

傾斜土槽法によるバルク洗浄水等畜産排水の浄化

竹林 真治 白川 朗

The bulk lavation about purification of the stock raising drainage with thin layers of soil

Shinji TAKEBAYASHI、 Akira SIRAKAWA

要 約

搾乳牛舎から排出されるバルク洗浄水等畜産排水は、傾斜土槽法を用いた水質浄化装置で汚濁物質を削減することができた。

緒 言

酪農経営から排出される汚水のうち、バルク洗浄水等畜産排水(以下バルク排水)については無処理のまま排出されることが多く、排水基準が厳しくなっている状況ではあるが、新たに浄化処理施設を整備するには多額の経費と維持管理の手間がかかるため、導入には二の足を踏んでいるのが現状である。そこで、(株)四電技術コンサルタントが開発した上面が開放状態の薄層溶液や構造体に浄化担体を充填しこれに傾斜をつけて汚水を浸透流下させて浄化を行なう傾斜土槽法で、搾乳牛舎から排出されるバルク排水の浄化処理について検討した。

材料及び方法

1) 実験装置

水質浄化装置は、幅 0.9m、長さ 10.8m、深さ 0.2mで傾斜(1:10)の地形利用タイプの傾斜土槽を2基用意し、水量面積負荷量を 52L/m²・日とした(図 1.2)。搾乳牛舎(搾乳牛約 18 頭)から排出されるバルク排水全量(約 1 m³/日)を第1原水槽で 24 時間曝気して消毒用塩素を除去した後、第2原水槽へ移した。第2原水槽からはタイマー制御で傾斜土槽(第1傾斜土槽→第2傾斜土槽)へ流下させた。傾斜土槽の浄化担体には、火力発電所の産業副産物である石炭灰(フライアッシュ)を利用した石炭灰粒状剤を用いた(図 3)。



図 1 傾斜土槽法による水質浄化装置

傾斜土層法によるバルク洗浄水など畜産排水の浄化



図2 地形利用型傾斜土槽の概要



図3 充填材として使用している石炭灰粒状材

2) 調査方法

平成18年6月に傾斜土槽法による水質浄化装置を設置し、平成18年7月から平成19年6月までの1年間、毎月1回バルク排水の原水及び処理水を採水した。

3) 分析項目

水温、pH、BOD(生物化学的酸素要求量)、COD(化学的酸素要求量)、SS(浮遊物質)、T-N(全窒素量)、T-P(全リン量)

結 果

1) バルク排水の成分

バルク排水の成分は、pHが3.9~7.5(平均5.8)、BODが424~2,162mg/L(平均906mg/L)、CODが118~952mg/L(平均434mg/L)、SSが262~1,300mg/L(平均558mg/L)、T-Nが17.2~116.0mg/L(平均55.2mg/L)、T-Pが3.0~23.9mg/L(平均10.7mg/L)であった(表1)。

表1 バルク排水の成分(単位:mg/L)

	平均	最低	最高
pH	5.8	3.9	7.5
BOD	906	424	2,162
COD	434	118	952
SS	558	262	1,300
T-N	55.2	17.2	116.0
T-P	10.7	3.0	23.9

2) バルク排水および処理水のBODの推移

バルク排水中のBODは、冬季の1月から3月にかけて濃度が高くなる傾向がみられた(図4)。

なお、4月には原水より処理水の方がBODが高くなった。

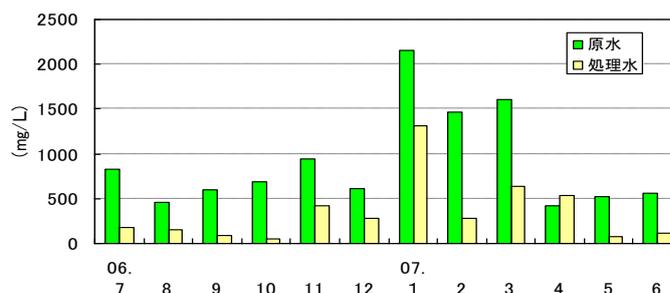


図4 バルク排水中のBODの推移

傾斜土層法によるバルク洗浄水など畜産排水の浄化

3) バルク排水および処理水のCODの推移

バルク排水中のCODは、装置稼働開始の7月と冬季に濃度が高くなる傾向がみられた(図5)。また、4月についてはBODと同様に処理水の濃度の方が原水に比べて高くなった。

