

VII-46 植栽土壌ライシメータによるし尿2次処理水中のN・P除去

広島大学工学部 学生会員 三浦 恒
 広島大学工学部 正会員 山口登志子
 四国旅客鉄道株式会社 高原 正樹
 復建調査設計株式会社 正会員 三木 一慶

1. 目的 内湾、内海、湖沼など閉鎖性水域における富栄養化現象の進行は、現在、大きな社会問題となっている。その原因としては窒素、リン等の栄養塩類の地域的な増加が、主要な要因と考えられているが、従来の下水処理は窒素、リンの除去率は低く大部分は未処理のまま放流されており、3次処理の必要性が叫ばれている。

そこで本研究では窒素、リンの除去法として土壌処理に着目し、現在、富栄養化の恐れのある土師ダムにおいて公衆トイレからの2次処理水をライシメータによって処理した。その浄化機構を解明し、3次処理の効果を明らかにすることを目的とする。また前年度（平成6年度）の実験において生じた問題について、その原因を解明し対策を考じて実行することも目的とする。

2. 方法 まず平成6年度に生じた土壌の目詰まり等の問題について、既存のライシメータ(1)を掘り返しその原因を解明する。そしてその原因に応じて対策を施す。

次に対策後のライシメータ(1)と平成6年度の実験において特に問題の生じなかったライシメータ(2)を用い、公衆トイレからのし尿2次処理水の3次処理を行う。ライシメータ(1)は1.0 m×2.0 m×深さ1.0 m×

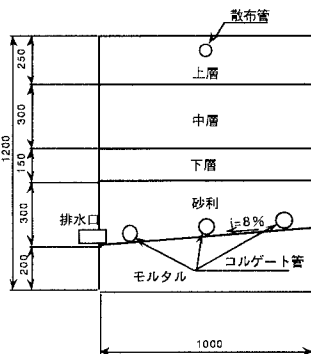


図1 ライシメータ(1)断面図(㎜)

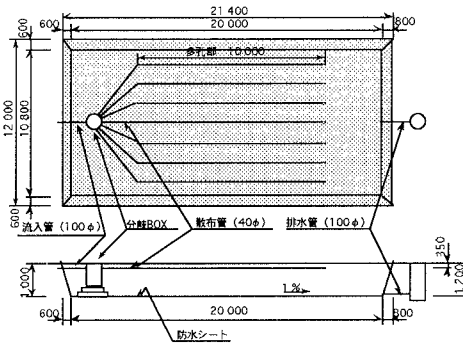


図2 ライシメータ(2)平・断面図(㎜)

表1 ライシメータ(1), (2)土壌構成

	(1)パターン1	(1)パターン2	(1)パターン3	(1)パターン4	(1)パターン5	(2)
上層	黒ボク土 パーライト	マサ土	黒ボク土 パーライト	パーミキュライト マサ土	黒ボク土 パーライト	マサ土 パーライト
中層	パーミキュライト マサ土	パーライト	マサ土 パーライト	マサ土 パーライト	パーミキュライト マサ土	黒ボク土 パーライト
下層	活性炭	活性炭	活性炭	活性炭	マサ土 パーライト	マサ土 パーライト
	砂利	砂利	砂利	砂利	砂利	砕石

による除去効果への影響などを検討する。

3. 特徴 自然の土壌とそれをより効果的にする土壌改良剤を用いて、し尿2次処理水中の窒素・リンの除去を行う。さらにライシメータに植物を栽培することによる植物の窒素・リンの吸収量とその効果を検討する。

4. 結果と考察 ライシメータ(1)を掘り返した結果、原因は排水構造と流入水量の過負荷にある

10基、ライシメータ(2)は12.0 m×21.4 m×深さ1.2 m×1基である。ライシメータ(1)には5パターンの土壌構成を考案しそれぞれ2基ずつ充填しており、それぞれの土壌の除去効果を比較、検討する。またライシメータ(1)

の負荷量が125 ℓ/m²・dayであるのに対し、ライシメータ(2)の負荷量は約14 ℓ/m²・dayとなっており、この負荷量の違いに

と判断し、底部勾配を大きくしさらにコルゲート管（集水管）を配置し排水速度、容量を大きくした。また雨水の流入を極力防止する対策を施した。その結果、平成8年2月22日現在まで目詰まり等の問題は起っていない。

