

合併処理浄化槽窒素等除去機能とその維持管理について

The Nitrogen-treatment performance and
the management of the Gappei Johkasou

○明 石 達 郎 *
Tatsurou AKASHI*

Abstract : Shiga Prefecture has established Public sewerage system and Community sewerage treatment plants mainly, but their immediate establishment is hard. So, the Prefecture has have promoted the Gappei Johkasou(individual sewage treatment tank), thought the performance of nitrogen and phosphorus treatment had not be known.

This is to study the relationship between the nitrogen and so on treatment performance and the management.

Finally, we found that if the revolving rate of the inside-treatment water are setted at best, the performance of nitrogen treatment will be able to expect.

Keywords : Gappei Johkasou, treatment performance, nitorogen, phosphorus, manegement

1、はじめに

滋賀県では、生活排水対策を推進し併せて県民の快適な生活環境を創出するため、補助制度を活用しながら合併処理浄化槽の普及を図っているところである。

琵琶湖を抱えた本県においては、合併処理浄化槽の普及は重要な課題であるが、本来機能であるBODの除去ばかりでなく、富栄養化の主因となる窒素、リンの除去機能についても状況を把握し、適切な対策を見出して行く必要がある。従来、合併処理浄化槽では窒素除去は望めないものとされているが、平成5年度より国庫補助指針型の浄化槽には内部循環機能が付与され、運転管理の方法によっては、その除去の期待ができる。

このため、平成6年度において既設の合併処理浄化槽（従来型及び国庫補助指針型）をモデルに、窒素等除去の調査を行い、データの把握および解析を行った。その結果を、適正な合併処理浄化槽の管理方法へ反映させることにより、今後のより積極的な合併処理浄化槽の普及に資するものとする。

本調査は、滋賀県が滋賀県環境整備事業協同組合に委託して実施したものである。

* 滋賀県生活環境部環境整備課 Shiga Prefecture, Waste Management Section

2. 調査内容

2. 1. 現況調査

合併処理浄化槽の現況水質状況として流入水及び放流水について、11項目（pH、SS、COD、BOD、T-N、T-Pなど）の分析を行った。また参考資料として、本浄化槽の使用状況として水道使用量、家族構成、在宅状況などについて聞き取り調査を行った。

- (1) 対象浄化槽 ・平成5年度国庫補助指針型（循環式） 14基（予備基4基を含む）
・従来型（非循環式） 4基
- (2) 調査回数 年5回（流入水：2回、放流水：5回の水質分析）
- (3) 水質分析項目 11項目の分析方法は、JIS K0102による。

2. 2. 最適運転管理方法の検討

国庫補助指針型のものについて、運転方法の改良により窒素等の除去効率を上げることを目指し、水質分析結果や循環水の返送率（Q）をもとに、以下の方法により運転方法を検討した。

- (1) 第1回採水時に、流入水と循環返送水の流量をメスシリンダー等で測定する。
- (2) 循環用エアリフトバルブを2～10Q程度まで変更調整する。
- (3) 変更後、1ヶ月毎に第2回採水から第5回採水を行う。
- (4) 調査結果より、従来型と国庫補助指針型との汚濁除去性能比較（BOD、窒素、りん）や循環率Q別の最適値等を検討する。

3. 調査方法

3. 1. 調査対象浄化槽の選定

次の選定条件により、非循環型：4基、循環型：14基を選定した。

- (1) 平成5年度国庫補助指針型浄化槽（164基）より14基を選定する。
- (2) ブロック分けした各保健所地区より、2～3基選定する。
- (3) 清掃時期は本調査が終了する2月以降であること。
- (4) 実使用人数及び実使用水量が計画（人槽）に比べ50～100％程度であること。
- (5) 実使用人数と実使用水量が把握できること。また対象浄化槽の図面及びフローシートが入手できること。
- (6) 浄化槽のハード面で故障など問題がないこと。
- (7) 頻繁に作業するので、できるだけ作業がしやすい場所に設置してあること。
- (8) 頻繁に訪問するため、本調査に協力的な所で留守にならないところ。

