

傾斜土槽法による畜産処理水の浄化（Ⅱ）

今雪幹也¹⁾・松元良祐・三谷英嗣

Purification of the stock raising processing water with thin layers of soil (Ⅱ) .

Mikiya IMAYUKI, Yoshihiro MATUMOTO, Hidetsugu MITANI

要 約

香川県畜産試験場から排出される畜産処理水（活性処理後）を冬場に、傾斜土槽法を用いた水質浄化装置で処理したところ、総窒素（T-N）浄化率は気温の低下にともない低下した。また、傾斜土槽法を利用した有機物の浄化についてBOD及びCOD測定を実施したところ、平均でBOD70%、COD36%の浄化が確認された。総リン（T-P）については試験開始時、浄化率 28%であった灰テックビーズを反転する作業を実施して再利用したところ、浄化率 40%程度に回復した。

緒 言

前回の試験¹⁾で、灰テックビーズを利用した総リンの浄化については試験開始時 100%近い浄化を示したが、次第に除去率が低下し、5 ヶ月後（12 月）には 28%となった。そこで、今回、この灰テックビーズ（除去率 28%）を反転する作業を実施し、再利用による灰テックビーズのリン除去率の推移を調査した。また、傾斜土槽法による冬場のBOD、COD、総窒素（T-N）の除去率についても調査した。

材料及び方法

1. 実験装置

水質浄化装置（図 1）は、幅 1.2m、長さ 12.0m、深さ 0.2mの傾斜土槽を 2 基用意し、前段傾斜土槽（灰テックビーズ充填；図 2）→嫌気性水槽 500L タンク 3 個（有機物投入；図 3）→後段傾斜土槽（クリンカアッシュ；図 4）の順に畜産処理水（活性処理後）を日処理水量 1.2m³/日で流下させた。前段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（灰テックビーズ）を、後段傾斜土槽の浄化担体には、同じく火力発電所の産業副産物である石炭灰（クリンカアッシュ）を用いた。

1) 現 西部家畜保健衛生所

傾斜土槽法による畜産処理水の浄化（Ⅱ）



図1 傾斜土槽法による水質浄化装置



図2 石炭灰（灰テックビーズ充填）



図3 嫌気性水槽内（有機物投入）



図4 石炭灰（クリンカアッシュ充填）

2. 調査期間

平成20年12月15日～平成21年3月2日

3. 検査材料

傾斜土槽法による水質浄化装置に、畜産処理水（活性処理後）を日処理水量1.2m³/日で流下させ、冬場（12月～3月）におけるBOD、COD、総窒素の除去率の推移を調査した。また、除去率の低下した灰テックビーズ（除去率28%）を1月に反転させ、リン除去率の回復調査を実施した。採水は、前段傾斜土槽入り口（原水：採材場所0）と出口（前段傾斜土槽処理水：採材場所1）及び後段傾斜土槽入り口（嫌気性水槽処理水：採材場所2）と出口（後段傾斜土槽処理水：採材場所3）の4箇所です。毎月1回、各1検体ずつ行った。嫌気性水槽には、ダンボール紙を投入した。浄化率については、BOD、CODは採材場所2と3の比較、T-N、T-Pは採材場所0、3の比較とした。

4. 検査項目

pH、BOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）、T-N（全窒素量）、

香川畜試報告, 45(2011)47-51

傾斜土槽法による畜産処理水の浄化（Ⅱ）

T-P（全リン量）の測定を（株）四電技術コンサルタントに依頼した。

結 果

1. 畜産処理水（原水）の成分

試験期間中の畜産処理水（原水）の成分は平均で、pH（7.5）、BOD（11.4mg/L）、COD（32.2mg/L）、T-N（55.8mg/L）、T-P（38.8mg/L）であった（表1）。

表1 畜産処理水（原水）の成分（単位：mg/L）

項目	平均(H20.12月～H21.3月)
pH	7.5
BOD	11.4
COD	32.2
T-N	55.8
T-P	38.8

2. 畜産処理水のBODの推移と浄化率

畜産処理水のBODは、有機物投入後である2（嫌気性水槽処理水）で高濃度になることが多かったが、クリンカアッシュによる浄化により3（後段傾斜土槽処理水）では低下した。また、3月は原水の水質が悪化し、BOD除去率が低下したが、12～3月の除去率の平均は70%であった（図5）。

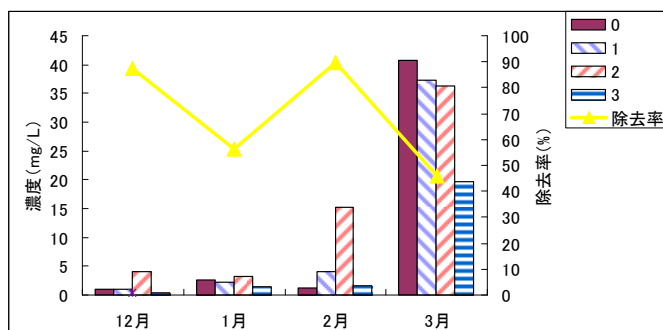


図5 畜産処理水のBODの推移と浄化率

3. 畜産処理水のCODの推移と浄化率

畜産処理水のCODは、有機物投入後である2（嫌気性水槽処理水）で高濃度になることが多かったが、クリンカアッシュによる浄化により3（後段傾斜土槽処理水）では低下した。また、除去率は平均36%であった（図6）。

