

氏 名	つ だ たい ぞう 津 田 泰 三
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	論 工 博 第 2578 号
学位授与の日付	平 成 4 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	STUDIES ON BIOLOGICAL TRANSPORT PHENOMENA OF ENVIRONMENTAL CHEMICAL POLLUTANTS (環境汚染化学物質の生体内移動現象論的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 乾 智 行 教 授 渡 部 良 久 教 授 宗 宮 功

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、有機スズ化合物や農薬などの水圏汚染物質の魚類体内の移動現象を分析化学的および速度論的に検討した結果をまとめたもので、序章、終章のほか本文12章から成っている。

序章では、本研究の位置づけと目的を明らかにしたのち、本論文の各章の内容を概述している。

第1章では、生物試料中のブチルスズおよびフェニルスズ化合物を高感度かつ迅速にガスクロマトグラフィーで定量する方法を開発した結果を述べ、その方法の有効性の検証を行っている。

第2章では、コイの筋肉および内臓器について、ブチルスズおよびフェニルスズ化合物の濃縮係数を測定し、トリ置換体がジ置換体およびモノ置換体よりも濃縮し易く、その濃縮係数は筋肉より内臓器で大きいことを見出したことを述べ、トリブチルスズはトリフェニルスズに比して2～5倍濃縮し易いことを明らかにしている。

第3章では、有機スズ化合物の濃縮係数がpHの上昇とともに増大する事実に基づいて、解離型(R_3Sn^+)と非解離型(R_3SnOH)の濃縮の差異について考察している。

第4章は、淡水魚からの有機スズ化合物の排泄速度を測定したもので、生物学的半減期をコイと金魚について比較し、コイの場合の方が10倍以上短いことを示している。

第5章では、淡水魚におけるトリブチルスズとトリフェニルスズの代謝物を検出したことを述べ、また、コイにおける塩化トリフェニルスズの代謝については代謝物の濃度比が対応する塩化物の濃縮係数の比に一致することを明らかにしている。

第6章では、淡水と海水順化のグッピーを用い、有機スズ化合物の濃縮係数に関する淡水と海水の差異を調べている。塩化トリブチルスズおよび塩化トリフェニルスズの濃縮係数および排泄速度の測定から化合物による差異を明らかにしている。

第7章では、えら経由と口経由による生物濃縮経路について、金魚を用いて比較検討し、えら経由による有機スズ化合物の濃縮係数は口経由によるものより相当大きいこと、口経由による化合物の濃縮係数の序列はえら経由による序列と必ずしも一致しないことを明らかにしている。

第8章では、淡水魚について各種農薬の濃縮係数を測定し、その序列を明らかにしている。また、コイにおける蓄積農薬の組織内分布は腎臓>肝臓≧胆嚢>筋肉の順序になることも見出ししている。

第9章では、淡水魚（モロコ）からの各種農薬の排泄速度を測定し、各種農薬についての生物学的半減期を求めている。

第10章では、除草剤（CNP）およびCNP-アミノ体のコイに対する濃縮と代謝を検討し、各組織における濃縮係数は、CNPで腎臓>胆嚢≧肝臓>筋肉、CNP-アミノ体で胆嚢>腎臓≧肝臓>筋肉の順であることを明らかにしている。また、CNPの代謝物としてCNP-アミノ体、CNP-アセトアミドおよびCNP-ホルムアミドを検出したことを述べている。

第11章では、コイまたはモロコについて、ゴルフ場農薬類の濃縮係数と排泄速度（生物学的半減期）を測定している。また、各種農薬について濃縮係数とオクタノール-水分配係数との間に比較的良好な正相関を認めている。

第12章では、水槽実験データと琵琶湖および流入河川におけるフィールドデータとの比較を行っている。トリブチルスズ化合物については、コイの濃縮係数のフィールドデータが水槽実験における値と同程度であり、農薬についても、2種類の魚における濃縮係数のフィールドデータの序列がモロコの実験データによる序列とほぼ一致することを見出ししている。また、これらの農薬の低残留性がフィールドデータによって明かになるとともに、水槽実験データとも一致することが確認されている。

終章は結論で、本研究の成果の総括を述べている。

論文審査の結果の要旨

近年、有機スズ化合物、農薬などによる水圏環境汚染が深刻となっている。本論文は、環境汚染化学物質循環の一つのモデルとして琵琶湖および流入河川に生息する魚類を媒体とするこれらの生体内移動現象を研究したものであり、得られた成果は次の通りである。

1. ガスクロマトグラフィーの応用による生物試料中の微量有機スズ化合物の分析法を開発し、その有効性を水槽実験およびフィールド調査で検証した。

2. 数種の淡水魚について有機スズ化合物および農薬の濃縮係数と排泄速度を測定し、魚および化学物質の種類による差を明らかにした。また、これらの蓄積と残留性の魚の筋肉と臓器における分布から代謝経路ならびに代謝生成物を明らかにした。

3. 有機スズ化合物の生体内移動に及ぼす因子として、pHの影響および淡水と海水の差異を明らかにした。pHの上昇とともに解離型から非解離型に変化することにより濃縮係数が増加することを認め、また、淡水魚と海水順化魚の差異についても新たな知見を得ている。

4. 有機スズ化合物の生物濃縮経路として、えら経由と口経由の比較検討を行い、えら経由による濃縮係数が口経由より相当大きいことを明らかにした。

5. 水槽実験データと琵琶湖および流入河川におけるフィールドデータとの比較を行った結果、有機スズ化合物、農薬のいずれについてもおおむね一致することを明らかにしている。

以上要するに本論文は、有機スズ化合物および農薬など水圏汚染化学物質の魚類体内移動に及ぼす諸因

子の影響を検討し、その循環および生物濃縮と代謝に関する有益な知見を与えており、魚類の汚染評価だけでなく、人体および環境に対する安全性評価に有用な方法論と基礎資料を提供している。したがって学術上、実際に寄与するところが少なくない。よって本論文は京都大学博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成4年1月27日、論文内容とそれに関連する事項について試問を行った結果、合格と認めた。