

7. オキシデーション・ディッチ型回分式活性汚泥法 汚水処理施設の性能調査

養豚科：梶原浩昭・伊東壽夫*

(*現島原農業改良普及センター)

要 約

オキシデーション・ディッチ型回分式活性汚泥法汚水処理施設（神奈川方式）¹⁾の性能について調査したので報告する。

- 1) 処理水は若干淡黄色をしていたが透視度年平均26.1, BOD₅9.4mg/L, COD_{Mn}15.8mg/L, SS6.9mg/L, 除去率はBOD98.8%, COD91.6%, SS98.0%と良く浄化されていた。
- 2) 管理作業は毎日30分程度のSV調査観察, 1週間に1回程度の篩別物, 2~3週間に1回の乾燥汚泥の除去, 余剰汚泥の引き抜き等で, かなり省力的と思われた。
- 3) ランニングコストは搾乳牛1頭当たり4,174円/年, 11.4円/日, 肥育豚1頭当たり596円/年, 1.6円/日と試算された。

結 言

家畜の尿汚水は耕地還元が主に行われているが, 畜産の規模拡大と周辺の混住化が進む中, 汚水の貯留, 散布労力, 散布時の臭気などの問題で, 耕地還元が次第に困難な状況となっている。また最近では地下水の硝酸態窒素による汚染が報告される中, 11年11月に家畜排せつ物法が施行された。今後ふん尿の適正管理を行うため, 酪農, 養豚の尿汚水は浄化処理の必要な場合も考えられるが, 県内における畜舎汚水の浄化施設の設置は20カ所程度である。当場では11年4月に畜舎汚水専用のオキシデーション・ディッチ型回分式活性汚泥法汚水処理施設（神奈川方式）を普及展示施設として設置し運用を行っている。そこで本施設の性能について調査したので報告する。

材料及び方法

(1) 対象汚水

搾乳牛24頭, 豚130頭（肥育豚換算）の尿汚水および牛乳処理室排水で計画水量は5.4t, 計画BOD量は15.9kg/日である。

(2) 運転方法

曝気時間21時間（寒冷時は間欠曝気実施）, 沈殿1.5時間の回分運転。

(3) 調査期間 平成12年4月~13年3月

(4) 調査項目

SV₃₀（汚泥沈降率）, 汚水量, 処理水の透視度, 曝気槽内の水温

（休日等を除くほぼ毎日）

汚水, 処理水のBOD₅（生物化学的酸素要求量）, COD_{Mn}（化学的酸素要求量）, SS（浮遊物質）, pH, EC, T-N（総窒素）, T-P（総リン）, MLSS（活性汚泥浮遊物）

（毎月1回）

結果及び考察

処理水の性状を図1, 表1, 図2に示した。BODは平均9.4mg/L, COD_{Mn}15.8mg/L, SS6.9mg/Lで, 除去率はBOD98.8%, COD91.6%, SS98.0%と良く浄化されていた。また総窒素についても81.0%と高い除去率を示した。また処理水には淡黄色の着色があるものの平均透視度では26.1cmとなった。図3に曝気槽の水温を示した。汚水の生物処理においては冬期の能力低下を言われており, 特に活性汚泥法では水温10℃以下での能力低下が一般的とされている²⁾。本施設では水温が12月から3月まで15℃を下り, 2月中には10℃以下が数日間あったが, 水質の大きな低下は見られず, 排水基準値を遙かに下回っていた。

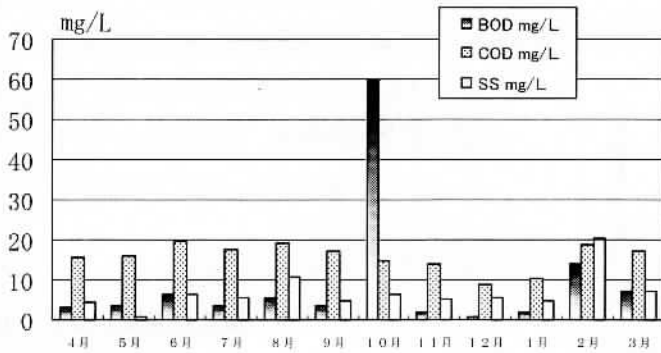


図1 処理水の推移

表1 汚水・処理水の性状（年間平均）

	水量 (t)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	pH	EC (ms/cm)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
汚水投入	3.94	2507	596	1089	8.27	4.83	635.2	43.6
処理水	12.5	9.4	15.8	6.9	6.95	0.82	38.1	7.7
除去率		98.8%	91.6%	98.0%			81.0%	43.7%
排水基準		120	120	150	5.8~8.6		200	50

