

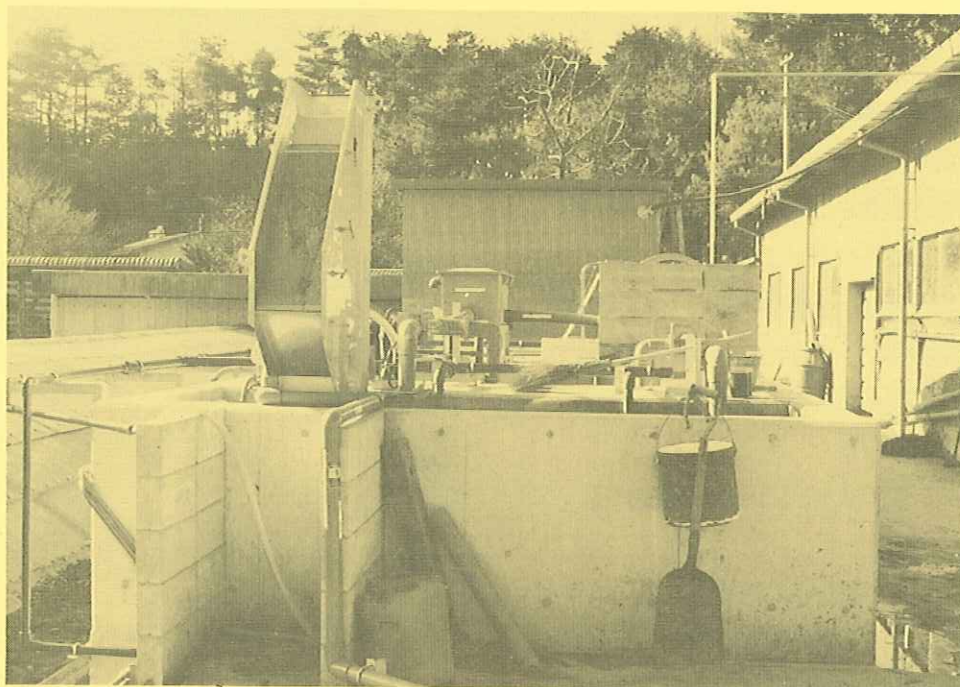
畜産環境保全情報

発行 …… 社団法人 兵庫県畜産会

神戸市中央区中山手通7丁目28番33号

兵庫県立産業会館 4階

〒650 TEL : 078 (361) 8141(代)



自然浄化施設の全景

乳牛の尿汚水の浄化処理技術

—— 自然浄化法による乳牛の尿処理事例 ——

兵庫県内での酪農戸数は1,370戸で、39,300頭が飼育されている。(平均飼育頭数28.7頭)

酪農業界では環境問題が年々深刻化する中で、ほとんどの酪農家では固形物のふんは堆肥化により処理し、土壌還元されている。

しかし、尿処理にはこれといった方法がないため酪農家の頭を悩ませているのが現状である。

そこで、今回、佐用郡佐用町末包地区で取り組んでいる自然浄化法による乳牛の尿処理事例を紹介する。

1. 自然浄化法とは

自然界に棲息する土壌性のバクテリアの活動を最大限に活用した処理法である。

○自然浄化法の特徴

- ① 高濃度、高負荷廃水も無希釈で処理できる。
- ② 臭気もなく、ハエ、ウジが発生しない。
- ③ 沈降分離の効率がよく、凝集剤等の薬品処理が不要である。
- ④ 酸素供給量が少なく、電気代が節約される。
- ⑤ 土壌菌の活性により腐敗菌を抑制し、常に水質が安定する。
- ⑥ 処理水は、畜舎の洗浄水等に再利用される。

2. リアクターシステムの特徴

- ① 廃水の濃度に応じた無希釈処理が可能である。
土壌性バクテリアの特徴で、バクテリアの棲息条件をコントロールすることにより、BOD 200mg/lの生活廃水から、20,000mg/lの畜産廃水まで無希釈で処理される。

