

# 「汚泥棟脱臭設備の管理について」 調査研究報告書

平成27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、平成元年7月より水処理を開始し、平成2年4月より汚泥処理を開始した。

当初の汚泥処理脱臭システムは添着活性炭による処理であったが、平成14年11月より活性炭吸着の前処理として生物脱臭装置（包括固定式横型生物脱臭装置）が設置され運転を開始した。

生物脱臭装置稼働前の活性炭交換頻度は、1～2年に一回程度であったが、稼働後は3年に一回としている。ただし、平成25年1月に交換してから約一年経過した平成26年2月には、汚泥棟周辺から硫化水素やメチルメルカプタン（以下、MM という。）とは異なる臭気を感じるようになり、さらに一年後の平成27年2月には、敷地境界臭気指数が規制値の「13以下」に対し「12」を記録した。

汚泥棟周辺から感じられる臭気と敷地境界臭気指数の因果関係は不明であり、本調査研究では現状調査を行うとともに、効果的な臭気管理の方法を調査する。

### 2-1. 汚泥棟生物脱臭装置の概要

図1に生物脱臭装置の構成を、表1に仕様を、表2に設計濃度を、表3に臭気物質の概要を示す。

捕集された空気の流れ方向に前置2ユニット（24MD、32MD-1）は硫化水素を処理対象に、後置2ユニット（32MD-2、32MD-3）は有機硫黄化合物（MM、硫化メチル、二硫化メチル）を処理対象にしており、それぞれの生物活性に有効なpH域となるよう、各ユニット内に設置されたバイオマットを二次処理水で自動洗浄するしくみとなっている。

なお、アンモニアは捕集空気からの発生実績がなく測定の対象外とした。

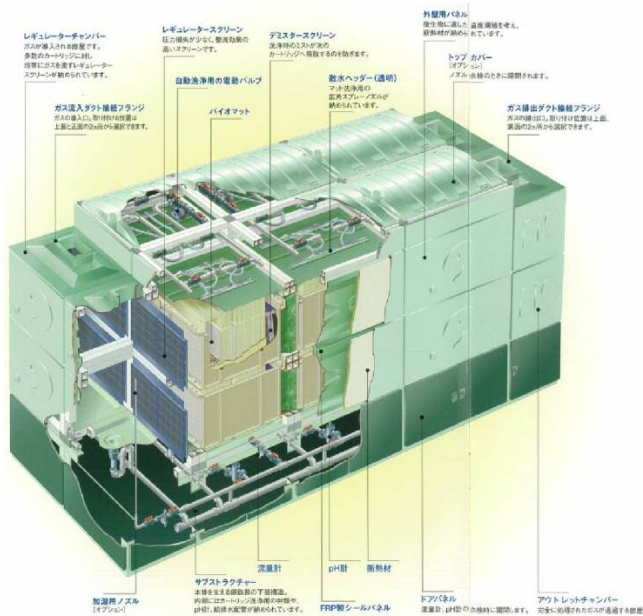


図1 生物脱臭装置の構成

表1 生物脱臭装置の仕様

項目	内容
処理ガス量範囲	～90m <sup>3</sup> /分
処理ガス温度範囲	5～35℃
洗浄用水温度範囲	5～35℃
カートリッジ装填数	6基/段×4段（計24基）
固定生物種	硫化水素用：前置2ユニット(24MD, 32MD-1) pH設定範囲 5.0～5.5 有機硫黄化合物用：後置2ユニット(32MD-2, 32MD-3) pH設定範囲 6.5～7.3

表2 生物脱臭装置の設計濃度

臭気物質	分子式	原臭ガス(ppm)	処理ガス(ppm) 【期待値】
硫化水素	H <sub>2</sub> S	30	≤0.02
メチルメルカプタン	CH <sub>3</sub> SH	3.0	≤0.002
硫化メチル	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S	0.4	≤0.01
二硫化メチル	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	0.4	≤0.009
アンモニア	NH <sub>3</sub>	2.0	≤1.0

表3 臭気物質の概要

臭気物質	においの特徴	分子量	性質	認知閾値※) (ppm)	水溶性
硫化水素	腐ったタマネギ臭	34.08	酸性	0.006	易溶(○)
メチルメルカプタン	腐ったタマネギ臭	48.11	酸性	0.0007	微溶(△)
硫化メチル	腐ったキャベツ臭	62.14	中性	0.03	難溶(x)
二硫化メチル	腐った野菜臭	94.19	中性	0.003	難溶(x)
アンモニア	刺激臭	17.03	塩基性	0.6	易溶(○)

