

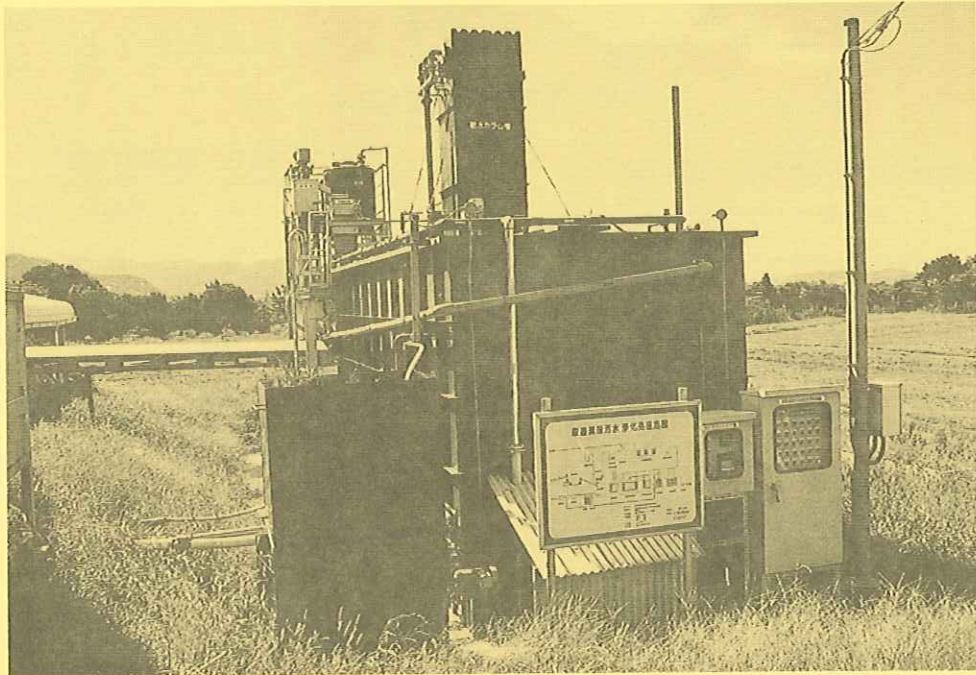
畜産環境保全情報

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

〒650-0004 TEL : 078 (361) 8141(代)



酪農汚水の実証展示

「家畜のふん尿は上手く処理すれば資源（肥料）になる」とよく言われるが、それがどれだけ困難な事かは畜産に携わっている人なら誰しも身にしみて感じていると思う。特に尿や畜舎から出る雑排水は

量も多く、圃場還元も容易ではない。圃場還元以外の処理では、浄化処理を行って河川等に放流する方法がある。しかし兵庫県内での浄化施設の設置例はまだ少ない。神奈川県では、神奈川方式と呼ばれる

