

ラウリン酸を水素供与体に用いた下向流式土壌カラムによる脱窒素処理

平成 26 年 2 月 山本 龍ノ介

要旨

目的

当研究室では地下水の硝酸性窒素汚染対策として、原因の一つである浄化槽放流水の土壌浸透処理対策と汚染地下水の直接浄化のため、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に用い、土壌カラムに充填した処理システムの開発をしている。長期運転による脱窒素処理の機能低下の主因である LA の供給不足やガスの蓄積を防ぐため、LA を微細化し、LA の混合比を高めた混合土を用いて、下向流式土壌カラムを作製し、処理特性を検討した。

方法

粒径を 100～500 μm に微細化したラウリン酸と鹿沼土を様々な比率や方法により混合した混合土で回分実験を行い、土壌カラム上部に充填する最適な LA・鹿沼土混合土の条件を調べた。

次に、運転温度を 30 $^{\circ}\text{C}$ に設定し、上部に混合土を下部に鹿沼土のみを充填した土壌カラムの上部から、模擬汚水として 20mgN/L の $\text{NO}_3\text{-N}$ 溶液を混合土層における滞留時間が 0.25 日になるように下向流で供給し、混合土層と鹿沼土層の間隙水を分析した。

結論

回分実験により、LA・鹿沼土混合土は 99:1 で単純に混ぜた混合土が最適であることが判明した。一方 LA を溶かして鹿沼土と融解混合させた混合土では、脱窒素反応が起こらない。

99:1 で単純混合した混合土を充填した下向流式土壌カラムにおいて、T-N 除去率が平均で 95% を超えており、良好な脱窒素反応がみられた。また、運転温度を 30 $^{\circ}\text{C}$ に設定したことで従来よりも早い時間で脱窒素処理が開始された。しかし、処理水の TOC 濃度が 5～15mgC/L であり、現在の水道水質基準である 3mgC/L を大幅に超えている。滞留時間を短縮するなど TOC 減少に向けた更なる運転条件の検討が必要である。

指導教員 松本 明人 准教授