

水質悪化の防止対策を踏まえた維持管理について

公益社団法人 山形県水質保全協会 齋藤 智和

1 はじめに

多様化する小型浄化槽の維持管理作業については、ある程度の経験値と感覚での作業が中心となり、水質悪化してからの改善作業は必ずしも功を奏していない現状にあると思われる。

そこで、水質悪化が認められた段階での改善作業ではなく、水質悪化を未然に防止するため①嫌気ろ床槽、②処理水槽、③流量調整・循環・移送装置の3点を維持管理作業上のポイントとして位置付け、改善作業を検証するとともに、小型浄化槽のメーカー・型式を問わず通常維持管理に組み込むためのフロー化を検討した。

2 3つのポイントの改善作業の仮説と検証

(1) 目的について

現 状 ①嫌気ろ床槽、②処理水槽、③流量調整・循環・移送装置の作業が不安定
スカム厚、汚泥厚測定、スカム返送作業等の未実施
水質悪化が認められた段階での改善作業（リカバリー）

↓

仮説と検証 ①嫌気ろ床槽のガス抜き。②処理水槽の汚泥除去。
③流量調整・循環装置等の調整。この①~③を作業上のポイントとし検証。

↓ 検 討

目 的 おおよその型式で対応可能な「定型化した維持管理作業」をフロー化し、
水質を安定化させる。

(2) 調査方法について

前年度の法定検査で BOD が 20mg/l を超過、かつ調査開始時の BOD が超過している施設を選定し、次の①~③の方法を組み合わせる改善作業を行い、その後 4 か月間安定するかを調査した。

型式は主だった機種を選定。維持管理業者が異なり、清掃実施から 6 か月経過した施設を対象とした。

① 嫌気ろ床槽の不具合改善

目的：死水域を解除。短絡を防止し汚泥の補足を高め、ろ床機能を回復させる。

作業：ガス抜き作業。VP13mm パイプでろ床を突き、ろ材を揺動する（作業時間約 3 分）

検証：ガス発生の確認。ろ材の詰まり解消確認。

② 処理水槽のスカムや汚泥堆積の改善

目的：スカムの発生や汚泥の流出を抑えて処理水槽の DO を確保する。

作業：処理水槽の汚泥返送。手動式ポンプを使用した堆積汚泥の移送。（作業時間約 5 分）

検証：スカムの発生がないこと、堆積汚泥厚の測定。DO 値の確保。

③ 流量流調機能、循環・移送装置の機能改善

目的：生物処理槽の機能維持と水質の安定化を図る。

作業：循環・移送水量を約 9L/3 分、流量調整機能の調整。（作業時間約 10 分）

検証：スカムの発生がないこと、堆積汚泥厚の測定。

処理水槽の堆積汚泥移送の改善で使用した手動式ポンプは図-1、2 に示し、通常維持管理要領書とは異なった方法である。処理水槽底部汚泥の詰まりや生物ろ過槽底部汚泥溜り等で改善方法の一つとして使用してきたが、これを維持管理に組み込んで検証することとする。

調査開始時の状況を確認した後に、夫々の浄化槽において①~③の作業を行い、状態を検証す

ることとした。

- ①ガス抜き作業は、調査開始時にすべての施設で実施した。
- ②処理水槽のスカムは、A～F 宅で返送作業を実施した。(G～I 宅はスカム発生なし)
処理水槽の堆積泥移送については、おおむね 10cm 以上あった A～E 宅で実施した。
- ③循環・移送水量を図り、基本的な約 9L/3 分、に調整した。



図-1 手動式ポンプ



図-2 手動式ポンプによる移送作業

3 結果

調査開始から 4 か月経過した所では、すべての施設で BOD が 20mg/L 以下となり水質が安定した。(表 - 1)

