

通し番号	5166
------	------

分類番号	R04-68-21-17
------	--------------

家畜用浄化槽の溶存酸素濃度 (DO) 制御により曝気に要する消費電力量が削減できる	
[要約] 回分式活性汚泥浄化槽において、溶存酸素濃度 (DO) を制御しない連続運転で水質の変化や消費電力量を調査した。曝気槽の水温が20℃以下の期間は、流入水のBON/Nが3.0を下回り、処理水のBODとSSが許容限度を上回った。処理水の無機態窒素は9月以降にNO ₃ ⁻ -Nが増加する傾向を示した。DO制御システムによる間欠曝気では、曝気量を制御しない連続曝気に比べて消費電力量の削減が可能であった。	
畜産技術センター・企画指導部・企画研究課	連絡先 046-238-4056

[背景・ねらい]

畜舎汚水の連続式活性汚泥処理において溶存酸素濃度 (DO) 制御システムを用いて DO を低く制御することで、曝気中から生物化学的酸素要求量 (BOD) だけでなく窒素についても効率的に除去できることが報告されている。そこで、曝気量を制御しない連続曝気した場合の DO や水質の変化、消費電力量について調査した。

[成果の内容・特徴]

- 1 肥育豚 270 頭用(曝気槽 56m³、BOD 容積負荷 0.32 kg-BOD/m³/日、必要空気供給量 2,132m³/日)の回分式活性汚泥浄化槽で試験を実施し、試験期間は曝気槽中の水温により4期間に区分した(表1)。
- 2 流入水の BOD/N は、水温が 20℃以上の 10 月までは 3.0 以上であったが、20℃以下となった 10 月以降は 3.0 を下回った(表1)。
- 3 処理水の BOD と SS は、水温が 20℃以上の 10 月までは水質汚濁防止法の許容限度以下であったが、20℃以下となった 10 月以降は許容限度を上回り、無機態窒素は水温が低下する 9 月以降に NO₃⁻-N が増加する傾向を示した(表2)。
- 4 DO 制御システムによる制御で間欠曝気を行った令和3年度の消費電力量は、曝気量を制御せず連続曝気した令和4年度より低く、1日当たり最大で17%の削減が見込まれる(表3)。

[成果の活用面・留意点]

10 月以降は汚泥の沈降性の悪化が見られたため、今後対策を検討する必要がある。

[具体的データ]

表1 各試験期間の条件と投入汚水の性状

※平均値±SD

試験期間	n	水温		BOD/N	BOD (mg/L)	TN (mg/L)
		最低(°C)	最高(°C)			
R4. 4. 1-6. 21	13	20.4±1.9	21.3±2.0	3.6±0.5	4,018±1,221	1,089±201
R4. 6. 22-9. 27	17	26.8±1.2	27.8±1.2	4.6±0.7	4,259±967	930±156
R4. 9. 28-10. 19	5	21.9±1.4	22.6±1.4	3.1±0.7	3,032±1,183	976±119
R4. 10. 20-R5. 1. 31	16	15.0±2.6	15.8±2.6	2.9±0.7	3,860±1,263	1,333±169

※試験期間：曝気槽内の最高水温（20°C以下、20~25°C、25°C以上）で区分

表2 各試験期間の処理水の性状

※平均値±SD

試験期間	BOD	SS	TN	硝酸態窒素等	NH ₄ ⁺ -N	NO ₂ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
R4. 4. 1-6. 21	11±17	106±66	39±10	32±11	2±2	2±5	29±13
R4. 6. 22-9. 27	111±327	554±1,400	79±95	33±15	9±16	0	29±18
R4. 9. 28-10. 19	5±4	110±43	129±31	108±22	13±14	0	103±17
R4. 10. 20-R5. 1. 31	230±355	2,066±4,489	71±16	56±15	7±10	6±8	47±11

※硝酸態窒素等：NH₄⁺-N×0.4+NO₂⁻-N+NO₃⁻-N

表3 各試験期間の消費電力量 ※平均値±SD

実施年度 (曝気)	試験期間	n	1日当たり (kWh)
R4 年度 (連続)	4. 1-6. 21	82	42.4±1.6
	6. 22-9. 27	98	41.5±1.7
	9. 28-10. 19	22	41.8±1.2
	10. 20-R5. 1. 31	101	39.5±1.3
R3 年度 (間欠)	5. 25-6. 23	36	36.1±5.0
	6. 24-9. 1	70	36.2±7.1
	9. 2-11. 3	63	34.8±6.7
	11. 4-12. 28	55	36.9±7.1

※R3年度（間欠）は、DO制御ありの条件

[資料名]

[研究課題名] (1) 家畜用浄化槽の低コスト改修技術の実証

[研究内容名] ウ 家畜用浄化槽の曝気量制御による低コスト運転技術の確立
(連続運転での水質の変化および電気使用量)

[研究期間] 令和4~8年度

[研究者担当名] 松尾綾子、板倉一斗