

府内における環境中のダイオキシン類濃度の経年変化と発生源解析

環境研究部 環境調査グループ

■ 調査研究の概要

大阪府内のダイオキシン類環境調査結果(常時監視)のデータを用いて、推定される発生源ごとに環境中濃度の経年変化の特徴をまとめ、今後の予測を行いました。

■ 調査研究の目的

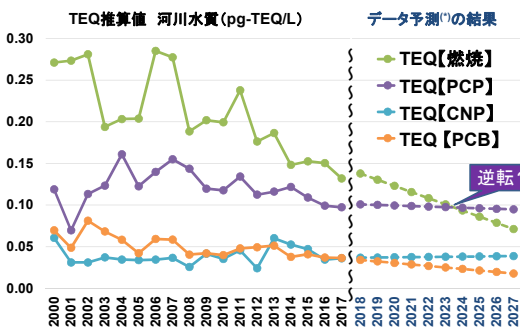
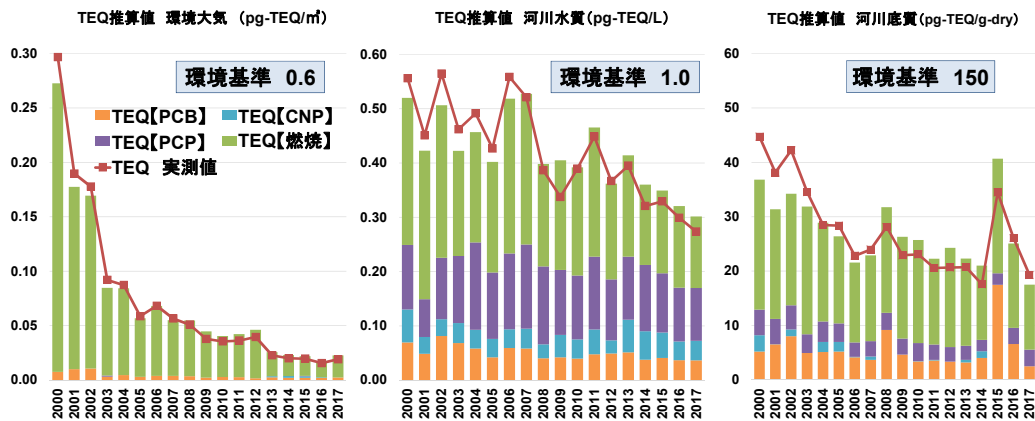
常時監視では、大気と土壌は全地点、水質と底質はほぼすべての地点で環境基準を達成し、全調査地点の年間平均値は概ね改善傾向で推移しています。(1)

指標異性体法(2,3)により調査媒体ごと改善傾向の特徴もう少し詳しく調べ、今後どのように推移して行くかを予測することで、環境調査・保全計画に役立てます。

■ 調査研究の特徴

ダイオキシン類の環境基準は、WHOが定めたTEF(毒性等価係数)のある29個の物質の濃度と係数の積算値で決められた**TEQ(毒性等量)**という数値で定められています。29個の物質の中から、5つの発生源を代表する物質を選択し、その濃度から発生源ごとにTEQを推算する**指標異性体法**を用いました。

■ 調査研究の結果



(*)Microsoft EXCEL「データ予測」を使用。季節変動なし、10区間先予測

【指標異性体法】

29種の中から5つの物質を選択して

- A 燃烧に由来する**TEQ【燃烧】**
- B 農薬①(PCP)に由来する**TEQ【PCP】**
- C 農薬②(CNP)に由来する**TEQ【CNP】**
- D PCBに由来する**TEQ【PCB】** を計算

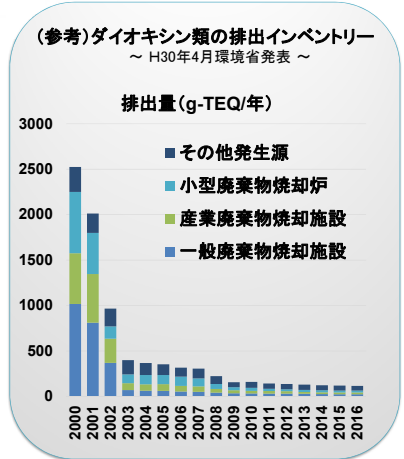
A+B+C+D=その地点の「TEQ推算値」

実測値の場合

全29種に個別のTEFが設定

PCDD(ダイオキシン) 7種 × 各TEF値
 :
 PCDF(ジベンゾフラン) 10種 × 各TEF値
 :
 Co-PCB(コプラナーPCB) 12種 × 各TEF値