流入水量は気温が低下するにつれ徐々に減少する傾向にある。これは気温が低下するにつれトイレの利用者が減少しているためと考えられる。また流出水量は人間の活動時間に合わせて増減している。

ライシメータ(1)において土壌構成別に比較、検討したところ、BOD は特に目立った特徴を示す構成はなくどの構成においても非常に安定した結果が得られた。T-N はほとんどが $\text{NO}_3\text{-N}$ の形態での流出であり、窒素の除去率は約20%前後である。T-P は黒ボク土を有するパターン1・3・5の流出濃度が低く、その除去率は80～95%である。パターン2・4でも約65%の除去率を示している。また平成8年1月24日の値が急激に減少しているのは、水道管の凍結防止のために常に一定量の水を流しているため、し尿原水が大巾に希釈されたことによるものである（図3参照）。

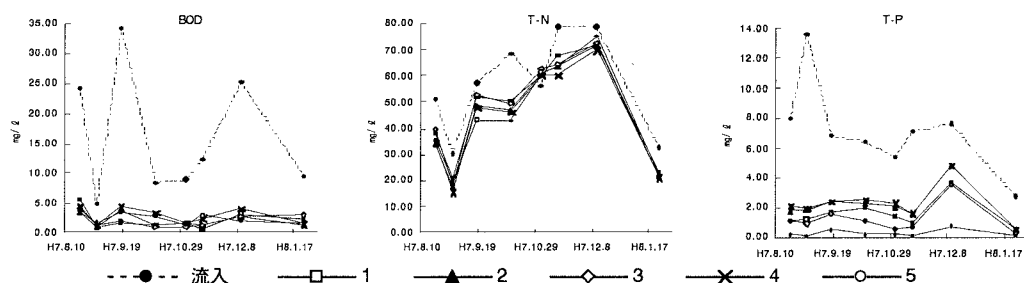


図3 ライシメータ(1)土壌構成別流入・流出水質

ライシメータ(2)の流出水質について、BOD ではライシメータ(1)が約3 mg/ℓであるのに対しライシメータ(2)では約2 mg/ℓ、T-Pではライシメータ(1)が約2 mg/ℓであるのに対しライシメータ(2)ではほぼ0.1 mg/ℓ以下となっており、全体的にライシメータ(1)よりも低い値を示している（図4参照）。特にT-Pにおいてその傾向は顕著である。したがってその除去率（BOD 約97%、窒素 約40%、リン 約99%）もライシメータ(2)の方が優れたものとなっている。よって負荷量の低減はライシメータの効果をより優れたものにすると考えられる。またライシメータ(2)の滞留時間は、ライシメータ(1)のそれより明らかに長いと予想されるため、滞留時間の影響も少なからずあると考えられる。

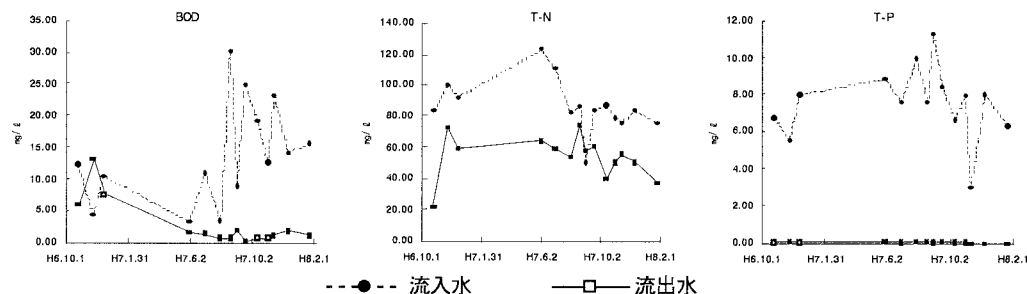


図4 ライシメータ(2) 流入・流出水質

最後に植物は確実にライシメータ内の窒素・リンを吸収しているため、植物を栽培することはライシメータの有効期間の長期化に効果的である。

5. まとめ 窒素は土壌によりその除去能力の違いがわずかに現われた。リンは黒ボク土を有するパターン2に特に吸着されていた。また負荷は小さく、滞留時間は長い方が除去能力は優れていると考えられる。植物は確実に窒素・リンを吸収しており、ライシメータの効果をより確実にするものである。