

研究課題：パーラーおよび牛乳処理室の排水浄化施設の設計・管理マニュアル

旧課題名 環境保全型家畜ふん尿循環利用システム実証事業

・畜産環境リスク管理指針の策定と環境負荷軽減技術の開発

3. 酪農地帯における大気および水質環境改善技術の開発

1) 低コスト浄化施設による現地実証試験の検証と改善

担当部署：根釧農試 研究部 酪農施設科

協力分担：なし

予算区分：道費

研究期間：2004～2006 年度（平成 16～18 年度）

1. 目 的

パーラーおよび牛乳処理室などの搾乳関連排水を対象とした污水浄化施設について、現地農家における実証試験により設計・施工・運転と保守管理について検討し設計・管理マニュアルを作成する。

2. 方 法

1) 現地農家における低コスト浄化施設の実証試験

浄化施設の設計と施工

農家調査：飼養方式、飼養頭数、搾乳方式、排水条件（水量・水質）、立地条件

作業内容：浄化施設の規模設計・図面作成・施工指導・保守管理を行い、水質データ等を採用する。

浄化施設稼働による水質改善効果

分析項目：水質汚濁防止法排水基準生活環境項目のうち pH、SS、COD、T-N、大腸菌群数

厳寒期の温度計測

計測項目：污水・処理水の水温、外気温

2) 浄化施設の改修と改善効果

浄化施設の改修

施設改修による水質改善効果

分析項目：水質汚濁防止法排水基準生活環境項目のうち pH、SS、COD、T-N、大腸菌群数

3. 成果の概要

1) 道内の現地農家 3 戸（つなぎ飼い 70 頭規模 2 戸、フリーストール 100 頭規模 1 戸）において、搾乳関連排水の浄化施設について設計・施工指導・運転管理を行い、水質改善効果を検証した。

2) 浄化施設は平成 14 年度に提示された低コスト浄化施設の構造を基本形としたが、用地条件と臭気対策から一時貯留槽と計量槽を省略し、設計 HRT（水理学的滞留日数）を 6 日とした。

3) 2 月～3 月間における処理水温は污水原水温より 3～5℃ 低下したが、凍結はなかった。

4) 平成 14 年度に提示した低コスト浄化施設の改良点は以下のとおりである。

浄化槽本体を $\phi 1.00\text{m} \times \text{L}2.50\text{m}$ のダブルプレス管 6 本をハニカムパターンに組合せユニット化することで施工を簡略化した。

5 槽目底部に污水ポンプを設置しポンプから尿溜めまたは尿溝に配管して、週間制御用タイマーで 1 週間に 1 度稼働させることで、余剰汚泥の排出作業を自動化させた。

6 槽目底部にも污水ポンプを設置し、この污水ポンプから 2 槽目に汚泥返送パイプを配管し、ポンプを搾乳時間帯に稼働させることで汚泥が返送でき浄化効率を向上させた。

1 槽目底部に污水ポンプを設置しポンプから尿溜めや尿溝へ配管することで、バルククーラの栓閉め忘れなどの生乳流入事故に対して対処した。

搾乳前の搾乳機械予洗から搾乳後の搾乳機械本洗浄終了まで、浄化槽 5・6 槽目の曝気を停止する間欠曝気方式とすることで各槽の汚泥流亡を抑制した。処理水中の大腸菌群は活性汚泥などの浮遊物質に付着していることから、汚泥を沈殿させ上澄み水を排出することで消毒工程を省略できる。