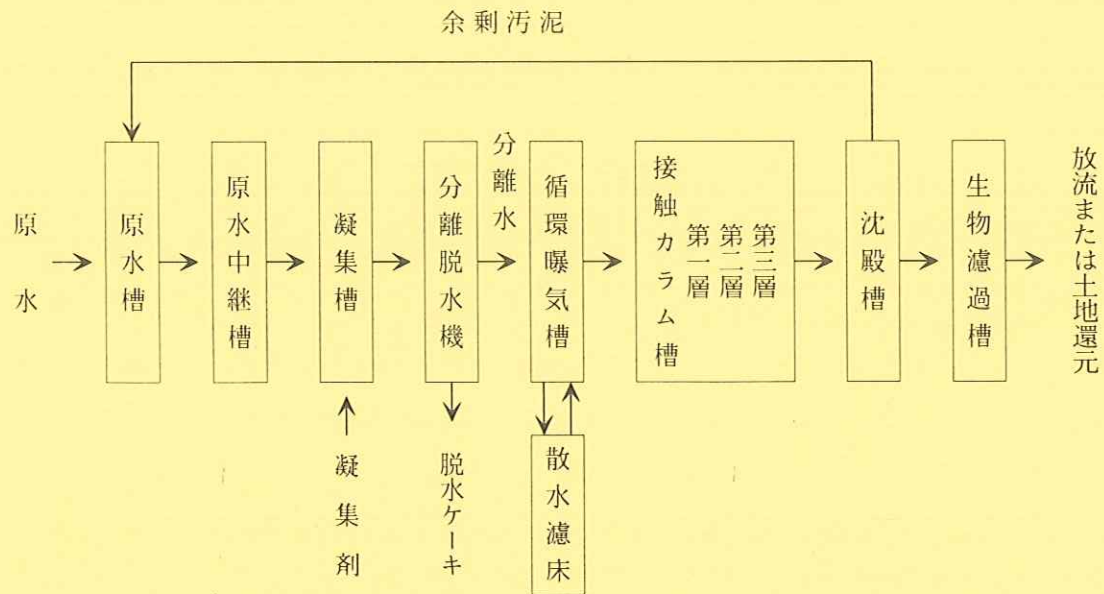


図1 汚水処理の流れ図

回分式の活性汚泥法浄化施設が酪農・養豚農家に広く普及している。そこで、兵庫県でも地域の実状に合った兵庫方式とでもいべき施設を普及すべく、当センターでは酪農汚水の浄化施設の実証展示を行うことになった。処理方式を選定するに当たってポイントとなったのは、①施設の面積が小さいこと、②希釈水を使わないことなどであった。もちろん、施設建設・維持管理費が安い、維持管理の労力が少ない、浄化能力が高いことが望ましいのはいうまでもない。検討した結果、高分子凝集剤による凝集分離処理+生物膜処理に決定した。

処理方法

汚水の処理方法を図1に示した。微生物の力を利用した浄化処理が基本になるが、酪農排水には繊維分など微生物処理に不向きな物質が多く含まれている。そこで当施設では、一次処理として高分子凝集剤による凝集分離処理を行っている。この処理を行う利点として、①SS（浮遊物質）が95%、BODが48%程度除去される（表1）ので微生物処理の負荷が軽減され、希釈の必要がない、②脱水ケーキは水分

表1 凝集剤の効果

	原水 mg/l	分離水 mg/l	除去率 %
SS ¹⁾	4,050	167	95.3
BOD	2,868	1,913	31.7
COD	2,015	1,091	47.5
Kj-N ²⁾	758	632	16.3

*7回の平均値

1) 浮遊物質

2) 有機態・アンモニア態窒素

含有率が65~75%くらいなので、ふんと一緒に堆肥化して処理できるという点が挙げられる。二次処理の生物膜法は、曝気槽に濾材を入れ、膜状に付着した微生物によって汚水中の有機物を分解するというもので、この点が曝気槽に浮遊している微生物を用いる活性汚泥法との違いである。当施設ではポリ塩化ビニルを濾材として用いている。曝気は4つの曝気槽（循環曝気槽、接触カラム1~3槽）をひとつのブローアで行っており、曝気量は手で調節していたが、平成8年5月にORP（酸化還元電位）計を接触カラム第2槽に設置し、自動管理にした。

施設の概要

(1) 牛 舎

飼養規模 成牛25頭、育成牛5頭

機械装置 バーンクリーナー
パイプラインミルクカー

(2) 浄化施設

凝 集 剤 カチオン性ハイモロック E-775
(水道水で100倍に希釈して使用)

槽 容 積 66m³ (有効容積52m³)

曝気プロアー 2.2kw

設置費用 1,410万円
(ORP計120万円は別途)

施設の日常管理

施設はプログラムタイマーによる自動運転なので、故障しない限り維持管理の労力はほとんどかからないが、原水流入口に設置された濾過かごの清掃が1日1回、分離脱水機の洗浄が3日に1回程度必要なほか(高圧水による自動洗浄装置が付いているが、繊維分や牛乳成分などの一部が取り除けないので手洗浄が必要)、原水中継槽に牛舎の敷料などが沈殿するので、数ヶ月に一度取り除く必要がある。また凝集状態が悪くなった時には凝集剤の添加量を調整し直さなければならない。

運転経緯

平成7年4月に試運転を始め、5月から本格運転を開始した。8月まではバーンクリーナーから排出されたふんの搾汁液と尿汚水を処理し、9月からは搾汁液を加えずに尿汚水のみを処理して経費などを比較した。その結果、ふんの搾汁液を加えた場合、凝集剤の費用が一日に6,700円と加えない場合の3倍にもなったため、平成8年度は搾汁液を加えずに尿汚水のみで運転を続けた。6～12月の調査期間を通じて処理水の水質は安定し、水質汚濁防止法の定める水質基準値を満たしていたが(表2)、処理経費が一日一頭当たり144.1円(表4)とまだかなり高かった。

表2 平成8年度処理成績 (mg/l)

	原 水	処理水
SS	4,636	8.9 (13.3)
BOD	3,049	6.4 (7.8)
COD	1,907	103.1 (118.3)
Kj-N	801	2.9 (5.5)

* 6回の平均値 (6～12月に測定)

* 括弧内は最大値

* 硝酸態窒素130,亜硝酸態窒素0.04
総りん22(mg/l) (8/29測定)

表3 平成9年度処理成績 (mg/l)

	原 水	処理水
SS	3,383	12.9 (33.0)
BOD	2,594	7.8 (11.1)
COD	1,422	107.6 (129.2)
Kj-N	681	4.9 (13.8)

* 5回の平均値 (5～12月に測定)

* 括弧内は最大値

* 硝酸態窒素130,亜硝酸態窒素7.2
総りん16(mg/l) (12/18測定)

