

水生生物におけるダイオキシン類の生物濃縮性に関する研究

横国大環境科学研究センター 金建成・康允碩・益永茂樹・中西準子
地質調査所 山室真澄

The bioaccumulation of dioxin and coplanar-PCBs in aquatic ecosystem in Tokyo-Bay, Jiancheng Jin, Kang Youn-Seok, Shigeki Masunaga, Junko Nakanisi(Yokohama National Univ.) Masumi Yamamuro(Geological Survey of Japan)

1. はじめに

ダイオキシン類は疎水性、脂溶性であり、食物連鎖を通じて、低栄養段階生物から高栄養段階生物まで濃縮すると考えられている。また、PCDD/Fs と PCBs の各異性体の水生生物における濃縮性が異なると報告されている。本研究は東京湾における魚類(6種類)、貝類(3種類)、プランクトン、底生生物および底質のダイオキシン類の濃度を測定する上に、窒素同位体比を用い、水生生態系の食物連鎖の解析を行い、ダイオキシン類の生物における濃縮性を検討した。

2. 実験方法

冷凍保存したサンプルは魚類の全体及び貝類の可食部分をそれぞれホモジナイズし、凍結乾燥した後、ジクロロメタンを用いてソックスレー抽出を行った。抽出液に内部標準物質を添加し、硫酸処理、シリカゲルカラム、アルミナカラム、活性炭埋蔵シリカゲルカラムで精製した。測定はHRGC-HRMSを用いて(分解能10000、10% valley) EI-SIM法で行った。

対象物質は4~8塩素置換PCDD/Fsとnon-ortho-PCBs(No77,81,126,169)とmono-ortho-PCB(No105,114,118,123,156,157,167,189)を選択した。

3. 結果と考察

窒素同位体比¹⁵Nを用いて栄養段階を測定した結果は、12種の生物の中、最低のプランクトンが11.3‰で、最高のスズキが17.0‰であった。

生物体の湿重量あたりPCDD/FsとPCBsの総濃度は、毒性等価量(WHO-TEFヒト)に換算すると、プランクトンが1.4 pg・TEQ/g(n=1)、底生生物が1.1 pg・TEQ/g(n=1)、貝類が0.39~0.99 pg・TEQ/g(3種、n=5)、底住性魚類が3.0~7.6 pg・TEQ/g(4種、n=8)、コノシロが平均6.4 pg・TEQ/g(n=3)、スズキが平均11 pg・TEQ/g(n=3)であった。

生物の栄養段階が上がることにより、毒性等価量濃度も上がる傾向が見られた一方で、PCDD/Fs及びPCBsの各異性体の栄養段階における挙動は異なることもわかった(図1)。23478-PeCDDのような異性体が高次栄養段階の生物に濃縮することに対し、OCDDのような異性体は逆の挙動を示している。また、PCBsはCB126で示しているように、non、mono-orthoとともに、高次栄養段階に濃縮する傾向も明らかになった。これらの挙動の違いはダイオキシン類の物性及び生物の吸収、代謝能力の差によると考えられる。

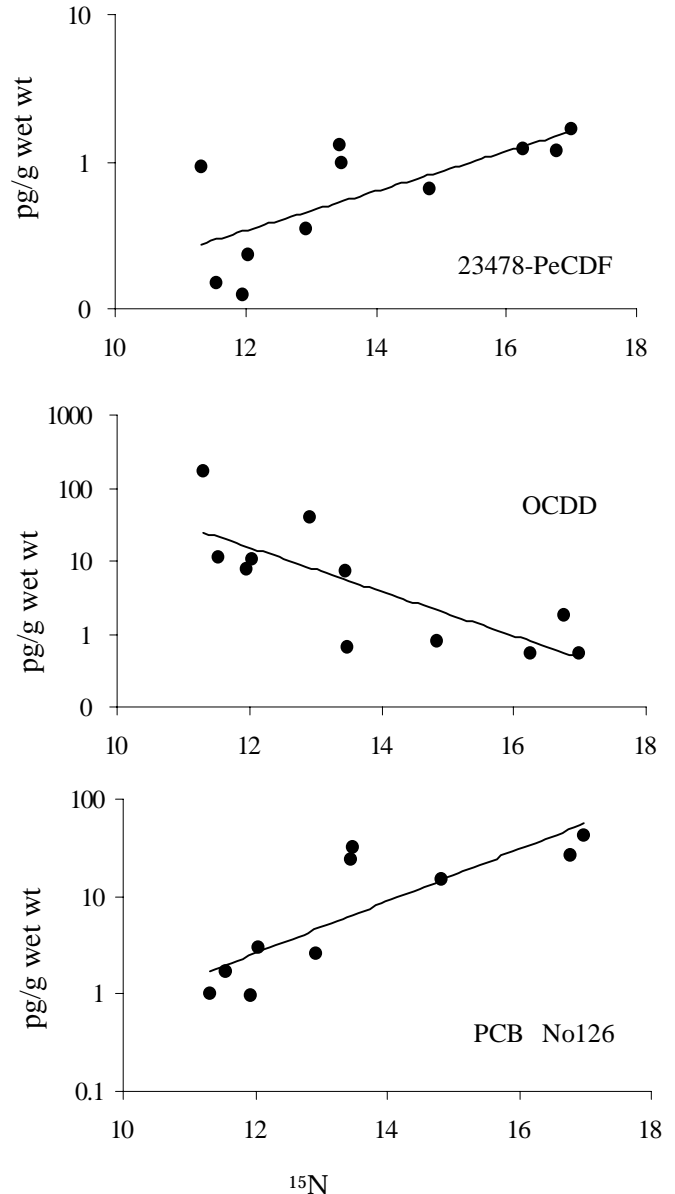


図1 生物体内ダイオキシン類濃度と栄養段階の相関

4. 結論

東京湾の水生生物において、栄養段階が高くなることにより、毒性等価量に換算したダイオキシン類の濃度は高くなる傾向が見られた。各異性体において、一部の2378置換ダイオキシン、non-ortho-PCBs、mono-ortho-PCBsの順で濃縮性が高くなることもわかった。[謝辞:本研究は科学技術事業団の戦略的基礎研究事業(CREST)の支援のもとに推進された。]