

# 「活性汚泥SVIと処理水質について」調査研究報告書

平成29年度  
 公益財団法人 山梨県下水道公社  
 峡東浄化センター

## 1. 目的

峡東浄化センターでは、平成26年度から毎年継続して冬期から春期にかけて活性汚泥SVI（以下、単にSVIという。）が100（mL/g）を下回る極端な低下がみられ、この時期の処理水SSが上昇している。

図1に平成26年度のSVIと処理水SSの状況を示す。（左軸にSVIを、右軸に処理水SSを示す。）

当初は、SVIが極端に低下するしくみが不明であったが、文献や他の自治体の管理報告書などを調査すると、活性汚泥微生物の一種であるフムシ類の個体数との相関を指摘するものがあった。

フムシ類は糸状性細菌を捕食してその個体数を減らしてしまうことに加え、代謝物（排泄物）は活性汚泥フロックをダンゴ状に凝集する性状を有している。

図2に平成26年度のSVIとフムシ類個体数（MLSS1,800mg/L換算、以下同じ。）の状況を示すが、2、3月にSVIの低下とフムシ類個体数の増加がみられる。（左軸にSVIを、右軸にフムシ類個体数を示す。）

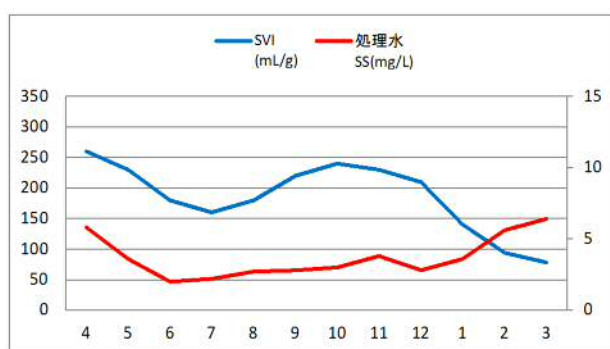


図1 SVIと処理水SS（平成26年度）

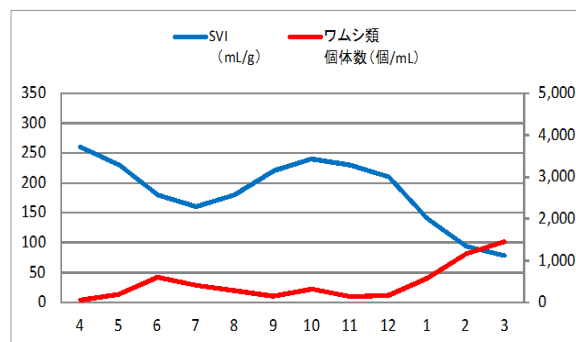


図2 SVIとフムシ類個体数（平成26年度）

本調査研究では年間を通して安定した処理水質とするため、過去の水処理状況を調査するとともに、フムシ類の個体数のコントロールが可能な手法を見いだすことを目的とする。

## 2. 水処理設備運用の基本方針

表1に当浄化センターの水処理設備運用の基本方針を示す。

反応タンクの処理方法として、活性汚泥バルキングの防止、有機物（BOD）の除去に加え窒素、りんの生物学的な除去を目的に、単段または二段式嫌気好気（活性汚泥）法を採用している。

表1 水処理設備運用の基本方針

項 目	内 容
沈砂池使用池数	1池
揚水量上限値	2,000m <sup>3</sup> /時
最初沈殿池使用池数	2池
反応タンク※) 処理方法	嫌気好気活性汚泥法
反応タンク使用池数	5池
最終沈殿池使用池数	6池
返送汚泥率	50%

※) 当センターの反応タンクは5槽に区画（体積比1:1:1:1:0.7）されている。

### 3. ヲシ類増殖の原因調査

活性汚泥中でヲシ類が増殖する原因を文献及び過去の維持管理データにより調査した。

#### 3. 1 文献調査

SVI の極端な低下がみられたときに観察されたヲシ類の出現環境を文献で調査した。

この結果、ヲシ類が増殖しやすい環境をまとめると以下のとおりとなる。

- (1) 反応タンク溶存酸素濃度 (MLDO) が高い。
- (2) BOD-SS 負荷が低い。
- (3) 固形物滞留時間 (SRT) が長い。(反応タンクの好気部分を対象とする場合は ASRT とする。)