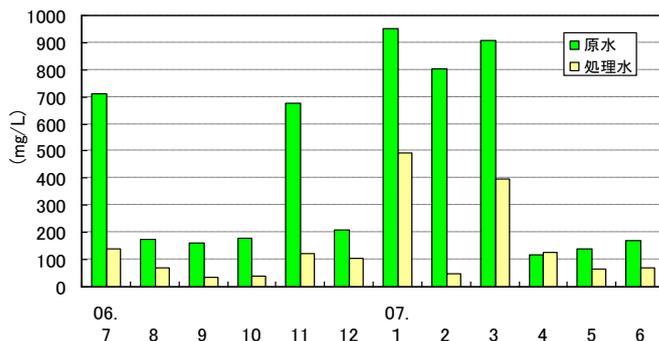


図5 バルク排水中のCODの推移

4) バルク排水および処理水のSSの推移

バルク排水中のSSは、装置稼働開始の7月と冬季に濃度が高くなる傾向がみられた(図6)。また、4月には原水に比べて処理水の濃度が高くなった。

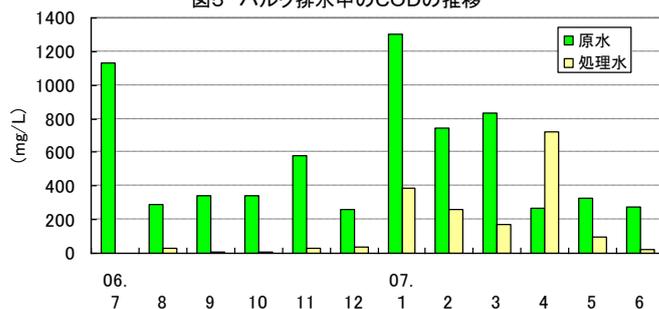


図6 バルク排水中のSSの推移

5) バルク排水および処理水のpHの推移

バルク排水中のpHは、原水に比べて処理水のpHが高くなる傾向がみられた(図7)。これは、浄化担体の石炭灰粒状材のアルカリ成分により中和されたものと考えられる。また、処理水のpHは水温が低くなる冬季に低下する傾向がみられた。

