

宍道湖におけるダイオキシン類の動態解析

横浜国立大学大学院環境情報学府 大西健一、姚元、益永茂樹、吉田喜久雄、中西準子
産業技術総合研究所 海洋資源環境研究部門 山室真澄

Analysis of Behavior of PCDD/Fs in Lake Shinji Basin, Kenichi ONISHI, Yuan YAO, Shigeki MASUNAGA, Kikuo YOSHIDA, Junko NAKANISHI(Yokohama National Univ.), Masumi YAMAMURO(AIST)

1. はじめに

我が国で3~40年前に大量に散布された水田除草剤ペンタクロロフェノール(PCP)とクロロニトロフェン(CNP)に不純物としてPCDD/Fsが含まれていた。これらの不純物のPCDD/Fsは現在でも水田から水環境に流出している。既に島根県の宍道湖では斐伊川河口コア濃度経年変化から水田除草剤の寄与が大きいことが明らかにされている¹⁾。本研究では、この地点に加え5地点で採取された底質コア及び表層試料を分析し、さらにそれらの結果をもとに数理モデルで宍道湖におけるPCDD/Fsの動態を解明することを試みた。

2. 測定結果

図1に底質試料採取地点を示す。各試料は1994年に採られPb-210法により堆積速度が算出されており²⁾、各濃度に堆積速度を掛けた単位面積当りの負荷量($\text{pg}/\text{cm}^2/\text{年}$)で比較を行った。コアの比較では以前測定された斐伊川河口(地点40)において1960~70年代に負荷量が大きくなった後、同レベルで推移するのに対し、大橋川近く(地点50)では斐伊川河口の1940~50年代のレベルとほぼ同等に推移していた(図2)。一方、各地点の表層(1cm)は、斐伊川河口(地点40)の負荷量が最大で、その他(地点44,73,48,50,17)はその1/2以下という結果になった(図3)。これらより斐伊川から流入したPCDD/Fsはその河口付近に大部分が堆積すると考えられる。

3. モデルシミュレーション

堆積速度を考慮した非定常状態のQWASI(Quantitative Water Air Sediment Interaction)モデル³⁾を図1のA~Gの7Boxに各々構築し、同族体ごとにシミュレートした。斐伊川の占める流入水量は全体の約74%であるため流入は斐伊川のみと仮定し、水田からの流出量は使用量、農薬中濃度⁴⁾、流出率より推定した。また流出は大橋川のみと仮定した。そして、斐伊川河口コアの実測値を再現するようにカリブレーションを行い、宍道湖内のPCDD/Fsの動態を解析した結果、斐伊川から流れ込んだPCDD/Fsはその大部分が堆積速度の大きなBox AやBで堆積し、遠方へはほとんど運ばれないことが分かった。図4に1970年の主要なプロセスの移動量をTeCDDとOCDDについて示した。 K_{oc} の大きな高塩素の同族体になるほど底質への流入速度の寄与が大きくなり、大橋川の方まで運ばれ難いことが分かる。また、水田に残留する除草剤由来PCDD/Fsの影響でこの先数十年は濃度があまり減衰しないことが予測された。

4. まとめ

斐伊川から流れ込んだ水田除草剤由来のPCDD/Fsは、その大部分が堆積速度の大きな河口付近で堆積することが分かった。

参考文献

- 1) Masunaga et al., 2001. Environ.Sci.Technol. 35,1967-1973.
- 2) 金井ら, 1997. 地球化学 32,71-85.
- 3) Donald Mackay, 1989. J.Great Lakes Res. 15,283-297.
- 4) 益永ら, 2000. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要 26,1-9.

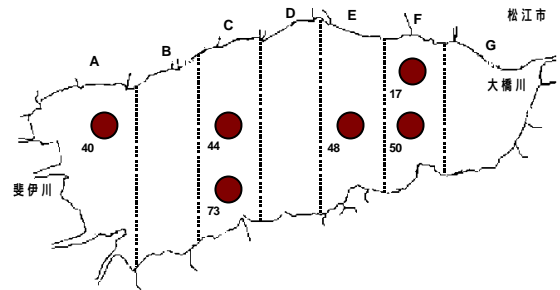


図1. 底質試料採取地点

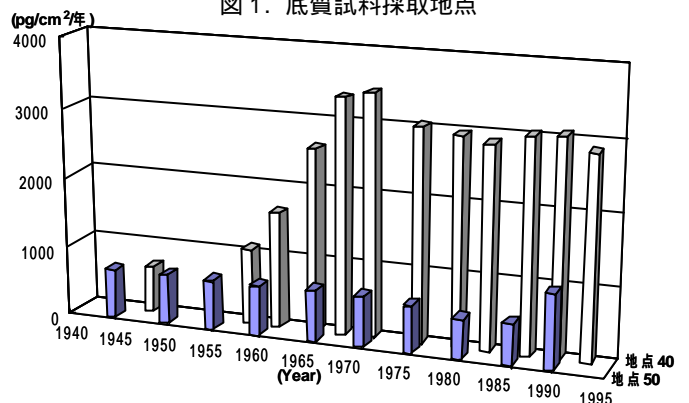


図2. 斐伊川河口(40)と大橋川近く(50)のPCDD/Fs経年変化

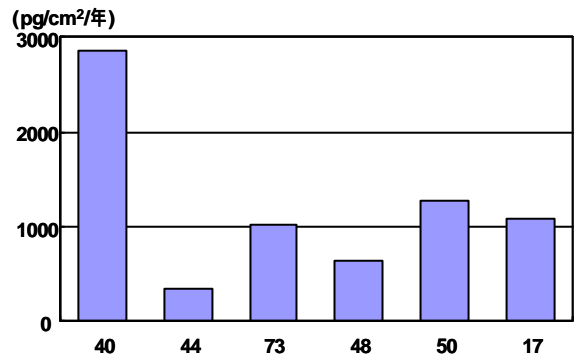


図3. 宍道湖のPCDD/Fs表層(1cm)分布

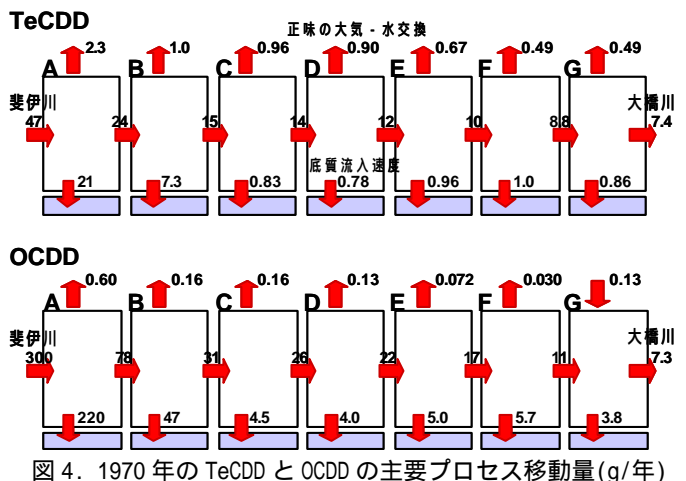


図4. 1970年のTeCDDとOCDDの主要プロセス移動量($\text{g}/\text{年}$)