#### 3. 2 維持管理データ調査

処理方法として二段式嫌気好気法を採用しヲシ類が増殖しなかった平成 24 年度と、同法でヲシ類が増殖し 2、3 月に SVI の極端な低下がみられた平成 26 年度の維持管理データを比較する。

図 3 に反応タンク水温、図 4 に酸素利用速度係数、図 5 に反応タンク末端付近の MLDO、図 6 に BOD-SS 負荷、図 7 に好氣的固形物滞留時間 (ASRT) の状況を示す。

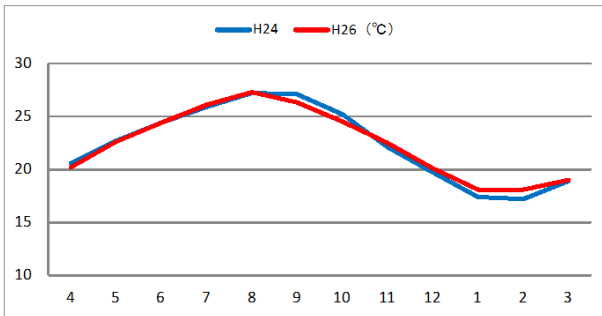


図 3 反応タンク水温

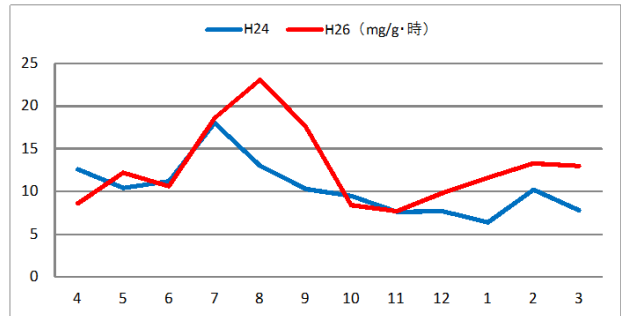


図 4 酸素利用速度係数

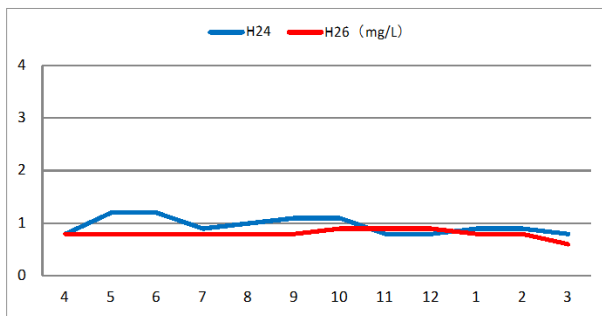


図 5 MLDO

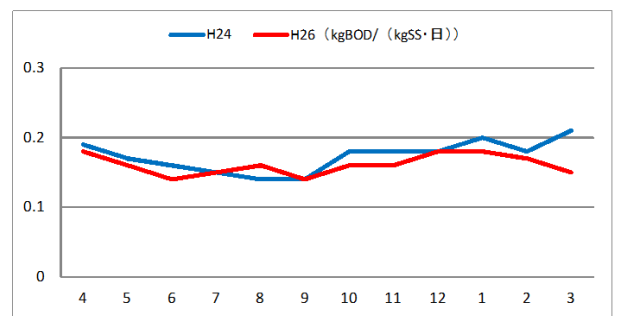


図 6 BOD-SS 負荷

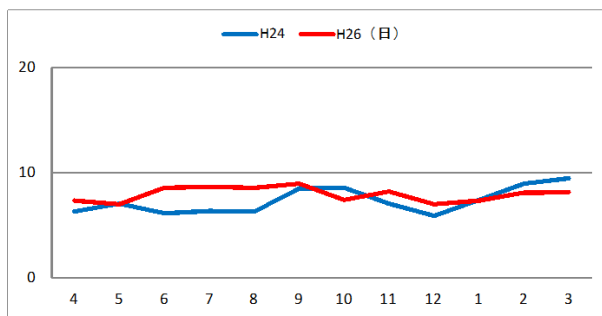


図 7 ASRT

### 3. 3 ヲムシ類増殖原因の推測

ヲムシ類の出現環境に関する文献及び維持管理データの比較調査から、ヲムシ類増殖の原因を以下に示す二つの複合要因として推測した。

(ア) 冬期は水温の低下に伴い微生物の活性度が低下し、酸素利用速度係数が下がっているが、MLDOの管理目標値を下げなかったため、MLDOが過剰な状況となった。

