

2 ダイオキシン類問題と研究所の取り組み

1 はじめに

ダイオキシン類とは、ポリ塩化ジベンゾ-パラジオキシン(PCDDs)とポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)及びコプラナーポリ塩化ビフェニル(コプラナーPCBs)の3種を指し、極めて強い毒性を持つことが知られている。

ダイオキシン類は人間が意図的に作りだした物質ではなく、主として廃棄物等の焼却によって発生する非意図的の生成物である。廃棄物の多くを焼却処理に頼っている我が国では、一般大気環境濃度は欧米に比較して高い傾向にあり、一般及び産業廃棄物焼却施設等の発生源対策が最大の問題であった。

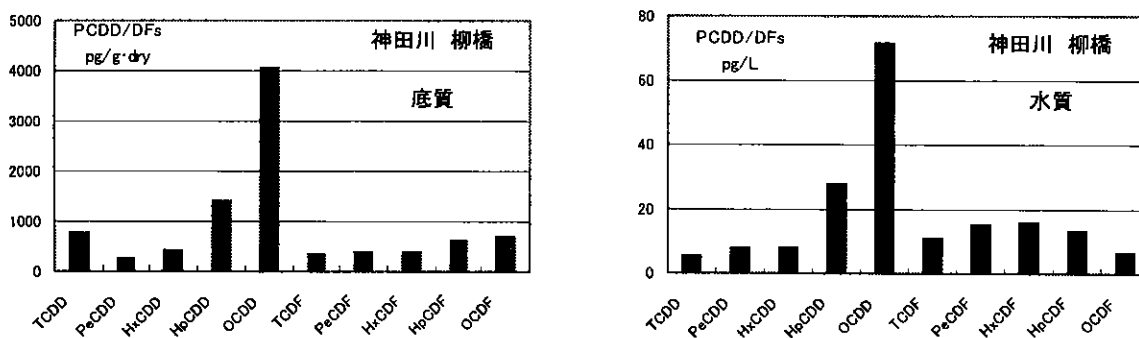
近年、ダイオキシン類対策特別措置法を始めとする幅広い排出抑制対策が行われることになり、環境濃度も大きく下がることが期待されている。しかし、過去に使用したPCPやCNP等の農薬由来による残留ダイオキシン類の影響や未処理のまま保管されているPCB製品の問題など今後の課題も未だ多く残されている。

当研究所では、平成11年度にダイオキシン類分析室を立ち上げるとともに、環境におけるダイオキシン類の挙動、家庭用焼却炉や自動車からのダイオキシン類の実態調査等を行ってきた。ここでは、これまでに行ってきた研究実績について報告する。

2 研究実績

(1) 東京の水環境におけるPCDD/DFsの汚染実態

東京都内の水環境のPCDD/DFsによる汚染実態について、行政の実態調査に協力するとともに研究所として水試料の分析・考察を行った。

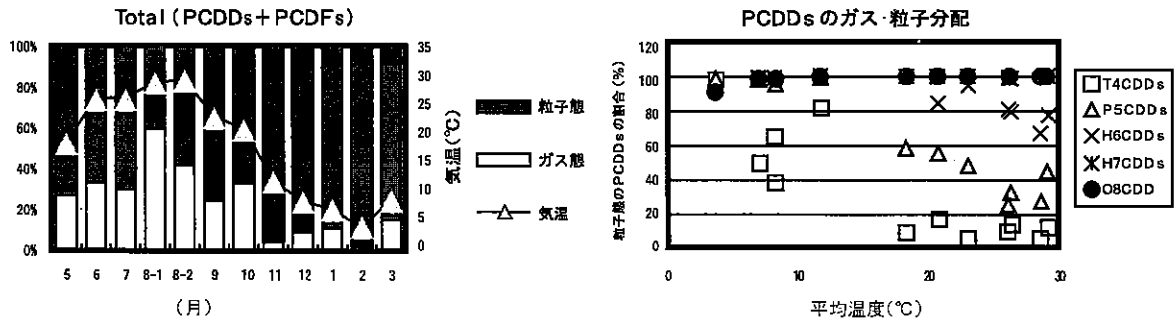


都内河川、内湾の水質及び底質の濃度レベルは全国平均に比較しやや高かった。また、各地点における水質と底質のPCDD/DFsは類似した同族体組成を示し、水が底質へのPCDD/DFsの輸送を担うことが確認された。その一方で、一部河川水には特異な異性体組成が見られ、焼却や農薬以外の汚染源の存在が示唆された。

(2) 大気環境中でのガス粒子分配

ろ紙とポリウレタンフォームをハイボリュームエアサンプラーに装着して、環境大気中の粒子とガス両状態でのPCDD/DFsを捕集し、環境大気におけるガス粒子分配と気温の関係について考察した。

図に結果を示す。4～6塩素化合物では概して気温が低くなり塩素数が大きくなるほど、粒子態として存在する割合は増していった。一方、分子量の大きい7、8塩化物は年間を通してほぼ粒子態で捕集された。



(3) 家庭用焼却炉を用いたダイオキシン類の生成要因の検討

焼却実験はステンレス製の焼却炉を使用し、紙類、枯葉、木製品、ポリ塩化ビニル等を焼却対象物として、家庭用焼却炉におけるダイオキシン生成の検討を行った。

焼却炉の排ガス中のダイオキシン濃度は、ポリ塩化ビニルの添加量の影響を大きく受けることが確認された。その他の対象物については大きな差はなかったが、その中で比較的高濃度であった枯葉については、生物種による差が確認された。

