

## 学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏 名	Nurulnadia Binti Mohd Yusoff		
審査委員	主査	鹿児島大学 教授	小山次朗
	副査	鹿児島大学 教授	板倉隆夫
	副査	鹿児島大学 准教授	宇野誠一
	副査	佐賀大学 准教授	上野大介
	副査	鹿児島大学 准教授	吉川 毅
審査協力者	印		
題 目	Endocrine disrupting chemicals bioaccumulation through food chain and their effects on fish 魚類による内分泌攪乱化学物質の食物連鎖経由生物濃縮と その影響に関する研究		
<p>魚類の内分泌を攪乱し、再生産に影響を及ぼす可能性のあり、海底質中に残留する内分泌攪乱化学物質（以下 EDCs）の食物連鎖経由生物濃縮とその影響について、5つの実験を実施して研究した。</p> <p>第1の実験では人口底質で飼育した底生動物（イソゴカイ、<i>Perinereis nuntia</i>）に、EDCs（ノニルフェノール（NP）、オクチルフェノール（OP）、ビスフェノール A（BP）、17β-エストラジオール（E2）およびエストロン（E1））を添加した餌を投与し、それらの生物濃縮を調べた。その結果、ゴカイ中 EDCs 濃度は上昇するものの餌中の濃度を上回ることはなく、生物濃縮することはなかった。第2の実験では底質中 EDCs 濃度が既知の大阪湾で採取した底生動物中 EDCs 濃度を調べた。その結果、多毛類の1種（<i>Paraprionospio</i> sp.）で底質中濃度を上回る EDCs が検出され、底質→底生動物→底生魚類の食物連鎖経由での EDCs 生物濃縮の可能性が示唆された。そこで第3の実験では底生魚種であるマコガレイ（<i>Pleuronectes yokohamae</i>）稚魚に EDCs を添加した餌を投与し、餌からの EDCs の生物濃縮を検</p>			

証した。しかし、EDCs 濃度の若干の上昇は観察されたものの、いずれの魚体中濃度とも餌のそれらを上回ることはなく、餌からの EDCs 生物濃縮は認められなかった。これは同実験のマコガレイ中に、メス特有の卵黄前駆物質で EDCs 暴露のバイオマーカーである vitellogenin (Vg) の誘導がほとんど認められなかったことから、EDCs の体内へほとんど蓄積しなかったことがうかがえる。さらに第 4 の実験として、EDCs を添加した底質を敷いた水槽でマコガレイを飼育し、底質からの EDCs 移行を確かめた。その結果、餌投与実験と同様に EDCs の体内濃度上昇はほとんど認められなかった。一方、第 5 の実験でマコガレイ消化管からの餌中 EDCs 消化吸収率を測定した結果、NP で 50%、その他の EDCs で 88~96%の消化吸収率が得られた。

以上の結果、底質中 EDCs は一部の底生動物中に生物濃縮されることから、これらを餌とする底生魚類に食物連鎖経路で移行することが考えられた。一方、EDCs 添加餌のマコガレイへの投与実験および EDCs 添加底質での飼育実験から、EDCs の食物連鎖経路あるいは底質経路での魚類への生物濃縮の可能性の低いことが明らかとなった。マコガレイ消化管ホモジネート上清を使って BP の代謝実験を行ったところ、比較的高いグルクロン酸抱合能のあることが明らかとなった。EDCs を餌で投与したマコガレイの消化吸収率が高かきにもかかわらず、それらの体内濃度がほとんど上昇しなかったのは、消化管から吸収される際に EDCs が速やかにグルクロン酸抱合され、胆汁中に移行したことが考えられる。さらにこれらのグルクロン酸抱合物には Vg を誘導するような女性ホルモン作用のほとんどなかったことが実験で確認された。

本研究は内分泌攪乱化学物質の水環境中での生物濃縮を、フィールドおよび実験室で検証し、魚類で餌からの生物濃縮の可能性が低いことを明らかにした。これは、消化管での EDCs の代謝に起因する可能性を示しており、従来の生物濃縮に関する研究とは全く異なる視点を提起した。このことにより本研究の成果は、今後の化学物質の環境汚染とその生態影響に関する研究に大きく貢献するものと考えられる。審査委員会では、本研究論文が学位論文として十分な内容であると判断した。