- ② 処理水質が安定している。

初期の培養調整以後は、土壌性バクテリアの特性として気温等環境の変化への順応性が高く、生物相が安定しており、処理水質も極めて安定している。

- ③ 運転管理が容易である。

機械設備がシンプルであり、運転が容易である。

- ④ 悪臭の発生はない。

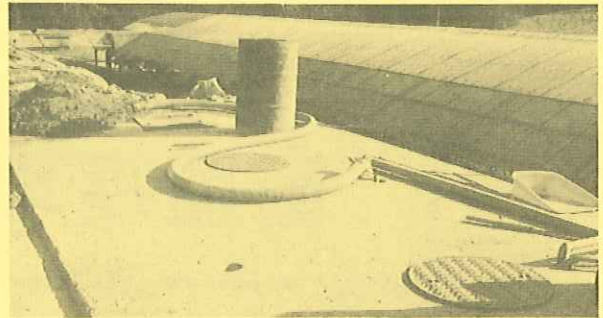
土壌性バクテリアは、悪臭源であるインドールやスカトール等、フェノール系物質を選択的に補足し、自己消化する働きがある他、剥離沈降汚泥は臭気成分を良く吸着する。

当然のことながら処理水は完全に無臭である。処理槽からの悪臭発生も極めて少なくなる。

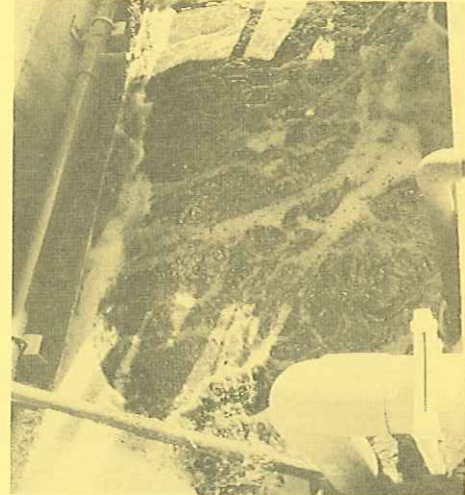
- ⑤ ランニングコストが低い。

標準活性汚泥法と比較して、電気代等が20%~30%の低下になる。廃水の濃度が高い程この特徴がよく出る。処理槽からガスが発生しないため機器類の腐食が少なく耐久性に優れている。

