

パドック汚水の砂層濾過・凝集沈殿処理技術

酪農施設科 大越 安吾

(E-mail: angook@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

家畜排せつ物法の施行によりふん尿の適正な管理を行うことが義務づけられましたが、酪農場内、特にパドックから排出されるふん尿混じりの汚水の処理については、具体的な対策がほとんどとられていないのが現状です。

酪農場が河川に隣接している場合には、汚水は直接河川へ流れ込み易く、下流部へ多大な負荷をかけるため、パドックから排出する汚水にも対策が必要です。

このため、ふん尿混じりの汚水処理の一手法として、砂層濾過・凝集沈殿処理技術を提案しました。

2. 技術内容と効果

システムの構成

汚水に含まれる汚濁物質のうち、約半分は沈殿などの物理的な処理で除去することが可能で、残りの半分は汚水中に溶け込んでいます。このため、物理的な除去が可能である物質については砂層濾過を用い、それ以外には薬剤の化学反応による凝集沈殿を行い、汚水から汚濁物質を除去します。

具体的なシステムの構成は図1のようになります。

処理済みの汚水は、地下浸透または草地への掛け流しで排出します。

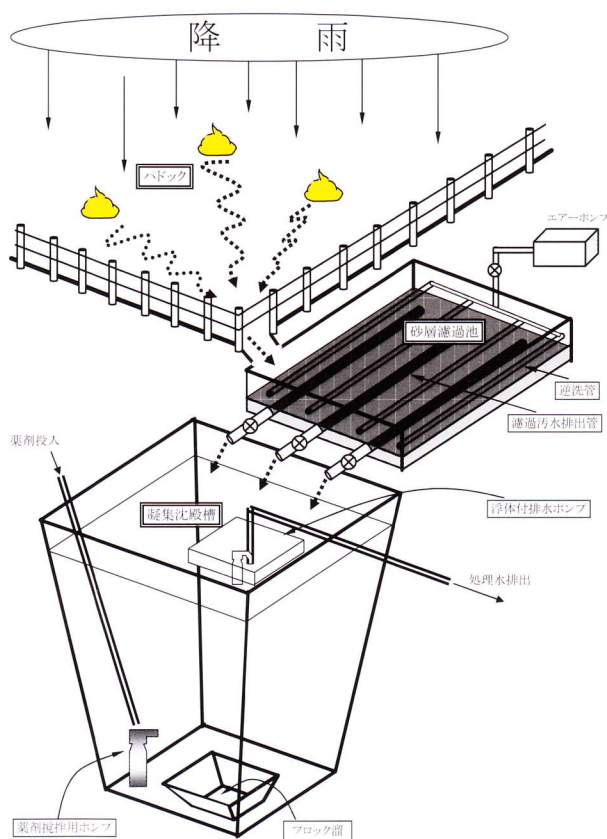


図1 汚水処理システムの概念図

砂層濾過

粒径1.18~2.00mmの少々粗めの砂を厚さ50mmに敷き詰めた濾過層では、汚水中の夾雑物を除去することが可能です。また、目詰まりした濾過層は、予め濾過層の低部に設置する逆洗管から空気を1分程度送気することで、夾雑物を濾過層上部へ分離・堆積し、これらを掻き出すことで濾過能力が復活し、繰り返し使用できます。

凝集沈殿

夾雑物を取り除いた汚水は、水質汚濁の主要因である懸濁物質が多く含まれていますが、これらは凝集剤を投入することで、汚水から分離することが可能です。凝集剤には多くの種類がありますが、ここでは汚泥の発生量が少ない塩化第二鉄水溶液を使用します。凝集剤の使用量は、汚水の水量と濃度によって変動しますが、汚水の透視度から使用量を推測することが可能です。

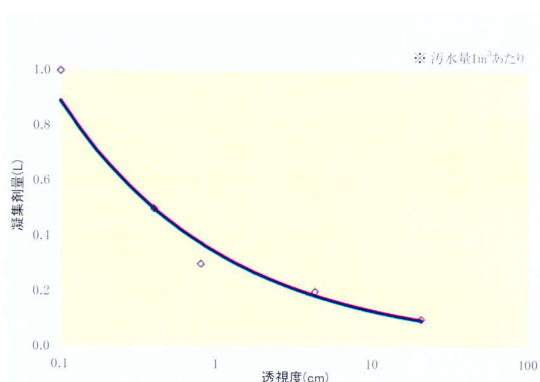


図2 汚水の透視度と凝集剤使用量

砂層濾過と凝集沈殿を行うことで、ふん尿混じりの汚水は写真のように清澄になります。汚水の処理効果は、全窒素を約70%、COD（化学的酸素要求量）を約90%、SS（浮遊物質）と全リンはほぼ100%除去します。



写真 処理前・処理後の汚水

施設に必要なもの

各処理を円滑に行うために、施設整備が不可欠です。各施設とも遮水シートによる廉価な施設施工が可能です。具体的には、砂層濾過池では

- ・ 深さ30cm程度の濾過池
- ・ 粒径1.18～2.00mm程度の砂
- ・ 汚水排出用多孔管とバルブ
- ・ 逆洗用散気管とエアープンプ1台
- ・ 夾雑物掻出し用熊手

凝集沈殿槽では

- ・ 深さ1m以上の凝集沈殿槽
- ・ 薬品混和兼排水用水中ポンプ（汚水用）
- ・ pH計と透視度計
- ・ 凝集剤とpH調整剤

が必要になります。

施設規模とランニングコスト

飼養頭数100頭で、パドック面積500㎡、パドックの除糞を1日1回行う場合、根釧管内では、以下の施設規模と推定されます。

- ・ 最低濾過池面積=2.3㎡
- ・ 最低凝集沈殿槽容積=40m³

ただし、処理回数を複数回にする場合には40m³以下になります。

- ・ ポンプ規模≒0.7m³/min

ランニングコストは、塩化第二鉄水溶液と水酸化ナトリウム水溶液を用いる場合、年間で16,500円程度、電気代は数百円程度と試算されますが、パドックの除糞程度、面積、降水量などの条件により変動します。

3. 留意点

パドックの適正な管理を行うことが前提です。