

メタン集積培養におけるメタン酸化菌とメタノール資化性菌の共生関係

生命分子化学講座 微生物新機能開発学分野

下村 義典

【背景と目的】

湿地や池、水田など自然環境から放出されるメタンガスは、二酸化炭素の 20 倍以上の温室効果を持つため地球温暖化への影響が危惧されている。一方、メタン発生源に生息するメタン酸化微生物は、メタンを酸化分解することで大気中へのメタン放出を抑制しているため、メタン循環において重要な役割を担っている。また、それらのメタン分解過程で生じるメタノールなどの中間代謝物はその資化性微生物により利用されると考えられているが、メタン酸化微生物との詳細な相互関係については明らかになっていない。そこで、分離培養技術ならびに分子遺伝学的手法を用いてメタン酸化微生物叢の変化を解析し、さらにメタン酸化微生物の生態学的特徴および他の微生物との共存関係について明らかにすることを目的とした。

【方法と結果】

北海道大学大野池の堆積物を試料とし、メタン濃度 10% で継代を行いメタン酸化微生物群の集積を図った。およそ 50 日間の集積培養後、最終培養物から全 DNA を抽出し、16S rRNA 遺伝子部分配列を標的としたクローンライブラリー法により菌叢解析を行った。その結果、メタン酸化細菌である *Methylomonas* とメタノール資化性細菌である *Methylophilus* の 2 者が優占的に集積され、高濃度メタン環境におけるこれらの菌の強い関連が示唆された。さらに、*Methylomonas* はメタン条件下で安定的にコロニーを形成できないが、*Methylophilus* と共存することで安定的にコロニー形成することが分かった。そこで、集積培養物より単離した *Methylomonas* と *Methylophilus* を用い、メタンを唯一の炭素源とした培地で共培養を行った結果、共生関係の再構築が可能であることが示された。次に、メタン培養により形成されるバイオフィルム中の *Methylomonas* と *Methylophilus* の微生物構造および量比関係を明らかにするため、Fluorescence in situ hybridization (FISH) 法による 2 者の特異的検出を行った。その結果、*Methylomonas* と *Methylophilus* の共培養系ならびに池堆積物を接種源としたメタン集積培養系において共通の微生物構造を確認した。また、DNA 抽出効率や標的遺伝子のコピー数の差異あるいは PCR に伴うバイアスを回避した形で *Methylomonas* と *Methylophilus* の量比関係を明らかにした。