

## 埋立処分場浸出水のアナモックス反応による脱窒素処理について(2) 亜硝酸型の硝化反応と水質変動による脱窒素反応

辰市 祐久\*・飯野 成憲・加藤 正広\*\*・山口 信吾\*\*・茂木 敏\*\*\*

(\*臨時研究員 \*\*中防管理事務所 \*\*\*東京都環境局廃棄物対策部)

\*\*\*\*\*

**【要約】**東京都の海面埋立処分場の浸出水には高濃度のアンモニア性窒素が含まれ、脱窒素処理の際に多量のメタノールを要し、費用が高額であるため、その低減化を目指してアナモックス菌による脱窒素実験を行った。硝化処理槽では、硝化槽条件をpH 8.4程度とし、溶存酸素を1.0 mg/ℓに設定することにより亜硝酸型の硝化が進んでいた。また、脱窒素槽では流入水の負荷変動で、アンモニア性窒素1に対して亜硝酸性窒素1.3の比率を大幅に超える濃度で亜硝酸が入った時、流出水に消費しきれない亜硝酸性窒素が残り、逆の場合はアンモニア性窒素が残留した。

\*\*\*\*\*

### 【目的】

これまでに筆者らは、浸出水を水道水で希釈し、アンモニア性窒素濃度を100~200mg/ℓとし、同濃度の亜硝酸塩を加えてアナモックス反応を進めてきた。都の浸出水処理場では、アンモニア性窒素を硝化する場合、硝酸まで硝化しているが、ここでは浸出水を用いて、アンモニア性窒素を亜硝酸性窒素に半量程度変換させる硝化を行った。また、窒素負荷をさらに高めること及び水質変動に対する影響を調査した。

### 【方法】

#### (1) 硝化処理

硝化処理は内容量19ℓの円筒形プラスチック容器(図1)に滞留時間が24時間以上になるように浸出水を供給した。この供給水は浸出水を水道水でNH<sub>4</sub>-N濃度150 mg/ℓに希釈して供給した。種汚泥として排水処理場の余剰汚泥を2L添加し、円筒容器内は30℃に温度調節し、球形プラスチック担体を20%(v/v)入れ、攪拌機で担体の攪拌を行った。また、当初は溶存酸素濃度を2.5 mg/ℓ程度になるよう空気を供給した。また、円筒容器内の溶液pHが7.8程度になるように苛性ソーダ希釈液を自動注入した。

#### (2) 脱窒素処理

脱窒素処理では、平成23年度に引き続いて2つの10ℓのビーカーを用いて、滞留時間が20時間程度になるように浸出水の水量を上げて行った(図2)。浸出水はNH<sub>4</sub>-N濃度200mg/ℓに希釈し、NO<sub>2</sub>-N濃度200 mg/ℓ以上になるよう亜硝酸ナトリウムを添加した。ビーカー内は30℃に温度調節し、球形プラスチック担体をスターラーで攪拌して、溶存酸素濃度を0.2 mg/ℓ以下にした。また、ビーカー内の溶液pHが7.7になるよう希硫酸を自動注入した。流入水及び流出水のNH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N濃度をイオンクロマトグラフで定期的に(1回/週)測定した。

### 【結果の概要】

#### (1) 硝化反応の状況

硝化反応は図3のように当初は硝酸型となっていたが、60日以降槽内のpH条件を8.4程度まで上昇させ、溶存酸素を1.0 mg/ℓに設定した後は亜硝酸型の硝化が行われていた。NH<sub>4</sub>-N濃度を300~350mg/ℓまで上昇させることによって、NO<sub>2</sub>-N濃度200 mg/ℓ、残留するNH<sub>4</sub>-N濃度100mg/ℓの流出水が比較的安定して得られた。また、NO<sub>3</sub>-Nは初期を除いてほとんど生成しなかった。単位容量当たりの硝化速度は200g/d・m<sup>3</sup>程度であり、脱窒素の容積負荷に比べ1/2以下を示していた。

#### (2) 脱窒素反応の状況

脱窒素槽①では一時的にアンモニア性窒素1に対してアナモックス反応で最適とされる亜硝酸性窒素1.3の比率の濃度を大幅に超える濃度で亜硝酸が入った場合、図4のように流出水中にアナモックス反応で消費しきれない分の亜硝酸性窒素が残っている様子が見られた。脱窒素槽②では図5のようにアンモニア性窒素1に対して亜硝酸性窒素1.3の比率よりも低く原水が供給された場合、流出水中にアンモニア性窒素が残留していた。単位容量当たりの脱窒素速度は槽①、槽②とも450g/d・m<sup>3</sup>を越えていた。