以上の改善・改良作業を踏まえたうえで、BOD500mg/L、水量 1.5m³/日以下の污水条件を標準とした排水浄化施設の設計・管理マニュアルを作成した。

表 1 現地農家および浄化施設諸元

牛舎形式・(搾乳頭数(頭)) 搾乳方式	つなぎ飼い (70) パイプライン	つなぎ飼い (65) パイプライン	フリーストール (100) ロータリーパーラ
設計汚水量(m ³ /日)	1.5	1.5	5.2
設計HRT(日)	6	6	4.6
実汚水量(m ³ /日)	1.0	2.0	5.2
槽数・(槽容積(m ³ /槽)) 槽材(内直径(m)) 有効深(m)	6 (1.5) ダブルプレス管 (φ1.0×2.0)	6 (1.5) ダブルプレス管 (φ1.0×2.0)	16 (1.5) ヒューム管 (φ1.0×2.0)
送気動力	ダイヤフラム型 エアーポンプ	ダイヤフラム型 エアーポンプ	ダイヤフラム型 エアーポンプ
送気量(L/min/台)・(台数(台))	40 (6)	40 (6)	40 (16)
余剰汚泥排出先	パージクリーナ	-	尿溜め
排出間隔	週1回(稼働時間1min)	-	週1回(稼働時間1min)
排出手法	ポンプをタイマーで制御	-	ポンプをタイマーで制御
汚泥ポンプ数(台)	1	0	1
返送汚泥	6槽→2槽 (2006.6以降)	6槽→2槽 (2006.10以降)	2・3・4・14・15・16槽→1槽 (2006.10以降)
汚泥ポンプ数(台)	1	1	6
施工額(万円)	200	260	650

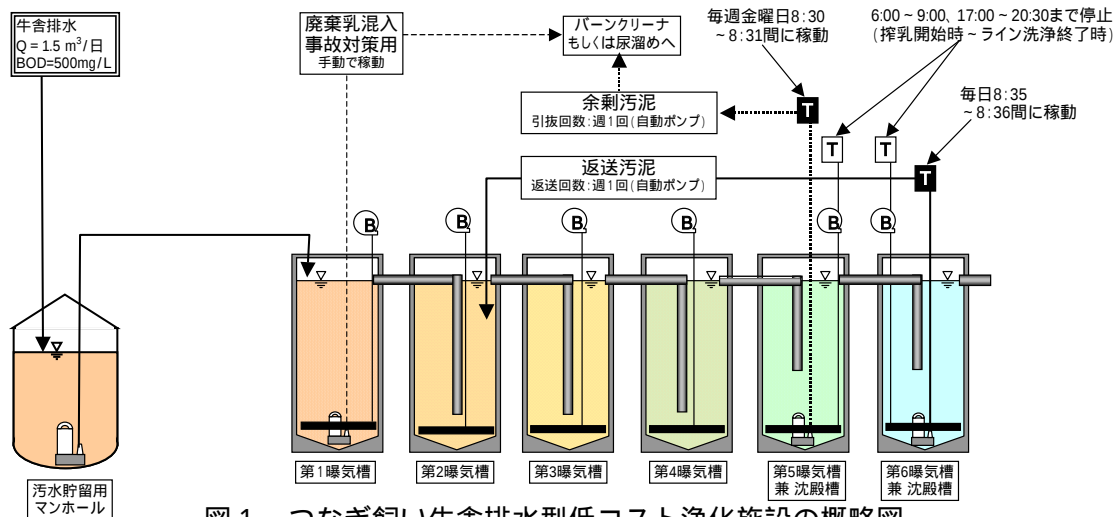


図 1 つなぎ飼い牛舎排水型低コスト浄化施設の概略図

表 2 浄化施設の運転方式毎の水質分析結果（9～11月）

分析項目	単位	根室管内				網走管内				網走管内			
		連続曝気		間欠曝気		連続曝気		間欠曝気		連続曝気		間欠曝気	
		1槽	6槽	1槽	6槽	1槽	6槽	1槽	6槽	1槽	16槽	1槽	16槽
pH	-	7.01	7.65	6.90	7.53	6.72	6.95	6.78	6.75	6.77	7.07	6.13	7.43
SS	(mg/L)	177	60	253	17	147	67	100	40	1410	300	533	60
COD	(mg/L)	127	88	203	92	136	82	129	64	761	262	884	113
T-N	(mg/L)	23.4	16.7	29.7	18.0	13.9	14.6	16.8	13.1	80.8	48.9	56.6	34.8
大腸菌群数	(個/ml)	13600	4300	43200	600	14	3500	27	120	3E+05	74300	0	700

太字は排水基準値以上の値

4. 成果の活用面とその留意点

- 1) つなぎ飼い牛舎からの排水と、フリーストール牛舎のパーラ床洗浄水を含まない（ふん尿の混合しない）搾乳関連排水を浄化できる。付属マニュアルの基本設計・図面は BOD500mg/L、水量 1.5m³/日以下の汚水条件に適用できる。
- 2) この浄化施設は、出荷しない生乳の浄化、もしくは同生乳を混入させた汚水は浄化できないため、生乳を混入させないようにする。

5. 残された問題とその対応

- 1) ふん尿の混入した汚水の浄化処理
- 2) 出荷しない生乳の処理