

2004年 1月 8日

環境・生命工学専攻	学籍番号	973808	指導教官氏名	藤江幸一
申請者氏名	國弘忠生			平石明 後藤尚弘

論文要旨(博士)

論文題目	微生物モニタリングによる環境質評価手法の構築
------	------------------------

本論文は、生態系を管理・保全する目的に利用できる微生物群集を指標とした新しい環境質評価手法の構築を目的としている。微生物のモニタリング手法として、菌体キノンを指標とする定量的な微生物群集解析手法であるキノンプロファイル法と、DNA を指標とした微生物種レベルの群集解析手法である PCR-DGGE 法に着目した。

本論文は、第 I 部「キノンプロファイルによる微生物生態系への影響評価」、第 II 部「キノンプロファイル法と PCR-DGGE 法の併用による微生物群集構造の解析と分解菌の特定手法」、第 III 部「XTT 還元反応を利用した微生物群集に対する生態影響試験の開発」を扱った。

第 I 部では、キノンプロファイルを用い河川の水質と微生物の関係を解析した。従属栄養細菌が有するユビキノン(UQ)とメナキノン(MK)の量、種の数および多様性と DOC、BOD、COD_{Cr}、全窒素に相関が示された。これによりキノンプロファイルにより環境中の微生物に対する汚染物質の影響を微生物の量、群集構造および多様性という 3 点から評価できることが示され、微生物生態系評価手法としての有用性が確かめられた。

第 II 部では、キノンプロファイル法と PCR-DGGE 法を併用することで、汚染物質除去過程における微生物群集構造の変化の解析と分解菌の特定を同時に行える手法を提案した。この手法を汚染修復サイトに用いることで、修復過程における微生物群集とその量の変化から生態系の復元・修復に関する情報が得られる。さらに、主な分解に関与する菌種を特定することができるため、特定された菌種の性質に関する情報により、その菌の分解活性を向上できる環境条件の創出すなわち汚染修復の促進のための知見が得られると期待される。

第 III 部では、環境中の微生物生態系に対する化学物質の影響を適切に評価するための生態影響試験法を目指し、微生物の呼吸を簡易かつ迅速に評価できる XTT 還元反応を利用し、汚染環境中の化学物質が与える微生物群集への影響を定量的に評価可能な試験法を開発した。この生態影響試験である XTT 試験法と微生物群集構造解析手法であるキノンプロファイル法を組み合わせた汚染診断手法を提案した。

現在、生態影響試験を水系・土壌などの環境管理に具体的に応用する方法論に関する研究例はほとんど無く、生態影響試験で環境中の毒性や有害性を評価するに留まっている。このような現状で本論文では、環境中の微生物の量、群集構造および多様性のモニタリング(微生物群集構造解析)と併せて環境中の汚染物質の有害性をモニタリング(生態影響試験)することで環境質評価手法になり得ることが示された。