

氏名	朴 明 玉
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第2354号
学位授与の日付	平成14年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	環境における有害化学物質の複合生態毒性に関する研究
論文審査委員	教授 青山 勳    教授 河原 長美    教授 田中 勝

#### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、新しい毒性試験法であるミジンコ運動量解析法と従来のミジンコ遊泳阻害毒性試験法を併用して、3種の重金属 $Cd^{2+}$ 、 $Pb^{2+}$ 、 $Zn^{2+}$ 及びクロロニコチル系殺虫剤Imidaclopridを用い、これら2種類ずつの組み合わせにおける複合毒性の作用様式について検討し、同時に新しい試験法と従来法の比較を行った。50%運動量阻害率MIと50%死亡率の等効果線による重金属の相互作用の評価で、 $Pb^{2+}$ と $Cd^{2+}$ は相乗的效果、 $Cd^{2+}$ と $Zn^{2+}$ は拮抗的效果、 $Pb^{2+}$ と $Zn^{2+}$ は拮抗的效果等のほぼ一致した結果が見られ、死亡率と運動量阻害率MIの間に相関係数 $r$ が0.84以上の高い相関が認められた。50%運動量阻害率MIの等効果線による農薬と重金属の相互作用の評価では、Imidaclopridと $Pb^{2+}$ は顕著な拮抗的效果、Imidaclopridと $Zn^{2+}$ は相加的效果であり、農薬と重金属の単用より強い複合毒性は認められなかった。一方、環境試料における有害化学物質の複合毒性評価では、実環境試料として琵琶湖周辺の農業地帯の河川水及び岡山県産業廃棄物埋立処分場周辺の河川水を用いた。琵琶湖周辺の農業地帯の河川水に対して、1997年4月から1998年4月までの1年に渡ってミジンコ致死試験により毒性調査を行ったところ、全ての調査地点において、水田殺菌、殺虫剤が散布される6月～8月に最も強い毒性が検出された。これらの河川水から4種の水田農薬Diazinon、IBP、Flutolanil、Isoprothiolaneが検出され、毒性原因を解析した結果、毒性は主に殺虫剤Diazinonによるものだと考えられ、溶存フミン物質等の未知成分も毒性に関与している可能性が推察された。また、岡山県下20カ所の産業廃棄物埋立処分場周辺の河川水に対して、ミジンコ毒性試験、Microtoxテスト、Mutatoxテスト、umuテスト等の一連のマイクロバイオテストを用いて毒性評価を行った結果、ほとんどの地点において急性毒性が認められ、2地点においては遺伝毒性が認められた。本研究の結果には、マイクロバイオテストの実環境試料のスクリーニング試験としての有効性が示唆された。

## 論文審査結果の要旨

今日、有害化学物質による生態系における水質汚濁はますます重要な問題になりつつある。特に水田や畑からの農薬の流出、産業廃棄物埋め立て処分場からの浸出水の流出による公共水域の汚濁は生態系の破壊、飲料水、食品を通してのヒトの被曝問題は深刻な課題である。

本研究は有害化学物質の生態毒性を評価するために、ミジンコを用いた運動量解析という新しい手法を確立すると共に、他のバイオアッセイとを組み合わせ、有害化学物質の相互作用を定量的に評価することを試みている。また公共水域における有害化学物質による水質汚濁の時間的、空間的変動の解析と共に、毒性発現について、それぞれの化学物質の寄与を実験的に検証し、環境要因の関わりについて言及している。

ミジンコの運動量解析のバイオアッセイは全くオリジナルな発想で、従来の遊泳阻害率や死亡率の観測では達成できない短時間での評価が可能になることと、ミジンコの死亡には至らないレベルの毒性評価が可能になる点に大きな特徴、利点がある。これについて化学物質の標品だけでなく、環境試料を対象として適応可能性を示している。

本研究では化学物質の標品レベルでの評価に加えて、環境試料の毒性発現を相互作用の観点から評価しようとしている点は十分評価できる。

産業廃棄物浸出水について、従来、集水方法や集水した浸出水の処理方法についての研究例は多いが、公共水域に流出した後の毒性評価を行った研究例は少ない。これに関しては、今後の行政対応という点ではまだ十分なデータを提起しているとは言えないが、毒性の質の違いをバッテリーテストで評価することを試みており、今後の研究の一つの方法論を提起するものであると考える。

本研究は、これらの研究成果がさらに積み上げられる事によって、有害化学物質による環境汚染の管理・制御を行っていく上に、行政上の示唆をも与えるものであり、工学博士として、十分価値あるものと判断した。