

II-96

伊豆沼底泥のメタン生成活性－
底泥深さ方向の活性分布

東北学院大学工学部 学正員 ○越野 純
同上 花山 功
同上 正員 遠藤 銀朗

1. 序論

メタン生成細菌や硫酸還元菌は絶対嫌気性細菌であるため、純粋培養がきわめて困難な微生物である。しかし、これらの微生物の物質代謝の能力は有機物の分解による環境浄化あるいは温室効果ガスであるメタンの生産などに直接関連するため、環境工学上重要な研究課題となっている。本研究では、伊豆沼底泥に生息する嫌気性微生物（メタン生成細菌および硫酸還元菌）の純粋分離培養を試みるとともに、それら嫌気性微生物の代謝活性を調べた。又、底泥の深さと温度別によるメタン生成活性の違いを調べることで、より明確にメタン生成細菌の生態や生理的特徴を調べ、実際の湖沼底泥でのメタン生成とそれによる水質浄化への寄与の程度を把握することを目的とした。

2. 研究材料および方法

宮城県北部に位置する伊豆沼より底泥を採取し、これを微生物源としてメタン生成細菌、硫酸還元菌の分離培養を行った。図-1に各細菌の分離手順を示した。採取した底泥をガス噴射法によって嫌気的に希釈し、嫌気的に調整した基質（水素または酢酸単位培養基質、硫酸還元基質）を入れた試験管または大口びん（深さ方向実験）に接種し、ガス置換を十分に行った後、メタン生成細菌、硫酸還元菌の純粋分離については温度30℃で振とうさせ培養し、メタン生成細菌（水素または酢酸基質）と硫酸還元菌について十分増殖が確認でき、次の新しい基質に接種し分離培養した後、各々の代謝活性を調べた。図-2に底泥代謝活性の操作手順を示した。伊豆沼底泥のメタン生成活性を調べるため、注射筒とガスクロマトグラフでメタンガス発生量を測定し、底泥深さと温度による違いを調べた。

3. 研究結果

分離培養においては、水素酸化性メタン生成細菌は短い培養期間で増殖でき、メタンガス発生量も多かった。一方、酢酸酸化性メタン生成細菌のメタンガス発生量は微量でかつ長期の培養を必要とした。図-3に伊豆沼底泥より分離した水素酸化性メタン生成細菌のメタン生成活性を示した。硫酸還元菌については短期間で細菌が増殖し、増殖活性が大きいことが確認できた。図-4に分離した硫酸還元菌の硫酸消費活性を示した。また、顕微鏡写真より硫酸還元菌は純粋培養であったが、メタン生成細菌については他の菌も混入しており純菌とはいえなかった。底