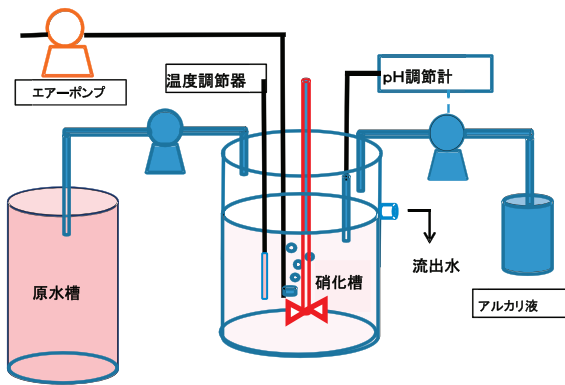


図1 硝化反応の装置構成図

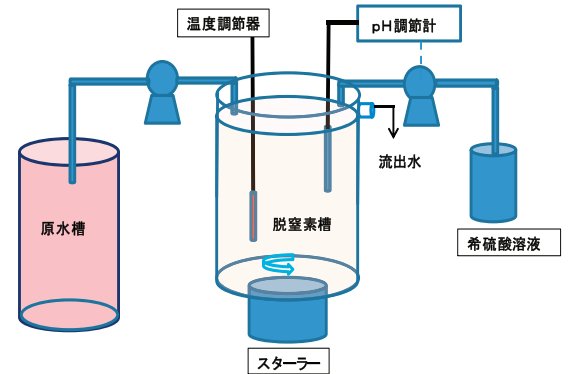


図2 脱窒素反応の装置構成図

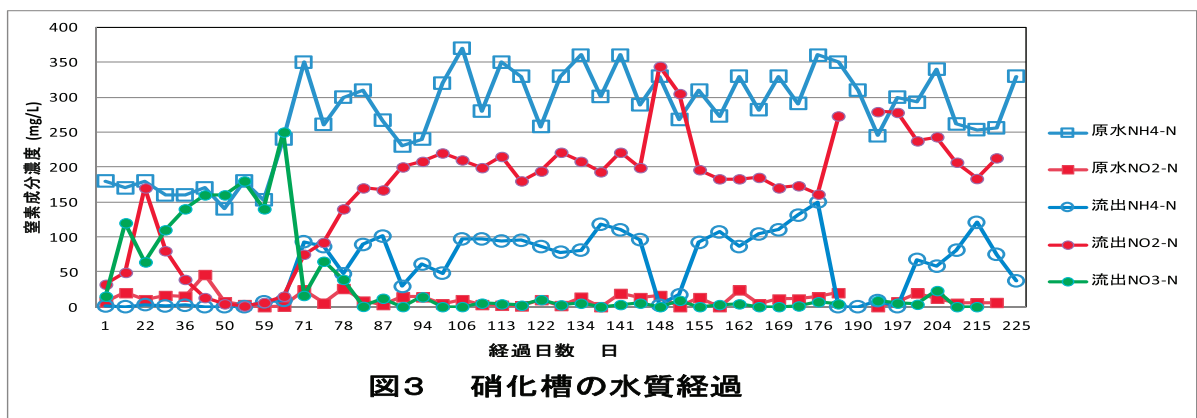


図3 硝化槽の水質経過

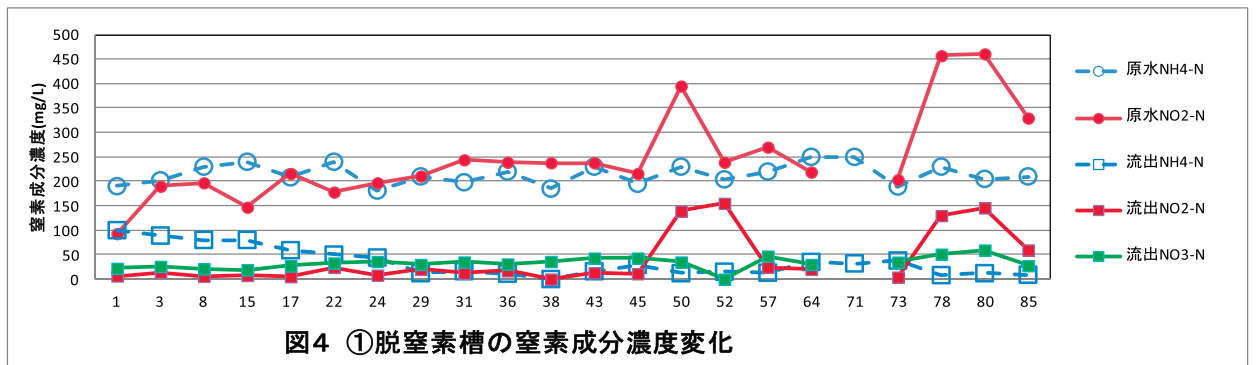


図4 ①脱窒素槽の窒素成分濃度変化

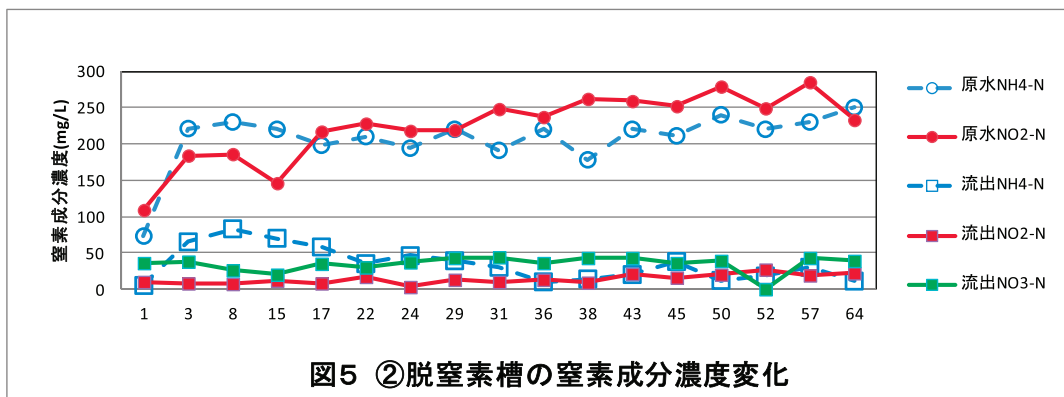


図5 ②脱窒素槽の窒素成分濃度変化