研究速報

屎尿浄化槽処理水再利用について

Wastewater recycling is now available

内 田 千 尋*

はじめに

近年下水道の発達及び屎尿浄化槽の普及に伴ないトイレの水洗化数はめざましい伸びを示している。又これにより環境衛生に於いても、蚊、蚊等の数も減少した。しかしながら、トイレの水洗化に対する住民の欲求は根強いものがありながら下水道の過去20年間に於ける伸びは年1%強であり、浄化槽の設置に於いても水利権及び放流先の問題等によりトイレの水洗化の望みを絶たれている地域も多分に有る。しかし最近屎尿浄化槽の技術向上は、日増しに発展し現在では、放流水のBOD値、SS値が1桁を示す能力を有するものも出現した。この様な処理水をただ放出する事は水資源に対するムダ使いであり将来的には雑排水処理水も含めて全て再利用の方向に考えていくべきである。さて、ここでは、岐阜県中津川市苗木町農業協同組合に設置した再利用方式を報告致します。

1. 設置理由

岐阜県中津川市は下水道は現在工事中で普及率は0%であり、屎尿浄化槽に於いても放流同意が困難で全市の屎尿浄化槽設置数は人口53,000人に対し僅か600弱というのが現状で有り、同意がもらえず浄化槽の設置が出来ないところでは(飲食店、公共施設)簡易水洗や水洗くみ取りトイレを設置せざるを得ない状況でこの汲み取り物を処理する市の屎尿処理施設はオーバーロードぎみとなっている。そこで当農業協同組合に水洗便所を設置し、その排水を生物膜(接触曝気方式)で処理をし、その処理水を水洗の便器洗浄に使用しているものです。設置昭和58年4月。

2. 使用状況

職 員 20名(女子12名, 男子8名)

*内田浸漬炉床研究所所長
Chihiro UCHIDA

外来者 150名/日(便所利用者1割15名/日)
流入水量 (この地域の家庭用の便所は全て汲み取り式の為職員の大半は大便を勤務先で行なっている様子)

男子職員 小便3回/日とするとフラッシュ100ml/secで3秒間押すと考えると

男小便 $100 \text{ ml/sec} \times 3 \text{ 秒} \times 8 \text{ 人} \times 3 \text{ 回/日} \div 1,000,000 = 0.0072 \text{ m}^3/\text{日}$

男大便 $12 \text{ l} \times 8 \text{ 人} \div 1,000 = 0.096 \text{ m}^3/\text{日}$

女小便 $12 \text{ l} \times 12 \text{ 人} \times 3 \text{ 回} = 1,000 = 0.432 \text{ m}^3/\text{日}$

女大便 $12 \text{ l} \times 12 \text{ 人} \div 1,000 = 0.144 \text{ m}^3/\text{日}$

外来者 (男5名, 女10名とし、大便を行なう人は同時に小便も行なうとする)

男小便 $100 \text{ ml/sec} \times 3 \text{ 秒} \times 3 \text{ 人} \div 1,000,000 = 0.0009 \text{ m}^3/\text{日}$

男大便 $17 \text{ l} \times 2 \text{ 人} \div 1,000 = 0.034 \text{ m}^3/\text{日}$

女大便 $17 \text{ l} \times 10 \text{ 人} \div 1,000 = 0.17 \text{ m}^3/\text{日}$

合計 $0.8841 \text{ m}^3/\text{日}$

(尚この数字は職員のアンケートによるものである。)

3. フローシート

沈澱分離槽→接触曝気槽→沈澱槽→ポンプ槽→便器

4. 設備仕様

1) 便器 i) ロータンク(12l)方式大便器2台
(ロータンク内に電極棒設置)

ii) フラッシュバルブ方式男子小便器2台(押しボタン方式)

2) 沈澱分離槽 $1 \times 2 \times 0.8 = 1.6 \text{ m}^3$

3) 接触曝気槽

第1槽 $0.8 \times 1 \times 0.8 = 0.64 \text{ m}^3$

第2槽 $0.8 \times 1 \times 0.8 = 0.64 \text{ m}^3$

第3槽 $0.8 \times 1 \times 0.8 = 0.64 \text{ m}^3$

充てん剤 漁網

充てん率

第1槽 $0.7 \times 0.7 \times 0.9 \div 0.64 \times 100$
・69%

第2槽 $0.7 \times 0.7 \times 0.9 \div 0.64 \times 100$
・69%

第3槽 $0.7 \times 0.7 \times 0.9 \div 0.64 \times 100$
・69%

送風機 $0.06 \text{ m}^3/\text{min}$ (0.1 kg)

