

第 49 回日本水環境学会年会 に参加して

神田 峻

Ryo KANDA

環境ソリューション工学専攻修士課程 1年

1. はじめに

私は、2015年3月16日から18日に金沢大学角間キャンパスで開催された、第49回日本水環境学会年会に参加し、「散水ろ床型硝化脱窒反応器の処理性能に及ぼす硝化液循環率の影響評価」という題目でポスターセッションを行った。

2. 研究内容

2.1 背景・目的

閉鎖性水域の富栄養化対策の一つとして下水処理における窒素等の栄養塩除去の向上が求められている。しかし、高度処理技術の普及において、循環式硝化脱窒法の曝気動力の増大が課題となっている。また、発展途上国においては低コストで維持管理の容易な処理法が望まれている。そのため、ろ材としてプラスチック担体を用いた散水ろ床型硝化槽及び嫌気ろ床を用いた脱窒槽で構成した装置を使用し、通常の循環式硝化脱窒法に則した処理プロセスが有効であると考えられた。循環式硝化脱窒法の曝気電力の抑制を目的として散水ろ床型硝化槽とろ床型脱窒槽を組合せた循環式硝化脱窒プロセスを構築し、処理性能に及ぼす硝化液循環率の影響を評価した。

2.2 方法

Fig. 1 に実験装置を示す。硝化槽は、ろ床の高さ 1000 mm、直径 80 mm の円柱形状をしており、底部には網目状の支持体を取り付け、空気が上部、下部から拡散供給される構造とした。その中に直径 15 mm、長さ 15 mm の円柱状の高密度ポリエチレン製担体（ラメールチューブ LT-15、大日本プラスチック）を約 540 g、嵩容積 4.5 L 充填した。無酸素

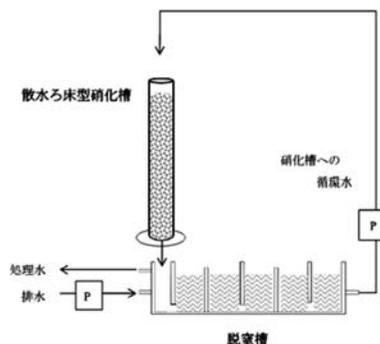


Fig. 1 散水ろ床型硝化脱窒反応器

Table 1 実験条件

流入量 [L/day]	硝化液 [L/day]	循環率 [%]	散水負荷 [m ³ /m ² /day]
5	15	200	2.98
5	17.5	250	3.48
5	20	300	3.98
5	22.5	350	4.48

槽は、外形 320×70×125 mm の槽型で有効容積は 2 L であり、紐状接触材（クレオコード KC-30、大日本プラスチック）を 3.0 m 充填した。硝化槽より流入した硝化液の一部は処理水として越流し、残りは流入排水と混合されて鉛直に迂流しつつ接触材の間を流れていく構造となっている。

実験条件を Table 1 に示す。

実験条件は散水負荷をもとに排水流入量 5 L/day（脱窒槽 HRT 10.3 hr）、硝化液循環率 200%、250%、300%、350% の 4 条件に設定し、窒素除去に及ぼす影響評価を行った。

2.3 結果および考察

流入排水とそれぞれの硝化液循環率における処理水の NH₄⁺-N と DT-N の経日変化を Fig. 2, Fig. 3 に、循環率別の平均窒素除去率を Table 2 に示す。

Fig. 2 より、いずれの条件下でも NH₄⁺-N が除去されていることから、十分な硝化反応が起こっていることがわかった。

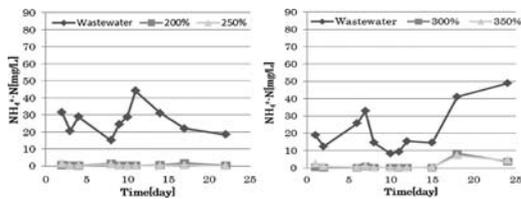


Fig. 2 NH₄⁺-N の経日変化

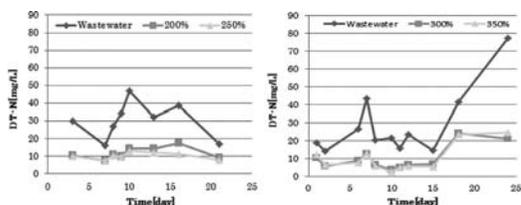


Fig. 3 DT-N の経日変化

Table 2 循環率別の平均窒素除去率（平均±標準偏差）

循環率 [%]	平均 DT-N 除去率 [%] (理論値 [%])
200	59.1 ± 7.9 (66.7)
250	63.9 ± 6.9 (71.4)
300	66.2 ± 7.7 (75.0)
350	67.2 ± 8.8 (77.8)

Fig. 3 に関して、循環率 300% と 350% の条件で 18 日目と 24 日目は NO₃⁻-N が処理水中に多く残存しており、処理水中の DT-N が増加し、脱窒反応が抑制されていた。この脱窒反応の抑制の原因としては流入排水中の有機物量の影響が考えられる。脱窒菌が脱窒を行うには、有機物が必要である。流入排水における COD_{Cr}/DT-N と処理水中の残存 NO_x⁻-N の関係を Fig. 4 に示す。Fig. 4 より、COD_{Cr}/DT-N が 5 以下になると残存 NO_x⁻-N が増加し、脱窒反

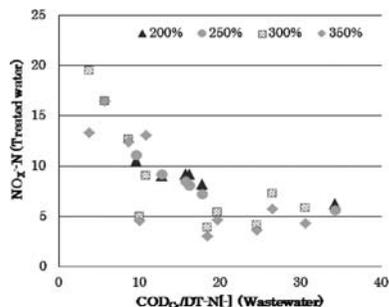


Fig. 4 流入排水における COD_{Cr}/N と処理水中の残存 NO_x⁻-N の関係

応が抑制されていることがわかる。より窒素除去率を向上させるには有機物負荷を高める必要があると考えられた。

従来の循環式硝化脱窒法では脱窒槽への酸素供給が増加し無酸素状態を保てなくなるため、循環率 350% は採用されていないが、本研究では循環率 350% の場合でも良好な窒素除去が可能であった。これは、脱窒槽に紐状接触材を充填させたことで十分量の脱窒菌を保持できたためと考えられた。

有機物除去に関しては、すべての条件で COD_{Cr}90% 程度、BOD 95% 以上の除去率を確認し、安定した処理能力を有していた。

3. おわりに

今回、初めての学会に参加したことで、自身の知識不足を痛感し、学会参加の重要性を理解することができました。また、多くの人々から貴重な意見をいただき、これからの研究に活かしていこうと思います。

最後に、研究や学会発表に関して多大な指導をいただきました岸本直之教授に深く感謝いたします。