

## 分別処理方式によるミルクパーラ排水の低コスト浄化施設

(分別処理方式によるミルクパーラ排水の低コスト浄化施設)

酪農施設科 大越 安吾

(E-mail: okoshi-ango@hro.or.jp)

### 1. 背景・ねらい

ミルクパーラ排水は、パイプラインやミルク、バルククーラの洗浄排水（生乳系排水）と、搾乳ストールの洗浄排水（ふん尿系排水）が混合・排出されるため、汚れ分と水量が多く、浄化処理には高価な施設が必要となります。

本研究では、生乳系排水とふん尿系排水を分別排出し、それぞれに最適な浄化処理を行うことで、低コスト化を図りました（図1）。

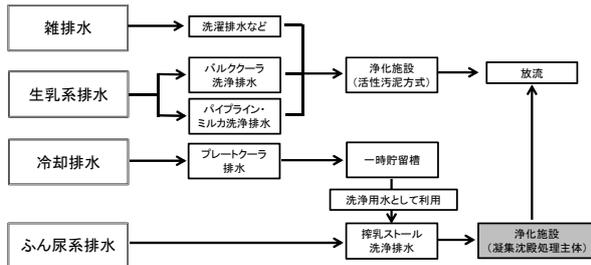


図1 分別処理方式浄化施設の導入後の排水経路図

### 2. 技術内容と効果

#### <ふん尿系排水の浄化方法>

ふん尿系排水には、乳牛ふんに含まれる未消化繊維などの夾雑物、肥料成分の窒素・リンが多く含まれる懸濁物質、排水中に溶け込んでいる溶解性物質などが汚染源としてあります。これらを効率良く除去するため、夾雑物は沈殿槽で半日程度かけ沈殿分離し、上澄污水に含まれる懸濁物質を凝集剤で沈殿分離し、凝集処理水に含まれる溶解性物質を活性汚泥槽で分解します。凝集沈殿物は水分が多いため、汚泥濃縮槽で一日程度かけ再度沈殿分離します（図2）。

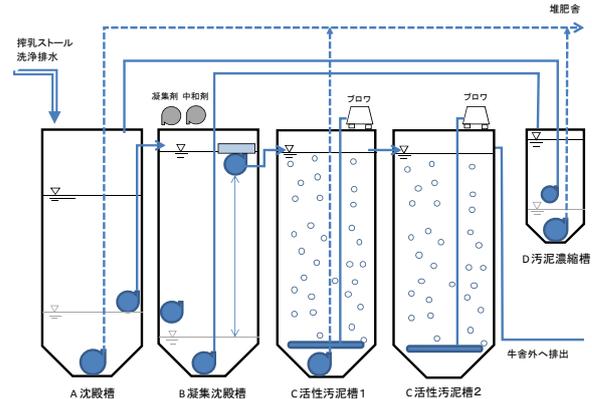


図2 ふん尿系排水の浄化施設構造（排水量 1.5m³/日）

#### <処理水の水質>

汚水原水では各項目において水質汚濁防止法で定められている排水基準を満たしていません。凝集沈殿処理によって夾雑物に含まれるSS、T-N、T-P、大腸菌群数が沈殿除去され、その後の活性汚泥処理においてCOD、BODを低減し、いずれの項目でも排水基準をクリアすることができます（表1）

