特集・生活排水処理シンポジウムより

水位変動型の流量調整機能を備えた 嫌気好気循環濾床方式小型合併処理浄化槽の処理特性

伊 与 亨 *・小 川 雄比古 **・田 所 正 晴 ***

1. は じ め に

排水の生物処理における処理効率の安定化をはかるためには、排水の水量変動を緩和して生物処理槽への流入水量を一定の変動幅以下とすることにより、その処理行程にかかる負荷を均一化することが必要である。特に、一戸建て住宅などから排出される排水は、朝と夕にその大部分が流出してしまう流入ピークを持っている。このような排水の処理を行う小型合併処理浄化槽では、ピーク時の水量を考慮して槽容量を設定したり、生物処理に關与する微生物のウォッシュアウトを防ぐため嫌気性濾床や接触曝気法等の生物膜法を採用してこの問題に対応している。

小型合併処理浄化槽は、生活排水処理対策の一環として、近年急速な勢いで設置が進められているが、普及が進むにつれて放流水が性能基準（BOD20mg/L以下）を満足できないものがあると一部で指摘されている。小型合併処理浄化槽での処理水質の悪化は、排水のピーク流入による槽内汚泥の巻き上げに起因するSS由来のBODや硝化反応に起因するN-BODに起因するところが多いと考えられる。したがって、流量調整機能や窒素除去機能を組み込んだ小型合併処理浄化槽は、良好かつ安定した処理効果をあげられることが期待される。

そこで、既設の装置を改良してこれらの機能を組み込んだ小型合併処理浄化槽の処理特性について検討を行ったところ若干の知見が得られたのでここに報告する。

2. 方 法

(1) 調査対象浄化槽

* 北里大学衛生学部 Toru IYO

** 神奈川県衛生研究所 Takehiko OGAWA

*** 神奈川県環境科学センター Masaharu TADOKORO

神奈川県相模原市K邸に設置してある小型合併処理浄化槽（告示区分第8の構造、処理対象人員8人、嫌気濾床接触ばっ気方式）を水位変動流量調整型嫌気好気循環濾床方式となるよう以下の通りに改造して使用した。

- 1) エアリフトポンプおよび計量分配装置を用いて処理水を常時一定水量放流する。
- 2) ピーク時流入にはその槽内水位を上昇させることによって対応し流量調整を行う。
- 3) 分配計量装置からの循環水を一定量嫌気濾床第一室に返送する。

本槽の概略図を図-1に示す。

(2) 調査方法

使用水量の把握は、水道メータを定時に読み取ることによって測定し、放流量は消毒槽に液面リレーを連動させた量水器付きの水中ポンプを設置して放流した水量を定時に読み取った。

また、流入水量は嫌気濾床第一室に水位センサーを投入し、液面の変動から水量を求め、流出水量の値を補正してから算出した。

なお、各槽の槽内水および処理水等は、自動採水器による24時間連続採水もしくは定時ごとの採水によって得られた試料を適宜まとめたコンポジットサンプル

図-1 水位変動流量調整型嫌気好気循環濾床方式小型合併処理浄化槽概略図

として分析した。

3. 結果および考察

(1) 流入水量および使用水量とその変動

5月調査時の水量調査の結果を図-2に示す。このときの流入量は $1.227\text{m}^3/\text{日}$ であり、1時間あたり0~207Lの範囲で変動した。このときの時間平均流入量に対する最大流入時間帯の流入量の比率（最大ピーク係数）は4.1、変動係数は118%と計算され変動が大きいことを示していた。同様に、このときの上水使用量は $1.234\text{m}^3/\text{日}$ であり、1時間あたり0~238Lの範囲で変動した。このときの時間平均使用水量に対する最大使用時間帯の使用水量の比率（最大ピーク係数）は4.7、変動係数は120%と計算された。したがって、流入水量と使用水量はほぼ一致し、調査を行った家庭では、朝と夕の2回に大きな流入ピークがあることがわかった。

一方、図-2に併せて示した放流量についてみると、時間帯にかかわらずほぼ一定の流量で放流されていたことがわかる。この放流量の合計量は一日あたり 1.215m^3 であった。

(2) 槽内水位の変動

図-3に槽内水位の変動を測定した結果を示す。本図より、上水使用量の増加すなわち流入水量の増加と同時に槽内水位が上昇し、流入ピークの低下とともに槽内水位が減少することがわかる。このように、短時間に流入が集中する場合でも、槽内水位の変動によって十分に対応でき、放流量をほぼ一定に保つことができると考えられた。また、設計よりも過大なピークがかかったときは放流量を増加させることによってある程度の対応ができると考えられる。さらに、流量

