

Studies on an evaluation method for bioaccumulation of chemicals in fish

井上, 義之
九州大学生物資源環境科学府

<https://doi.org/10.15017/21685>

出版情報：九州大学, 2011, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

氏 名 : 井上 義之

論文題名 : Studies on an evaluation method for bioaccumulation of chemicals in fish

(魚類における化学物質の生物濃縮性評価に関する研究)

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、化学物質の安全性管理のために魚類における難水溶性物質の生体蓄積性評価法を確立し、さらに重要な環境汚染物質であるペルフルオロ化合物の生物濃縮性とその物理化学的性状の関係を究明したものである。

まず、難水溶性物質の餌暴露試験による生体蓄積性評価の妥当性を検証するため、コイ (*Cyprinus carpio*) に芳香族炭化水素類の誘導体 9 物質を餌暴露し、得られた生体蓄積係数 (biomagnification factor, BMF) と水暴露による生物濃縮係数 (bioconcentration factor, BCF) との相関性を調べた。その結果、 BCF_L (5%脂質含量で正規化した BCF) の範囲は、メトキシクロルの 810 からヘキサクロロベンゼンの 27,000 であり、 BMF_L (脂質含量で補正した BMF) の範囲は、メトキシクロルの 0.0340 から 4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-*tert*-ブチルフェノール)の 1.43 で、両者には高い正の相関 ($r^2= 0.873$, $P<0.01$) があり、難水溶性物質の餌暴露試験による生体蓄積性評価の妥当性を示した。

次に、餌暴露試験による難水溶性物質の各組織への蓄積性を検証するため、2,4-ジクロロフェニル-4'-ニトロフェニルエーテル (NIP) をモデル化合物としてコイに餌暴露し、組織への蓄積性を水暴露の結果と比較した。その結果、各組織における NIP の濃度は、暴露 (取り込み) 経路に関わらず、腸管および肝臓を除いたその他の内臓 (餌 17,800 ng g⁻¹, 水 7,830 ng g⁻¹) で最も高く、筋肉 (餌 2,550 ng g⁻¹, 水 1,450 ng g⁻¹) で最も低かった。さらに、NIP が直接接触する組織 (腸管および外皮) においても脂質含量と高い相関があり、水暴露の結果と同様であった。

また、ペルフルオロ化合物の生物濃縮性と物理化学的性状の関係を明らかにするために、炭素数の異なる 6 種のペルフルオロカルボン酸 (PFCA) を用いたコイにおける水暴露試験を実施した。その結果、ペルフルオロテトラデカン酸 (分子量 714) の BCF は 16,000 から 17,000、ペルフルオロヘキサデカン酸 (分子量 814) で 4,700 から 4,800 であり、一般に低濃縮性とされる化学物質の分子量 800 を越えても、ペルフルオロ化合物は高い生物濃縮性を示すことを明らかにした。この結果よりハロゲン化合物では低濃縮性と判断する分子量の目安を 1,000 以上とすることを提唱し、これが現在、化学物質審査規制法におけるハロゲン化合物の低濃縮性判定基準の根拠となっている。

以上要するに、本論文は化学物質の安全な管理のために難水溶性物質の生体蓄積性評価法の確立及び、重要な環境汚染物質であるペルフルオロ化合物の生物濃縮性と物理化学的性状の関係を究明したものであり、水産生物環境学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士 (農学) の学位を得る資格を有するものと認める。