3. 2. 調査実施工程

調査期間は平成6年7月から平成7年3月にかけて行った。

(1) 現状調査

合併処理浄化槽の現況水質調査として流入水及び放流水について、11項目の水質分析を行った。また、使用現況調査として、事前に作成した「合併処理浄化槽窒素除去等機能調査表」により現状を把握することにした。

(2) 最適運転管理方法の検討

2～10Qの循環条件を設定し、別に定めた「合併処理浄化槽窒素等除去機能調査点検票」により、毎月

1 回、調査・点検を行った。同時に非循環型の浄化槽も同様に行った。また流入水、放流水の分析を行うため採水も毎回行った。(但し流入水は 2 回、放流水は 5 回)

4. 調査結果と考察

BOD 除去、窒素除去、りん除去を対象として取りまとめた、流入水質は変動幅が非常に大きく放流水質の対象として、除去率を評価するのは困難なため、計画流入水質から見た場合の除去能力を考察した。詳細は次の通りである。

4. 1. 調査結果

調査結果は図 1～10 のとおりである。

4. 2. 結果考察

「浄化槽別データ」を見ると流入水質分析結果に大きなばらつきがあり、このデータを基に各返送率・各浄化槽の汚濁除去能力を計算し、考察をする事が難しいため、表－1 に示す、計画流入水質を流入水質として考察する事にした。

(表－1)

	BOD	総窒素	総りん	COD	SS
計画流入水質	200 mg/l	43 mg/l	7 mg/l	100 mg/l	200 mg/l

(農村集落排水施設維持管理技術特別講習会テキスト参照)

(1) BOD 除去能力

図－1 に循環型での放流水 BOD 濃度分布図を、図－2 に非循環型での放流水 BOD 濃度分布図を示す。循環型では、20 mg/l 以下を示すポイント数が全体の 91.1% を占め、12 mg/l 以下では 71.4% を示している。一方、非循環型では 20 mg/l 以下のポイント数は全体の 68.9% を示し、12 mg/l 以下では 18.8% であったことから、循環型の方が非循環型に比べ、放流水 BOD 濃度が低い値が得られ、また安定しているように思われる。

図－3 に計画流入 BOD 濃度を基に求めた各返送率ごとの BOD 除去率を示す。循環型の方がコンスタントに 93% 以上の除去率を示し、非循環型より若干高い値を示している。

(2) 窒素除去能力

図－4 に循環型での放流水総窒素濃度分布図を、図－5 に非循環型での放流水総窒素濃度分布図を示す。循環型では、総窒素濃度 20 mg/l 以下を示すポイント数が全体の 67.8% を占め、非循環型では、43.75% であった。また、図全体を見ても循環型は 20 mg/l 以下にピークの山があるまとまった分布図となっているが、非循環型はピークにばらつきがみられる。

このことから循環型の方が窒素除去能力が安定しており、放流水総窒素濃度は低濃度で安定していると考えられる。

循環型での各返送率ごとの放流水総窒素濃度 20 mg/l 以下を下まったものの比率を図－6 に示す。図－6 より返送率 6Q、8Q が一番高い値を示した。これは返送率 2Q、4Q では返送量が少ないため返送管が詰まり易く、安定した返送量を維持することが難しいこと、10Q では返送量が多すぎ、各反応槽での反応時間が十分に取れなかったため比較的低い値を示したと考えられる。

図-7に計画流入総窒素濃度を基に求めた各返送率ごとの総窒素除去率を示す。循環型は全て50%以上の除去率を示し、4Q、6Q、8Qでは60%以上ある。非循環型は、44.8%と50%を下まわっている事からも、循環型の方が高い窒素除去能力があると考えられる。