図-3 槽内水位の変動

調整可能容量以上の流入負荷がかかった際は沈澱槽の越流堰より越流してしまうが、この状態でも流入ピークの緩和作用が見込まれ、流量制御機能を持たない小型合併処理浄化槽よりはピークカットの効果があると拝察される。

(3) 循環水量の変化

本装置では、放流量（移送水量）を $1\text{L}/\text{分}$ 、循環水量 $3\text{L}/\text{分}$ に設定している。この水量の設定にはエアリフトポンプによって沈澱槽からポンプアップを行ったものを計量分配槽に導き、一部を放流水、一部を循環水、残りを接触曝気槽内に設置したエアリフトポンプ槽への返送水として行っている。エアリフトポンプによる揚水量は槽内水位の変動によって変化するため、放流量および循環水量は槽内水位の変動によって変化すると考えられる。

図-4に示した槽内水位の変化とこれらの水量変化からみると、放流量は槽内水位の変動によってほとんど影響を受けないといえる。しかし、循環水量は槽内水位の変化に伴って若干の変動が生じ、その範囲は

図-2 水量調査結果

図-4 循環水量の変化

126~264 L/時すなわち2.1~4.4 L/分であったが、平均するとほぼ3 L/分程度の値に保持できたと考えられた。なお、23時から4時まで循環水量のプロットが消失しているが、これは深夜のため計測を実施しなかったためであり22時の値である168 L/時(2.8 L/分)から5時の値である126 L/時(2.1 L/分)まで徐々に減少したと推察される。

(4) 処理水質

5月調査時の水質調査結果を表1に示す。本表から処理水質はBOD 6.2 mg/L, SS 2.0 mg/LおよびT-N 11.0 mg/Lであることがわかり、流入水質をBOD 200 mg/L, SS 250 mg/LおよびT-N 50 mg/Lと考えると、BOD除去率、SS除去率およびT-N除去率はそれぞれ96.9, 99.2, 78.0%の値であり高い除去性能を示していた。流量調整機能を付加させない改良前の処理水質は設置後6月から1年程度の調査の結果、BOD 13.3 mg/L, SS 8.0 mg/LおよびT-N 22.0 mg/Lであった。したがって、流量調整機能を付加し沈澱槽処理水を循環させた今回の改造によって、かなりの処理水質の向上が認められた。

表1 水質分析結果

	嫌気第一室	嫌気第二室	処理水
PH	7.0	7.1	7.2
SS	20.0	20.0	2.0
BOD	27.0	31.0	6.2
D-BOD	5.0	7.0	2.4
ATU-BOD	16.0	24.0	4.1
COD	26.0	29.0	16.0
D-COD	20.0	18.0	15.0
TOC	14.5	14.0	7.8
T-N	13.5	16.0	11.0

*単位 PHを除きmg/L

4. ま と め

槽内水位を変動させて流量変動に対応させる構造を付加しさらに沈澱槽内水を嫌気濾床に返送させる等の改良を、一般家庭に設置されている小型合併処理浄化槽に実施し、実際の運転を行ったところ、BODおよびSSの安定除去と窒素除去効果を合わせ持つことが示唆された。

汚 泥 研 究 年 報

1986~1987年版

Annual Report of Studies on Sludge Treatment

第1章 汚泥処理・処分プロセスにおける最近の進歩 B5判 350頁 定価 13,000円(千400円)

■総括 ■濃縮 ■調質 ■脱水 ■熱操作 ■コンポスト化

第2章 下水汚泥の集中処理システム

■概説 ■汚泥輸送 ■各都市のシステム ■広域汚泥処理システム

第3章 事例に見る汚泥の最終処分・資源化の現状と問題点

■バイオテックを組み込んだ新処理システム ■汚泥焼却灰の建設資材化 ■余水処理装置の実例 ■大型汚泥乾燥・流動焼却炉 ■下水管渠内処理

第4章 各省庁における研究開発の現状と展望

■建設省 ■通商産業省 ■厚生省 ■運輸省 ■農林水産省

第5章 汚泥研究レビュー

第6章 主要論文概説

第7章 技術資料編

編集委員

平岡	正勝	白戸	紋平
安立	重昭	武田	信生
安藤	茂	橋本	奨
石丸	園雄	藤原	正弘
上杉	勝之	松井	大悟
尾和	尚人	村上	健健
笠倉	忠夫	村上	忠弘
川島	普	吉野	善彌
清水	治		

編集顧問

岩井 重久
W.W. Eckenfelder
Koo Cheul Shin

発行・環境技術研究協会

〒530 大阪市北区天満 2-1-20
(天満松茂ビル) ☎(06)357-7611