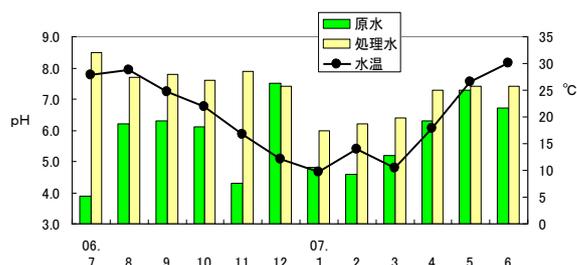


図7 バルク排水中のpHと装置内水温の推移

6) バルク排水および処理水のT-Nの推移

バルク排水中のT-Nは、装置稼働開始の7月と冬季に濃度が高くなる傾向がみられた(図8)。なお、4月には原水に比べて処理水の濃度が高くなった。

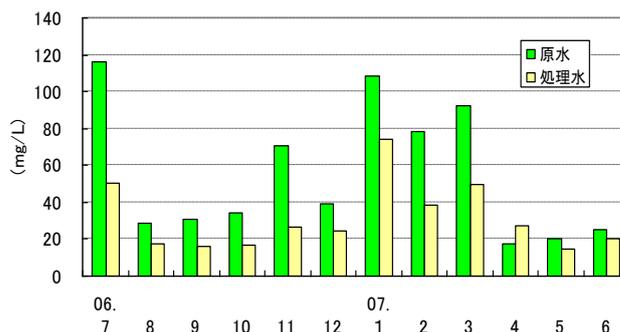


図8 バルク排水中のT-Nの推移

7) バルク排水および処理水のT-Pの推移

バルク排水中のT-Pは、装置稼働開始の7月と冬季に濃度が高くなる傾向がみられた(図9)。なお、4月には原水に比べて処理水の濃度が高くなった。

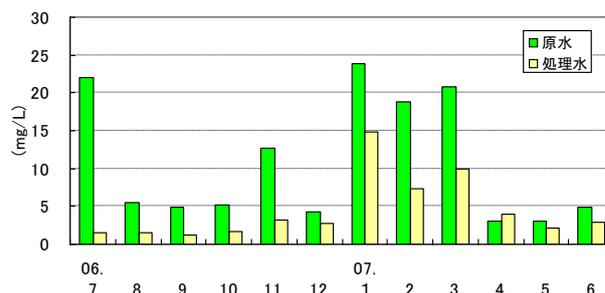


図9 バルク排水中のT-Pの推移

傾斜土層法によるバルク洗浄水など畜産排水の浄化

8) BOD、COD、SSの除去率について

年間平均除去率は、BODが63%、CODが61%、SSが64%であった(図10)。4月についてはいずれにおいても除去率はマイナスを示した(BOD:-26%、COD:-8%、SS:-174%)。

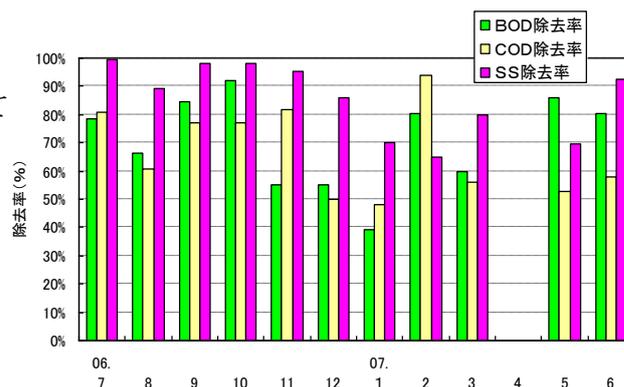


図10 BOD、COD、SSの除去率

9) T-N、T-Pの除去率について

年間平均除去率は、T-Nで34%、T-Pで51%であり、冬季には除去率が低下する傾向がみられた(図11)。なお、4月には除去率がマイナスを示した(T-N:-57%、T-P:-30%)。

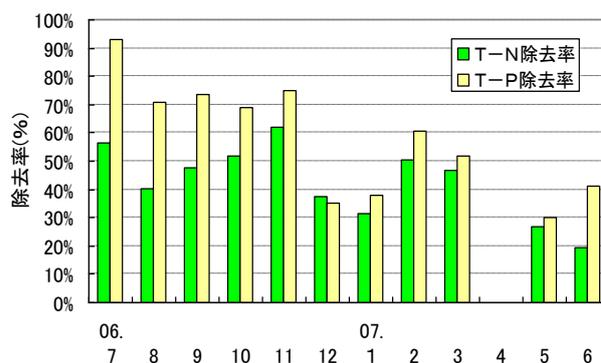


図11 T-N、T-Pの除去率

10) 冬季の傾斜土槽の状態

冬季(特に3月頃)には傾斜土槽内に汚濁物質が蓄積して目詰まりをおこし、表面を流下する現象がみられた(図12)。その後、気温の上昇とともに目詰まりは自然に解消された。これは、生物的浄化能力が気温の上昇とともに回復し、内部の汚濁物質を浄化したためと考えられる。



図12 傾斜土槽内部の目詰まりにより表面流下がおきている状態。(2007年3月)

考 察

搾乳牛舎から排出されるバルク洗浄水等畜産排水は、傾斜土槽法を用いた水質浄化装置で汚濁物質を削減すること可能である。しかし、冬季には汚濁物質による目詰まりの発生と、春季(4月)に汚濁物質の流出による水質の悪化がみられるため、簡易なビニールハウスを傾斜土槽に設置するなど、何らかの温度確保対策が必要である。

参考文献

生地正人 傾斜土槽法による台所排水の有機性汚濁と栄養塩類の同時浄化 水環境学会誌 28
(5) 247～352 (2005)

藤井耕児：家畜ふん尿の脱臭施設から排出される洗浄廃液の傾斜土槽法による浄化、香川県畜産
試験場研究報告 第42号 79-84(2007)