

助成年度：平成3年度

[所属] 長野県短期大学

[役職] 助手

[氏名] 高田 香 (加藤 憲二・沖野外輝夫)

[課題]

水域浄化におけるベントス—原生動物—バクテリア系の役割に関する生態学的研究

[内容]

湖底に蓄積された有機物は、これまで主にバクテリアなどの微生物活性により、分解・無機化されると考えられてきた。我々は、富栄養湖である諏訪湖において底泥の酸素消費量を測定し、生物的酸素消費量の約40%をバクテリアが消費しているという結果を得ている。しかし大型底生動物の現存量が高い場合、それらの有機物分解への寄与が小さくないことも見いだしている。また、富栄養湖に優占する水生貧毛類などの大型の底生動物（ベントス）によってバクテリアが格好の餌であることが指摘されており、この関係が有機物の分解効率を上昇させると推察できる。加えて原生動物も餌にしていると推定されることから、ベントス—原生動物—バクテリアという植物連鎖網が推定され、この系による有機物分解システムが考えられる。

そこで、我々はベントスとバクテリアの関係をすることを目的として、ベントスによるバクテリアの摂食速度を推定した。実験には、底泥を摂食する代表的なベントスである水生貧毛類のユリミミズ (*Limnodrilus* spp.) とエラミミズ (*Branchiura sowerbyi*) を用いた。これまでの研究では、摂食速度は餌の減少量や摂食—排泄時間から間接的に推定されてきた。我々は餌として蛍光ラテックスビーズと DTAF で蛍光染色したバクテリア (*Escherichia coli*) の二種類を用いることで、体内に取り込まれた餌を直接蛍光顕微鏡下で観察することができた。さらに、測定に画像解析装置を用いることにより、餌の計数を迅速にかつ簡便に行うことができた。ただし画像解析装置を用いた測定は、餌の重なりを補正するために事前に補正係数を算出することが必須である。また、染色したバクテリアなど蛍光が弱く、また体内でも散在している場合は画像に取り込むことができないことより測定できなくなるため、使用は制限される。蛍光ビーズと画像解析装置を用いた測定方法は、組み合わせて使うことにより、肉眼では計数できないほど大きい動物の摂食量を知る上で、有効な手段になることがわかった。

今回の実験で得られた水生貧毛類の摂食速度を、他の報告と比較すると、*Tubifex tubifex* が温度 16–18°C で $0.041 \text{ mg dry mud} \cdot \text{mg dry weight}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、*Limnodrilus hoffmeisteri* が 13.6°C で 0.64 に対し、我々の実験では、10°C でユリミミズのビーズの摂食速度は 0.002、バクテリアを餌にした場合で 0.055 だった。バクテリアを餌にした場合の摂食速度は、水生貧毛類の種や測定温度の違いはあるものの、*T. tubifex* に近い値になった。*L. hoffmeisteri* の値とは一桁異なったが、これは排泄量から摂食量を推定した方法の違いによると考えられる。摂食速度はビーズを餌にした時、最も低い値を示した。これは、以前から指摘されているバクテリアの種の選択摂食のように水生貧毛類が無機物の餌を選択して摂食しない可能性を示唆するのかもしれない。

摂食速度は、温度の餌のサイズに影響を受けることが知られている。今回の実験で、ユリミミズは温度と共に摂食速度は増加したが、エラミミズにおいては 15°C と 20°C で同様な値になった。これは、エラミミズが高温ではむしろ摂食が制御されている可能性がある。実際、諏訪湖において、ユリミミズが年間を通して繁殖していることに対し、エラミミズの繁殖期は秋の年 1 回であり、これが成長の違いに起因しているとも考えられる。

今回の研究で、エラミミズはあまり大きなサイズの餌を好まず、また高温でも摂食速度が落ちる傾向があったのに対し、ユリミミズは温度や餌サイズに伴って摂食速度が高くなることがわかった。したがって、ユリミミズは比較的大型のバクテリアを選択摂食して間引くことにより、活性の高い小型のバクテリアの増殖を導くことが考えられる。水生貧毛類は種によって餌選択が異なり、また摂食速度は環境条件に影響を受けることから、この特性を生かして、人工的に特定のバクテリアの除去や増殖ができるかもしれない。水生貧毛類は環境条件が悪くても繁殖できる種が多く、飼育も容易である。その摂食行動を利用した、簡便でより高次の有機物処理が行える可能性が示唆された。