

宍道湖及び東京湾の食物連鎖におけるダイオキシン類の動態について

康允碩, 金健成, 益永茂樹, 中西準子(科学技術振興事業団 & 横浜国立大学環境科学研究センター)
山室真澄(通産省工業技術院地質調査所)

[はじめに]

PCDDs/DFs 及びそれと類似した毒性を持っていると考えられるコプラナーPCBs は脂肪親和性が強く、極めて安定であるため、環境中食物連鎖を経て生態系の高次栄養段階生物に高濃度で蓄積されると考えられている。このような蓄積経路は食物連鎖の頂点に位置するヒトにも当てはまるので、食物連鎖における生物濃縮現象の解明は重要な課題である。

本研究では PCDDs/DFs とコプラナーPCBs の野生生物への生物濃縮性を検討するため、宍道湖と東京湾の水圏生態系を取り上げて調査を行なった。また水圏生態系の食物連鎖の構造解析においては窒素安定同位体比の概念を用いた。ここではその調査結果の概略を報告する。

[サンプル及び分析方法]

宍道湖及び東京湾の棲息生物の採取はそれぞれ 1994 年から 1995 年までそして 1998 年に行われ、分析直前まで冷凍保存した。PCDDs/DFs とコプラナーPCBs の分析方法は本研究室の既存方法に従い行なった。窒素安定同位体比の測定は工業技術院地質調査所に依頼し、測定を行った。窒素安定同位体比は下記の式により標準物質の比との差の千分率として表した。ここでは標準物質の値として大気中窒素ガスを採用した。ここで $\delta^{15}\text{N}$ は窒素安定同位体比を、R は $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ を意味する。

$$\delta^{15}\text{N} = \{(\text{R}_{\text{sample}} / \text{R}_{\text{standard}}) - 1\} \times 1000 (\text{‰})$$

[結果概略]

窒素安定同位体比の測定により、分析対象とした生物種の内、スズキが宍道湖及び東京湾の食物連鎖における最高栄養段階生物であることが確認された(宍道湖;15‰, 東京湾;18‰)。一方、宍道湖で採取されたシジミは 11‰、また東京湾のミドリガイは 11.7‰で一番低い栄養段階を示していた。宍道湖で越冬するキンクロハジロはシジミのみ採食することが知られているが、キンクロハジロの同位体比は 14‰であり、シジミより 2.4‰増加していることが分かった。

他方、PCDDs/DFs 及びコプラナーPCBs の定量結果、宍道湖の場合はコノシロが 11.8 pg TEQ/g(以下乾重量当たり)で一番高い総毒性等量を示した反面、シジミが 1.91 pg TEQ/g で一番低いレベルを見せていた。また東京湾の場合、総毒性等量(TEQ)の濃度範囲は 23.5 pg TEQ/g(スズキ)から 4.0 pg TEQ/g(バガカイ)であった。宍道湖及び東京湾から採取された生物種のコプラナーPCBs の濃度は、全般に貝類では低いレベルで残留していたが、魚類に行くほど高いレベルを示していた。特に、総 TEQ に対するコプラナーPCBs の寄与率は宍道湖及び東京湾、両方の魚類で 50%以上寄与していることが確認された。このことは水圏生態系内で、コプラナーPCBs は低栄養生物より高次栄養生物により多く残留していることを意味する。宍道湖及び東京湾産生物種でのコプラナーPCBs の濃度と窒素安定同位体比との相関を調べた結果も上記の結果を支持している。しかし、PCDDs/DFs の場合、異性体によって生物濃縮性には差があり、一部の低塩素置換体は栄養段階による蓄積性を示していたが、他のほとんどの異性体は栄養段階との相関性が低いか、あるいは逆相関(OCDD など)を示していた。以上の結果から水圏生態系の中で PCDDs/DFs の生物濃縮性はコプラナーPCBs と比べ相対的に低いことが予想された。

