

回分式活性汚泥処理施設の間欠曝気性能調査 1・2

吉田 雅規・井内 民師・西内 宏一

要 約

回分式活性汚泥処理施設を利用した間欠曝気による水質浄化試験を牛尿処理（上板）と豚尿処理（阿南）において調査を実施した。

- ①牛尿の年間汚水性状は pH7.7, EC3.4ms/cm BOD1711mg/L, COD646mg/L, T-N392mg/L, T-P17.8mg/L, NH₄-N210mg/L, NO₃-N7.0mg/L であった。
- ②牛尿の年間処理水性状は pH7.2, EC0.9ms/cm, BOD9.0mg/L, COD26.3mg/L, T-N24.9mg/L, T-P0.5mg/L, NH₄-N6.2mg/L, NO₃-N11.5mg/L であった。
- ③豚尿の年間汚水性状は pH8.62, EC17.6ms/cm, BOD10188mg/L, COD189.8mg/L, T-N2970mg/L, T-P66.5mg/L, NH₄-N2012mg/L, NO₃-N7.7mg/L であった。
- ④豚尿の年間処理水性状は pH7.12, EC1.3ms/cm, BOD31.2mg/L, COD114mg/L, T-N143.9mg/L, T-P14.0mg/L, NH₄-N52.2mg/L, NO₃-N44.2mg/L であった。

試 験 1

牛尿汚水間欠曝気処理調査

目 的

回分式活性汚泥処理施設は畜産農家にとって管理労力が少なく管理しやすい優れた処理施設であるが、冬場の浄化能力の低下などの問題点も抱えている。そこで窒素除去などの処理能力向上に効果が見られる間欠曝気処理による性能調査を1年間調査を実施したので報告する。

材料及び方法

(1) 試験期間

平成14年5月～2月（毎月定期）

(2) 試験材料

処理対象は所内フリーストール牛舎から排出される尿汚水（搾乳牛40頭）。

※フリーストール牛舎から排出されるパーラー洗浄水も含む。

(3) 分析方法

全窒素：総和法

NH₄-N, NO₃-N：Bremnr 法

全リン：バナドモリブデン法

BOD (s) 微生物膜法。COD (Mn) 過マンガンカリ法

(4) 汚水処理方法

汚水の処理方法は沈澱・排出・投入が終わった後の PM12:00～AM 9:00 までの21時間の間で好気と嫌気を1時間毎に繰り返す間欠曝気処理を実施した。

結 果

(1) 汚水の性状

汚水の BOD 年間平均濃度は 1711mg/L で範囲は 524～3190mg/L であった。COD は平均で 646mg/L, 範囲は 112～893mg/L であった。BOD / T-N 比は 0.13 から 0.47 で、平均は 0.25 であった。

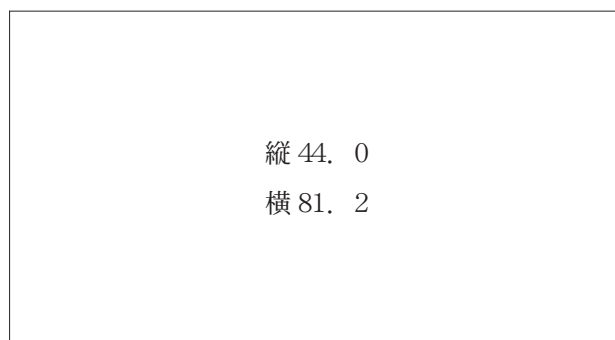


図 1 BOD, COD の年間推移（牛尿汚水）

(2) 処理水の性状

処理水の BOD 平均濃度は 8.96mg/L で範囲は 0.2~15.8mg/L であった。COD は平均で 26.3mg/L で範囲は 8.5~48.3mg/L であった。窒素除去率は 94.8% であった。

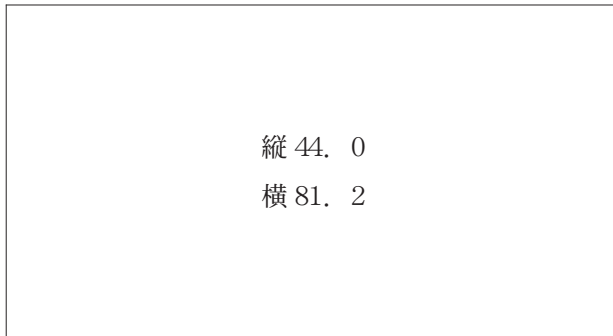


図 2 BOD, COD の年間推移 (牛尿処理水)

