

豚のふん尿処理プラントの現地組立実証試験

中村大治郎・姫野厚士・荒岳 義・佐野幹夫
(大分県農業技術センター)

NAKABAYASHI, D., HIMENO, A., ARATAKE, T. and SANO, M.
Practical Adaptability of an Excreta-Disposal System in Pigsty.

大分県大野郡三重町小坂に建設された、三重農協肉豚肥育センター(規模1,500頭)において、ふん尿污水による環境汚染防止のため、構造が簡単に施設費が低廉、取扱い易く維持管理費の安い酸化溝プラントの組立実証をする。

1. 試験方法

- 1) 試験期間: 昭和46年4月～昭和49年3月
- 2) 供試施設およびフローシート
(図1のとおり)

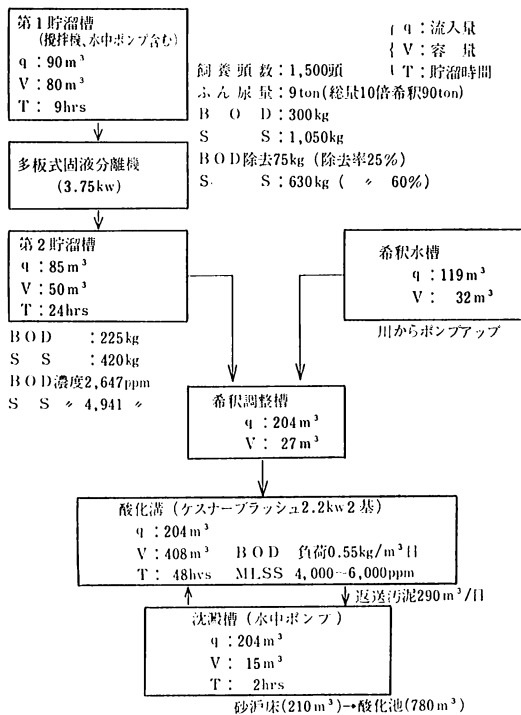


図1 供試施設並びにフローシート

- 3) 試験項目

 - (1) プラントの性能調査
 - (2) プラントの問題点の改善
 - (3) プラント維持管理技術の確立

2. 結果および考察

1) プラントの性能調査

1,500頭規模の酸化溝に、3馬力、90回/分回転のケスナーブラシ2基を設置し、水量408m³、水深120cmで運転した結果、流速は底部で62cm/秒以上、表面で75cm/秒以上あり、馬力当たり68m³の汚水が十分流れることがわかった。また、ばっ気の能力も KLa (1/h) 酸素移動係数で5.35あり、非常にすぐれた性能を持っていることがわかった。

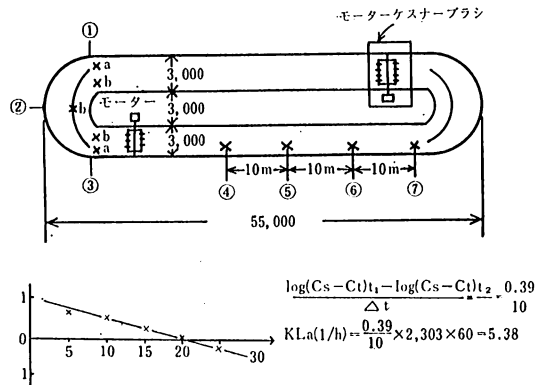


図2 酸化溝の性能テスト

2) プラントの問題点の改善

固液分離機については、当所で開発した多板式固液分離機を導入したが、故障が多いため原因を検討したうえでこれを改善し性能を向上させた多板式固液分離機と取替えた。また第2貯溜槽での固型物の沈澱、腐敗を防止し、酸化溝に対し均一な負荷をかけるためにスクレー式攪拌機を取付けたが、それだけではパイプの目詰り等で著しい効果が得られないため、分水注入装置をとりつけ汚水負荷を24時間にわけて均一に注入できるように改善した。沈澱槽についても、当初のものは、浅く越流堤も短く浄化水の沈澱分離がよくないため作り直した。砂濾床は、当初の素掘、ビニール被覆のないものでは脱水、乾燥効率が悪く効果的に利用することができないため、コンクリート床、ビニール被覆の4面の砂濾床に改造し

表 1 水深 120 cm の時の各部位の流速

測 定 点		1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	4	5	6	7
流速 m/sec	上	0.83	0.83	0.64	0.79	0.58	0.76	0.95	0.90	0.77	0.81
	中	0.83	0.85	0.74	0.79	0.58	0.83	0.61	0.62	0.76	0.55
	下	0.71	0.52	0.66	0.73	0.74	0.74	0.52	0.52	0.60	0.57

