

ラウリン酸を水素供与体として用いた土壌カラムによる連続脱窒素処理の検討

平成 23 年 8 月 武田 佳久

要旨

・目的

地下水の硝酸性窒素による汚染原因のひとつに浄化槽放流水の土壌浸透処理がある。当研究室では、浄化槽処理水中に含まれる硝酸性窒素を土壌処理により除去することを検討しており、固形性高級脂肪酸であるラウリン酸（以下、LA と記す）を脱窒素反応の水素供与体として用いた生物学的脱窒素処理を提案している。これまでの検討で、LA を用いることにより、維持管理なしで、長期間にわたり良好な脱窒素が可能であることが確認されている一方、脱窒素反応過程で生じる LA イオンによる二次汚染が問題になっている。本研究では LA・鹿沼土混合層（混合比 1 : 9）において脱窒素反応と LA イオン生成を促進させる一方、混合層後段に鹿沼土のみを充填した層を設け、混合層内の脱窒素反応で消費されなかった LA イオンを、鹿沼土層で脱窒素反応の水素供与体として利用することにより LA イオンの除去を試みた。そして、滞留時間が窒素除去特性と処理水中に残存する全有機炭素（以下、TOC と記す）濃度に及ぼす影響を検討した。また、運転休止 2 ヶ月後の再立ち上げについても検討した。

・方法

土壌カラムの最下層に LA・鹿沼土混合土（混合比 1 : 9）を、その上段に鹿沼土のみを充填した。カラム底部から模擬汚水である 50mgN/L の $\text{NO}_3\text{-N}$ 溶液を LA・鹿沼土混合層における滞留時間（以下、 HRT_{L1} と記す）が 2 日から 0.25 日になるよう上向流にて供給し、混合層（L1）と鹿沼土層（L2~L5）からそれぞれの間隙水を採取、分析した。分析項目は、全窒素、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、全炭素、全有機炭素、pH、ORP である。

・結論

- 79 日間の実験結果より、滞留時間と窒素除去特性及び処理水 TOC 濃度に関して、
- (1) HRT_{ac} （流入した模擬汚水が各層の採水装置に達するまでの滞留時間）0.71 日以上の場合、T-N 除去率 90%以上で脱窒素反応が進行する。
 - (2) L3 における流出 TOC 濃度も HRT_{ac} 0.71 日以上の場合、20mgC/L 以下に抑えることが可能である。

という結論が得られた。したがって、LA・鹿沼土混合層後段に鹿沼土層を設置するプロセスは、良好な T-N 除去と同時に処理水の TOC 濃度低下にも有効であることが確認された。

なお、本研究の土壌浸透処理システムの運転休止後の再立ち上げ実験も行った結果、比較的短期間（9 日）で回復するということがわかった。

指導教員 松本 明人 准教授