

土壌ライシメータによる汚水処理の問題点と改善策

四国旅客鉄道(株) 高原 正樹
 復建調査設計(株) 正 員 ○三木 一慶
 広島大学工学部 学生員 三浦 恒
 広島大学工学部 正 員 山口登志子

1. はじめに

本研究はダム湖の富栄養化を防止するために、し尿2次処理水中の窒素・リンを土壌ライシメータにより除去し、その除去機構、効果を明らかにすることを目的として、広島県高田郡八千代町の八千代湖（土師ダム）において平成6年9月24日に開始したものである。しかし平成7年2月頃よりライシメータが詰まり、表面に水が溜まるようになった。今後ライシメータの実用化に向けて、種々の問題点に対する対策や解決方法を確立しておくことは重要である。したがってここでは、本研究で当面した問題点と、それに対して施した対策について報告する。

2. 問題点とその原因

本研究では1m×2m×深さ1.2mのライシメータを10基使用し、その負荷量は125 ℓ/m²・dayで設計された。またパターン1の断面図と土壌構成を、図-1、表-1に示す。

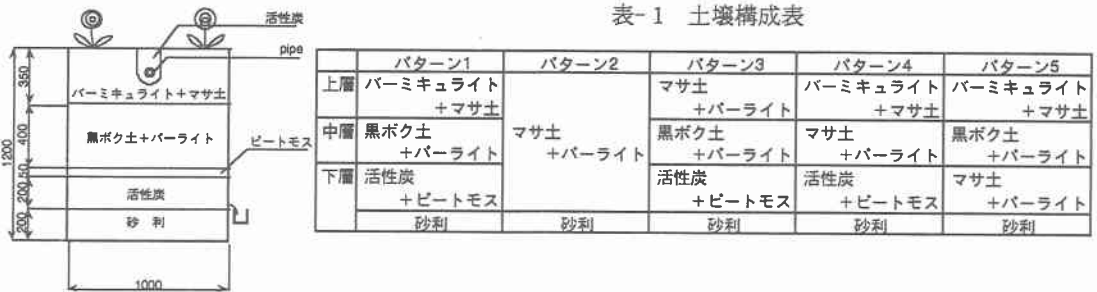


図-1 パターン1の断面図

目詰まりの原因として次のようなものが挙げられる。

・排水不良

実験当初においては、ライシメータ内に水位を設けそこで脱窒を促進させるという計画で、排水管はL字型のものを下向きに設置していた。（図-2）しかし土壌を充填した際に土圧がかかり排水口をほとんど塞いでしまったと考えられる。このため水位の上昇もしくは土壌内に処理水が長時間滞留することにより不透水層を生成する原因となった。

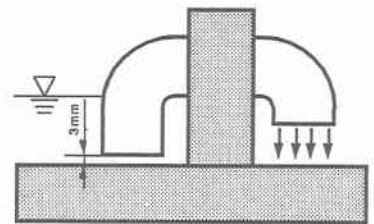


図-2 改良前排水構造

・雨水による高負荷

ライシメータには屋根などの雨水の流入を防止する設備や、雨水オーバーフローの設備を設置していなかったため、降雨時の流入水量が予想以上に大量となった。

・処理水量の高負荷

散布水（し尿2次処理水）には手洗いなどの水も含まれ、その水量が予想以上に大量であった。

・処理水質の高負荷

浄化槽の処理能力が悪く、ライシメータに設計以上の水質負荷がかかり目詰まり等を誘起した。

・土壌の目詰まり

雨水、流入水量、水質の高負荷化に関係なく長期間ライシメータを使用することによって起こる、土壌微粒子の沈降と堆積による不可逆的な不透水層の生成も原因の一つと考えられる。

・集中実験

実験開始後31～34、65～67日にかけて2度にわたり集中実験として、し尿処理場からのし尿2次処理水を800ℓ/day流している。この集中実験により、一時的ではあるが急激な水量・水質の変化で土壌微粒子の沈降が促進され、その結果、不透水層の生成速度を速める原因となった。

実際にライシメータを掘り返してみたところ、粘土層のような不透水層と思われる層が確認された。この層は比較的上層にあり、主な原因は流入水量負荷が高すぎたためと考えらる。したがって対策は、流入水量の負荷を下げ可能な限り負荷の増大を防ぐ方向で進められた。また排水構造についても、施工ミスが判明したため後述するような改良を加えた。

3. 対策

・排水不良対策

実験当初はライシメータの最下層に水位を設け、嫌気的条件下に導くことで脱窒を試みていた。しかしそのため排水不良が生じた。よって今回は水位を設けることを中止し、より排水しやすい構造(図-3)にした。さらにコルゲート管(集水管)の配置や底部の勾配を大きくする(1%→8%)ことで、土壌層を抜けた処理水は、できるだけ速く排出されるようにした。

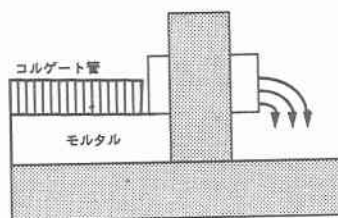


図-3 改良後排水構造

・雨水による水量の高負荷の対策

屋根の設置にはコスト、美観の問題もあり今回は雨水オーバーフローを設けて、多量の降雨があった場合にはその多くをオーバーフロー施設による排出を可能にした。またライシメータの周囲にL字型の塩ビ板を取り付けることで、雨水流入防止板とした。

・処理水量の高負荷の対策

処理水量の低減は難しいためそれまで前置槽に、200ℓの2次処理水が溜まる毎にポンプを稼働し各ライシメータに約20ℓずつ散布していたのを、150ℓに変更した。これによりポンプの稼働回数は増えるが、一回の散布量が約15ℓに減るためその方がライシメータへの負荷は小さくなると判断した。

・処理水質の高負荷の対策

浄化槽を交換することはできないため、現状のまま使用することとした。

・土壌の目詰まりの対策

不透水層が生成されると、ライシメータの機能は低下あるいは停止してしまう。よって今回は植物を栽培することでこの問題の解決をはかった。ライシメータを掘り返したとき、不透水層は比較的上層に生成されていたため、植物の根がその層に入り込むことにより不透水層を生成させにくくすることがその目的である。

4. まとめ

このようなライシメータの改良は平成7年4月から8月にかけて行い、その後現在(平成8年3月29日)に至るまで前述のような問題点は起っていない。これは改良の効果のあらわれと思われるが、逆に滞留時間が短くなりすぎて処理効果が低下したため、この点について今後さらに検討する必要がある。

参考文献

- 1) 山口登志子, 三木一慶, 前田洋幸, 三浦恒: 土壌ライシメータによるし尿処理水中のN・P除去, 第47回平成7年度土木学会中国支部研究発表会発表概要集 p.p99~100, 1995