

17. 生物膜法による窒素除去技術の開発

農業環境技術研究所 環境資源部 水質管理科

要 約

生物膜法による汚水窒素の除去能力の安定化、効率化をはかるため、中和資材としての焼成サンゴ砂の機能、脱窒菌に対する影響などを調べ、技術化への手法を開発した。

背景・目的

窒素・りんの排水規制に伴い、農村地域においても、各種排水の高度処理方式の確立が重視されてきた。家畜尿汚水では、BODに対する窒素・りんの比率が著しく高く、現在、その効率的な除去技術は確立していない。そこで、生物膜法による既往処理方式の窒素除去機能とその能力の向上をはかる技術的手法を検討した。

内容及び特徴

- (1) 既往技術の評価：回転床施設の処理機能調査をした結果、有機質は90%以上、全窒素は88%前後の除去率を示したが、放流水の全窒素は200mg/l以上の高い値であった(表)。さらに、窒素除去率の向上をはかるためには硝化・脱窒の組入れ方式の検討が必要となる。
- (2) 硝化・脱窒実験：人工汚水を用い、実験室規模の小型円板槽(3段)に焼成サンゴ砂を加え、集積培養した硝化能力の高い汚泥を円板に付着させ、硝化反応を調べた結果pHが低下しても硝化は進行した。アンモニアの負荷が $1.2\text{ g}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ を超える場合、炭酸ソーダによる中和を必要とした(図1)。脱窒実験は、メタノール添加後、脱窒菌付着資材としてクリスパールGL300を加え、攪拌上向流方式とし、脱窒液は活性汚泥法により処理、流入原水と同量を調整槽に返送、循環し、放流水の窒素除去率を調べた。脱窒はカルシウムイオン濃度が上昇し過ぎると低下したが、アンモニア濃度200mg/l、負荷 $1.1\text{ g}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ の条件では焼成サンゴ砂が有効に働き、pH、溶存酸素、酸化・還元電位など、いずれも多少の変動は認められたが、2カ月以上にわたり100%近い窒素の除去率が得られた(図2)。

活用面と留意点

- (1) 返送、循環により、焼成サンゴ砂が有効に働き、高い窒素除去率が得られたことから、家畜尿汚水への適用が可能である。
- (2) 高濃度、高負荷の場合には中和剤が必要となり、また、実験室的調査であり、規模拡大と処理機能との関連については、さらに調査が必要である。

キーワード

窒素除去、生物膜法、焼成サンゴ砂

(高木兵治)

表 畜舎汚水の回転体による処理水質

	pH	COD	T-N	Kj-N	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₂ -N NO ₃ -N	T-P
流入汚水	8.26	1,560	1,875.4	1,875.2	1,088.0	0.076	0.100	195.3
第1 RD	8.18	155	290.3	290.1	286.0	0.028	0.244	58.7
第2 RD	7.92	135	280.2	280.0	258.8	0.048	0.232	59.2
放流水	7.89	130	219.3	219.1	245.8	0.048	0.220	48.5
除去率(%)		91.7	88.3					75.2

注:pH, 除去率を除いて数値の単位はmg/l

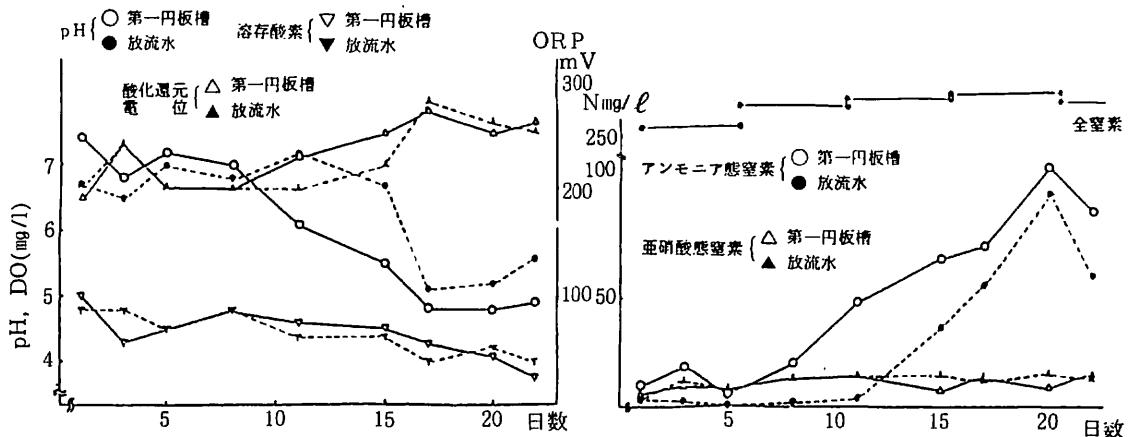


図1 窒素負荷と水質変動・硝化の関係 (アンモニア態窒素 1.2~1.4 g/m²・日)

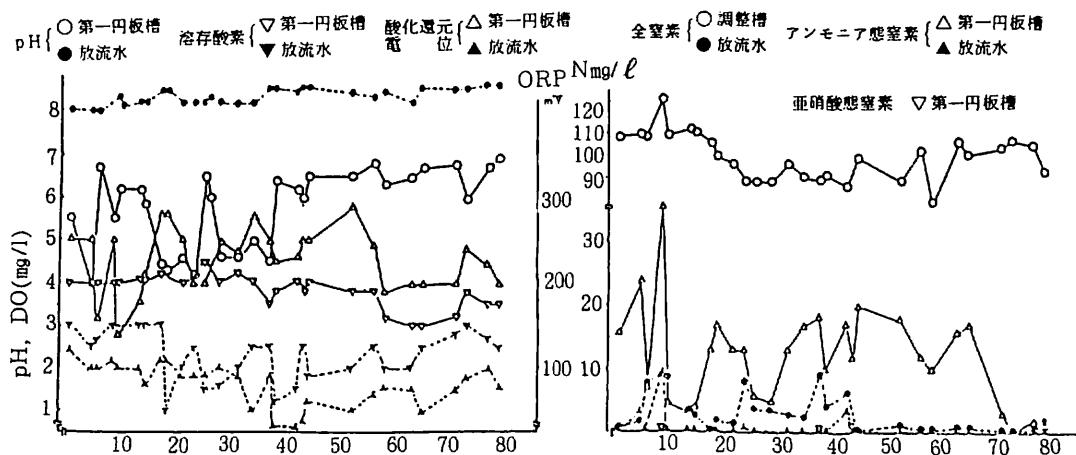


図2 回転円板一脱窒一活性汚泥法による水質変動と硝化・脱窒