

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 鑪 迫 典 久

人間の社会活動で環境水中に排出されるさまざまな化学物質は少なからず生物に対してインパクトを与えているはずであるが、これまで工場排液などに対する環境影響評価は COD 量ならびに BOD 量，無機あるいは金属イオン量など生物に対する急性毒性や致死性の原因物質を中心としており，生物にとって長期的な影響として現れてくる亜急性毒性や内分泌攪乱性などの評価はごく限られた化合物だけを対象にしている。

また，環境水中にはさまざまな化学物質が含まれるため，化学分析や機器分析による特定化合物の評価だけでは対象とする環境水の生物に対する亜急性毒性や内分泌攪乱性を予測することはむずかしい。したがって，指標生物を利用したバイオアッセイが水環境への影響評価を行うための有効な手法となる。本研究は，緑藻，ミジンコ，魚類などの水生生物，さらに発光バクテリアを用いたバイオアッセイ法の組み合わせにより生活中に存在する化学物質やパルプ工場排液が水環境に与える影響を示し，バイオアッセイを水環境影響評価に導入することの有用性を明らかにすることを目的としている。また，本研究では，その目的のために一個体のメダカを用いて生物毒性ならびに内分泌攪乱性を鋭敏に検出する手法の開発を行っている。

本研究論文は 7 章から構成されているが，その第 1 章では水環境評価に対してバイオアッセイを導入する必要性とその意義，既往のバイオアッセイ法の概略，国内外での水環境評価へのバイオアッセイの導入状況と問題点などを概説し，本研究の位置づけと目的を提示している。

第 2 章では，我が国では例の少ないミジンコ繁殖阻害試験を環境水の評価に導入するための飼育法の改良を行い，その試験による結果の評価方法および再現性を示している。

第 3 章では，鶏胚およびメダカの肝臓のチトクロム P450 によるエトキシレゾルフィン分解活性の測定を利用した水環境評価を試みている。その中で，メダカの肝臓からマイクロ超遠心分離機を用いて調製したマイクロゾーム画分の高速液体クロマトグラフィーによる分離と蛍光分析を組み合わせた手法により一個体のメダカからエトキシレゾルフィン分解活性を検出する方法を開発したことは評価に値する。

第 4 章では，一個体の雄メダカを用いた内分泌攪乱性物質の *in vivo* 評価試験法の開発を試みている。まず，本来は雄メダカでは生産されないピテロジェニンが，飼育水中に 50 ppt のエストラジオールが存在すると誘導生成されることを明らかにした。また，エストラジオール存在下に，そのアンタゴニストとして知られているヒドロキシタモキシフェンを 25 ppb 添加すると顕著にピテロジェニン生成が抑制されることを見いだした。さらに，同様の試験をトリプチルスズおよびトリフェニルスズに対して行うと，いずれも 1 ppb の添加でエストラジオールによるピテロジェニン生成活性を顕著に抑制することを明らかにした。ト

リブチルスズおよびトリフェニルスズは *in vitro* 試験ではエストラジオールのアンタゴニストとして作用することがすでに知られているが、同様の活性を *in vivo* 試験で初めて示したことは評価に値する。

第5章では、いくつかの水生生物によるバイオアッセイ法を組み合わせ、生活の中に存在する化学物質として木材保存剤、歯科薬剤トリクロサンおよびスチレンオリゴマーを対象に環境影響評価を行った。その結果、我が国で広く使われている銅-アルキルアンモニウム系の木材保存剤は除草剤と同じ程度に緑藻の生育を抑制するが、ミジンコや魚などの水生動物の生長や繁殖にはほとんど影響のないことを明らかにした。さらに、トリクロサンは水生動物と緑藻ともにその生長に影響を与えること、ポリスチレン製カップなどから溶出されるごく微量のスチレンオリゴマーがミジンコの繁殖に顕著な阻害作用を示すことを明らかにした。

第6章では、緑藻、ミジンコ、ゼブラフィッシュならびに発光バクテリアを用いたバイオアッセイ法を組み合わせ我が国のパルプ工場21カ所からサンプリングした工場排水の水環境に与える影響を評価した。その結果、各生物に与える影響の度合いならびに影響パターンが各工場排水で大きく異なることを明らかにした。また、工場排水の環境影響を低減していくためには、排水に対して絶対的な許容値を定めるのではなく、むしろ水生生物に対して最も高い阻害度を与えた工場に警告を与え、環境影響低減のための指導をしていくピークカット法が有効であると提案した。

第7章では、第6章までの結果に基づき排水や化学物質の水環境影響評価法としてのバイオアッセイの有効性を総括している。

以上述べてきた通り、本研究はバイオアッセイを水環境評価法として導入していくことにおける学術上ならびに応用上貢献は少なくない。よって審査員一同は本研究論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。