

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	柴田 賢一
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	環情博乙第393号
学位授与年月日	平成26年3月26日
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第2項
学府・専攻名	環境情報学府 環境生命学専攻
学位論文題目	マイクロコズムを用いた化学物質の生態系影響評価
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 雨宮 隆 横浜国立大学 教授 伊藤 公紀 横浜国立大学 教授 菊池 知彦 横浜国立大学 教授 笹本 浜子 横浜国立大学 准教授 中村 達夫

論文及び審査結果の要旨

本論文は、マイクロコズム(微小生態系)を用いた微量化学物質の生態系への影響評価手法について論じた。従来、化学物質の生態系影響評価は単種の生物を用いて行われていた。しかし、生態系は様々な生物と物質循環で構成される複雑系である。そこで、生物間相互作用と物質循環を有するマイクロコズムをモデルシステムとして、環境に存在する微量化学物質の生物・微小生態系への影響評価を行い、生態系への影響評価手法の確立を目的とした。

本論文は以下の5章から構成されている。

第1章は、序論であり、現在の生態系影響評価手法の問題点などを整理し、本手法の有用性と研究目的を論じた。

第2章は、本マイクロコズムを用いた実験手法と結果の評価・解析手法について述べた。また、本手法の汎用化を目的として、実験方法・評価・解析手法を生態系影響評価マニュアルとしてまとめた。

第3章は、畜産業や養殖業で最も使用されており環境への影響が大きいと考えられる抗生物質オキシテトラサイクリン(OTC)について、生物個体数と呼吸・生産量の変化から影響を評価した。本解析において、各生物の個体数変化と全生物の代謝量の変化を結び付ける相対群集代謝(RCM: Relative Community Metabolism)という概念を新たに定義し、その計算手法を提示した。これは、生物1個体あたりの呼吸量を一定と仮定して計算した従属栄養生物群集の呼吸量(R_{theo})と、実験から得られた従属栄養生物群集の呼吸量(R_{exp})の比(R_{exp}/R_{theo})で求められる。この値によって、化学物質が添加されていない状態における生物群集の基準代謝量にたいして、化学物質の影響によって生物群集の代謝量がどの程度影響を受けているかを判定することができる。

RCMによってOTCの影響を評価すると、OTCが700 ~7,000 $\mu\text{g/L}$ において、コントロールに比べて優位にRCMが低下することを明らかにした。このOTC濃度は、例えば、養豚場近くの河川で検出される濃度であり、微生物生態系への影響およびそれに伴う生態系への間接的な影響

が生じている可能性を指摘した。

第4章は、本手法の汎用性を明らかにするために、新たに4種の化学物質についてRCMを用いた解析を行った。その結果、RCMを指標とすることで、種々の化学物質の影響をそれらの化学物質の作用機序によって統一的に理解・予測することが可能であることを明らかにした。

第5章は本研究を総括した。

以上のように、本論文は、環境中における化学物質の生態系への影響を、新たに提示した相対群集代謝(RCM)を用いることで深く理解・予測することが可能であることを明らかにした。本論文は、生態系影響評価の汎用性のある評価ツールと新たな解析手法を提示していることから、博士(学術)の学位に値すると判断し、審査委員全員一致して合格と判定した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。