

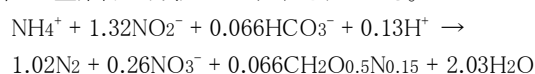
[自主研究]

# 県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析 および活用方法の検討

見島伊織

## 1 研究背景と目的

アナモックス(嫌気性アンモニア酸化; anaerobic ammonium oxidation)反応は、以下の式および図1に示すようにアンモニアの一部を直接窒素ガスへと変換する生化学反応であり、前段の部分硝化を含めてもエネルギーの消費が少ないことから新しい窒素除去方法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った。研究担当者らは、過年度の自主研究において埼玉県内の水環境中からアナモックス細菌を培養することに成功した。また、そのアナモックス細菌が中温域で十分に窒素除去活性を有していることを明らかにした。これらを受け、本研究では、アナモックスを活用するために研究課題を2つ設定した。

【課題1】: 水処理系におけるアナモックス処理を志向し、県内の水環境中に生息するアナモックス細菌の培養を続ける。培養したアナモックス細菌について詳細な特性試験や分子生物学的試験から生理学的特性や細菌叢を明らかにし、連続処理実験から実際の窒素処理への適用可能性を検討する。

【課題2】: 汚泥処理系直後の実際の高窒素濃度排水を対象としてアナモックス反応による処理特性を検討する連続試験を行い、実運用上の課題抽出や環境負荷低減効果の試算を行う。

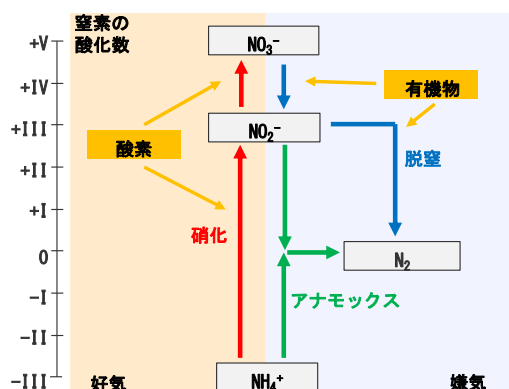


図1 アナモックス反応の概念図

## 2 研究方法

【課題1】: 過年度から継続している培養試験を継続し、県内の

水環境中から採取したアナモックス細菌を低、中温条件にて高濃度にまで集積する。得られたアナモックス細菌について、分子生物学的分析を行い、遺伝子情報を得て細菌叢を把握する。また、低温条件で得られたアナモックス細菌について温度特性試験を行い、設定された温度条件での増殖特性や活性を評価する。得られたアナモックス細菌を用いて、県内の負荷の高い下水処理場の脱水ろ液や畜産系排水の処理等を想定し、部分硝化も含めた連続の排水処理試験を行う。これにより、県内水環境中から採取したアナモックス細菌を用いた窒素処理全体の有効性を評価する。

【課題2】: 元荒川水循環センター内の水質、汚泥質の調査を行い、窒素のマスマランスを明らかにする。脱水ろ液に効果的にアナモックス処理を行う条件を調べるため、室内連続実験から検証を行う。さらに、アナモックス導入による環境負荷低減効果を試算する。

## 3 結果

【課題1】: 窒素濃度が高い河川として、元小山川(RUN1)、菖蒲川(RUN2)、中川(RUN3)を選定し、それぞれ河川の底質を用いて、25℃および18℃の条件で集積培養試験を継続した。低温条件の18℃におけるアナモックス細菌の獲得を目指しており、本条件における実験の継続日数は1000日程度となった。RUN2の18℃のNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N除去量に対するNO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N除去量およびNO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N生成量は図2のとおりであり、低温においてもアナモックス反応によって窒素処理が進行していることが示唆された。

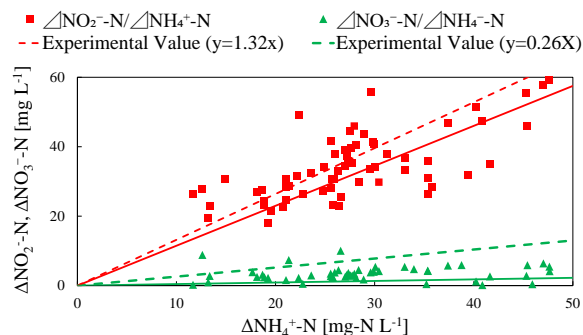


図2 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N除去量に対するNO<sub>2</sub><sup>-</sup>-NおよびNO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N変化量

【課題2】: 元荒川水循環センターの汚泥処理を中心に定期的に水質分析を行い、窒素収支を検討するとともに、脱水ろ液由来の窒素負荷を評価している。また、実際の脱水ろ液を用いたアナモックス処理実験も実験条件などを設定した。