(イ) 反応タンクへ流入するBODが低下したが、MLSSの管理目標値を下げなかったため、BOD-SS負荷が低下した。

なお、ASRTは両年度ともに十分な日数が確保されていて差がなかった。

### 4. ヲムシ類増殖抑制の水処理への反映

ヲムシ類の増殖原因の推測からの、ヲムシ類増殖を抑制するための水処理操作は以下のとおりとなる。

(ア) ' MLDOを下げる。

(イ) ' MLSSを下げてBOD-SS負荷を上昇させる。(ASRTは下がる。)

この操作は処理水が未処理でないことが前提であり、処理水の溶解性BOD(処理水をろ過した試料のBOD)が充分低くなっていることを確認しながら行う必要がある。

平成28年度はヲムシ類の増殖によるSVI低下の兆候がみられた際に、MLDOの管理目標値は変えずにダングラ状態になった活性汚泥フロックの表面積を増やすためにMLSSを上げてしまったが、平成29年度は推測にもとづいて12月下旬にMLSSの管理目標値を下げ、1月上旬にMLDOの管理目標値を下げた。

図8に平成28年度から平成29年度のSVIとヲムシ類個体数の状況を示す。

(左軸にSVIを、右軸にヲムシ類個体数を示す。)

平成28年度は3月にヲムシ類が活性汚泥1mL中に4,000個を越える増殖となったが、平成29年度は1月から2月にかけて速やかに減少しSVIは早期に回復した。

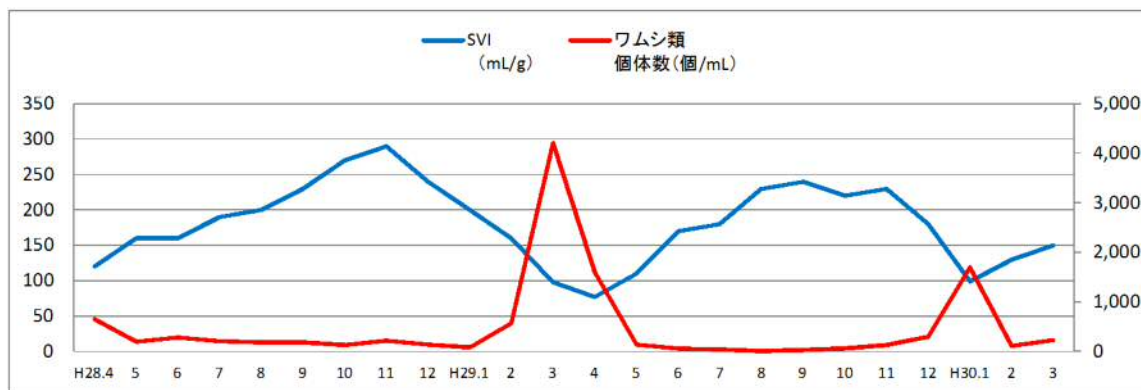


図8 SVIとヲムシ類個体数(H28.4-H30.3)