注) 投入汚水は固液分離後の汚水（投入槽で採取）。
排水基準は日間平均。T-N、T-Pは畜産に関わる暫定基準。

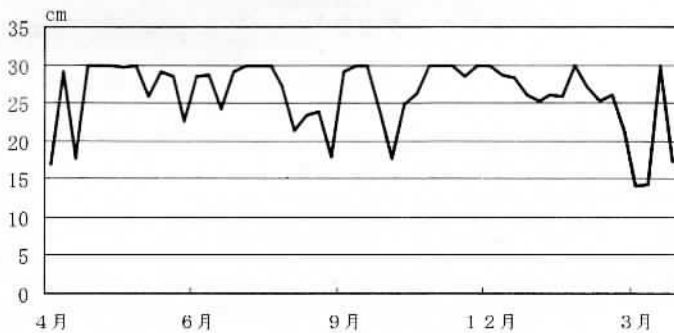


図2 透視度の推移
(透視度が30以上の日は30で集計)

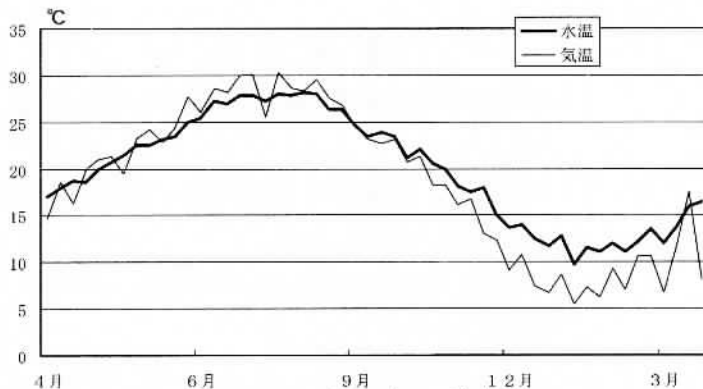


図3 水温・気温の推移

投入汚水の性状、汚水量を図4、5に示した。振動篩によって篩別固形物を除いた汚水のBODは平均2,507mg/L、COD平均596mg/L、SS平均1089mg/Lであった。また汚水量は1日平均3.94tで計画量の73.4%であった。

月別のBOD負荷量を表2に示した。BOD量9.70kg/日、BOD容積負荷0.23kg/m³・日となり、計画値のそれぞれ59.1%、65.7%と期間を通して低負荷状態にあった。期間中はこれが原因と思われる処理水の白濁現象が見られた。一般的に処理水の白濁現象は

増頭やふん尿分離の悪化による曝気槽の過負荷が原因とされるが、低負荷によっても起こる。すなわち曝気槽内では低負荷になると、細菌類はエサとなる有機物がないため、粘着性物質を消費してしまい分散状になったり、死滅し浮遊する菌体が増え、上澄み液は白く濁ったように見える³⁾。

実際に汚泥容量指標(SVI)も60程度まで落ちることが見られた。BOD量が少なかった原因として当場ではつなぎ飼い式牛舎のストール内でオガクズを使用しており、これがパークリナー下の副尿溝を詰まらせ、汚水の流入減少を招いたと思われる。従ってつなぎ飼い式牛舎の酪農経営に処理施設を設置する際はパークリナーの構造等や管理状況に注意を要すると思われる。