(4) 自動車からのPCDD/DFsの排出

自動車からのダイオキシン類 (PCDD/DFs) の排出実態を推定するために中型ディーゼルトラック、ガソリン乗用車各1台の排出ガス調査を行った。

PCDD/DFsの排出原単位は単位走行距離あたりでは、ガソリン車1.05pg-TEQ/km、ディーゼル車1.41pg-TEQ/kmであった。排気管からの排出ガス濃度で考えると、廃棄物焼却炉からの排出ガスに比較し、著しく低濃度であった。そのため自動車由来の寄与は比較的小さいものと考えられるが、軽油性状、潤滑油性状の変化等による影響を監視していくことが必要である。

(5) ダイオキシン類分析の精度管理及び迅速化の検討

ダイオキシン分析は、非常に煩雑かつ長時間を必要とする超微量分析である。そのため、他の分析に先駆けて正確な精度管理が要求されている。

研究所では「標準作業手順書」を作成するなど精度管理システムを構築するとともに、高い精度を保ったまま、迅速化を図るべく分析方法の検討を実施している。

3 今後の展開

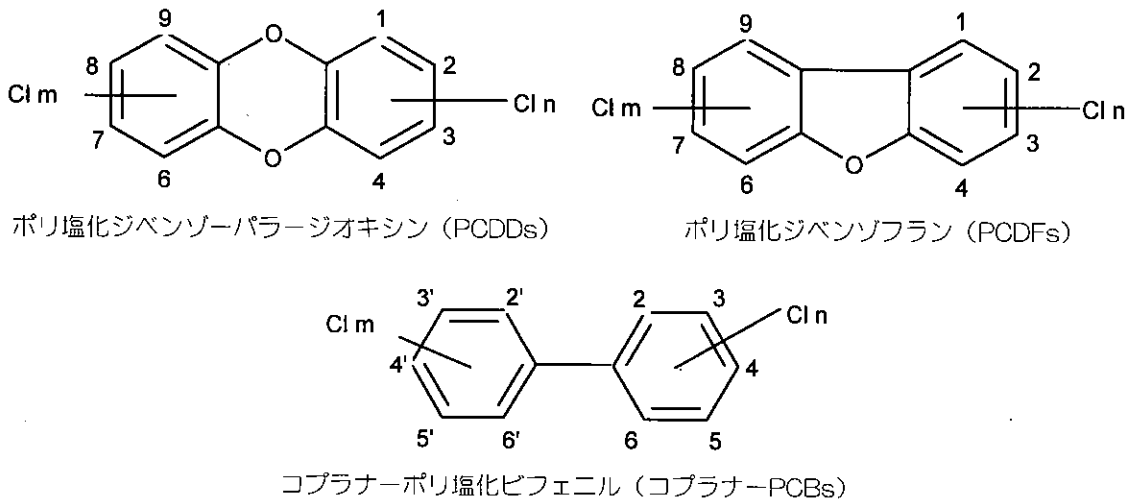
ダイオキシン類については環境中での挙動を始め、いまだ十分な知見が得られているとはいえない状況にある。今後は発生源寄与率や挙動の把握により効果的なダイオキシン対策の向上を図るとともに、新たに問題とされている臭素化ダイオキシンなど新しい化学物質についても対応できるよう体制を整えていく必要がある。

用語説明

ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン (PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDFs)、コプラナーポリ塩化ビフェニル (コプラナーPCBs)

ダイオキシン類はこれら3種類の化合物の総称であり、ベンゼン環を2つ含む下図の基本骨格に複数の塩素原子が結合している。ダイオキシン類には多くの種類があり、PCDDsでは75種類、PCDFsでは135種類、コプラナーPCBsでは12種類の化合物が存在する。

ダイオキシン類の構造



TEF (毒性等価係数)

ダイオキシン類はすべてに毒性があるとされているわけではない。人に毒性があるとされているものは、PCDDsで7種類、PCDFsで10種類、コプラナーPCBsで12種類 (WHO 1998) となっており、毒性の強さもそれぞれ異なっている。そこで、それぞれの毒性を数値化するために、最も毒性が強いとされている2, 3, 7, 8-PCDDの毒性を1として、ダイオキシン類の毒性の強さを示す係数が定められている。これをTEF (Toxic Equivalency Factor 毒性等価係数) と呼ぶ。

TEQ (毒性等量)

ダイオキシン類は塩素の数やついている位置によって毒性の強さが違うために、単純に濃度で適正な評価をすることは非常に困難である。そこで、測定した化合物の濃度にTEFを掛け、2, 3, 7, 8-PCDDの量に換算して表示する方法がとられており、これをTEQ (Toxic Equivalents 毒性等量) と呼ぶ。

一般的にダイオキシン類の濃度を表すときは、このTEQに換算した数値を使用する。

PCP (ペンタクロロフェノール)、CNP (クロロニトロフェン)

ダイオキシンを不純物に含むとされる農薬で、ともに日本では水田除草剤などとして使用されていた。PCPは1990年に、CNPは1996年に農薬としての登録を失効されており、現在では使用されていない。