

残餌由来のアンモニア処理に寄与する細菌に関する基礎的研究

Basic Research on Bacteria Contributing to the Disposal of Ammonia Generated by Residual Feed

白石祐彰* 大谷 明** 小河篤史*** 黒瀬英俊** 羽淵博臣***
Hiroaki Shiraiishi, Akira Otani, Atsushi Ogawa, Hidetoshi Kurose, Hiroomi Habuchi

研究の目的

水産物の閉鎖循環式陸上養殖では、飼育水中の残餌などに由来する有害なアンモニアを処理しなければならない。アンモニア処理は、一般的に生物学的処理によって行われるが、この処理に寄与する細菌や処理プロセスにおける細菌叢の変化については不明な点が多い。そこでアンモニアの生物学的処理プロセスを解明するための基礎研究として、アンモニア処理過程の飼育水中から細菌を採取し、細菌叢の網羅的な解析により、アンモニア態窒素の減少が同化、アナモックス、硝化のいずれによるものかを推定する。なお、今回の研究では、ナノバブル装置による酸素供給方式を用いた微細な気泡が常時水中に存在する環境下における飼育水を対象とした。

研究の概要

残餌由来のアンモニア処理に寄与する細菌叢の調査を 2000L 水槽を用いて実施した。実際にトラフグを飼育する水槽でアンモニア処理を行っていた細菌を、セラミック製多孔質担体に定着させ、水槽にその担体を 12.5kg、パージンの担体を 37.5kg 敷き詰めた。人工海水 2000L を入れ、ナノバブル装置（エア吐出力：10~15L/min）を運転した（写真-1）。水槽に餌を投入した直後にアンモニア態窒素濃度は上昇するが、数日後には減少した（図-1）。実験開始から 2 週後、6 週後および 10 週後に採水した。採水した試料から細菌を捕集し、DNA を抽出した。次世代シーケンサーを用いて塩基配列解析を行い、得られた配列を既知の 16S rRNA 遺伝子のデータベースと比較することで菌種の推定を行った。2 週後、6 週後および 10 週後の各試料において、存在割合が 1% 以上であった属レベル（一部は科、門レベル）の細菌とその存在割合を図-2 に示す。



写真-1 水槽中の人工海水とナノバブル装置

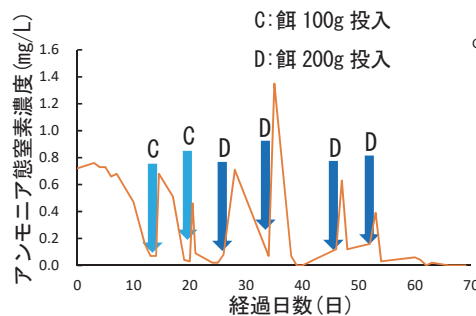


図-1 アンモニア態窒素の経日変化と餌の投入時期

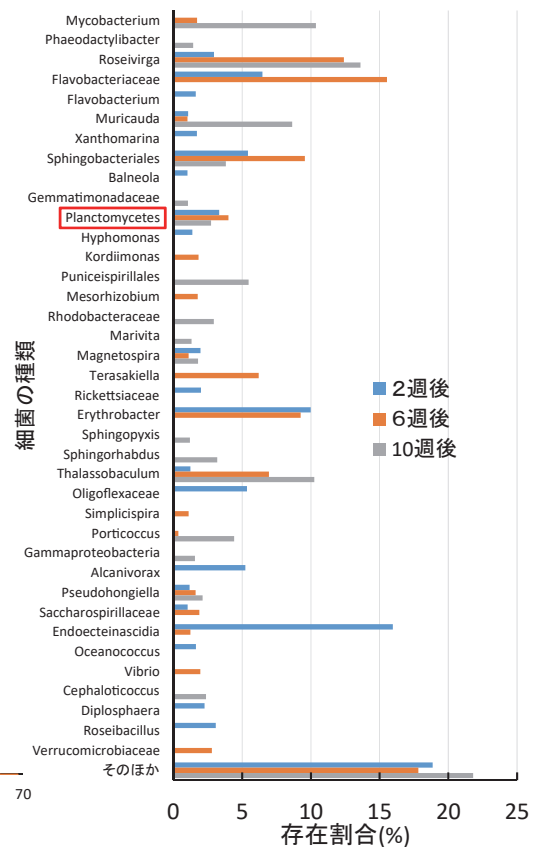


図-2 各試料における細菌の存在割合

研究の成果

代表的な硝化細菌である *Nitrosospira* 属などが存在しなかったことから、硝化によるアンモニア態窒素の減少が生じなかったことが推定できた。また、*Planctomycetes* 門が存在したことから、アナモックスによるアンモニア態窒素の減少が生じた可能性が示された。しかし、*Planctomycetes* 門の存在割合は全体の 5% にも満たなかったことから、大部分のアンモニア態窒素の減少は同化により行われたと推定した。

* 技術本部技術研究所環境研究グループ ** 投資開発事業本部新事業開発部 *** 土木本部土木部環境技術室