

水域における有機物の分解に関与する微生物、とくに好食栄養細菌
(*oligocarbophilic bacteria*) の生態について
(京大農)・石田祐三郎

海洋・湖沼等の水中における細菌群の組成は汚濁物質としての有機物の濃度によって著しい影響を受ける。本来有機物の濃度が極めて低い非汚濁水域に生息する細菌群は汚濁にともなう有機物濃度の増加によってその数が減少し、ついには消滅するに至る。それらに代って、高い有機物濃度を好む細菌群が優勢になる。前者を食栄養細菌 (*oligotrophic bacteria*)、後者を富栄養細菌群 (*eutrophic bacteria*) と呼ぶことができる。両者はいずれも水域における有機物分解に重要な役割をはたしているものと思われる。

上記両細菌群の現存量およびその増殖速度を有機物濃度を異にする水域において測定すると、汚濁の程度の大きい水域ほど富栄養細菌が多く、食栄養細菌は少ない。非汚濁水域においては食栄養細菌の増殖速度は富栄養細菌のそれより高いが、有機物の濃度が高くなるにともなう富栄養細菌の増殖速度は高くなる。両細菌群の組成は分類学的にも明かに異っている。また水域における両細菌群の分布傾向をミクロなスケールで調べると、食栄養細菌群には水中の懸濁粒子に附着しているものが多いことがわかる。

以上のように、両細菌群は水域での分布傾向および分類学上の属組成においても明かに異なっているが、このような両細菌群の区別はフィールド調査上の便宜的なものであって、単に有機物濃度を異にする ($5g/l$ と $0.25 \sim 0.5g/l$) 2 種の寒天平板培地を用いることによって行なったものにすぎず、両培地にコロニーを形成する細菌を生理的に厳密な意味での特定のグループとして区別することはできない。

周知のように、海水や湖水の有機物濃度は $0.2 \sim 5mg/l$ 程度であり、上記両培地のそれに比べ遙かに低い。また、ふつうの計数培地を用いて得られる生菌数は直接顕微鏡計数法による細菌数に比べて $1/10 \sim 1/3,000$ と極めて低い。両計数値間に差が生ずる理由として死細胞、休止細胞、独立栄養細菌群の存在などが挙げられているが、水中における有機物の分解と言う観点からとくに重要と考えられるのは従属栄養細菌のうちの好食栄養細菌 (*oligocarbophilic bacteria*)、すなわち、通常計数培地には増殖しにくい、自然水ではよく増殖する細菌の存在であろう。このような好食栄養細菌の研究はまだ緒についたばかりであるが、ここではこの細菌群の計数法とそれによるニシの測定例について述べる。

液体培地として TFI (*Trypticase 5g + yeast extract 0.5g/l* 人工湖水) とこれを 10 倍ずつに希釈した $TF10^{-1}$ 、 $TF10^{-2}$ 、 $TF10^{-3}$ 、 $TF10^{-4}$ 培地および湖水そのものを 0.22μ フィルターで濾過した培地 (DOC, $2mgC/l$) を用い、それらに 10 倍希釈法によって試水を接種し、 $20^{\circ}C$ 、4 週間培養後その増殖を調べた。これらのうち、TFI、 $TF10^{-1}$ 、 $TF10^{-2}$ 培地では増殖による濁りの認められた試験管の数から MPN (*most probable number*) 法によって従属栄養細菌数を算出した。一方、 $TF10^{-3}$ 、 $TF10^{-4}$ および培地については、それぞれを、あらかじめ $[U-^{14}C]$ glutamic acid、 $[U-^{14}C]$ protein hydrolysate または $[U-^{14}C]$ glucose を入れた試験管に分注し、2 週間培養した後、生産された $^{14}CO_2$ を捕集してカウントし、 $^{14}CO_2$ 生産陽

シンポジウム (環境改善技術の微生物生態学)

性の検出された試験管の数からMPN法によって菌数を算出した。得られた数から、 $TFI \sim TF10^{-2}$ 寒天平板培地にコロニーを形成しうるもの(貧栄養細菌)の数を差引いた値を、仮に好貧栄養細菌数とした。

この方法を用いて、有機汚濁の程度の高い地点(st.0)と、その程度の低いst.7の試水中の好貧栄養細菌数を比較すると、st.0ではその数は極めて少なく、通常培地の2%程度であったが、st.7では50%前後を占め、湖水培地を使用すると通常計数培地で得られる値の5~6倍高い値が得られた。また、こうして検出された細菌の多くはアミノ酸とくに *glutamic acid* を利用したが、*glucose* 資化性のあるものは極めて少なかった。これらの結果は好貧栄養細菌が、汚濁の比較的少ない水域における有機物の分解に極めて重要な役割をしていることを示唆している。なお、ここで、「仮に好貧栄養細菌」としたのは、単に、培地中の有機物濃度に関係なく最大細胞収量が $10^6/ml$ 以下であったため濁りとして増殖の有無を認定できなかったものもかなり存在しているものと推定されるからである。