表1 汚水原水及び各種処理水の排水基準項目値

	汚水原水 (n=6)	沈殿上澄 污水 (n=16)	凝集沈殿 処理水 (n=16)	活性汚泥 処理水1 (n=16)	活性汚泥 処理水2 (n=12)	排水基準値
pH	平均 - (-) (偏差 -)	-	<b>5.5</b> (1.1)	7.2 (0.3)	7.4 (0.2)	5.8~8.6
SS (mg/L)	平均 <b>2500</b> (1200)	<b>410</b> (150)	10 (0)	12 (5)	10 (0)	150以下
T-N (mg/L)	平均 <b>62</b> (19)	52 (13)	22 (9)	19 (4)	19 (3)	60以下
T-P (mg/L)	平均 <b>26</b> (7)	<b>17</b> (4)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	8以下
大腸菌群数 (個/ml)	平均 <b>41000</b> (8000)	<b>86000</b> (43000)	未検出 (0)	30 (31)	13 (14)	3000以下
COD (mg/L)	平均 <b>692</b> (198)	<b>421</b> (93)	<b>136</b> (25)	59 (16)	39 (9)	120以下
BOD (mg/L)	平均 <b>540</b> (165)	<b>510</b> (77)	<b>250</b> (66)	53 (37)	29 (15)	120以下

### <浄化施設に関わる費用>

ふん尿系排水の浄化施設施工費は、搾乳頭数 80 頭規模、ヘリンボーンパーラ・6 頭並列型の規模で約 170 万円、生乳系排水用浄化施設を含めた施工費は約 380 万円になります。ランニングコストは全体で約 9.0 万円/年で、その内、ふん尿系排水に関わる費用は薬品代 4.7 万円と電気代 4.3 万円になります（表 2）。

表 2 試験条件と各種コスト

<b>浄化方式</b>	
・ふん尿系排水	凝集沈殿槽＋活性汚泥法
・生乳系排水	活性汚泥法（備考：過去の試験で対応済み）
<b>酪農場・試験条件</b>	
・搾乳頭数	80頭
・搾乳回数	2回/日
・ミルクパーラ	ヘリンボーン・6頭並列型
<b>排水量</b>	
・ふん尿系排水	約1.3m <sup>3</sup> /日
・生乳系排水	（約2.5m <sup>3</sup> /日）
<b>施設経費総額</b>	
・ふん尿系排水	170万円
・生乳系排水用	（210万円）
<b>維持経費</b>	
	9.0万円/年
<b>・ふん尿系排水</b>	
・薬品代	4.7万円/年
・電気代（ブロウ）	0.3万円/年
・電気代（ポンプ）	0.5万円/年
・電気代（ヒータ）	2.4万円/年
<b>・生乳系排水</b>	
・電気代（ブロウ）	1.1万円/年

### <浄化施設稼働状態把握のための検査方法>

浄化施設の稼働状態が正常かどうかを把握するには汚水原水および処理水の性状をチェックする必要があります。

汚水原水は、搾乳ストールの洗浄作業の仕方により変化しますが、汚水原水の透視度が 0.1cm（または沈殿上澄汚水の透視度が 0.3cm）以上が適正範囲です。

凝集沈殿処理は、凝集沈殿処理水の透視度が 20cm 以上が適正範囲です。

活性汚泥処理水は、pH が 5.8～8.6、バックテスト WAK-COD(H)が 60mg/L 以下であれば適正範囲です（表 3）。

表 3 浄化施設稼働状態把握のための検査方法と項目

検査項目		
・汚水濃度	透視度計 (30cm)	透視度が0.1cm以上 (沈殿上澄汚水で0.3cm以上)
・pH	携帯型pH計	活性汚泥処理水が5.8～8.6
・SS、T-N、T-P	透視度計 (30cm)	凝集沈殿処理水が20cm以上
大腸菌群数	バックテスト (WAK-COD(H))	活性汚泥処理水が60mg/L以下
・COD、BOD		

### 3. 留意点

1) この浄化施設はプレートクーラ排水や水道水等で搾乳ストールを洗浄する酪農場で活用できます。

2) ミルキングパーラでは、搾乳ストールおよび側溝も除ふん作業を行う必要があります。

また、浄化対象とする汚水原水は透視度が 0.1cm 以上（沈殿上澄汚水は 0.3cm 以上）です。

3) 初乳および投薬治療中から搾乳した廃棄乳は浄化対象外です。

なお、生乳系排水は活性汚泥法による低コスト浄化施設で対応します。詳しくは、平成 14 年度および平成 18 年度の研究通信をご覧ください。



写真 汚水および処理水