン類モニタリング手法を開発し、都市環境大気中のダイオキシン類濃度レベルの日間変動、経年変動、毒性等量(TEQ)寄与割合、異性体分布、同族体分布について明らかにした。環境試料中のダイオキシン類の起源推定

手法を開発した。

大量採水による海洋観測システムを開発し、ポリウレタンフォーム、活性炭素繊維フィルターおよびその複合材を用い、極めて低濃度である外洋域海水中の残留性有機汚染物質の測定を行った。捕集したほとんどの試料からHCHsおよびクロルデン類が検出され、特徴的なHCHの異性体パターンや水平分布を観測した。

二枚貝を用いた水系モニタリング手法を開発し、PCBのモニタリング指標生物としてムラサキイガイを用いて、PCB濃縮の経時的変化や貝の大きさによる変化を調査し、成長過程でのPCB濃縮特性の把握を行った。成長過程によるムラサキイガイ中の総PCB濃度および濃縮係数の変化は少ないことを明らかにした。ムラサキイガイ中の溶解性PCBの濃縮係数は7塩素化物までは塩素数が増えるにつれて徐々に高くなるが、8塩素化物以上になると逆に減少することがわかった。

4. 臭素系芳香族化合物の異性体分析

排水処理に用いられる凝集沈殿用塩化第二鉄液は、プリント基板のエッチング液や鉄鋼メーカーの塩酸廃液を用いて、CuやNiの金属回収とともに循環再生製造されている。特定のロットの製品に限定されていたが、ある時期に製造された塩化第二鉄液に、高濃度のPCB(PXB)が含まれていたことを明らかにした。塩化第二鉄液のPCB汚染の異性体分布の特徴を報告し、PCB汚染の原因究明、汚染未然防止、発生源対策に寄与した。

5. おわりに

有害化学物質による汚染未然防止や環境リスク低減のためには産官学の協同と専門分野間の協力が不可欠である。本研究では、PCB、PCDD、PCDF、PCNの全異性体分析法を確立し、それを用いて塩素系芳香族化合物のモニタリング手法の開発、環境挙動の解明、生成および分解機構の解明、ならびに起源推定法の開発を行った。環境分野において解決すべき重要課題である負の遺産としてのPCB処理のための高効率技術システムを構築し、広く環境科学分野に寄与した。