表 2 酸素移動係数の測定

時 間 (分)	5	10	15	20	25	30	10.5°Cにおける飽和 DO量 C _s =11.20ppm 水深 115cm (ブラシの浸漬距離 15cm) 水温 10.5°C 水量 380m ³
DO (ppm)	8.25	8.70	9.30	9.95	10.4	10.7	
C _s -C _t	2.95	2.50	1.90	1.25	0.80	0.50	

測定条件：ケスナーブラシの回転数 90r. p. m

た。酸化池についても浄化に問題があり直接川への放流ができないため増設した。

3) プラントの維持費管理技術の確立

(1) プラントの建設費

このプラントは昭和47年1月に完工、表3のとおり総工費 6,584,340円（1頭当たり約 4,300円）、その後の増改造費73万円（第2貯溜槽、沈澱槽、砂濾床、酸化池）を加えても、1頭当たり 4,800円と極めて低価格で建設することができた。

表 3 酸化溝プラント工事費概要

名 称	規 格	単 位	金 額	備 考
第 1 貯 留 槽	80m ²	1式	426,000	沈澱槽を含む 水中ポンプ 1.5KW, バルトコンベアー 0.325KW, 建物 6 m ²
第 2 貯 留 槽	50m ²	1式	267,000	
希 釈 水 槽	32m ²	1式	223,600	
希 釈 調 整 槽	27m ²	1式	57,000	
酸 化 槽	500m ²	1式	1,536,000	
砂 濾 床	140m ²		280,700	
素 掘 貯 留 槽 (酸化池)	780m ²		160,000	
堆 肥 舎	32m ²		334,400	
揚 水 工 事			462,140	
配 管 工 事			459,500	
多 板 式 固 型 物 除 去 機	3.8KW	1式	1,152,000	
ケスナーブラシ	4.4KW	2台	519,000	
攪 拌 機	1.5KW	1台	140,000	
工 事 雑 費			367,000	
実 施 設 計 料			20,000	
合 計			6,584,340	

(2) プラントの維持費

本プラントの昭和48年度の維持費を調査した結果、電力費で年間の電気料は表4のとおりで、1ヵ月の電力費

34,598円（動力電力費29,682円、燈用電力費 4,916円）であった。人件費は1日2時間の管理労力が必要で、この他に修繕料、247,000円があり、その主なものは、分離機、ケスナーブラシ、汚水ポンプの修理費である。

表 4 電力料金 (円)

月	4	5	6	7	8	9
動 力	31,298	30,052	27,444	27,615	29,734	31,343
普 通	5,761	5,215	4,902	4,979	4,979	4,261
計	37,059	35,267	32,346	32,594	34,713	35,604

月	10	11	12	1	2	3
動 力	30,978	30,829	29,088	32,546	27,481	27,980
普 通	4,577	5,649	5,230	5,306	3,730	4,210
計	35,555	36,478	34,318	37,852	31,211	32,190

動力電力料金 356,188円 普通電力料金 58,999円
合 計 415,187円

(3) プラントの運転技術の確立

酸化溝のテストによる性能はすぐれているが、昭和48年3月における実際の浄化成績はあまり良い結果ではない。その理由は豚の計画以上の増頭による過重負荷と飼養管理作業に無理があったため毎日平均した負荷がかかっていないこと等が考えられるが、いずれにしても正常運転をするためには、飼養規模、畜舎構造の基本問題の再検討をする必要がある。

3. 要 約

本試験でとりあげた酸化溝プラントは比較的大規模なものであったが、当初ねらった施設費の低廉化は、構造が簡単のため1頭当たり 5,000円以下と比較的安価に作

表 5 三重農協肥育センターの酸化溝の浄化成績

月 日	種 別	透 視 度	SV	DO	COD	BOD	T-N	NH ₃ -N	Alb-N
			%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
S47. 4.20	流入汚水 処 理 水	6.5	56		409 52	1,480 60	175	157	9
5.24	流入汚水 処 理 水	5.0	95		580 61	2,480 119	446 125	238 109	118 12
7.11	流入汚水 処 理 水	1.0	55	0.1	500 110	1,587 366	201	166	20
9.21	流入汚水 処 理 水			0.2	670 74	3,120 151	493 181	252 143	149 17
11.27	流入汚水 処 理 水	5.0		3.7	936 62	4,400 86	497 138	192 89	163 18
12.22	処 理 水	11.0	52	2.6	44	38	114	70	27
S48. 1.26	〃		30		94	144	121	87	29
3. 1	〃				179	300	123	85	68

ることができた。性能については低馬力の動力を使用したが高い酸素移動係数が得られ、基準どおりの流入負荷をかけた場合、十分な浄化効果が得られることがわかった。また、運転に当たっての維持管理も容易で、維持費の

電力費も低廉で、実用性の高いことがわかった。以上のような結果より、多少の問題は残るが、酸化溝プラントによる浄化は、経営的にみて十分普及し得るものと考えられる。