※) 何のにおいも認知できる最小濃度であり、数値が低いほどその臭気物質のにおいが強い。

2-2. 汚泥棟活性炭吸着塔の概要

表4に現在充填している活性炭の仕様を示す。なお、活性炭の交換時期は出口臭気をモニタリングして決定するが、現在設定している交換頻度は3年に一回となっている。

表4 充填活性炭の仕様

項目	中性ガス用	酸性ガス用
形状	円柱状ペレット	円柱状ペレット
充填密度(g/L)	520	530
粒度4/6メッシュ(%)	96.5	96.0
平衡吸着量(%)		
中性ガス用 硫化メチル5ppm時	4.7	35.9
酸性ガス用 硫化水素5ppm時		
充填量(kg)	1,010	2,020

3. 汚泥棟脱臭設備における臭気調査

汚泥棟より発生する処理前の臭気である原臭、生物脱臭後及び活性炭吸着後の臭気を、悪臭防止法に示された方法(公定法)に基づき機器(ガスクロマトグラフ(検出器; FPD))を用いて、臭気物質である硫化水素、MM、硫化メチル、二硫化メチルについて、活性炭交換直前の6月、交換直後の8月および交換半年後の2月に測定した。この結果を図2から図5に示す。

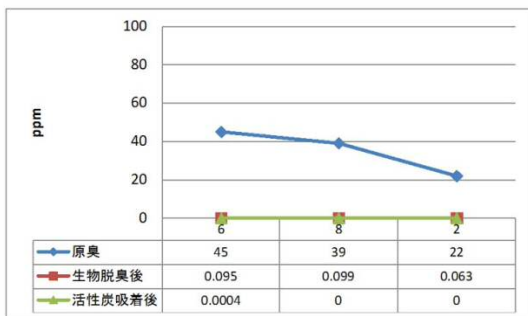


図2 硫化水素の状況

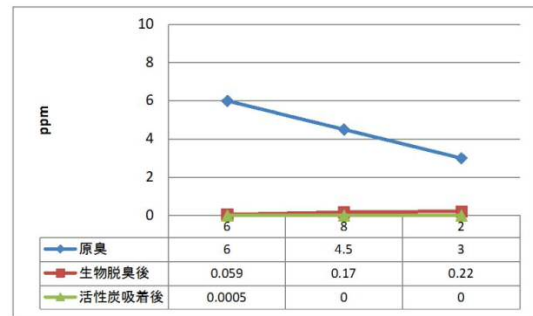


図3 MMの状況

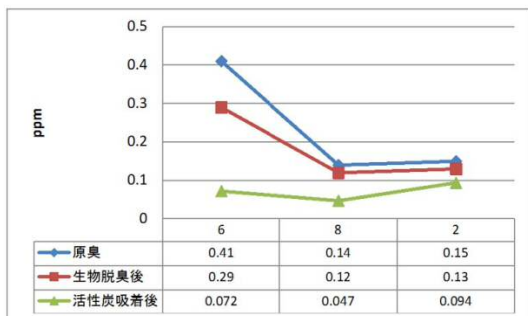


図4 硫化メチルの状況

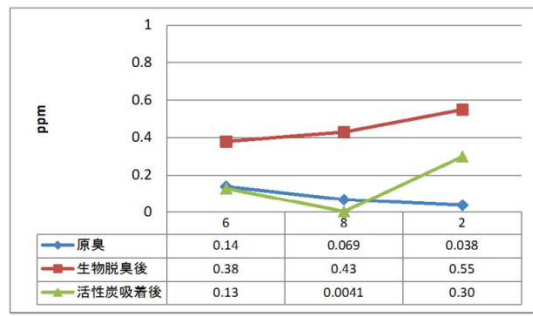


図5 二硫化メチルの状況

#### 4. 敷地境界における臭気調査

峡東浄化センターで臭気に関する法的規制を受けるのは、敷地境界における臭気指数であり、当センターの規制値は「臭気指数 13 以下」である。図 6 に 5、8、11、2 月に測定した結果を示す。なお、8、2 月の試料採取は 3 に示す機器分析の試料採取日と同日に行った。

