

氏名	岡村 嵩彦
----	-------

(論文内容の要旨)

溶存態有機物を起点として、細菌、原生生物を経て動物プランクトンへとつながる経路を微生物食物網と呼ぶ。微生物食物網において、細菌摂食者として従属栄養性微小鞭毛虫 (HNF) が重要な役割を担っている。しかしながら、これまでの HNF の生理・生態学的な研究は、海洋や湖沼の好気的な環境に限定されており、嫌気環境における HNF の生理・生態は不明である。本研究は、底層に硫化水素が蓄積する部分循環湖である水月湖をフィールドとして、嫌気性 HNF の生態を明らかにするとともに、分離株を用いた生理・生態学的特性を解明することを目的とした。まず、水月湖水柱の HNF の現存量と細菌摂食活性を調査した。さらに、水月湖から嫌気性 HNF を分離・培養し、その分類学的位置を明らかにしたうえで、増殖と細菌摂食活性を調べ、嫌気環境における HNF の生態学的役割について考察した。以下に本研究の内容を示す。

序章において、HNF の生態と生理に関するこれまでの知見を整理したうえで、本研究の目的を明確にした。第一章では、水月湖の好気的な表層、硫化水素を含む嫌気的な底層およびそれらの境界層における HNF の現存量と細菌摂食速度の季節的な変動を調査した。その結果、嫌気層の HNF の現存量は年間を通じて他の水層より低かったが、境界層には好気層と同程度の HNF が存在することが明らかとなった。また、夏季における HNF 1 細胞あたりの細菌摂食速度は、好気層よりも嫌気層と境界層で上回り、HNF は嫌気環境においても潜在的に高い細菌摂食活性を持っていることが明らかとなった。細菌現存量に対する HNF の摂食圧は、嫌気的な境界層でも好気層と同程度の最大で約 $10\% \text{ day}^{-1}$ と算出され、嫌気環境においても HNF

が細菌の主要な消費者として機能していることが明らかとなった。

第二章では、水月湖の嫌気層よりキャピラリーアイソレーション法で通性嫌気性の LScTR-1 株の分離に成功した。18S rDNA 配列に基づく分子系統解析と透過型電子顕微鏡を用いた微細構造観察により、LScTR-1 株が Placididea 綱に属する新属新種であることを提案した。

第三章では、単一の細菌株との二者培養系を用いて LScTR-1 株の増殖と細菌摂食の速度論的解析を行った。その結果、好気・嫌気の条件にかかわらず、LScTR-1 株の増殖速度および細菌摂食速度は細菌密度に依存していることが明らかとなった。さらに、最大比増殖速度、最大細菌摂食速度、およびそれらの半飽和定数の解析から、LScTR-1 株は好気条件と嫌気条件では、生存戦略を変えていることが示唆された。また、増殖速度と細菌摂食速度から算出した増殖効率の結果により、LScTR-1 株が発酵以外の嫌気呼吸によってエネルギーを獲得している可能性が示唆された。二者培養系を用いて、増殖可能な温度と塩分を調べたところ、LScTR-1 株は温度が 10~30°C、塩分が 3.9~36.9 psu の範囲で増殖可能であることが明らかとなった。LScTR-1 株は、好氣的にも増殖が可能な通性嫌気性である。以上の生理学的特徴から、LScTR-1 株は、水深や季節によって物理化学的環境が大きく異なる水月湖の環境に広く生息できることが示された。

嫌気性 HNF の細菌摂食者としての役割を、水月湖水柱の分布と活性を調べる生態学的アプローチと分離株を用いた生理学的アプローチから明らかにした。総括では、水月湖の微生物群集と環境に関するこれまでの知見をまとめたうえで、本研究で明らかとなった LScTR-1 株の生理・生態学的特性から、HNF は嫌気環境における微生物食物網を駆動するだけでなく、嫌気性細菌の生産を好気環境の食物網に伝えるという、これまでにない嫌気性 HNF の生態学的役割を推察した。