傾斜土槽法による畜産処理水の浄化（Ⅱ）

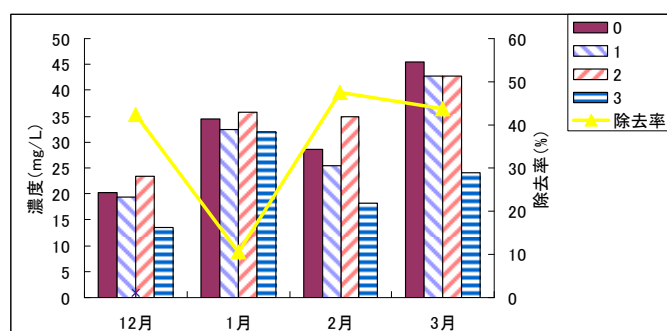


図6 畜産処理水のCODの推移と浄化率

4. 畜産処理水のT-Nの推移と浄化率

T-Nの除去率は、気温の低かった12～1月に低かったが、その後、高くなった。しかし、原水の水質が悪化した3月は除去率が低下した(図7)。

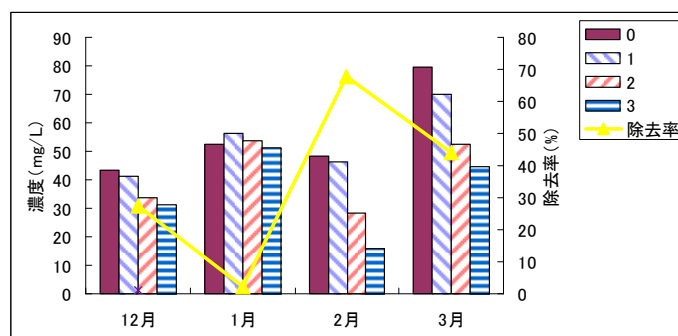


図7 畜産処理水のT-Nの推移と浄化率

5. 畜産処理水のT-Pの推移と浄化率

12月に28%であった灰テックビーズのT-P除去率は、反転作業により1月41%、2月45%と回復したが、3月37%と再度、低下した(図8)。

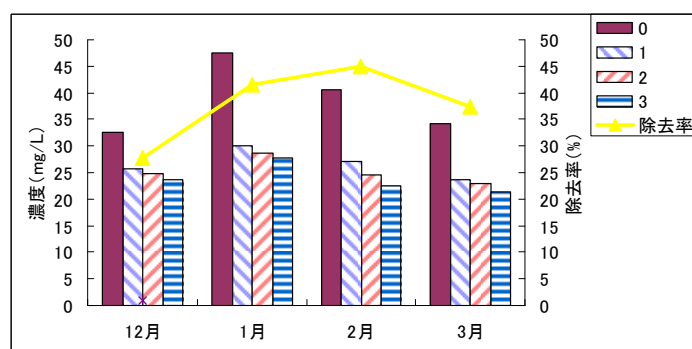


図8 畜産処理水のT-Pの推移と浄化率

考 察

前回の試験¹⁾では、傾斜土槽を用いてリン等の回収を5ヶ月間（7～12月）実施し、一定の成果を得たところであるが、今回、リン除去率が28%に低下した前段傾斜土槽（灰テックビーズ）を反転する作業を実施し、再利用による灰テックビーズのリン除去率の推移を調査した。また、冬場における総窒素等の除去率についても調査した。嫌気性水槽は総窒素の回収（嫌気状態での有機物投入による脱窒素）、後段傾斜土槽（クリンカアッシュ）は有機物除去を目的としている。

嫌気性水槽に有機物を投入したため、BOD・CODは、2（嫌気性水槽処理水）で高濃度になることが多かったが、3（後段傾斜土槽処理水）では低下しており、後段傾斜土槽（クリンカアッシュ）の浄化機能が効果を上げている²⁾と考えられた。また、3月にBOD除去率の低下が認められたが原水の水質が悪化が原因と考えられた。

T-Nの浄化については、脱窒反応を利用した。脱窒反応とは、有機物が存在する嫌気状態で微生物が硝酸態窒素から窒素ガスを発生させる³⁾ものである。12～1月に低くなったが、原因としては、水温低下が微生物の活動に影響したためと考えられた。2月に除去率は68%まで回復したが、3月は原水の水質が悪化し、T-N除去率は44%に低下した。

T-Pの浄化については、畜産処理水中の無機リンを灰テックビーズのカルシウムやアルミニウムと反応させることにより、リン酸カルシウムやリン酸アルミニウムとして、水中から除去した。12月に除去率28%まで低下していた灰テックビーズの反転作業を実施したところ、T-P除去率は1月41%、2月45%と回復したが、3月37%と再度、低下した。

以上のことから、T-Nの除去率は、ある程度の水温を維持し、嫌気性水槽に十分量の有機物があれば、継続的に高い浄化が可能であると考えられた。また、BOD・CODについても、後段傾斜土槽（クリンカアッシュ）により、継続的に有機物を十分に除去することが可能であると考えられた。T-Pは灰テックビーズの反転作業によって除去率は40%程度まで回復したが、T-Pの高い除去率を維持するには、定期的に灰テックビーズを交換する必要があると考えられた。

引用文献

- 1) 三谷英嗣, 今雪幹也, 白川朗：傾斜土槽法による畜産処理水の浄化, 香川県畜産試験場研究報告, 第44号(2009)60-63
- 2) 竹林真治, 白川朗：傾斜土槽法によるバルク洗浄水等畜産排水の浄化, 香川県畜産試験場研究報告, 第43号(2008)48-52
- 3) 環境省水環境部地下水・地盤環境室監修：硝酸態窒素による地下水汚染対策の手引き, (2002) 29-33