

[自主研究]

# 高濃度有機性排水の処理過程から放出される温暖化ガス 亜酸化窒素の生成抑制手法に関する基礎研究

金主鉉 陳梅雪 斎藤茂雄 木持謙 岸田直裕\* 佐々木弘\*

## 1 目的

高濃度有機性排水のなかで、特に畜舎排水は富栄養化、地球温暖化の2つの側面から近年関心を集めている。畜舎排水は高濃度の窒素を含有しC/Nが低いために、生物学的窒素除去が極めて困難な排水である。さらに、生物学的脱窒過程においてN<sub>2</sub>Oが大量に生成されることが報告されており、窒素除去だけでなくN<sub>2</sub>Oの生成抑制のためにも、処理過程でのC/N比の適正化が不可欠である。これまで本研究では、C/N比を適正化させるための炭素源として畜産固形廃棄物の有効性を明らかにし、SBRにより、窒素除去の高効率化およびN<sub>2</sub>O生成抑制の同時達成を実証してきた。今年度は、窒素除去とN<sub>2</sub>O生成抑制の安定化に不可欠な排水中のC/N比問題を解決するために、ORP制御手法を用いたC/N比適正化技術およびそれらのリアルタイム制御手法を検討した。

## 2 実験方法

実験装置は有効容積9Lの回分式の反応槽で、運転は流入5分、沈殿55分、排出5分で固定し、無酸素工程、好気工程はそれぞれ槽内のORP、pHの変化によってリアルタイムで制御を行った。一回の流入量は300mlで固定し、また処理の妥当性からHRTが最大で10日になるように、無酸素、好気工程をそれぞれ3時間55分、3時間に設定した。Run1では無酸素・好気工程のみをリアルタイムで制御したが、Run2では、無酸素工程においてORPをモニタリングしながら、脱窒の終了を指し示す制御ポイントが現れない場合のみ外部炭素源として生ふんを分割添加する制御方式で運転した。

## 3 実験結果および考察

図1に低C/N比の排水が流入した時の窒素化合物とORP、pHの関係を示す。無酸素工程ではC/N比が低いために図のA点までは緩やかに脱窒が進行した。脱窒が完了せず、ORP曲線上に制御ポイントが現れなかったため、A点から外部炭素源の投入が開始され、それに伴い脱窒速度が増加していることがわかる。脱窒が完全に終了したB点まで分割して外部炭素源の添加が続けられ、ORP曲線上に変曲点が見れたため、ふんの添加は自動的に終了した。また、好気

工程では硝化の終了とともにpH曲線上にC点が見られた後、好気工程が自動的に終了した。表1に示すように、Run2では、流入水の激しい水質変動に関係なく、自動的にC/N比が最適化されたため、極めて安定かつ良好な処理水質が得られた。それに対し、リアルタイム制御のみを行ったRun1では良好な処理水質は得られなかった。また、本システムを導入したRun2の平均のHRTは7.7日であった。

## 4 まとめ

本システムは、畜舎排水の激しい水質変動に対して適応可能であり、処理の安定化、プロセスの最適化を可能とするシステムであることが示された。

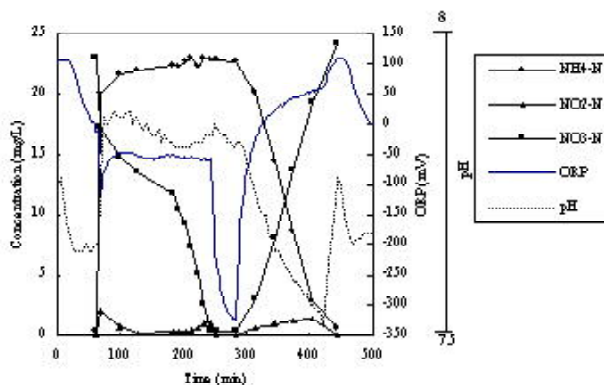


図1 トラックアナリシスの結果 (TOC/TN =0.69)

表1 流入水および処理水質

Parameters (mg/l)	Influent (Run 1)	Influent (Run 2)	Effluent (Run 1)	Effluent (Run 2)
TOC	837	789	48.2	42.8
(min-max)	(164-3,290)	(291-1,970)	(40.1-65.4)	(35.0-59.0)
BOD <sub>5</sub>	2,540	2,910	46.7	15.1
(min-max)	(444-3,970)	(564-5,590)	(16.7-89.7)	(11.3-23.1)
SS	1,350	1,170	97.5	19.1
TN	671	707	248	30.5
(min-max)	(463-1,01)	(535-983)	(21.1-450)	(21.1-56.2)
NH <sub>4</sub> -N	591	579	67	<0.1
NO <sub>2</sub> -N	-	-	202	22.5
TP	51.8	54.6	45.9	24.2
(min-max)	(16.2-226)	(17.5-226)	(20.6-69.3)	(20.2-35.7)