

低コスト酪農汚水浄化処理施設の開発

小梨 茂・谷藤 隆志*・川村 輝雄・高橋 達典

(岩手県農業研究センター畜産研究所・*千厩地方振興局)

A Low-Cost Wastewater Treatment Facility for Milking Center Wastewater
Shigeru KONASHI, Takashi TANIFUJI*, Teruo KAWAMURA and Tatsunori TAKAHASHI

(Animal Industry Research Institute, Iwate Agricultural)
(Research Center・*Senmaya Regional Promotion Office)

1 はじめに

パイプラインやバルククーラーの洗浄水などの搾乳施設からの排水は、浄化処理することなく、そのまま放流あるいは地下浸透させているケースが多い。しかし、これらの排水には多量の環境負荷物質が含まれており、地下水汚染や土壌汚染など周辺環境への悪影響が懸念されている。特に、ミルクパーラーの場合、パーラー床や待機場の洗浄が必要なため、緊ぎ飼い・パイプライン方式に比べ排水量も多く、また環境負荷物質の量も多いものと考えられる。

こうした搾乳施設からの排水は、市販の合併浄化槽により浄化処理することが可能である。しかし、市販の浄化槽は多額の施設費を要するものも多く、個々の酪農家が容易に導入できないのが現状である。

そこで、FRP製ミニサイロなどの廉価な資材を用いたミルクパーラー排水用簡易浄化槽を作成し、その性能について検討した。

2 試験方法

(1) 簡易浄化槽の概要

簡易浄化槽の概要を図1に示した。浄化槽は必要な配管を施したFRP製ミニサイロ(径1.50m, 高さ1.55m, 容量2.6m³)を7基、塩化ビニル製パイプで連結して作成した。

第1槽は貯留槽で、朝夕の搾乳時に排出される排水を一時的に貯留し、ポンプアップ(エアリフト)により排水が少量ずつ半定量的に第2槽に流れ込む仕組みにした。第2槽及び第3槽はそれぞれ曝気槽及び沈殿槽で、活性汚泥法

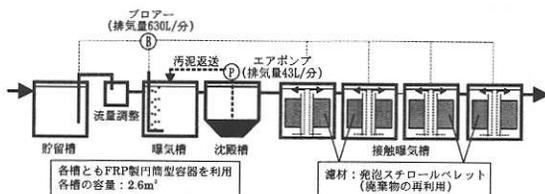


図1 作成したミルクパーラー排水用簡易浄化槽の概要

による浄化処理を行った。第4~7槽は接触曝気槽で、微生物膜法の1つである接触曝気法による処理を行った。接触曝気用の濾材としては廃プラスチックをリサイクルする過程でできる発泡スチロールペレットを用いて低コスト化を図った。また、本浄化槽の処理は微生物処理であることから水温低下の影響を受けることが予想されたため、半地下式としたほか、ビニールハウス内に設置した。

(2) 性能調査

作成した簡易浄化槽を1996年10月から稼働させ、1998年11月までの約2年間、性能調査を行った。

1) 稼働条件

a. 流入排水

表1に示したような性状のミルクパーラー排水を1日当たり1.0~1.3m³程度流入させた。

表1 流入させたミルクパーラー排水の性状 (mg/l)

測定項目	1996/11/13	1997/11/11	1998/11/26	平均
BOD	2,200	2,200	1,100	1,833
COD	580	680	450	570
SS	580	790	420	597
ヘキサン抽出物	180	270	220	223
窒素	57	88	62	69
リン	15	15	17	16

b. 曝気方式

ブローア(排気量630L/分)を用いて、曝気槽及び接触曝気槽を24時間連続曝気した。ただし、1997年1月~4月の期間は曝気4時間・停止2時間のサイクルで間欠曝気を行った。

c. 汚泥返送

エアポンプ(排気量43L/分)にタイマーをセットして、1日3~4回(各15~30分)、沈殿槽から曝気槽へ半定量的に汚泥返送した。

2) 測定項目

ミルクパーラー排水、沈殿槽水、最終処理水のBOD, COD, SS, ヘキサン抽出物、窒素及びリン濃度を測定した。最終処理水のBOD及びSS濃度は毎月、それ以外は年1回測定した。

