

嫌気好気回分式活性汚泥法による畜舎汚水の高度処理

東北大学工学部 学生員○藤田泰広

東北大学大学院工 山田一裕

東北大学大学院工 正会員 須藤隆一

1.はじめに

我が国では従来より有機性排水の有機物(BOD)、及び浮遊物質(SS)の削減に主たる目標が置かれ、その目標は現在達成されつつあるが、今後は窒素やリンの除去といった高度処理が求められるようになった。生活排水については多くの研究が過去に行われてきており、下水道や農業集落排水処理施設、合併処理浄化施設の普及により着実に対策が進められている。しかし、小規模排水に位置づけられる畜舎排水については汚濁負荷量が高いのにもかかわらず、多くが零細企業のためそのまま放流されていることが多く、現在では畜産廃棄物からの発生窒素負荷量は全体の約50%も占める地域もある。また、畜舎排水処理の研究は少なく、窒素やリンの効果的な除去技術も確立していない。

そこで本研究では C/N 比を変化させた系において畜舎汚水の窒素除去特性、凝集剤を添加した系においてリンの除去特性について検討を行ない、嫌気好気回分式活性汚泥法による畜舎汚水の効率的な窒素、リンの除去を目指した。

2.実験方法

(1)実験装置

実験装置は25℃に RUN A~RUN D まで4槽設置した。実験装置概略図を図1に示す。実験装置は攪拌用のプロペラシャフト、曝気用のエアポンプ、流入及び排出用のポンプ、pHコントローラからなる。攪拌・曝気・流入・排出はタイマーによって図2のように制御し、pHは6.5以下にならないよう、NaOH水溶液で自動制御した。

(2)実験条件

実験は回分式で行い1サイクル12時間、1回の流入、排出量は200ml、流入水は畜舎排水の上澄み液を用いた。

a)BOD/T-N 比を変化させた実験系

源水にでんぷん (BOD 調整)、または硫酸アンモニウム (窒素調整) を加え BOD/T-N 比を調整した。各系の流入水の性状および BOD/T-N 比は表1に示す通りである。

b)凝集剤を添加した系

BOD/T-N 比を変化させた実験を受けて、凝集剤の添加量を変化させ実験をおこなった。

運転条件を表2に示す。

3.実験結果及び考察

(1)BOD/T-N 比の違いによる窒素除去能力への影響

実験結果を図2に示す。BOD に関してはどの系も99%以上除去されており、BOD 負荷は除去能力の範囲内である。

窒素に関しては BOD/T-N 比が高い RunC が他の系と比べて非常に高い除去率を示している。RunD に関しては T-N 除去率は77%とこの実験系では2番目に高い値をしめしているが、処理水中の亜硝酸濃度は350mg/l と亜硝酸が蓄積する結果となった。RunD は有機物負荷が高いのにも関わらず窒素負荷も高く、酸素供給が不十分のため硝化が不完全であったとおもわれる。一方 BOD 負荷の小さい RunB では、窒素負荷は RunD と同じであるが硝化は完全に進んだ。

(2)凝集剤添加による窒素・リンの同時除去

実験結果を図3に示す。凝集剤の添加によってリンの除去率は60~80%というかなり高い値となった。凝集剤添加濃度の低い Al/P=0.16 の系でも十分効果は現れた。次に窒素に関しては BOD/T-N 比が高い RunC・RunD の T-N 除去率が高い結果となった。一般に凝集剤を添加するとリンは除去できるが、添加量が増えすぎるとアルカリ度を消費し pH を低

下させ、硝化は起こりにくくなるといわれている。
 今回の実験ではどの系でも硝化は完全に進行しており、また T-N 除去率も Al/P 比が 0.16 と 0.42 の系を比較してあまり差がないことからこれらの凝集剤濃度では硝化脱窒反応には影響を及ぼさないことがわかった。

4.まとめ

今回の実験によって畜舎排水においても窒素除去には C/N 比が重要であり、リン除去には凝集剤添加が有効な方法であることが確認できた。 今後は凝集剤の添加量を増やして実験を行い、硝化脱窒に影響を与えない範囲において最も有効な凝集剤の添加濃度を検討する予定である。

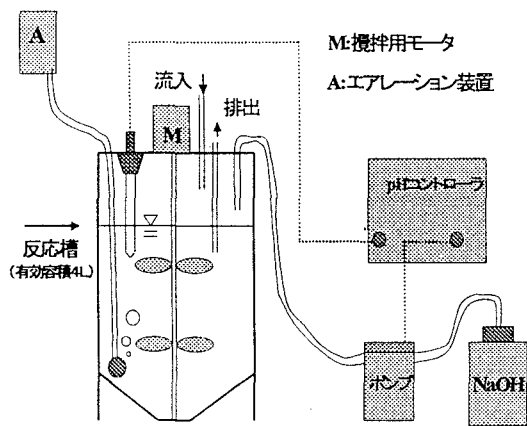


図1 実験装置概略図

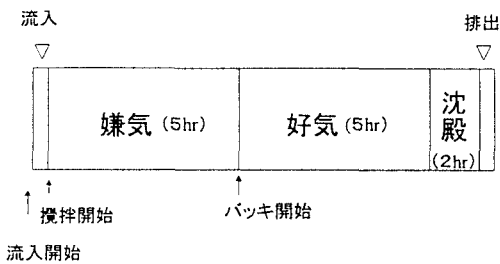


図2 1サイクルの運転条件

表1 BOD/T-N 比を変化させた系運転条件

	添加物質	BOD	T-N	BOD/T-N
RunA		2900	1100	2.6
RunB	(NH ₄) ₂ SO ₄	3000	2200	1.4
RunC	デンプン	4000	900	4.4
RunD	デンプン+(NH ₄) ₂ SO ₄	4100	2400	1.7

表2 凝集剤添加系運転条件

	C/N比	Al/P
RunA	1.7	0.16
RunB	1.7	0.42
RunC	2.8	0.16
RunD	2.8	0.42

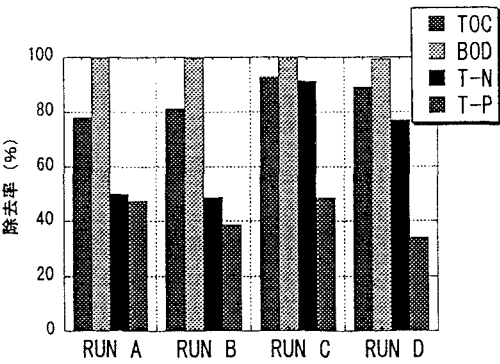


図3 C/N比を変化させた系

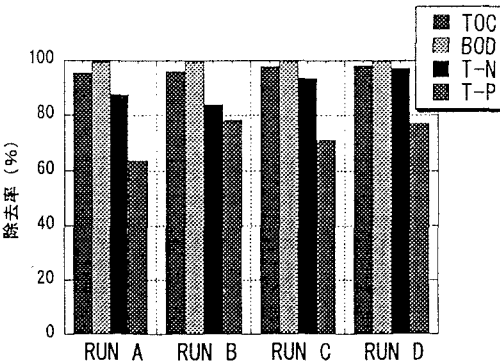


図4 凝集剤を添加した系