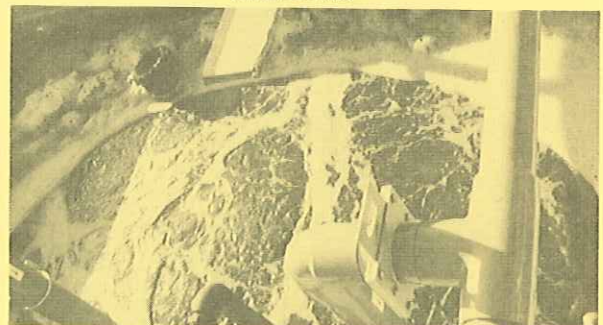
無農薬のため薬品代が不要である。



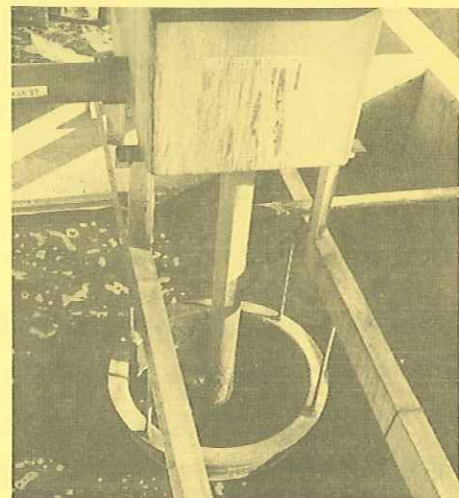
尿溜め90㎡が3層に分かれ、原水槽より吸引



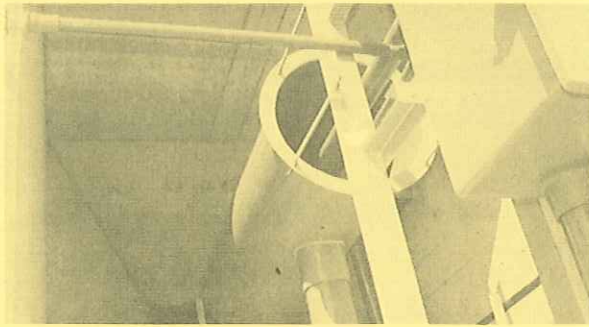
調整曝気槽



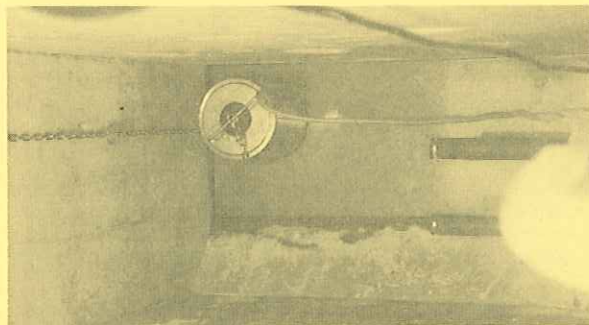
曝気槽



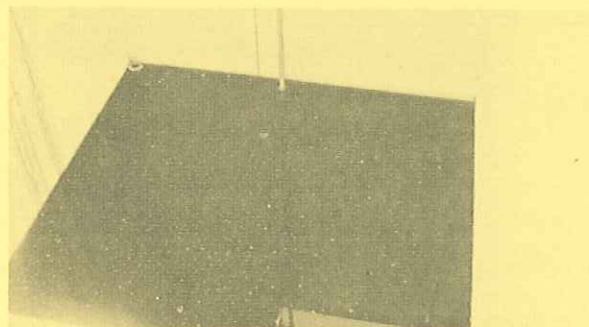
沈殿槽



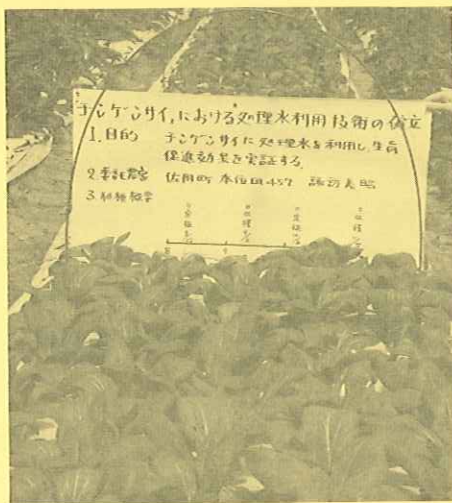
沈殿槽の内部



汚泥培養槽の内部(金属性のものがバイオリクター)



最終の貯留槽(土壌還元が目的)



処理水を使ってチンゲンサイに利用(展示圃)

3. 農家の経営概況

- ① 飼育頭数 成牛 40頭、育成牛 12頭
- ② 経営耕作地 草地面積 1.54ha
(表作 ソルゴー、裏作 イタリアン)
- ③ 労働力 本人 1人
- ④ その他 ふんの処理は乾燥施設+大型発酵施設で行っている

4. 尿、汚水の処理

(1) 施設の概要

① 処理方法

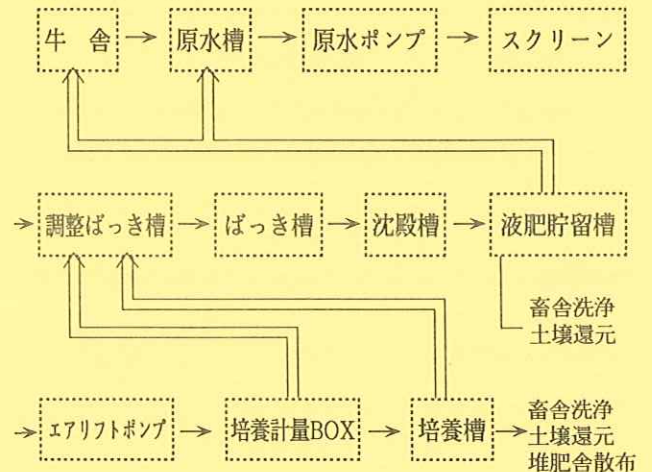
活性汚泥方法。但し、自然浄化システムによる土壌菌群による処理とする。

項目	原水 mg/l	処理水 mg/l
P H	6.5~8.5	6.5~8.6
BOD	15,000	160
S S	15,000	160

- ② 規模 搾乳牛 50頭一貫
- ③ 種類 搾乳牛牛舎汚水
- ④ 汚水処理量 最大 1.2m³/日
- ⑤ 全処理容量 74.62m³
- ⑥ プロワー 2.2 KW
0.75KW

