

Water and Environment Technology Conference 2015 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8月5日から6日に日本大学駿河台キャンパスで開催された、Water and Environment Technology Conference 2015に参加し、「Temperature effect on biological nitrification-denitrification process using a trickling filter」という題目で口頭発表及び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。そこで、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た。本研究では、散水ろ床型硝化脱窒反応器の処理性能への温度影響を評価した。

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

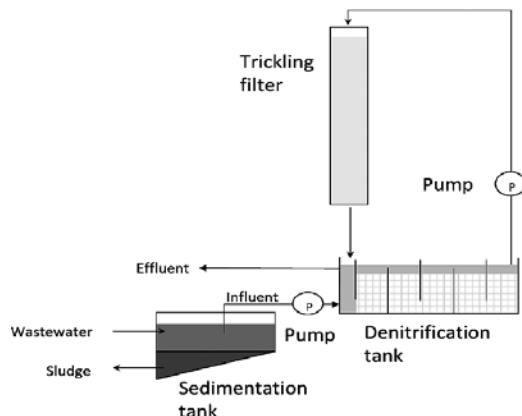


Fig. 1 散水ろ床型硝化脱窒反応器

Table 1 実験条件及び平均気温

| 期間 | 流入量 [Lday ⁻¹] | 散水負荷 [m ³ m ⁻² day ⁻¹] | 気温 [°C] |
|----------------------|------------------------------|---|------------|
| I 20 Sep.-1 Dec. | 8 | 5.57 | 13.2-25.5 |
| II 2 Dec.-26 Feb. | 8 | 5.57 | 5.3-16.5 |

15 mm、長さ15 mmの円柱状の高密度ポリエチレン製担体（ラメルチューブ LT-15、大日本プラスチック）を約540 g、高容積4.5 L充填した。無酸素槽は、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。Table 1に実験条件と平均気温を示す。9月20日から、流入排水8 Lday⁻¹（脱窒槽 HRT 6.5 h）、循環率250%の条件で実験を開始した。期間 I、IIは、それぞれ1日の平均気温が15°C以上及び15°C以下である。

2.3 結果および考察

Fig. 2とFig. 3に期間 I - IIにおける流入排水及び処理水の窒素組成（other DN, NH₄-N, NO₃-N, NO₂-N）と窒素除去率、気温と硝化率の経日変化を示す。

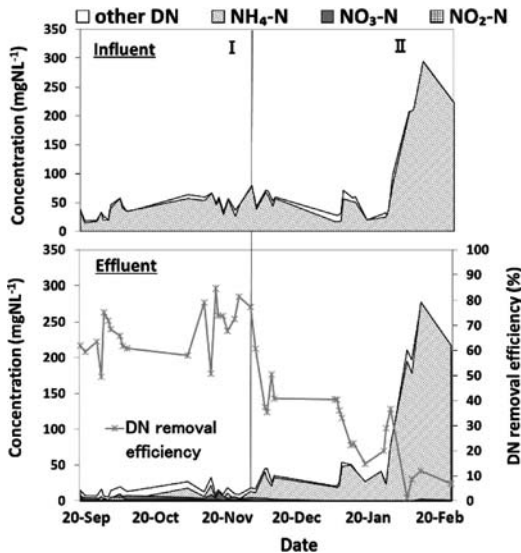


Fig. 2 窒素濃度の経日変化

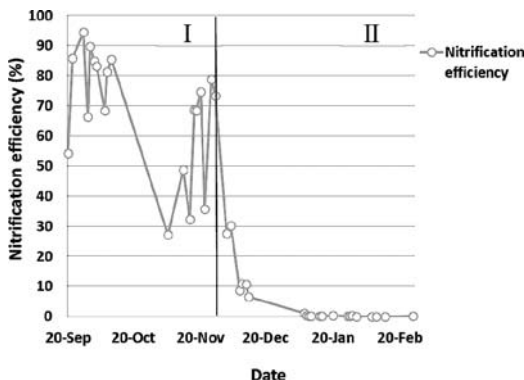


Fig. 3 気温と硝化率の経日変化

Fig. 2 より、高温期（気温 15℃ 以上）である 12 月 1 日まで、硝化・脱窒の両反応が良好に行われていたことが分かる。期間 I における DN 除去率は平均で 67.4% であり、TN では、71.3% の除去が可能であった。期間 II 以降においては、窒素除去率が急激に低下している。これは、気温低下による硝化不良が起因していると考えられる。そのため、Fig. 4 に示されているように、低温期においては硝化反応が

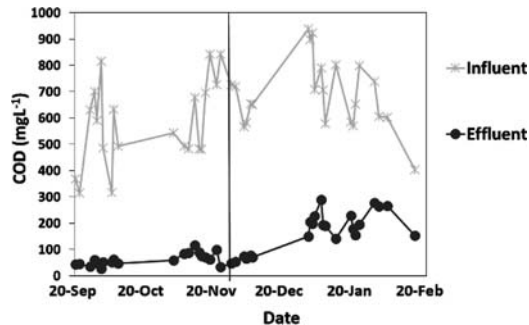


Fig. 4 CODr の経日変化

ほとんど行われていなかった。その結果、Fig. 3 において、処理水中に $\text{NO}_x\text{-N}$ は存在していない。

Fig. 4 に COD の経日変化を示す。高温期においては、変動に依存することなく約 90% 程度の COD 除去率が維持され、処理水 COD は $62.8 \pm 23.4 \text{ mgL}^{-1}$ と安定していた。低温期においては、高温期に比べ COD 除去率が約 20% 低下し、温度低下による処理水質の悪化が確認された。処理水中の COD は、 $168.3 \pm 76.6 \text{ mgL}^{-1}$ であった。

以上の結果から、高温期においては十分な処理性能を確認できた。しかし、本装置は 15℃ 以下の低温下においては、硝化不良による十分な窒素除去性能が期待できない。微生物の不活化を防ぐための対策が今後必要である。

3. おわりに

今回、Excellent Presentation Award という名誉ある賞をいただいたことでこれから研究を進めていく上での自信となりました。一方で自身の英語の非力さを痛感しました。また、多くの人々から貴重な意見をいただき、これらをこれからの大学院生活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。