

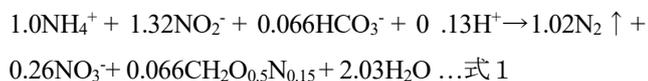
第VII部門

常温アナモックス汚泥の包括固定化リアクターのスタートアップ

立命館大学工学部 学生員 ○LIU Zongpei  
 立命館大学工学部 学生員 尾田 小太郎  
 立命館大学工学部 川添 和俊  
 東洋大学工学部 井坂 和一  
 立命館大学工学部 正会員 惣田 訓

1. はじめに

下水から窒素を除去するための硝化-脱窒プロセスは、硝化槽への曝気エネルギーの供給や、脱窒槽への炭素源の添加といった問題点を抱えている。そこで嫌気性アンモニア酸化（Anaerobic Ammonium Oxidation：アナモックス）反応（式1）を用いた新たな窒素除去プロセスの開発が進められている。



アナモックス菌は増殖速度が低いいため、35°C付近に加温して培養されることが多いが、下水処理への応用のためには、常温で高い窒素除去能力を示すことが望ましい。本研究では、常温で高い活性を示すアナモックス汚泥<sup>1,2)</sup>をPVA（polyvinyl alcohol）ゲルに包括固定化し、20°Cにおける窒素除去リアクターのスタートアップを試みた。

2. 実験材料および方法

北海道の畜産廃水処理場の汚泥に由来するアナモックス汚泥<sup>1)</sup>を用いた。不織布担体に付着していた汚泥<sup>2)</sup>0.65gをPVA冷凍法によって120mLのゲルに包括固定化した。このPVAゲルを500mLのリアクターに填充した。アンモニア態窒素（NH<sub>4</sub>-N）と亜硝酸態窒素（NO<sub>2</sub>-N）をそれぞれ60mg/L、30mg/L含む合成廃水の処理を20°C、滞留時間12時間において開始した。66日目にNO<sub>2</sub>-N濃度を60mg/Lに増加させた。

3. 実験結果および考察

包括固定化リアクターのNH<sub>4</sub>-N除去速度とNO<sub>2</sub>-N除去速度、硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）生成速度を図1に、NH<sub>4</sub>-N濃度、NO<sub>2</sub>-N濃度、NO<sub>3</sub>-N濃度、全窒素（T-N）濃度、各態窒素の除去率を図2に示す。包括固定化によって細胞の一部が損傷を受けるが、緩やかながら、PVAリアクターの良好なリスタートアップに成功した。66日以降

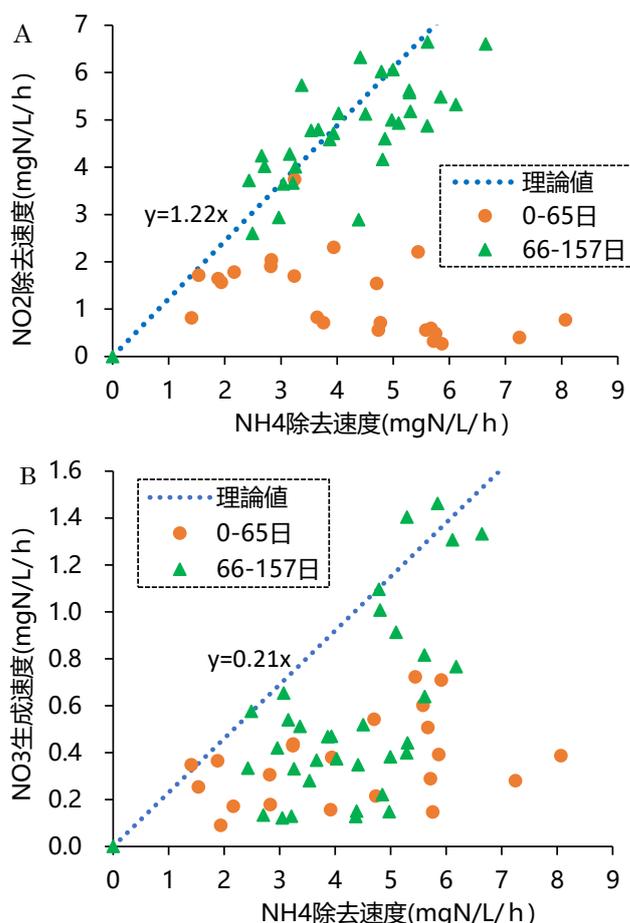


図1 包括固定化アナモックスリアクターのNH<sub>4</sub>-N除去速度に対するA) NO<sub>2</sub>-N除去速度、B) NO<sub>3</sub>-N生成速度。

