

酸化溝型回分式活性汚泥浄化槽における豚ふん尿処理水からの効率的窒素除去

鈴木直人・伊禮 判¹⁾・太田克之²⁾
 (沖縄県畜産試験場・¹⁾ 宮古家畜保健衛生所・²⁾ 沖縄県畜産振興基金公社)

Naoto Suzuki, Wakatu Irei and Katsuyuki Oota :
 Effective removal of nitrogen from processing water of swines slurry in oxidation ditch type aeration tank

水質汚濁防止法の排水基準項目の1つである窒素は、畜産業については暫定基準値が設けられているが、今後厳しい値となることが予想され、対処法が必要になると考えられる。そこで、し尿処理や産業排水処理で採用されつつある窒素除去法の1つであるばっ気、停止を繰り返す間欠ばっ気法の効果について沖縄県内で普及推進されている酸化溝型回分式浄化槽で検討した。

1. 材料および方法

1) 室内試験

試験は円筒型水槽に活性汚泥濃度6000mg/lの活性汚泥6lを入れ、下から24時間タイマーでばっ気時間を制御しながら通気量1.0l/分でばっ気を行った。供試汚水は、豚ふん尿を1:2の割合で混合後0.5mm間隔のふるいを通し水で希釈後、BOD容積負荷0.4kg/m³・日となるように投入した。試験区分は汚水投入後21時間連続ばっ気し3時間の沈殿時間を設けた回分区、汚水投入直後からばっ気し2時間おきにはばっ気、停止を繰り返す間欠A区、汚水投入直後2時間停止後ばっ気、停止を繰り返す間欠B区とした(第1図)。調査項目はアンモニア態窒素、亜硝酸対窒素および硝酸態窒素、24時間2時間おきに測定した。

2) 実証試験

試験は、沖縄県畜産試験場内の酸化溝型回分式活性汚泥浄化槽(写真1)で行った。浄化槽はBOD容積負荷0.2kg/m³・日と低負荷設計であり、ばっ気装置は養鰻等で使用される水車2台を用い、室内試験の間欠B区のタイムチャートでばっ気を行った。投入汚水は、肥育前期豚舎のふん尿混合汚水を無希釈で1.5m³/日投入した。調査項目は全窒素で1か月おきにサンプル採取し測定した。

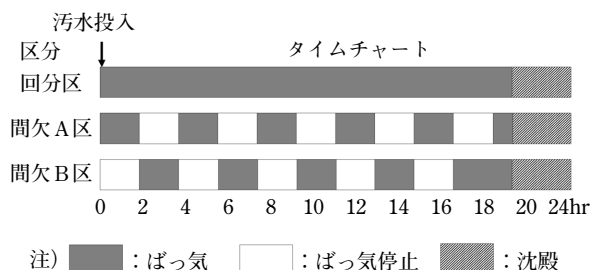
2. 結果および考察

室内試験においてアンモニア態窒素濃度は3区共に試験開始直後から下降し、試験後半には0に近い数値で推移した。亜硝酸態窒素濃度は、回分区が試験開始直後に急激に上昇後緩やかに下降し試験終了時には0に近い数値となったのに対し、間欠ばっ気を行った間欠A区、B区は上昇下降し、試験終了時には共に0に近い数値となった。硝酸態窒素濃度は、回分区が試験開始直後から上昇し100mg/lあたりでプラトーに推移したのに対し、間欠A区、B区は試験前半においてばっ気、停止ともなって上昇下降繰り返した。これらのことから、亜硝酸菌によりアンモニアが亜硝酸態窒素へ変換され、硝酸菌、脱窒菌により、ばっ気、停止ともなって硝化・脱窒反応が行われていたことを示唆しているものと推察された(第2図)。

酸化溝型浄化槽における実証試験において、今回投入した汚水の窒素濃度はふん尿混合汚水では平均的な数値であった。処理水の窒素濃度は34mg/l、除去率は97.5%となり、これまでの回分式運転時の数値69.9mg/l、92.5%と比較すると窒素除去率は5ポイント向上した。回分式運転時でも99.5%と高い除去率を示すケースがあったが、窒素濃度で100mg/lを超えるケースも

多く見られ、その窒素成分のほとんどは硝酸態窒素の形で残存していた。これに対し、今回の試験では最大値でも78.1mg/lであり100mg/lを超えなかった。これらのことから間欠ばっ気による硝化・脱窒反応により、残存する硝酸態窒素が従来の回分式運転時に比べ、より効率的に除去されたと推察される(第1表)。

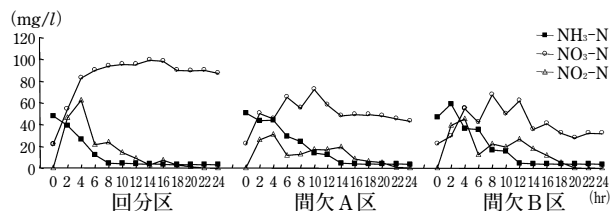
以上のことから、間欠ばっ気により養豚排水においても硝化脱窒反応がみられ、酸化溝型回分式活性汚泥浄化槽において間欠ばっ気式運転を取り入れることにより従来の回分式運転に比べ、処理水中の窒素をより安定的に除去できることが示唆された。



第1図 タイムチャート



写真1 酸化溝型浄化槽



第2図 窒素化合物の経時的濃度変化

第1表 全窒素濃度および除去率

間欠ばっ気式運転における全窒素濃度および除去率			〈参考値〉従来の回分式運転における全窒素濃度および除去率		
投入汚水 (mg/l)	処理水 (mg/l)	除去率 (%)	投入汚水 (mg/l)	処理水 (mg/l)	除去率 (%)
平均 1569.2	34.0	97.5	平均 1107.7	69.9	92.5
最大 2383.1	78.1	99.9	最大 2730.0	168	99.5
最小 581.9	2.2	94.3	最小 440.0	5.6	73.2

注) 測定期間: 2003年7月~2004年1月。

注) 測定期間: 2000年2月~2002年4月。