①のガス抜き作業については、最初の作業時に A～H 宅でガス発生が認められた。

その結果、スカムが形成され、二次処理槽への汚泥・SS の流出を抑えることとなり、嫌気ろ床槽の汚泥の補足性が高まり、ろ床機能が回復する結果となった。

②の処理水槽の堆積汚泥移送を実施した A～E 宅については、汚泥厚が 10cm 以下で推移し、4 か月後にスカム発生も無かった。

③については、①②の作業の効果と流量調整、循環・移送装置の機能が正常に維持されて処理水槽、生物反応槽底部等への汚泥の溜りが無くなり水質の安定化につながった。

表-1 各施設の調査結果

| 施設名 | A宅 | | | B宅 | | | C宅 | | | D宅 | | | E宅 | | | |
|---------|-----------|--------|-------|-------|------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|------|------|------|
| 型式名 | CF II | | | KJ | | | CA | | | CXN2 | | | KGR2 | | | |
| 人槽 | 5 | | | 5 | | | 7 | | | 5 | | | 7 | | | |
| 使用人員 | 3 | | | 3 | | | 8 | | | 3 | | | 3 | | | |
| 人員比 | 0.6 | | | 0.6 | | | 1.14 | | | 0.6 | | | 0.4 | | | |
| 区分 | 測定値 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 |
| 処理水質 | BOD(mg/l) | 34 | 16 | 2.5 | 53 | 12 | 8 | 85 | 18 | 8.5 | 31 | 11 | 3.3 | 29 | 4.2 | 7 |
| | pH | 7.4 | 7.1 | 6.5 | 6.7 | 7.3 | 7.0 | 7.5 | 7.1 | 6.9 | 7.1 | 6.9 | 6.4 | 7.4 | 6.8 | 6.9 |
| | DO(mg/l) | 2.4 | 1.4 | 2.2 | 5.4 | 4 | 2.8 | 4.5 | 5.3 | 3.9 | 2.9 | 3.9 | 5.9 | 0.1 | 0.7 | 1.0 |
| | 透視度(cm) | 11 | 13 | 31 | 11.5 | 27 | 31 | 7 | 17 | 31 | 15.5 | 31 | 31 | 13 | 31 | 31 |
| スカム/汚泥厚 | 第1室(cm) | 24/65 | 24/67 | 25/70 | 5/60 | 6/63 | 10/70 | 18/63 | 20.5/65 | 25/68 | 15/58 | 16/60 | 20/63 | 5/25 | 5/27 | 5/30 |
| | 嫌気ろ床槽(cm) | 3.5/35 | 4/30 | 5/35 | 1/38 | 1.5/40 | 2.5/42 | 4.5/23 | 5/26.5 | 5.5/28 | 4/15 | 4.5/20 | 6/23 | 3/5 | 4/8 | 4/10 |
| | 処理水槽(cm) | 0.5/25 | 0/4 | 0/10 | 3/30 | 0/2.5 | 0/5 | 10/15 | 0/3 | 0/7 | 5/18 | 0/4.5 | 0/9 | 5/10 | 0/1 | 0/3 |