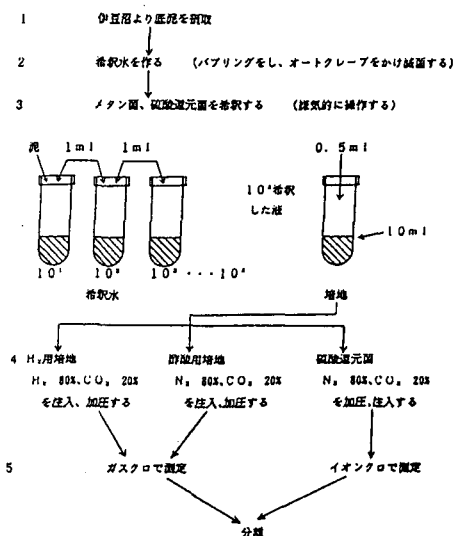


図-1 メタン生成細菌、硫酸還元菌の分離培養方法

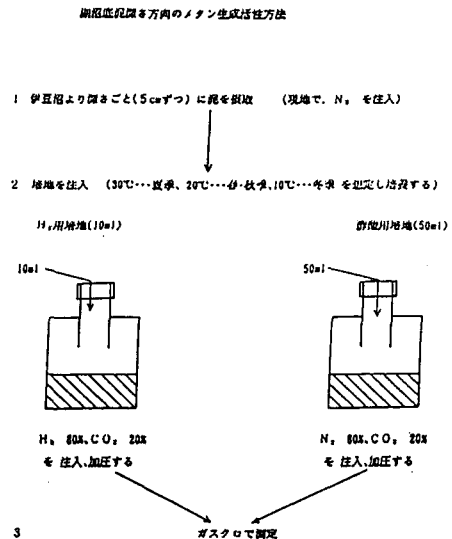


図-2 湖沼底泥深さ方向のメタン生成活性方法

泥の深さと温度によるメタン生成活性については、一般に深度が大きく温度が低いほど遅滞時間が長くなり代謝活性が低下するが、深度（深さ25cm）ごとの最終メタンガス発生量は温度によって異なり一定でないことが知られた。図-5および図-6に底泥の深さと温度別に培養した例を示す。

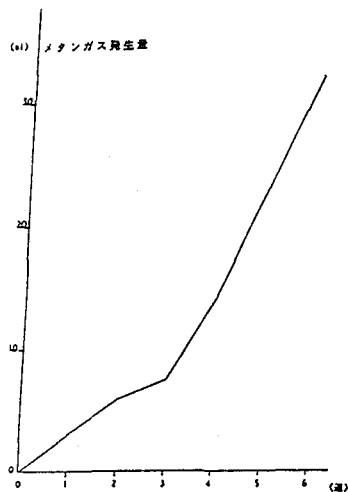


図-3 水素基質における伊豆沼底泥のメタン生成細菌のメタンガス生成活性

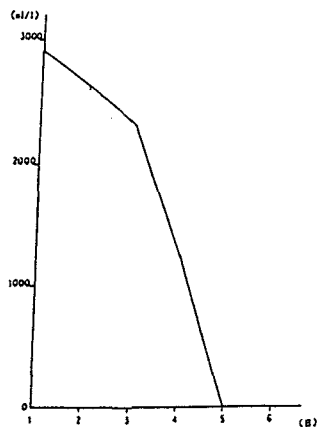


図-4 硫酸還元菌による硫酸塩の減少

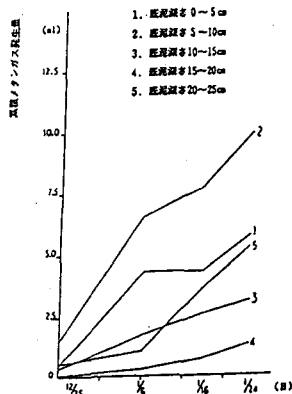


図-5 10℃（水素基質）における伊豆沼底泥のメタンガス発生量

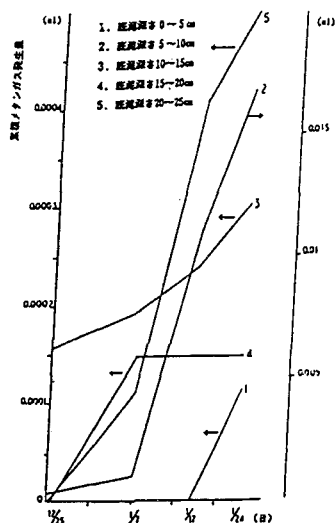


図-6 10℃（酢酸基質）における伊豆沼底泥のメタンガス発生量

4. 結論

- ・伊豆沼底泥においては、酢酸酸化性メタン生成細菌より水素酸化性メタン生成細菌の代謝活性が著しく大きい。
- ・硫酸還元菌の純粋培養には 10^{-7} 希釈が適しており、乳酸を用いた培地で短期間で細菌が増殖する。
- ・メタン生成細菌は低温時よりも、20℃以上の温度で代謝は活発であり、深度が大きい程（深さ25cm）メタン生成活性の遅滞時間は長くなるものの、最終メタンガス発生量は温度によって異なり底泥深さとは直接関係しない。