4) 沈殿槽

$1 \times 0.5 \times 0.5 + 0.3 \times 0.5 \div 2 \times 1 = 0.325 \text{ m}^3$

5) ポンプ槽

$1 \times 0.5 \times 0.8 = 0.4 \text{ m}^3$ (0.2 kwポンプ1台)

本体は全て肉厚1cmの塩化ビニル板にて製作

5. 製作費

1) 材料費 約300,000円

2) 工事費 約200,000円

3) 改造費 約100,000円 計600,000円

6. 形態及び図

ポンプ稼動時、撮影の為送風機を停止した。

小便器

大便器

ロータンク上部の黒コードに電極設置

7. 使用経過

運転開始後約1ヶ月で処理水BOD値が7.0, SS値が9.5を示したので上水注入を停止し, 完全リサイクル運転とする。現在(昭和58年9月下旬)に至る迄清掃回数は無く維持管理は1回/月程度

である。尚農業協同組合の職員のうち再利用方式と知っている人は一部の職員で, 大半が気付いていない様である。尚各月ごとの水質分析値は下記の通りである。

	PH	BOD	COD	SS	Cl
4 月	6.5	7.0	21.2	9.5	31.1
5 月	6.7	5.6	16.3	7.1	41.8
6 月	6.8	3.2	12.4	2.8	62.6
7 月	6.6	2.8	8.3	2.1	76.8
8 月	6.5	4.1	15.6	3.4	83.5
9 月	6.6	4.8	13.8	4.2	95.7

8. 考 察

現在のところ約5ヶ月間、問題無しにこの再利用操置は運転されている。前記水質検査表に示す通り塩素イオン濃度は月ごとに増加しつつある。しかし設置時の予測に反してその増加率は非常に低い値を示した。これは実際上の負荷が設計値より低いものと思われる。仮りに1人1回当りの小便の量を300mlとし塩素イオン濃度を5,500mg/lと考えると職員が3回/日、外来者が15名使用した場合の塩素量は{(300×20名×3回+300×15)÷1,000,000}×5.5=0.124kg/日となりこの分だけが毎日増加する事となる。

上水注入を停止したのは4月下旬であるが5月1日の塩素イオン量を0とし現在迄108日(休日は使用無しとする)使用であるので、 $0.124 \times 108 = 13.4$ kg、全槽容積が4.245 m³であるので $13.4 \div 4.245 = 3.6$ kg/m³となる予測であったが実際は $0.0957 \times 4.245 = 0.4$ kg/m³であり予測と大きく食い違っている。現在生尿尿の処理場では無希釈処理が行なわれている所もあるがこれと同等の塩

素イオン濃度のところでの目安で沈澱分離槽の清掃を行なう予定であったが、これだけの相違を生じた為清掃時期は、これを指標にする事は出来ないと思える。

尚、沈澱分離槽のスカム肉厚は現在のところ上部が約5cmとなっている。

以上の結果から推測すると年2回沈澱分離槽を清掃し上水張り水を行なえば絶対安全と言える。しかし清掃の時期をもう少し長くする事は可能であると思えるが現在のデーターではその安全性はこの値である(実用プラントであるのでパンクさせる事が出来ない為)。ちなみに、年2回清掃したとすると、この地区の清掃料金が1 m³当り12,000円で $12,000 \text{ 円} \times 1.6 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 回} = 34,800 \text{ 円}$ となる。以上の事から、トイレの水洗化に於いてこのようなシステムを用いれば、放流先の問題及び水利権については関係が無くなる。又、日常生活上水洗便所の水の使用量は約2割程度と言われているがこの分だけでも節水となる。

しかし、このシステムは法的には、尿尿浄化槽の扱いを受けず、維持管理、清掃等の規制を一斉受けないものであるが一部の障害を生じただけで、その機能を失ってしまう恐れがある為、日常の管理は決して怠ってはならないものと思われる。

謝辞

処理機設置技術指導及び検体採取に御協力を頂いた、岐阜県衛生研究所、東海公営事業サービス課、加藤工業㈱に感謝します。