(3) りん除去能力

図-8に循環型での放流水総りん濃度分布図を、図-9に非循環型での放流水総りん濃度分布図を示す。循環型、非循環型双方とも2~3mg/lにピークがあり、分布の幅も最大5mg/lを示している事から、りん除去能力については循環型も非循環型もあまり変わらないと考えられる。これは、BOD生物処理の栄養バランス、 $BOD:N:P=100:5:1$ からBOD100に対してりん1と、ほとんど必要としないこと、今回の調査対象の比較的規模の小さい7人~8人槽浄化槽では流入りん負荷量も少ないことも重なって、差が現れにくかったと考えられる。図-10に計画流入りん濃度を基に求めた各返送率ごとの総りん除去率を示す。

5. まとめ

- (1) 窒素除去能力は循環型の方が高く、特に返送率6Q・8Qが高いと考えられる。
- (2) 窒素除去能力、BOD除去能力とも、循環型の方が放流水質の濃度が低く、又、安定していると考えられる。
- (3) りん除去能力は、今回の調査では循環型・非循環型とも変わらないと思われる。
- (4) 各浄化槽の流入水測定回数が2回と少ないこと、又第1嫌気槽で採取している事、流入水採取時の流入状況が異なる事等からデータにばらつきがありすぎるため、流入水の測定回数を増加するか、期間を増す必要があると考えられる。
- (5) 返送率2Q、4Q、10Qの対象浄化槽数を6Q、8Q、非循環型と同数にしたほうが、比較検討に無理が無いと思われる。
- (6) 返送率が低いと返送管がつまり易く、安定した返送量を維持することは困難であった。今回のような調査を行っている場合は特に条件を安定させる必要があることから管理の頻度を多くする必要があると考えられる。
- (7) 返送方法は、エアリフト方式により行われており、エアーの供給は曝気用ブロワーから供給されており、散気管の目づまり等により影響を受けることが大きい。低返送率で安定させるには、エアリフト専用ブロワーを検討する必要があると思われる。

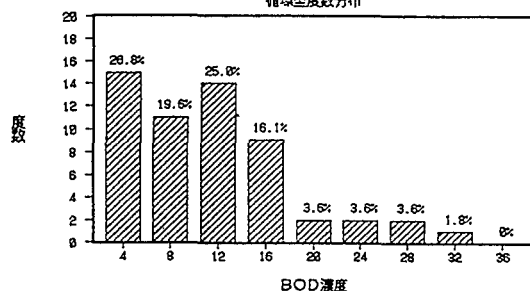
6. 今後の取り組み

今回の調査結果から循環型の浄化槽は非循環型の浄化槽に比べ窒素除去能力、BOD除去能力ともに優れている結果が得られた。今後は下記の事項をポイントに運転管理することにより、より一層、好ましい運転管理方法が見出せるものと思われる。

- (1) 返送率は実際のエアー調整も含め考えた場合、6~8Q程度が窒素除去においては安定するものと思われる。
- (2) 実負荷率（実使用人数及び実使用水量）は個々の浄化槽で異なることを考慮し、返送率の設定においては、返送管のつまりやブロワーへの負荷に十分注意する必要があると思われる。
- (3) 返送量の安定は汚濁除去能力の安定化に大きく起因するものと考えられる。曝気エアー量の調整を行うと返送用エアーに影響しエアー量が変わることから、エアー逃がし弁を含め、両エアー量のバランスに注意する必要があると思われる。