⑦ 原水、処理水性状

(2) フローチャート



(3) 処理水の分析結果（中央農業技術センター）

区 分	PH	T-N	SS	COD	備 考
原 水	9.09	0.73	1299	6220	
調整ばっき槽	7.54	0.09	6669	3650	
ばっき槽	7.55	0.08	0.08	7762	
沈殿槽	6.05	0.02	28	856	
汚泥培養槽(混合液) (上澄み液)	7.42 7.70	0.08 —	0.08 —	7693 11	
香川県(混合液)	8.89	0.002	17.8	462	分析値EC:22.3 ms/cm P:0.00001% K:0.32%

(4) 処理コスト

維持管理費 100,000円/年

電気代(夏期) 24,084円/月 (冬期) 21,900円/月
事業料

- ①スクリーン 688千円
- ②ポンプ 308千円
- ③ブロー 638千円
- ④機械装備 1,579千円
- ⑤配管工事 1,350千円
- ⑥電気工事 1,140千円
- ⑦コンクリート工事 3,567千円

合 計 9,270千円

(5) 自然浄化処理法のコストの比較（香川県、畜産資源化システム検討会資料より）

	自然浄化処理法	活性汚泥処理法		自然浄化処理法	活性汚泥処理法
施設規模	小さい	大きい	薬剤の使用	なし	凝集剤、塩素剤、殺菌剤
施設設置費用	施設が小さく、高濃度に菌群を培養するバイオフィクター塔を設置することで機械設備が少なくなり安くなる。	大規模設備となるため、建設費用は高くなる。	処理後の物質の利用	再利用	脱水乾燥後廃棄、放流、再利用
ランニングコスト	間欠曝気なので電気代は20~30%の減となる。	連続曝気でも容積が大きいので曝気より大きな馬力が必要であり、ランニングコストがかさむ。	容 積 負 荷	大きい 特に高濃度廃水において著しく通常原水を希釈する必要がない。	小さい
維持管理	機械設備がシンプルのため調整法をマスターしやすい。	非常に難しく、こまやかな調整能力を要する。	高濃度廃水	高塩分、高油脂分などの難度の高い廃水も特別の施設技術を要せずに処理できる。同様のメカニズムによってT-N、T-Pも効率的な分離処理が可能である。	高度の技術と施設が必要である。
放 流 水	技術的に可能な段階に来ている。	可能	生 成 汚 泥	生成汚泥はキレート構造で高密度化し発生汚泥量が50~70%となるほか、水離れがよく無薬注でも脱水可能な場合が多い。汚物感少なく原生動物の類はいない。	生成量が多く水離れが悪い。
分解の種類	好気性分解、嫌気性分解	好気性分解	汚泥及び処理水の生物に対する効果	一般生物に対する生物活性の効果及び雑菌（大腸菌、サルモネラ菌、ブドウ球菌等）に対する抗菌作用を持つ。	腐敗する。 薬剤による殺菌の必要がある。
処理温度	広い(4℃~45℃)	狭い(7℃~27℃)			
分解中の反応 悪臭の発生	高分子化凝反反応発生しない 原水と返水との接触が良好であれば、調整槽(原水槽)段階で悪臭が発生しない。	低分子化ガス化場合によって発生する。			

(6) 問題点と良かった点

○良かった点

- ① 牛舎全体の脱臭効果が認められた。
- ② 畜産公害による尿の流失がなくなった。
- ③ 処理水の臭気がなくなったので、事後処理がしやすくなった。
- ④ 尿処理により容積が少なくなった。

○問題点

- ① 既存の尿溜め(原水槽)を利用していたので固形物が分離しにくく、スクリーンが十分に活用しない。
- ② 冬期間を中心に施設の運転技術が確立されてい

ない。

- ③ 処理水の利用方法が確立されていない。

5. まとめ

9月10日より施設が稼働して、5か月が経過した。施設の原理の究明、1年間を通じて各槽の処理水温の測定、維持管理、電気代等の生産コストの調査、そして、処理水の分析、効率的利用方法等の把握を早急にする必要がある。

今後、基礎データ収集、検討によって農家に普及啓蒙を図りたい。

佐用農業改良普及センター

普及主査 敏森 秀美