



研究成果

酪農雑排水浄化のための人工湿地(酸化池)モデル

草地環境科 木場稔信

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

1. 背景・ねらい

農場からはミルクパラーの洗浄水や家畜ふん尿などが溶け込んだ雑排水が排出されており、これらに対して対策技術を用意しておく必要があります。一方、湿地や小河川は水に溶け込んだ窒素やリンなどの汚染物質を浄化することが知られています。この研究では、人工湿地のうち安価に運転でき、維持管理も容易である酸化池法¹⁾により酪農雑排水を浄化する場合の基礎データを得ることを目的としました。

2. 技術内容と効果

[室内モデル試験]

試験方法：小規模なモデル酸化池を作成し、酸化池の浄化能力に対する各種運転条件の影響を調べました。幅40cm×長さ60cm×深さ45cmのコンテナに黒色火山性土を約30cm充填し、水深10cmとなるように湛水し、湿地植生を移植しました(図1)。牛乳またはスラリーを希釈して調製した汚水を、最上段の酸化池に1日おきに一定量投入し、最下段の酸化池からの流出水を採用、

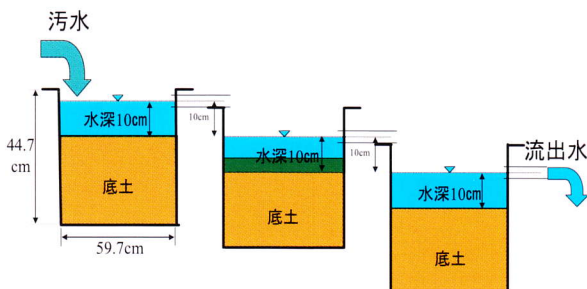


図1. モデル酸化池の模式図

分析しました。

滞留日数：牛乳を水で167倍に希釈した人工汚水を用い、滞留日数5日、15日、30日に相当する量を投入しました。滞留日数を5日に短縮すると最下段の酸化池からの流出水中全窒素、全リン濃度は明らかに高くなり、除去率は低くなりました。しかし、滞留日数を15日より長くしてもそれ以上流出水濃度は低下せず、除去率も高まりませんでした(図2)。このことから、窒素およびリンを最大限除去するために必要な滞留日数は、今回の試験条件では5日と15日の間にあると思われました。

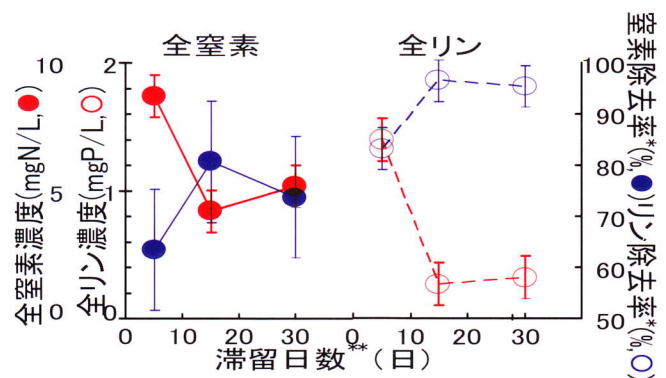


図2. 滞留日数が流出水全窒素および全リン濃度に及ぼす影響

I : 最小有意差(LSD)危険率5%

*: 除去率 (%) = (A-B) / A × 100

A : 投入する汚水中の全窒素または全リン量

B : 流出水中の全窒素または全リン量

** : 滞留日数 (日)

= (酸化池貯水量の合計) / (1日当たりの投入水量)

汚水の濃度：希釈倍率の異なる3段階の牛乳希釈水を、滞留日数30日として、モデル酸化池に

投入しました。投入する牛乳希積水が濃くなると流出水中の全窒素および全リン濃度も上昇しました。流出水の濃度が有意に上昇し始める投入水中の全窒素および全リン濃度は、それぞれ40~80mgN/Lおよび10~20mgP/Lの間にあると考えられます。一方、窒素の除去率は、本試験の範囲では、投入した牛乳希積水が濃いほど高まりました。

汚水の種類：全窒素濃度が同じになるように薄めた牛乳希積水とスラリー希積水をそれぞれ酸化池に投入し、流出水質を比較しました。流出水質はスラリー希積水を用いた方がやや高い傾向にありましたが、その差は小さいものでした。また、窒素およびリンの除去率はほぼ等しくなり、牛糞等が溶け込んだ汚水であっても酸化池を用いた浄化が可能であると考えられます。

植生：モデル酸化池に植物を移植しないと、流出水中の全リン濃度は日数の経過とともに上昇しました。したがって植物を栽培した方が望ましいと考えられます(図3)。

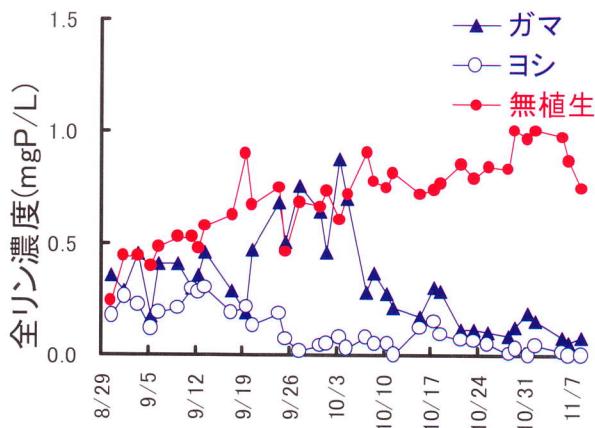


図3. 植生が流出水中全リン濃度に及ぼす影響 (牛乳167倍希積水、30日滞留)

[野外試験]

試験方法：幅3m×長さ8m×水深0.25mの池を3個連結し、ガマを移植して酸化池としました。汚水は根釧農試牛舎の雑排水の上澄みを用い、毎日投入しました。滞留日数は2001年には60日、

2002~2003年には30日としました。ただし、野外なので降雨により滞留日数は短くなります。

結果：投入した汚水と比べ、流出水の全窒素および全リン濃度は明らかに低下しました。また、汚水の水質が大きく変化しても、流出水の水質はそれほど変動しませんでした(図4)。

なお、今回用いた酸化池により、汚水中の全窒素および全リンのそれぞれ6~8割および7~9割を除去することができました(図4)。

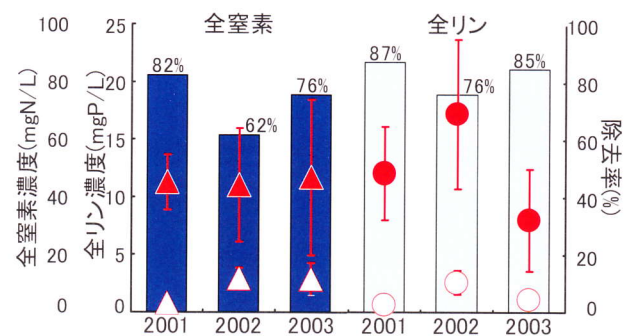


図4. 野外試験における投入水および流出水の全窒素および全リン濃度 (ガマ移植、2001年：60日滞留、2002~2003年：30日滞留)

▲：投入水中全窒素濃度 ●：投入水中全リン濃度
△：流出水中全窒素濃度 ○：流出水中全リン濃度
■：窒素除去率 □：リン除去率
I：標準偏差

3. 留意点

この成果は酸化池を用いた酪農雑排水の浄化システムの基礎数値となります。しかし、耐用年数を検討していないこと、冬季間の対策などが問題点として残されています。

注)池等に汚水を滞留させ、有機汚濁物質を生物的に酸化分解して浄化する方法。