

# 宍道湖におけるダイオキシン類の動態解析

中西・益永・中井研究室 00DB031 大西健一

## 1. 研究の背景と目的

現在のダイオキシン類の主要な発生源は人間の生活に起因した燃焼過程によって発生すると考えられている。しかし、約 40 年前から近年にかけて水田除草剤ペンタクロロフェノール(PCP)やクロロトロフェン(CNP)に不純物として含まれていたダイオキシンが主要発生源の一つであったことが分かっている。そこで、PCP や CNP が大量に流入した閉鎖性水域である島根県宍道湖のダイオキシン類の地理的、時間的な動態を解明することを本研究の目的とした。対象物質は PCDDs、PCDFs の全異性体、co-PCBs12 異性体である。

## 2. 分析結果

図 1 に地点 50 コアと益永らの分析した地点 40 コアの PCDD/Fs と co-PCBs12 種の単位面積当たりの負荷量の経年変化を示す。PCDD/Fs に関しては、地点 50 の負荷量の変遷は地点 40

1947 年の負荷量と同レベルで推移していることが分かる。これは、水田除草剤が使用される前の年代であり、大橋川に近い地点 50 ではその影響が少なかったことが考えられる。宍道湖流域面積の約 70%を斐伊川が占めることを考えると、斐伊川から流れて来た水田除草剤由来の PCDD/Fsは大橋川の方まであまり運ばれないことが考えられる。地点 50 の co-PCBs の表層負荷量は地点 40 と同程度であり、それより下の年代は地点 40 の 1947 年と同程度かそれよりも低くなった。

図 2 に表層 6 地点の単位面積当たりの負荷量を示す。PCDD/Fs は、地点 40 が最も高くなり、他の地点はその 1/2 以下という結果になった。これは、以前使用された PCP

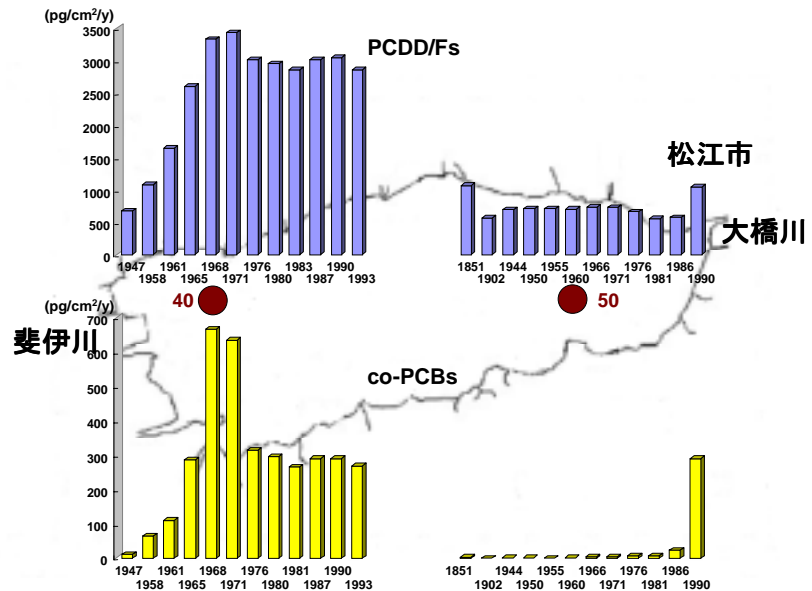


図1. 底質コア単位面積当たりの負荷量

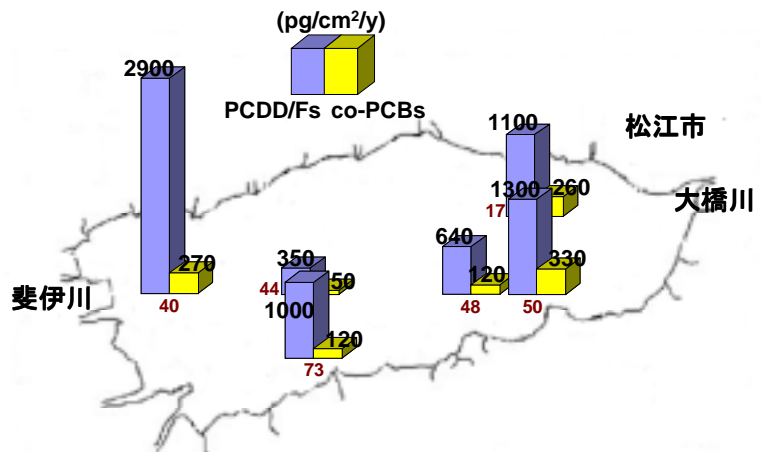


図2. 底質表層単位面積当たりの負荷量

やCNPの不純物として含まれていたPCDD/Fsが今もなお水田に残留しており、宍道湖最大の流入河川である斐伊川から流れ込み、その西部に負荷量が大きいためと考えられる。co-PCBsは西部の斐伊川から流れてくるco-PCBsと東部の島根県の県庁所在地である松江市からの生活や工場由来のものが大きいと考えられる。