そこで平成9年度は最も電力消費が大きい(3.7kw,24時間運転)散水濾床のポンプを停止させて運転を行った。その結果、11月21日の測定でCODが129.2mg/lと水濁法の基準値120mg/lを越えたが、全体的には前年にくらべてそれほど処理能力が低下することなく(表3)、処理経費も一日一頭当たり85.3円まで下げることができた。

表4 1日当たりの処理量・処理経費

		平成8年度	平成9年度
原水処理量 (m ³)		2.2	1.9
処理 経費 (円)	凝集剤	740 (29.6)	673 (26.9)
	電 気	2,753 (110.1)	1,365 (54.6)
	水 道	111 (4.4)	94 (3.8)
	合 計	3,604 (144.1)	2,132 (85.3)

* 括弧内は成牛1頭当たり

* 凝集剤300円/kg, 電気円/kw
水道272円/m³として算出

今後の課題

本施設は一時処理に高分子凝集材を用いているのが特徴であるが、それゆえの問題点もある。価格が1kg当たり300円と高いので、処理費用を大幅に削減するためには、価格が今より安くなないと難しい。また凝集剤の添加量が多すぎると、尿汚水の粘性が高くなって固液分離機の目づまりの原因になるし、少なすぎると凝集分離効果が小さくなる。そのため、高い凝集効果を発揮するためには凝集剤の添加量を常に適正に保つことが必要になるが、牛舎排水の性状は毎日変化するので手動ではかなり難しい。一般の酪農家に普及するためには自動調節機をつけるなどの工夫が必要だろう。施設自体については、装置が複雑になっているため故障が発生しやすいという問題がある。その他、微生物による浄化処理に共通する問題点として、①硝酸態窒素がやや高い濃度で残留する、②処理水に色がついているため、放流に際して周辺住民の合意を得るのが難しい、ということがある。これらを除去する技術も開発されてきているが、設置・維持費用がそれだけ高くなるので、処理水の水質と費用の兼ね合いが今後の課題となる。

淡路農業技術センター 畜産部

研究員 福尾 憲久

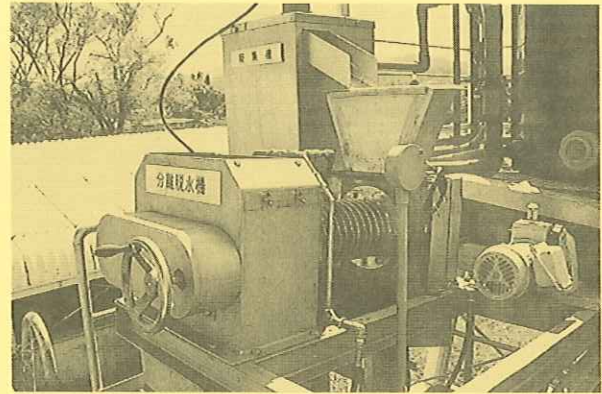


写真1 スクリュープレス式脱水機：凝集槽で尿汚水と凝集剤を混和し、脱水機で固形分を分離する。

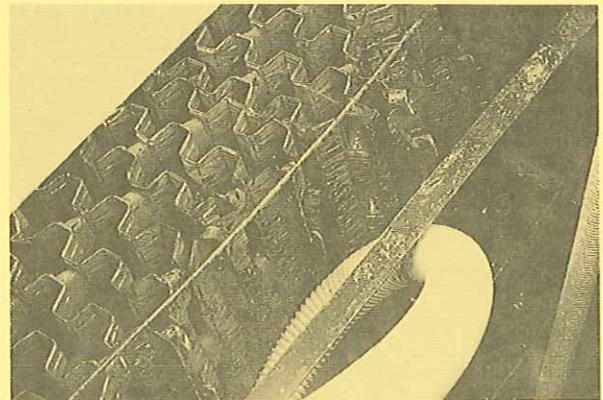


写真2 循環曝気槽の濾材：汚水が入っていない状態。微生物が濾材に膜を作る。

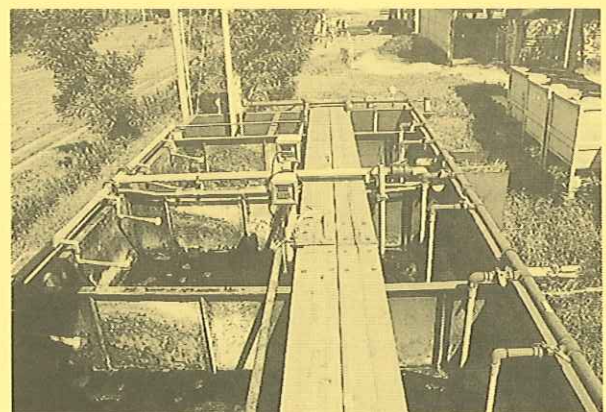


写真3 接触カラム槽：パネルは手前がpH計、奥がORP計。曝気量はORP計で自動的に調節する。