

【ダム上流域等のし尿処理汚濁負荷排出削減システムの実証的研究】

広城 吉成

1. はじめに

これまでダム貯水池の富栄養化対策については一定の成果が得られているが、技術、制度、資金等の制約もあり未だ多くの課題がある。特に、家庭や事業所からの雑廃水の汚濁負荷の除去については、これまでは下水道整備等に委ねられてきたが、今後は国や地方の財政悪化に伴ってその整備は進まないことが予想される。本研究は、最近開発が進んでいる、し尿を生物的処理により水と二酸化炭素に分解し、汚濁負荷を流域に全く排出しない「バイオトイレ」の媒体として身近に大量にある竹のチップを利用するシステムを開発するもので、その効果を確認すると共に、水を使用しない且つし尿処理時に大量エネルギーを使用しないシステムの構築を研究するものである。

2. 現場実験のシステム

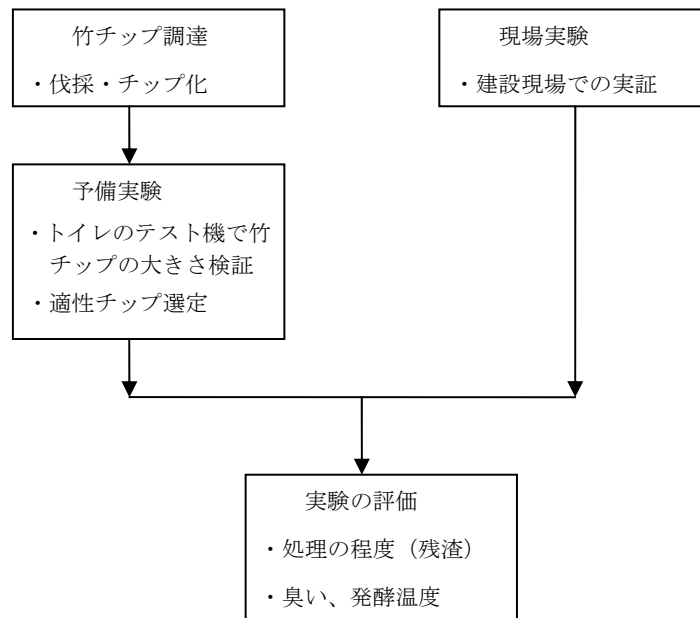


図-1 実験システム概要

3. 適性チップの選定

バイオトイレの媒体は、通常杉チップ（1～2 mm）を特殊処理したものを購入して使用されている。媒体としての1回の使用期間は約2年間である。本実験では杉チップの代替品として孟宗竹のチップを使用して、し尿の処理程度、処理時間、発酵具合を観察した。また、実験期間が数ヶ月のため竹チップの限界使用期間は来年以降引き続き検証の予定である。

竹チップの大きさは、チップパーの出口に取り付ける小孔付スクリーンの孔の大きさに左右される。通常はチップ化処理速度を速めるため25 mm程度の孔のスクリーンを使用されている。今回も最初にそのスクリーンで処理したチップ（2～10 mm）で適正を確認するため予備実験を行ったが、チップが絡まってテスト機が回転しなかった。そこで、孔の小さいスクリーンで再度チップ化（数mm以下）してその適性を確認後本実験を開始した。

4. 現場実験結果

- ・平成23年1月7日に、大分県豊後高田市の工事現場において竹チップを媒体とした設置したバイオトイレを設置した。
現場におけるトイレ利用者数は通常4～5人、資材搬入時に10名程度に増えた。
- ・実験で使用したバイオトイレの処理能力は1日当たり30回であるが、実際の現場では平均的には10回以下と推測される。
- ・処理槽内の竹チップはやや乾燥気味であったため、便器清掃時に水を時々使用して槽内の含水率を増加させた。理想的な含水率は60%とされている。
- ・工事現場の仕事が完了しバイオトイレを撤去後の当日点検中に処理槽竹チップ内部の温度を測定したところ44.8℃という発酵に適した温度を示した。冬季においては処理槽のヒーターを40℃に設定していたが、竹チップ内部は発酵によりその温度以上になっていたことを示している。
- ・竹チップ媒体によるバイオトイレの実効性を確認することができた。

実験の状況を写真に示す。

予備実験（実証実験用の竹チップ）



No. 1

- ・破砕機内部の粉末化促進部品を取り外し、8mmスクリーンで製造したチップを装置に入れて、装置への適応性を確認。
- ・含水率60%程度



No. 2

- ・全体的に装置に絡むことなく作動している。



No. 3

- 工事現場のバイオトイレ外観
(仮設トイレ)



No. 4

- 工事現場のバイオトイレ内部
無臭で排泄物も発酵済み



No. 5

- 処理槽内の竹チップ内部温度
が44.8℃を示した。
(工事現場撤去当日)

5. 今後の課題

- 今後2年間ほど実証実験を継続して、処理効果が低減しないことを確認することが必要である。その際、竹チップの成分分析を実施して、発酵の進捗具合を把握する。
- 工事現場の仮設トイレだけでなくダム上流等の一般家庭において、水を使用しないトイレとして活用する実験を行い、その効果をPRする。
- 減施設は150万円と高価なため、素材や構造を見直してトイレのコスト削減を図る。
- 3.11の関東東北地震でも明らかなように、復旧段階において水や事後処理を必要としないトイレの需要は必然なため、バイオトイレの大型化、製造期間の短縮、コスト削減の研究が必要である。