### 3. モデルシミュレーション

次に、詳細にPCDD/Fsの動態を解明するため、7BoxのQWASI(Quantitative Water Air Sediment Interaction)非定常状態モデルを構築し、4-8塩素のPCDD/Fs 10同族体の動態をシミュレーションした。このモデルでは沈降や揮発等の様々なプロセスが考慮される。定常状態において感度解析を行った所、堆積速度や流入水量等の環境パラメータの感度が高くなり、これらについては極力各Boxに対応する値を探し当てはめた。物性値は分子量、ヘンリー則定数、有機炭素吸着定数( $K_{oc}$ )、蒸気圧、融点のみ設定した。流入水中濃度は農薬中濃度と出荷量、河川流入水量、それに流出率より計算した。流出率はBoxAに対応する地点40の実測値を再現するようにカリブレーションを行い、各Boxの計算を行った。図3

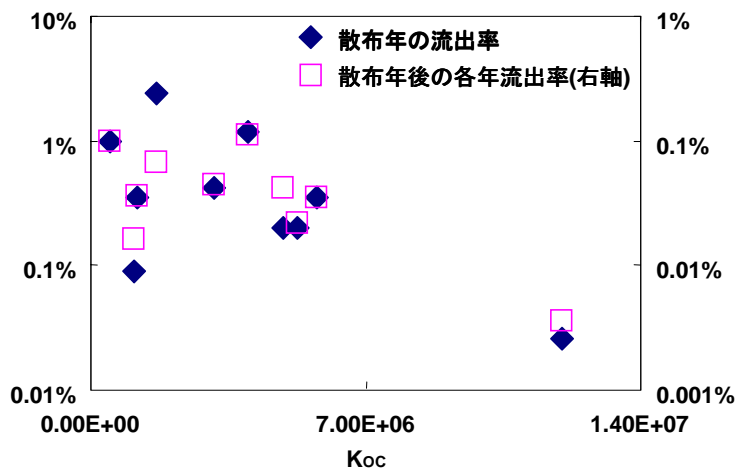


図3. 推定された流出率

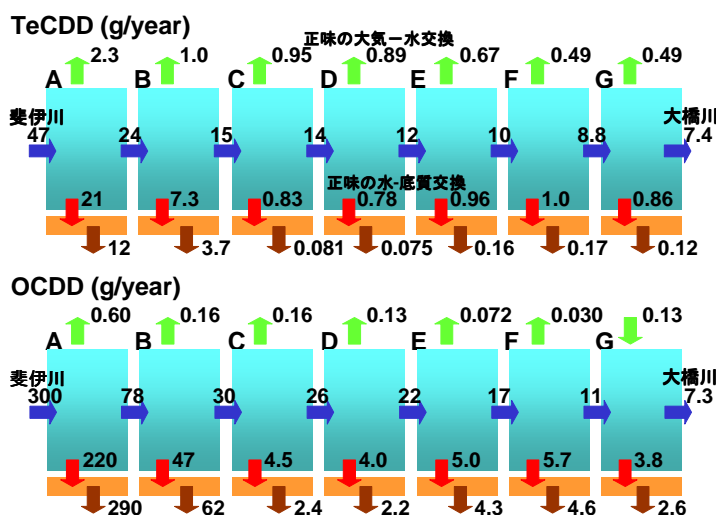


図4. 1970年の推定移動量

に推定された流出率を示す。 $K_{oc}$ が大きくなる程、流出率が小さくなる傾向が見られた。大気中濃度は経年変化せず一定として、1999年の宍道湖周辺の実測値を基に簡易計算した。

図4に1970年のTeCDDとOCDDの各Boxの推定移動量を示す。堆積速度の大きなBoxAやBoxBに大部分が堆積し、大橋川の方へはほとんど運ばれない結果となった。特に、 $K_{oc}$ 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把握できた。

### 4. まとめ

分析結果とモデルシミュレーションの結果を合わせて考えると、宍道湖内においてPCDD/Fsは主に斐伊川から水田除草剤の不純物として流入し、堆積速度の大きな河口で大部分が堆積すると考えるのが最も妥当である。また、水田に残留したPCDD/Fsの影響によりその傾向は今後も続くことが考えられる。今後、化学物質の環境動態予測を行うた

めには、環境動態モデルと分析を相補完的に使用することが有用である。