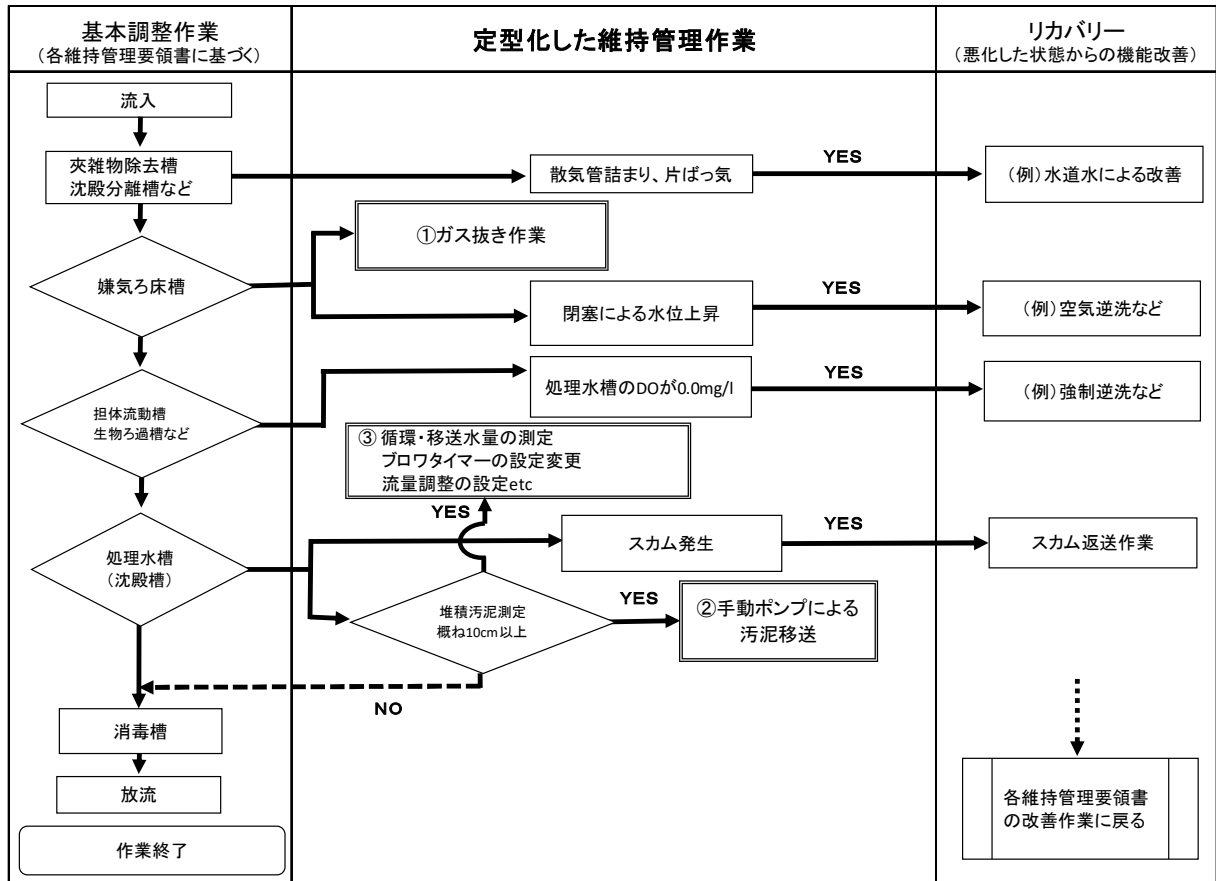
| 施設名 | F宅 | | | G宅 | | | H宅 | | | I宅 | | | |
|---------|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-----------------|-------|------|-------|
| 型式名 | CS | | | CS | | | CA | | | SG(嫌気ろ床接触ばっ気方式) | | | |
| 人槽 | 7 | | | 7 | | | 7 | | | 5 | | | |
| 使用人員 | 4 | | | 3 | | | 3 | | | 2 | | | |
| 人員比 | 0.5 | | | 0.4 | | | 0.4 | | | 0.4 | | | |
| 区分 | 測定値 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 | 開始時 | 2ヶ月後 | 4ヶ月後 |
| 処理水質 | BOD(mg/l) | 33 | 18 | 6 | 38 | 18 | 10 | 40 | 15 | 13 | 46 | 28 | 15 |
| | pH | 7.5 | 7.4 | 7.2 | 7.5 | 7.8 | 6.8 | 7.2 | 7.3 | 7.1 | 7.4 | 7.1 | 7.4 |
| | DO(mg/l) | 0.1 | 1 | 1.3 | 0.8 | 0.2 | 1.1 | 7 | 7.5 | 6.1 | 6.8 | 7.5 | 5.6 |
| | 透視度(cm) | 14.5 | 25 | 31 | 10.5 | 25.5 | 31 | 8.5 | 15 | 28.5 | 9 | 12 | 29 |
| スカム/汚泥厚 | 第1室(cm) | 5/35 | 5/30 | 8/40 | 0/50 | 2/45 | 1/53 | 30/20 | 25/37 | 28/40 | 5/20 | 5/25 | 6/30 |
| | 嫌気ろ床槽(cm) | 5/1 | 5/5 | 5/9 | 2/5 | 1/10 | 4/8 | 0/15 | 1/18 | 3.5/21 | 0/25 | 1/20 | 1/23 |
| | 処理水槽(cm) | 2/5 | 0/5 | 0/6 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/2.5 | 0/4.5 | 0/1.5 | 0/1 | 0/2.5 |

4 「定型化した維持管理作業」のフローの検討と提案

仮説と検証から小型浄化槽の多様化した作業内容を標準作業ルーチンが可能と思われ、「定型化した維持管理作業」として図-3を考案するものである。(但し、浄化槽保守点検記録票に基づいた管理内容が基本である。また、このフローで全て完結するところまでは至っていない。)

①嫌気ろ床槽、②処理水槽、③流量調整・循環・移送装置の3点の検証を踏まえ、毎回これを実施するのではなく、処理水槽等の汚泥厚を測定し、おおむね10cmを目処に行うことで、1基/年(3回/年点検回数)の作業時間についても範囲内で可能と思われる。

また、安定している施設は、そのまま基本調整を行う作業に変わりはない。



※初期設定の段階から作業を開始する

図-3 「定型化した維持管理作業」フローシート

5 まとめ

従来の保守点検と同様に浄化槽の維持管理要領書は基本となるが、維持管理のアウトラインを示すことにより浄化槽管理の効率が上がる。

維持管理の判断の中で改善作業を行うことを含んで維持管理フローを作成し、水質の安定性につながれば浄化槽管理士の自信につながるものとする。

6 おわりに

今回の手動式ポンプについては、当協会で使用しているものを活用しているが、浄化槽本体に付随するものよりは使い勝手がよく、汚泥の解消もしやすい観点から手動式ポンプを用いた。

水質改善事例や手動式ポンプの実用実験については平成28年度の全国浄化槽技術研究集会にて発表し検証したものである。

従来、清掃を実施することにより浄化槽機能の再生につながっていたが、コンパクトで複雑化してくる中、清掃のサクションホースが入りづらく汚泥が抜きづらい構造等、多様化している中でスカム・汚泥測定の情報と対応が今後重要な要因となってくる。