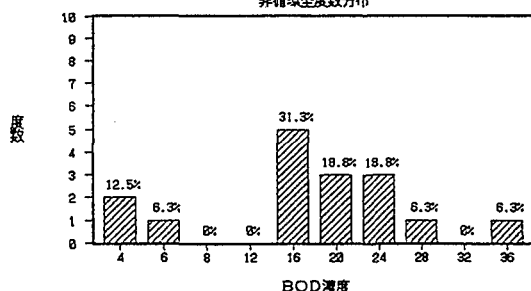
<図-1>

放流水BOD濃度
循環型度数分布



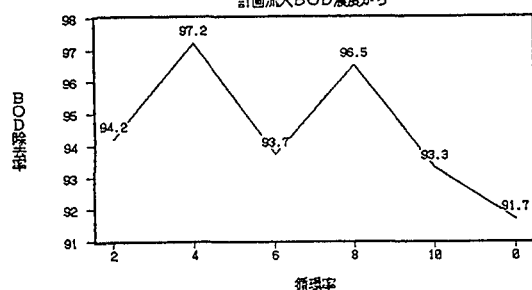
<図-2>

放流水BOD濃度
非循環型度数分布



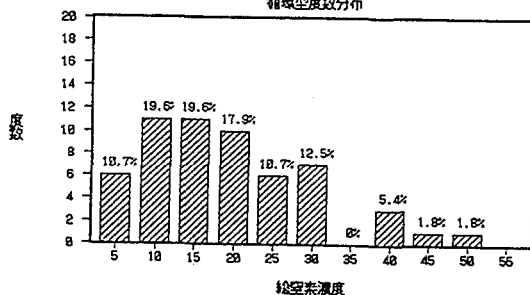
<図-3>

BOD除去率
計画流入BOD濃度から



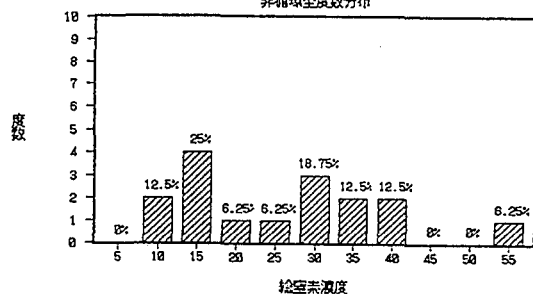
<図-4>

放流水総空室濃度
循環型度数分布



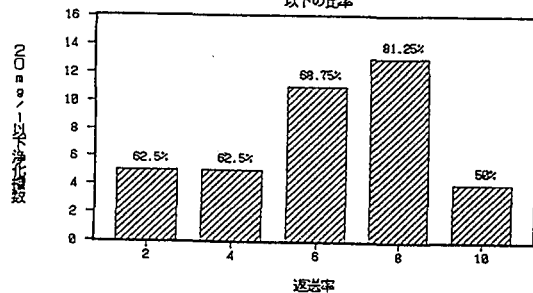
<図-5>

放流水総空室濃度
非循環型度数分布

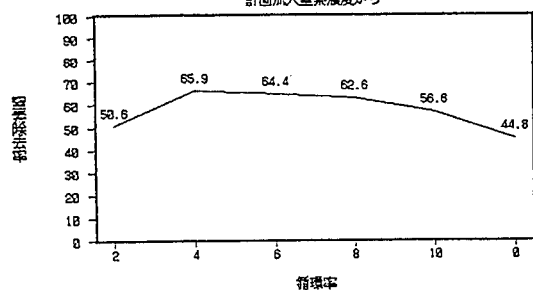


<図-6>

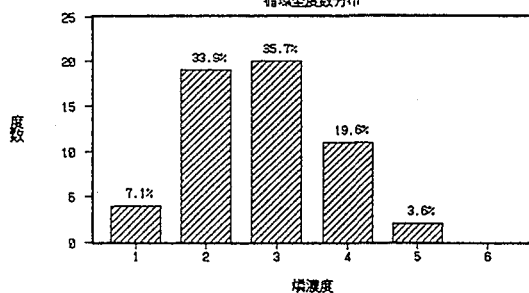
放流水空室濃度20mg/l
以下の比率



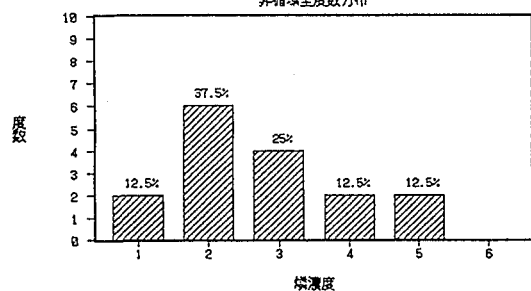
<図-7>
 壁面除去率
 計画流入壁面濃度から



<図-8>
 放流水濃度
 箱型型数分布



<図-9>
 放流水濃度
 非箱型型数分布



<図-10>
 壁面除去率
 計画流入濃度から