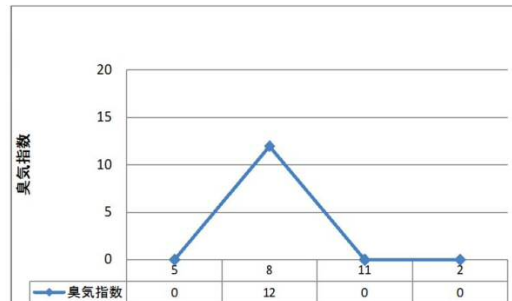


図 6 敷地境界臭気指数

#### 5. 生物脱臭装置の稼働状況調査

生物脱臭装置の性能を把握するため、各ユニット（24MD-1、32MD-1、32MD-2、32MD-3）内の pH 値が生物活性力を維持するための範囲内にあるかを、日常点検で得られた生物脱臭装置付属の pH 計の読み値を集計することにより調査した。

月ごとの集計による代表的な傾向として 4 月（4 月～10 月）、11 月（11 月～3 月）の状況を図 7、図 8 に示す。図 7 は後段の 2 ユニット（32MD-2、32MD-3）が適正範囲にない場合、図 8 は最後段のユニット（32MD-3）が適正範囲にない場合である。

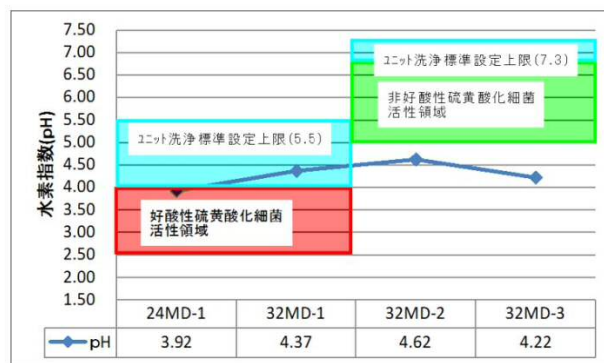


図 7 ユニット内 pH 値の状況（4 月）

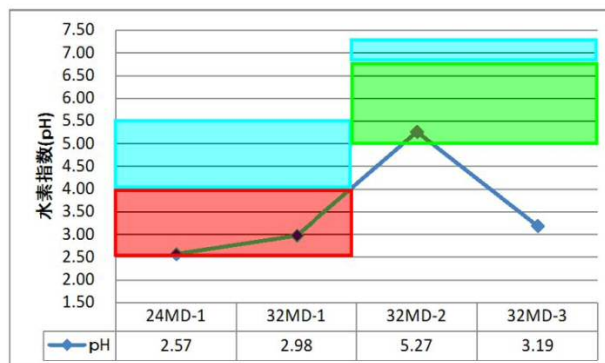


図 8 ユニット内 pH 値の状況（11 月）

## 6. 調査結果

汚泥棟脱臭設備における臭気調査の結果から、硫化水素およびMMは脱臭が行われていたが、硫化メチルは生物脱臭による処理が進んでおらず活性炭で処理している状況であり、二硫化メチルは生物脱臭後および活性炭吸着後の濃度が原臭を上回る結果であった。

なお、活性炭については、交換後6ヶ月において硫化メチル、二硫化メチルは交換前の状態に戻っている。

また、汚泥棟周辺で感じられる臭気は、表3に示した臭気物質のにおいの特徴や認知閾値と照らすと、二硫化メチルであると判断される。

敷地境界における臭気調査の結果では8月のみ「臭気指数12」を記録したが、この月は汚泥棟の活性炭を交換した直後であり、臭気の排出が一番少ない時期であったことを考えると、汚泥棟脱臭設備から排出される臭気は、敷地境界の環境に影響を与えていないものと考えられる。

生物脱臭装置の稼働状況を調べたところ、年間を通して硫化水素除去ユニット(24MD-1、32MD-1)のpH値は生物活性の維持に有効なpH域にあるが、有機硫黄化合物(MM、硫化メチル、二硫化メチル)除去ユニット(32MD-2、32MD-3)の後段(32MD-3)は年間を通して生物活性の維持に有効なpH域を下回る状況であった。

## 7. 今後の課題

本調査研究では、汚泥棟脱臭設備の処理状況を把握することができたが、次年度以降の取り組みとして、生物脱臭装置における二硫化メチルの発生を抑制するためのバイオマット洗浄設定pH範囲の変更、各ユニットの洗浄時間の変更を検討するとともに洗浄用水の水質改善に向けた調査を行う。また、活性炭吸着塔については、充填活性炭の再選定および交換頻度の見直しを検討し、これらについてコスト算出、コスト比較を行うことで効果的な臭気管理の方法を調査することとする。