図 9 に平成 28 年度から平成 29 年度の処理水の SS、総 BOD、溶解性 BOD の状況を示す。

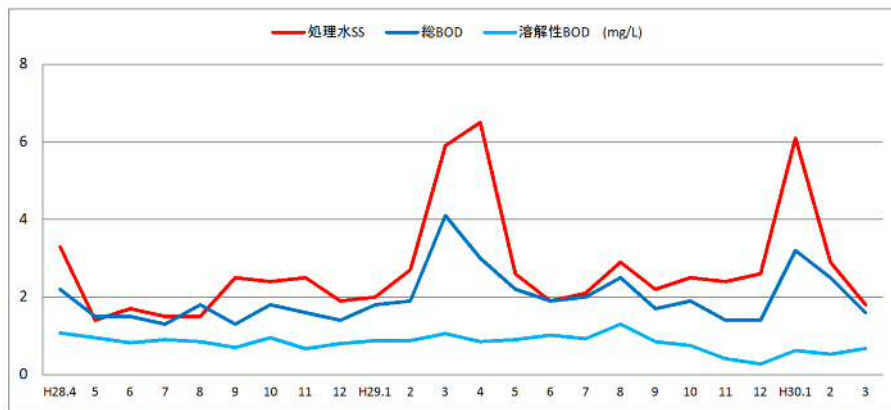


図 9 処理水 SS、総 BOD、溶解性 BOD(H28.4-H30.3)

平成 28 年度、29 年度ともに処理水の溶解性 BOD は安定して良好に推移した。

処理水 SS は平成 29 年 3 月から 4 月の約二ヶ月間高い状況であり、平成 29 年度の冬期は 1 月の約一ヶ月間のみ高い状況であり、SVI と同様に比較的早期に処理水質が回復した。

## 5. 今後の課題

### 5. 1 水処理操作を開始する時期

一般に、活性汚泥は SRT の三倍の日数を要して入れ替わるといわれており、SVI 低下の兆候を適切に判断し、MLDO の低減と BOD-SS 負荷を上昇させる (=MLSS を下げる) 操作を前もって適期に始めることで、処理水 SS が高くなる期間をできるだけ短くする。

### 5. 2 処理方法変更の可否

MLDO の低減と BOD-SS 負荷を上昇させる操作を行うときに、他機関から提供を受けた資料を参考に反応タウの処理方法を嫌気好気活性汚泥法から標準活性汚泥法（全槽好気）に変更した。

図 10 に平成 29 年度の全窒素、図 11 に全りんの入下水から処理水への生物学的な除去率（月二回のデータ）を示すが、特に全りんは除去率が低下することが示され、今後、処理方法の変更を前提とした水処理操作が必要なのか検証していく必要がある。

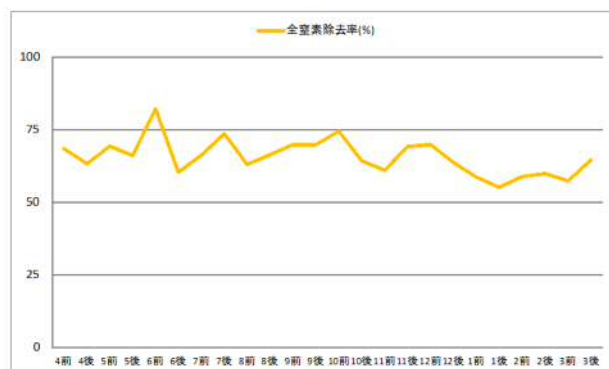


図 10 全窒素の除去率（平成 29 年度）

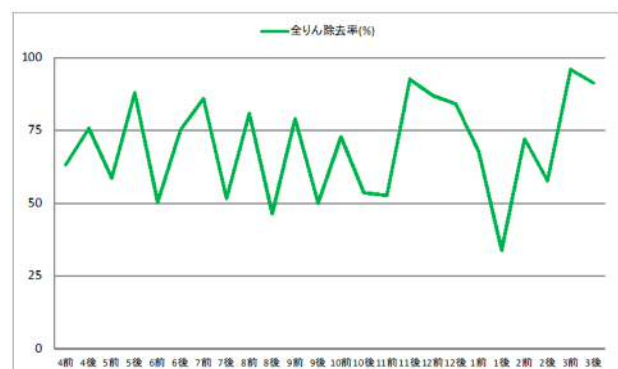


図 11 全りんの除去率（平成 29 年度）