29種の「濃度 × TEF」の計算値をすべて合計してTEQ値を算出



(参考)ダイオキシン類の排出インベントリー ~ H30年4月環境省発表 ~

- TEQ推算値は実測値とほぼ一致
- 大気は燃烧由来が大半
- 大気の減少が顕著・・ 排出量削減の効果がすぐに
- 河川水質、底質も減少傾向・・ 大気より時間を経て排出量削減の効果
- 農薬由来ではPCPの影響が大きい・・ 残留性・難分解性
- 河川水質は数年後にTEQ【PCP】の寄与が最も大きくなる予測

参考文献、資料

- (1) 『平成29年度における大阪府内のダイオキシン類環境調査の結果の概要』,大阪府
- (2) 『ダイオキシンの汚染由来を探る—CESSで開発した推定方法とその応用—』,埼玉県環境科学国際センター
- (3) Minomo,K., Ohtsuka,N., Nojiri,K., Hosono,S., Kawamura,K.(2010) *Chemosphere* 81,985-991

■ ダイオキシン類:主な4つの発生源



◆ 燃烧

ごみ焼却炉、製鋼用電気炉など



◆ 農薬①【PCP】

1960年代頃に使用された水田用の除草剤

◆ 農薬②【CNP】

1970年代頃に使用された水田用の除草剤

製造時の不純物にダイオキシン類が。現在は農薬登録失効。



◆ PCB(ポリ塩化ビフェニル)

高圧トランス、コンデンサなどの電気設備

電柱などに取り付けてある設備。現在は製造、使用とも禁止。

府内における環境中のダイオキシン類濃度の経年変化と発生源解析

○伊藤耕二（環境研究部）

[データ提供：大阪府環境農林水産部環境管理室]

1. 目的

大阪府が実施するダイオキシン類の環境調査（常時監視）では、大気と土壌は全地点、水質と底質はほぼすべての地点で環境基準を達成している¹⁾。また、全地点調査の年間平均値は、常時監視が開始された2000年度から概ね改善傾向で推移している²⁾。

本研究は、ダイオキシン類の汚染の由来を推定できる指標異性体法^{2),3)}を用いることで、調査媒体（大気、河川水質、河川底質）ごとに全調査地点における年間平均値の濃度推移の特徴を解析し、調査媒体および発生源ごとに今後の推移を予測することで環境調査・保全計画に役立てることを目的とした。

注) 地下水質および土壌の調査は、人口密度や工場等の立地状況を勘案し、概ね3年サイクルで同一調査区域を調査するローリング方式が採用されて毎年調査地点が変わるため濃度推移の比較を行わない。過去18年間の常時監視において、地下水質（計516地点）、土壌（計896地点）すべての調査で環境基準を達成。

2. 方法

(1) 指標異性体法

ダイオキシン類の環境基準は、WHOが定めたTEF（毒性等価係数）のある29個の物質の濃度と係数の積算値で決められたTEQ（毒性等量）という数値で定められている。指標異性体法はTEFが定められた29個の物質の中から、5つの発生源を代表する物質を選択し、四則演算でその地点のTEQ値を推算する方法である。ダイオキシン類の4つの主な発生源ごとに推算するため、汚染の由来を推定できる。

(2) ダイオキシン類の主な4つの発生源

- ① 燃焼 ごみ焼却炉、製鋼用電気炉など物の燃焼に伴って排出
- ② PCP ペンタクロロフェノール：1960年代頃に使用された水田用の除草剤
- ③ CNP クロロニトロフェン：1970年代頃に使用された水田用の除草剤
- ④ PCB ポリ塩化ビフェニル：高圧トランスなどにかつて絶縁体として使用

3. 結果および考察

- (1) 指標異性体法で推算したTEQ推算値は実測値とほぼ一致した。
 - ・ 5つの物質の実測値から求めたTEQ推算値と、29物質の濃度×TEFの積算値から求められるTEQ実測値はほぼ一致し、データ解析に有効な手法であった。
 - ・ 調査媒体によってダイオキシン類の汚染の由来が異なることが示された。
- (2) 排出量の削減と環境中濃度の減少との関係が明確に示された。
 - ・ 大気中のダイオキシン類はほとんどが燃焼に由来し、排出量削減の効果が大気環境中の濃度にすぐに表れていることが明確になった。
 - ・ 河川水質および底質の濃度も時間を経て燃焼由来が減少する傾向がみられた。
- (3) 発生源ごとの環境中濃度の推移や特徴が明確になった。
 - ・ 農薬由来ではPCPの影響が大きく、特に河川水では推算TEQ値への寄与が高く、PCPの環境中での残留性、難分解性が改めて示された。また、数年後には燃焼由来の寄与を上回ると推測された。

※参考文献など

- 1) 『平成29年度における大阪府内のダイオキシン類環境調査結果の概要』,大阪府
- 2) 『ダイオキシンの汚染由来を探る -CESSで開発した推定方法とその応用-』,埼玉県環境科学国際センター
- 3) Minomo,K., Ohtsuka,N., Nojiri,K., Hosono,S., Kawamura,K.(2010) *Chemosphere* 81,985-991