

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (学術)	氏名	CHIKUMBUSKO CHIZIWA KAONGA																
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当																		
<p>論 文 題 目</p> <p>Occurrence, Sources and Degradation of Diuron, Irgarol 1051 and Fenitrothion in Water, Sediments, Plankton and Fishes of Coastal Sea and River Waters, Japan (沿岸水および河川水、堆積物、プランクトン、魚類中のジウロン、イルガロール 1051、フェニトロチオンの存在量、発生源、分解過程)</p>																			
<p>論文審査担当者</p> <table border="0"> <tr> <td>主 査</td> <td>教 授</td> <td>佐 久 川</td> <td>弘</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>山 本</td> <td>民 次</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>中 坪</td> <td>孝 之</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>竹 田</td> <td>一 彦</td> </tr> </table>				主 査	教 授	佐 久 川	弘	審査委員	教 授	山 本	民 次	審査委員	教 授	中 坪	孝 之	審査委員	准教授	竹 田	一 彦
主 査	教 授	佐 久 川	弘																
審査委員	教 授	山 本	民 次																
審査委員	教 授	中 坪	孝 之																
審査委員	准教授	竹 田	一 彦																
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>本論文は、河川および内海環境での3種類の農薬の濃度測定、動態解析、物質収支に関する研究をまとめたものである。</p> <p>第1章では、ジウロン(3-[3,4-ジクロロフェニル]-1,1-ジメチル尿素)、イルガロール 1051 (2-[tert-ブチルアミノ]-4-[シクロプロピルアミノ]-6-[メチルチオ]-1,3,5-トリアジン)、およびフェニトロチオン(O,O-ジメチル O- [3-メチル-4-ニトロフェニル] ホスホロチオエート)の農薬の環境汚染および水界生態系への影響に関する先行研究が紹介されている。これらの三つの農薬は、船底汚染防除剤、除草剤、殺虫剤などの幅広い用途で使用されている。特に、ジウロンやイルガロール 1051 は、環境ホルモン作用を持ち毒性の高いトリブチルスズの代替物質として広く用いられている。これらの農薬の環境中での動態や運命に関しては不明な点が多く調査が必要であることが強調されている。</p> <p>第2章は、広島県内河川水中のジウロン、イルガロール 1051、フェニトロチオンの分布、運命、発生源に関する研究結果を述べている。2013年1月から12月に黒瀬川の6つの地点(並滝寺、徳政、和泉、落合、樋ノ詰、黒瀬文化センター)における、ジウロン、イルガロール 1051、フェニトロチオンの月別濃度が調査された。最高濃度は、ジウロンが <math>4.62\mu\text{g/L}</math>、イルガロール 1051 が <math>0.05\mu\text{g/L}</math>、フェニトロチオンが <math>0.37\mu\text{g/L}</math> だった。ジウロンとフェニトロチオンがすべての地点で検出されたが、イルガロール 1051 は和泉でのみ検出された。和泉は東広島市西条町の住宅密集地および工業地域に位置するが、すべての農薬で濃度が高かった。ジウロンとフェニトロチオン濃度は、農業活動に対応した季節変化を示した。また、河川水中ジウロンとフェニトロチオンの年単位の濃度変化は、広島県でのこれらの農薬消費量と良い相関が見られた。イルガロール 1051 はジウロンやフェニトロチオンとは異なるパターンを示したが、その発生源は不明であった。</p> <p>第3章では2012-2013年に瀬戸内海における、水、堆積物、水界生物(プランクトン、魚、貝類、その他海洋動物)体内中のジウロンやイルガロール 1051、フェニトロチオン濃度を測定した結果を示した。ジウロン、イルガロール 1051、フェニトロチオンの最高濃度</p>																			

は、表面海水で数十 ng～数  $\mu\text{gL}^{-1}$ 、底層水で数十  $\text{ngL}^{-1}$ 、堆積物中では数十  $\text{ngg}^{-1}$ 、プランクトン中で数百 ng～数  $\mu\text{gg}^{-1}$ 、魚や海洋動物中で数百 ng～数  $\mu\text{gg}^{-1}$  だった。生物濃縮係数は、三つの農薬とも  $10^3$ - $10^4$  の範囲であった。魚試料中の蓄積濃度は、腸>肝臓>えら>ヒレという順に高かった。測定した魚および他の海洋動物試料中のこれらの農薬濃度は、一部の試料で日本の食品残留農薬基準を超えた。

第 4 章では、本研究で得た観測データと文献値をもとに瀬戸内海における農薬の物質収支を計算した。瀬戸内海へのジウロン、イルガロール 1051 の年間流入量は、それぞれ 104 ton、7.6 ton、5.1 ton であった。ジウロン、イルガロール 1051 の主な流入源は、船底防汚塗料からの溶出であった。一方フェニトロチオンは農地等で使用されたものが河川や大気を通して供給される。流入した農薬の 70–90% は海底堆積物に直接移行する。また、外洋との水の交換により、農薬の 5–15% は外洋に流出する。

第 5 章は総合討論、結論、課題について述べている。

本研究は、河川および内海での農薬の分布、発生・分解・除去過程、物質収支、魚等への生物濃縮、食品としての安全性を解明したことは高く評価できる。したがって、本研究は農薬の環境への残留性、水界生態系への影響評価、水産食品の安全性および管理に関する研究の発展に資するものである。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（学術）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。