

氏名(本籍)	うつ みもと お 内海真生(広島県)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第1,629号		
学位授与年月日	平成9年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生物科学研究科		
学位論文題目	Ecological Studies on the Cell Cycle of Freshwater Bacteria and its Role in Methane Cycling (陸水細菌の浮遊・付着性とそのメタンサイクルにおける寄与に関する研究)		
主査	筑波大学併任教授	理学博士	渡辺 信 (国立環境研究所)
副査	筑波大学教授	理学博士	井上 勲
副査	筑波大学教授	農学博士	関 文 威
副査	筑波大学併任助教授	理学博士	野尻 幸 宏 (国立環境研究所)

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

生物圏の物質循環系で、細菌は有機物分解に主要な役割を果たしている。有機炭素は細菌により最終的に二酸化炭素に分解されるが、一部は嫌気的環境下でメタンに分解される。メタンは大気中で二酸化炭素につぐ主要な温室効果気体であり、その供給におよぼす水域の寄与は、地球環境の維持と密接に関わっている。本研究では、陸水環境における細菌群集の構造と機能に関して明らかにするため、筑波大構内の沼(松美池)において、浮遊性並びに付着性細菌群集の生態学的構造の詳細な調査を行い、野尻湖並びに霞ヶ浦において、湖のメタンサイクルにおけるメタン酸化細菌の寄与について調査研究を行った。

松美池では、浮遊性細菌群集の周年変動は水温が一次的な律速因子となっていた。二次的な律速因子は有機物供給源の季節的な変化により、植物プランクトンが優占する期間では溶存態有機炭素に、ガマが優占する期間では磷酸塩になっていた。付着性細菌群集の密度は、周年にわたり沼底境界面で最大であり、その変動は有機物供給源と供給量の変化、さらに他の生物の活動等に対応していた。付着・離脱速度の変動も、供給される有機物や他の環境要因の変化に対応していた。以上の結果から浮遊性並びに付着性細菌群集は系内の有機物供給源の変化に対応してその状態を変化させ、また栄養環境に対応した生理活性を示すことが明らかになった。

野尻湖では、成層期間中に深層に蓄えられていた高濃度のメタンは、湖水循環により湖全層に攪拌されるが、その後の1ヶ月で、湖水循環の結果全層で一時的に高まるメタン酸化活性のため速やかに消失した。また、循環期間中のメタン酸化菌による有機物生産量は、この時期の一次生産量に匹敵することが明らかになった。霞ヶ浦では、好氣的湖水中でもメタン酸化が活発に行われていること、また、その酸化活性に明瞭な季節変動があることが明らかになった。メタン酸化活性と、水温、メタン濃度、溶存態無機窒素濃度等の間に有意な関係は認められなかった。これは、霞ヶ浦湖水中のメタン酸化菌は、主に強い波浪による底泥表面の攪拌によって湖底から舞い上がってくるので、湖水の各種環境要因よりもむしろ底泥中でのメタン生産速度に依存した速度で変動するものと考えられる。

## 審査の結果の要旨

最近重要性を増しつつある地球環境問題の中でも、地球の温暖化は将来もっとも深刻になる可能性のある問題である。生態系では二酸化炭素やメタンのような温室効果気体の生成、消滅、もしくは、固定が自然の現象として起きているが、これは気温の上昇のような気候変化に伴ってフィードバック機構として働く。この点で、水域におけるメタンの生成、消滅の研究は、物質循環を通して生態系と気候が関連する重要な研究課題である。この研究では、浅い水域における微生物の生態構造の浮遊性・付着性の変化に明らかにする重要な知見を得た。次に、深い湖沼と浅い湖沼のそれぞれで水中溶存メタンの酸化活性が特徴的に時間変化することを明らかにした。これは、陸水域からのメタン発生研究の中で解明されていなかった重要な過程である。この結果は、大気メタン濃度を決める重要な発生源の一つである陸水域のフラックス解明研究に大きく貢献し、国際的に高く評価できる優れた研究となった。浅い湖沼での水中メタン酸化の季節性は、微生物の浮遊・付着性の変化に伴う変動がコントロールしている過程であることが考えられ、この面で今後の研究の展開が期待される。また、よりグローバルに重要なフィールドのメタン放出研究をする際に、酸化活性の知見は極めて有益であり、その方面の発展を期待したい。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。