3 試験結果及び考察

(1) 処理成績

図2に示したように、最終処理水のBOD、SSは常に水質汚濁防止法の排出基準以下であった。特に、1997年7月以降はBOD、SSが20mg/L前後またはそれ以下のレベルで推移し、冬期間でも良好な最終処理水が得られた。1997年1月～4月の期間は、曝気6時間・停止2時間のサイクルで間欠曝気を行った。これは窒素の除去率を高めることをも目的としたものであるが、BOD、SSは高い値を示す結果となった。

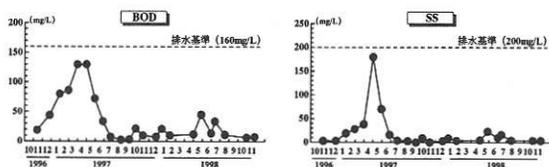


図2 最終処理水におけるBOD及びSSの推移

表2に各汚濁物質の除去率を示した。BOD、COD、SS、ヘキサン抽出物の4成分はいずれも除去率が95～99%以上と良好な成績であった。しかし、活性汚泥法部分で除去率(沈殿槽までの除去率)を見ると、一般に、活性汚泥法ではBOD及びSSの除去率が80～90%程度とされているのに対し、本浄化槽では沈殿槽までのBOD及びSSの除去率が60～70%とやや低い値を示した。これはBOD及びSSの負荷量に対して曝気槽容量が小さかったためと考えられた。

一方、最終処理水における窒素及びリン濃度は水質汚濁防止法の排出基準を下回っていたものの、その除去率は窒素66～79%、リン41～47%と低かった。窒素とリンは環境

に対する負荷がすでに過剰になりつつある物質であり、今後、排出規制が厳しくなるものと予想される。したがって、水質汚濁防止法の排出基準を下回っているとは言えども、窒素とリンについてはより効率的で低コストな除去方法について検討する必要がある。

(2) 施設費及びランニングコスト

本浄化槽は自家施工可能であり、表3に示したように、施設費は自家施工の場合で約90万円、設置工事費を含めれば約130万円と見積もられた。また、ランニングコストとしてかかるのはブローアの電気料のみであり、本試験で使用した消費電力量0.75kWhのブローアを用いた場合、1ヶ月当たり約13,500円と試算された。

表3 施設費(税抜き, 円)

浄化槽タンク	1式	652,500
ブローア	1式	261,000
小計		913,500
工事費		376,000
合計		1,289,500

4 まとめ

以上のように、FRP製ミニサイロと廃プラスチックリサイクル資材を利用したミルクングパーラー排水用簡易浄化槽により、日処理量約1m³の条件下で、BOD約2,000mg/L、SS約600mg/L程度のミルクングパーラー排水を水質汚濁防止法の排出基準以下にまで浄化することができた。また、パーラー排水の量や性状に応じて槽の容量や数について検討する必要があるものの、市販の浄化槽に比べて低コストであり、搾乳施設由来の排水処理に係る費用の大幅なコストダウンが期待できる。

表2 汚濁物質の除去率

測定項目	排出基準	原水		沈殿槽水		処理水	
		濃度	濃度	濃度	除去率	濃度	除去率
(採取日: 1997/11/11)	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	%
BOD	160	2,200	900	59.1	10	99.5	
COD	160	680	200	70.6	37	94.6	
SS	200	790	260	67.1	<0.5	>99.9	
ヘキサン抽出物	30	270	22	91.9	<0.5	>99.8	
窒素	120	88	28	68.1	30	65.9	
リン	16	15	10	33.1	8	47.6	
(採取日: 1998/11/26)							
BOD	160	1,100	310	71.8	8	99.3	
COD	160	450	140	68.9	22	95.1	
SS	200	420	160	61.9	4.2	99.0	
ヘキサン抽出物	30	220	30	86.4	<0.5	>99.8	
窒素	120	62	32	48.4	13	79.0	
リン	16	17	11	35.3	10	41.2	