後は、アンモニア態窒素：亜硝酸態窒素：硝酸態窒素の反応比は1：1.09：0.14であり、アナモックス反応の典型値1：1.22：0.23に近づいた。

4. 結論

良好なスタートアップに成功した包括固定化アナモックスリアクターのさらなる活性化を目指す。

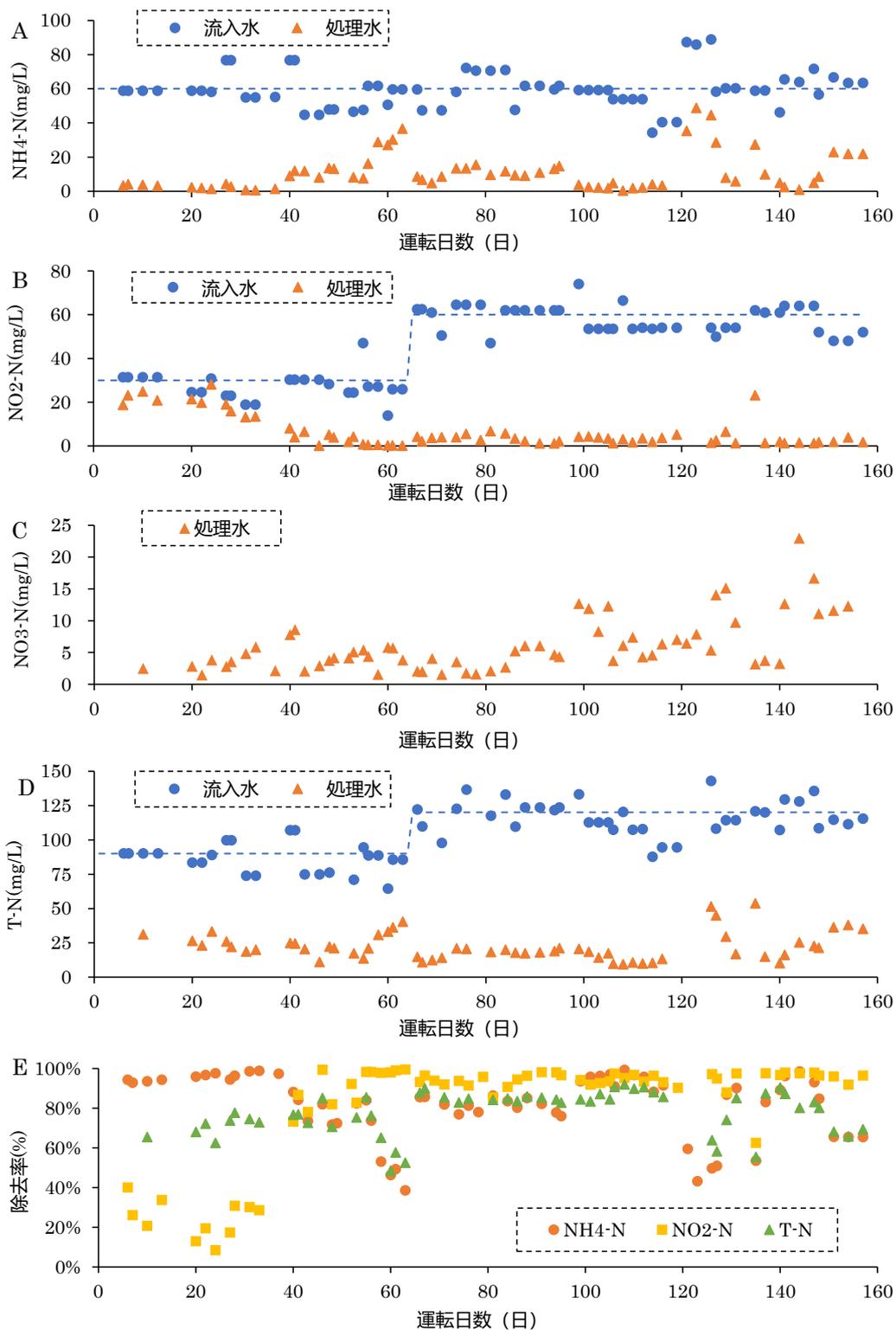


図 2 包括固定化アナモックスリアクターの A) NH<sub>4</sub>-N 濃度、B) NO<sub>2</sub>-N 濃度、C) NO<sub>3</sub>-N 濃度、D) T-N 濃度、E) NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N と TN の除去率。

参考文献

- 1) Park et al. (2017) Temperature dependence of nitrogen removal activity by anammox bacteria enriched at low temperature. *J. Biosci. Bioeng.*, 123, 505-511.
- 2) 尾田, 惣田 (2018) 常温 Anammox 汚泥を用いた窒素除去リアクターのリスタートアップ. 平成 30 年度土木学会関西支

部年次学術講演会講演概要集, VII-8.

本研究は JSPS 科研費基盤研究 (B) 17H01897 の助成を受けたものです。