また曝気槽での発泡やスカムの浮上等の異常現象も見られた。これら異常現象は曝気槽内の高負荷や極端な低負荷また放線菌の異常発生などが原因とされており³⁾、下水処理の現場においては下水管路中の放線菌の異常発生も問題とされる⁴⁾。当場の施設は畜舎から約250mの污水管敷設をしており、調査期間中の異常現象も同様のことが疑われた。しかし曝気槽表面での異常現象があっても、排水は水中のポンプで行うため、スカムの巻き込みもなく、水質自体に影響は少なかった。

施設の管理作業は毎日30分程度のSV観察や1週間に1~2回程度篩別物の除去の他、スカムが大量に発生した時期は除去や消泡水の散布を行った。ま

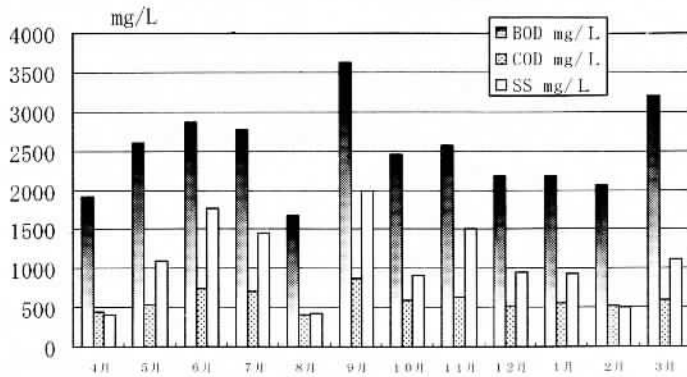


図4 汚水の推移

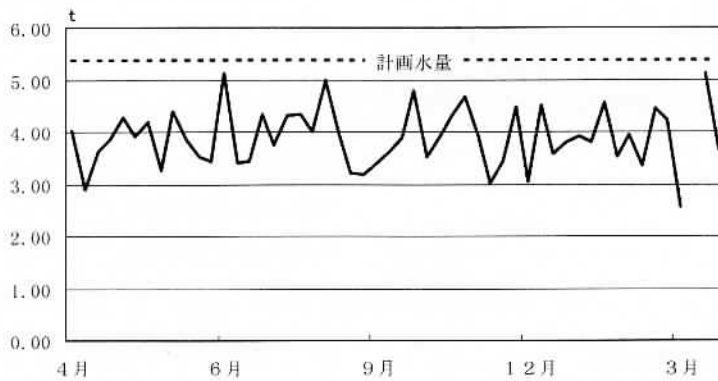


図5 汚水量の推移

表2 BOD負荷量の推移

	BOD量 kg	BOD容積負荷 kg/m ³ ・日	BOD・SS負荷 kgBOD/kgSS・日	SVI ml/g
4月	6.9	0.16	0.02	116.7
5月	7.9	0.19	0.03	127.9
6月	8.5	0.20	0.03	125.9
7月	11.4	0.27	0.04	119.2
8月	8.4	0.20	0.04	93.6
9月	16.3	0.38	0.06	66.9
10月	10.0	0.23	0.04	59.5
11月	6.4	0.15	0.02	59.2
12月	10.5	0.24	0.03	95.2
1月	10.3	0.24	0.03	101.9
2月	10.2	0.24	0.03	108.5
3月	9.5	0.22	0.03	138.1
平均	9.70	0.23	0.03	101.1
標準偏差	2.6	0.06	0.01	27.1

表3 ランニングコスト

(円)

	電力料金	消毒薬	合計	1頭当たり	
				搾乳牛	肥育豚
年	170,087	19,554	189,641	4,174	596
月	14,174	1,607	15,781	347	50
日	466.0	53.6	519.6	11.4	1.6

注) 搾乳牛、肥育豚頭数は計画流入BOD量を搾乳牛350g/日、肥育豚50g/日で除して換算した。

参考文献

- 1) 本多勝男ら：神奈川畜試報告，59，101-113，1972
- 2) 桜井敏郎，須藤隆一，星野芳生：活性汚泥法と維持管理，58-59，1994
- 3) 千種薫：図説微生物による水質管理，173-219，1998
- 4) 堺好雄：月刊下水道，13，5，2-12，1990
- 5) 畜産環境整備機構：畜産環境アドバイザー養成研修会資料（汚水処理施設の設計・審査技術研修），205-206，1999