

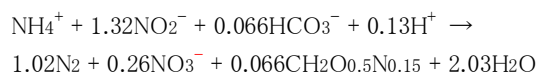
[自主研究]

県内河川におけるアナモックス反応による窒素除去ポテンシャルの調査

見島伊織

1 研究背景と目的

窒素による水域汚染の防止は、健全な水環境保全のため必須な課題である。また、河川のBOD低減のためにはN-BODに寄与する窒素挙動の把握が必要である。近年、新しい窒素循環経路として、アナモックス(嫌気性アンモニア酸化; anaerobic ammonium oxidation)反応が発見された。アナモックス反応は以下に示すとおりで、アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素を直接窒素ガスへと変換する生化学反応である。アナモックス反応は必要酸素量が少ないこと、有機物を必要としないことから低コスト型の窒素除去反応として注目されている。



この反応は高水温条件下の排水処理系での検討が主であり、水環境中におけるアナモックス活性、さらには窒素代謝への寄与の把握は限定的である。窒素循環系における様々な微生物反応を理解し、その活性化条件を検討することは、水環境中の窒素挙動を把握するだけでなく、環境浄化へ繋げるなどの可能性を有している。実際に、ある水環境における窒素循環の約40%にアナモックスが寄与したとの報告もある。限定的ではあるが、国内外の河川においてもアナモックスの寄与が報告されている。そこで、本研究では、県内の水環境中に生息するアナモックス活性を把握することを目的として、水環境の調査、室内における集積培養、アナモックス活性試験、生理学特性調査を行う。

2 研究方法

これまでの河川のモニタリングの結果を参考にし、窒素濃度が高い河川として、元小山川、菖蒲川、中川を選定し、それぞれ河川の底質をサンプリングした。底質を図1に示すような不織布を用いたカラム型連続培養装置に添加し、表に示す人工培地を透過させて連続培養を行った。定期的に水質を分析し、各態窒素の変化を観察した。培養開始201日目から3日間は培養装置をそのまま使用し、アナモックス活性を推定する回分試験を行った。

3 結果

元小山川の底質を用いた連続培養試験における各態窒素の経日変化は図2のとおりである。無酸素条件下で継続的に NH_4^+ と NO_2^- の同時除去を確認できたことから、アナモックス様活性が生起したと考えられた。同じく元小山川の底質を用いた

回分試験の結果を図3に示す。無酸素状態で $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_2\text{-N}$ の除去を確認でき、またアナモックス反応に特徴的である $\text{NO}_3\text{-N}$ の増加も同時に確認できた。3つの底質を用いた試験を並行して行ったが、河川水中の $\text{NH}_4\text{-N}$ が高いほど、アナモックス活性が高い傾向があった。

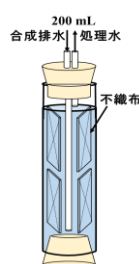


図1 連続培養装置

表 人工培地組成

基質	濃度[mg/L]
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	32(asN)
NaNO_2	30(asN)
NaHCO_3	500
KH_2PO_4	27.2
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	300
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	180

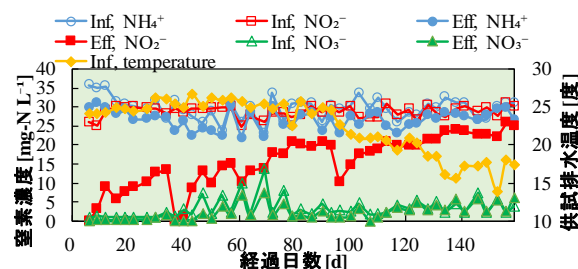


図2 各態窒素の経日変化(元小山川底質)

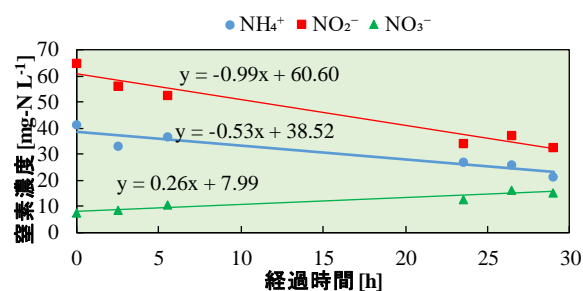


図3 回分試験の結果(元小山川底質)

4 今後の予定

アナモックス菌は化学合成独立栄養細菌であり、増殖速度が遅いことが知られている。よって、引き続き長期間の連続培養を実施する計画である。また、別地点の底質を用いた試験も追加する。これにより、県内河川でのアナモックスポテンシャルの把握を行う。得られたアナモックス活性と採取地点における窒素負荷を中心とする水質の関係性を見出す。さらに、生理学的特性把握を行い工学的な利活用の可能性を検討する予定である。