(3) 曝気槽 24 時間調査

汚水の浄化サイクルを調査するため冬季に曝気槽内で 24 時間調査を実施した。

① BOD, COD, T-N の推移

BOD 値については曝気開始から 1 時間後には 16.0mg/L と低く、ほぼ横ばいで減少する傾向が見られた。

COD 値は BOD 値に比べて曝気開始時の数値が 56.8mg/L と高かったが曝気開始から終了時までの減少が大きく最終的には 43.5mg/L に低下した。

T-N 値は 35.0mg/L 付近を横ばいで推移した。



図 3 BOD, COD・T-N の推移

② DO, NH₄-N, NO₃-N の推移

DO は 1~3 mg/L の範囲で安定して推移していった。

NH₄-N は曝気開始から緩やかに減少し、最終的には 12.1mg/L まで減少した。

NO₃-N は時間経過とともに上昇する傾向が見

られ、最終的には 9.9mg/L まで増加した。

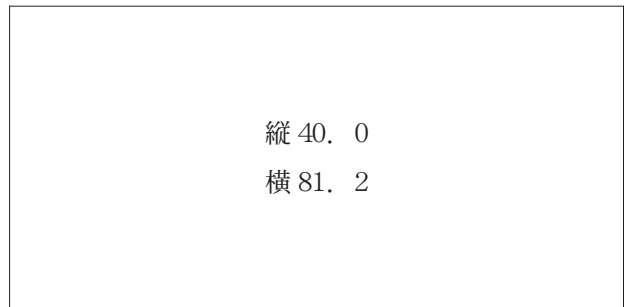


図 4 DO・NH₄-N、NO₃-N の推移

考 察

間欠曝気の処理により窒素の低減効果には効果が見られた。COD の除去効果も見られたが、冬場には浄化効果が低減した。県内の気象条件化では冬場の浄化能力低下が伺われたため、さらなる能力向上技術について検討を続ける必要がある。年間通しての全体データでは平成 8 年度に調査した連続曝気処理における 1 年間の平均処理水データと比べて大部分の項目で間欠曝気の処理能力が効果的であることも示唆された。

付票 pH、水温、外気温の日間推移

時刻	PH	水温	外気温
13	7.93	12.6	12.1
15	7.86	12.7	10.5
17	7.82	12.6	7.3
19	7.70	12.6	6.5
21	7.75	12.6	5.1
23	7.73	12.6	4.8
1	7.72	12.6	4.0
3	7.70	12.5	4.1
5	7.69	12.2	3.9
7	7.67	12.0	5.7
9	7.65	12.0	8.1

試 験 2

豚尿汚水間欠曝気処理

目 的

県内畜産農家では豚尿処理における回分式汚泥処理施設を所持している農家がないため、豚尿

汚水処理における詳細なデータは得られていない。そこで平成 15 年度に県内で初めて設置稼働を開始した畜産研究所（阿南）の汚水処理施設内で水質調査を実施し、豚尿における汚水処理の回分式活性汚泥処理施設での詳細なデータについて調査を実施したので報告する。

材料及び方法

(1) 試験調査期間

平成 15 年 6 月～ 16 年 3 月（毎月定期）

(2) 試験材料

肉畜豚舎から出てくる豚尿及び豚舎洗浄水。

(3) 分析方法

試験 1 と同様

(4) 施設内処理方法

施設稼働開始から約 3 ヶ月間は連続曝気による浄化処理を行っていたが、試験調査開始時からは処理方法を間欠曝気に切り替えて調査を実施した。

(5) 施設概要

肥育豚 50 頭規模の設計規模。

1 日処理排水量 20 m³。

結 果

(1) 汚水の性状

BOD 平均は 10188mg/L で範囲は 5800～17460mg/L であった。COD 平均は 1898 で範囲は 900～3500mg/L であった。T-N/BOD の値は 0.19～0.54 と変動が大きく平均で 0.27 と負荷が高い状態であった。

(2) 処理水の性状

BOD 平均は 31.2 mg/L で範囲は 4.9～234.4mg/L であった。COD 平均は 114mg/L で範囲は 14～440mg/L であった。窒素除去率は平均 95.3% であった。

考 察

施設稼働当初は連続運転で処理していたが、BOD・COD 値とも処理能力が向上せず、曝気槽の泡も大量に発生していた。処理能力の低下の原因

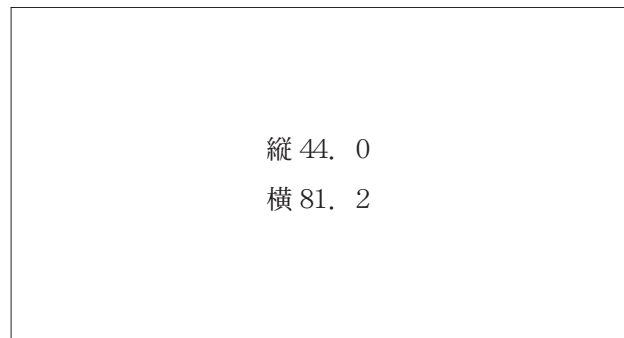


図 5

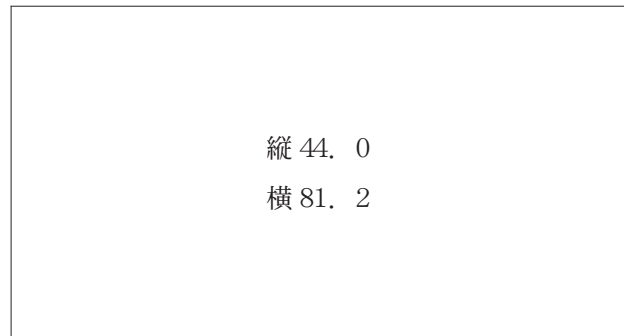


図 6 BOD, COD の年間推移（牛尿処理水）

はこの時期の T-N/BOD 比が 0.23～0.54 と変動率が大きく平均で 0.36 と負荷が高かったためだと考えられる。試験調査を開始した 6 月からは処理能力向上のために間欠曝気に切り替えて運転を開始した。運転を切り替えてからも処理能力は、しばらく安定しなかったが夏場にかけてから処理水は安定し浄化能力も向上した。これは気温が上がり、活性汚泥の能力が十分に機能した事と夏場に振動震いのモーター設置場所の位置を変更し、不純物の濾過が効率よく行えるようになったのが要因と思われる。

気温が低下した 12 月から 2 月上旬は再び浄化能力の低下が見られ、曝気槽表面に泡の発生が多量に見られた。間欠曝気の時間変更や沈澱時間の延長など、設定方法を試行錯誤して対処してみたが、泡の除去については効果的な方法を明確に把握することは困難であった。今後は曝気槽の泡の発生原因を調査するとともに、効率的な除去方法についても引き続き検討する必要がある。

<参考文献>

武内徹郎, 中西隆男

徳島県畜産試験場報告 No. 39, P 100 - 103