

II-636

下水汚泥処理における臭気除去について

日本大学大学院 学生員 保坂成司
 日本大学生産工学部 正会員 大木宜章
 女子美術大学 正会員 松田五男

1. はじめに

日本は国土面積が狭く、人口が都市集中型であるため下水処理場の設置に関しては立地条件等の制約を受ける事がある。例えば、大都市の様に都市内部に下水処理場を設ける場合、下水処理に伴う二次的の公害が問題となる。この二次的の公害の中でも臭気については完全な防止策は見いだされていない。これは臭気はその性質上いわゆる感覚公害であり直接嗅覚に作用し、また臭いに対する個人差が大きいからである。

この防止策には現在、アルカリ洗浄法、オゾン処理法、燃焼法、活性炭吸着法などが主流となっているが、いずれも発生した臭気に対して行われる二次的な処理方法である。

本研究は臭気発生の抑制を下水汚泥処理と同時にすることが可能か否かを検討したものである。

2. 臭気分析装置及び方法の検討

現在臭気の測定方法としては官能試験、ガスクロマトグラフ法による分析が一般的であるが、官能試験では個人感覚によるため、心理的要素により測定誤差が大きく、臭気を総合臭で捉える事は可能だが単臭として判別、数値化する事は不可能と考えられる。またガスクロマトグラフ法は臭気の単臭分析は可能であるが測定までの前処理が複雑である。

本研究においては臭気を単臭で捉え、しかも測定までの前処理を必要としない測定方法としてガス検知管を用いた。

しかしガス検知管の検知域と臭いの閾値に開きがあるためガス検知管の検知域よりも低濃度で分析を行うべく測定法の確立を検討した結果、装置上ではガス検知管の流入抵抗を考慮の上、規定量の約2倍の測定対象空気を時間をかけて吸引すべく、積算流量計、ダイヤフラムポンプ、フローメーターを用い図-1に示す構成とし、吸気・排気口以外からの空気の流入・流出がないように配慮した。

また測定対象が電解処理を行った余剰汚泥の臭気であるため、電解処理により発生する水素ガス、湿度等のガス検知管への影響を抑えるべく測定条件を検討し、紙面の都合上詳細は省略するが種々の条件を設けた。

これらの設定により、表に示す通り通常のガス検知管の検知域よりも低濃度の分析が可能となった。なお本装置での分析値はガスクロマトグラフ法による分析値と整合性を得た事から以後の分析は下水汚泥から発生する臭気を加味し、本装置で測定容易と思われる NH_3 、 $\text{R}-\text{NH}_2$ 、 CH_3SH の3種類に限定し検討を行うこととした。

3. 汚泥処理における臭気除去の検討

本研究では下水汚泥処理の主目的である汚泥の安定化、良

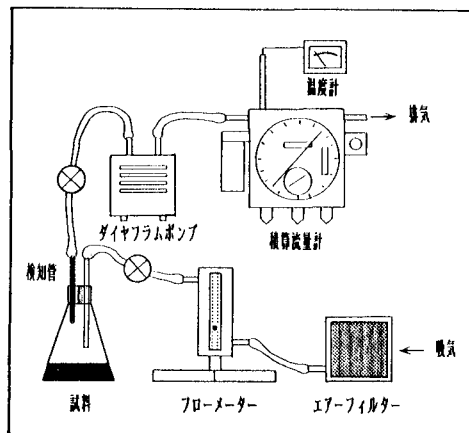
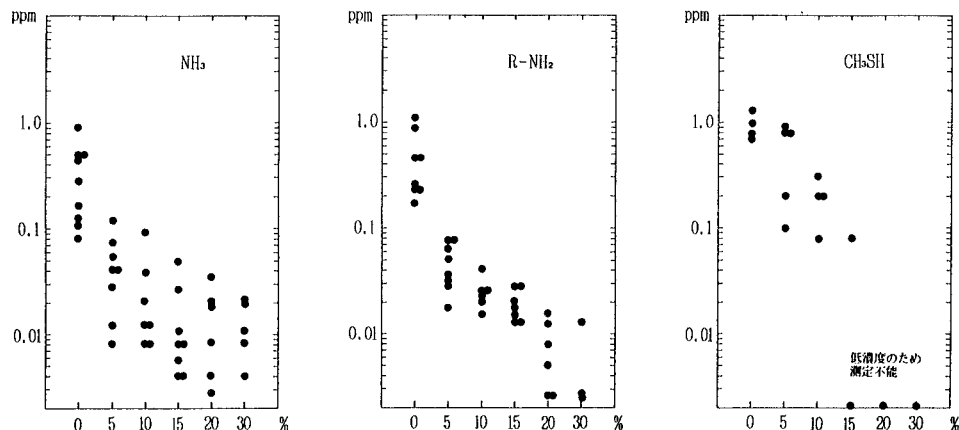


図-1 臭気分析装置図

臭気の種類	検知管の検知域	本装置での測定下限	検知状況
NH_3 (アンモニア)	(1) ~ 30 ppm	1×10^{-3} ppm	検知
$\text{R}-\text{NH}_2$ (アミン類)	(1) ~ 30 ppm	1×10^{-3} ppm	検知
CH_3SH (メチルメルカプタン)	(2.5) ~ 70 ppm	1×10^{-2} ppm	検知
H_2S (硫化水素)	0.2 ~ 2 ppm	1×10^{-3} ppm	微量検知
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ (スチレン)	2 ~ 25 ppm		検知せず
CH_3CHO (アセトアルデヒド)	10 ~ 300 ppm		検知せず
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (酢酸)	2 ~ 50 ppm		検知せず
H_2 (水素)	0.5 ~ 2 %	1×10^{-3} %以上	検知

表 各臭気と本装置での検知域

図-2 FeCl_3 添加量変化による NH_3 , R-NH_2 , CH_3SH の変化

好な脱水性を図るとともに臭気除去を検討すべく、余剰汚泥のT-S Sに対し凝集剤として FeCl_3 （添加量は0～30%まで変化）を添加後、電解処理した汚泥の臭気変化を図-2に示す。結果より NH_3 , R-NH_2 においては添加量増加に伴い臭気濃度の減少が認められ、また下水臭と最も関係が深い CH_3SH については FeCl_3 15%添加時に本装置の測定限界である $1 \times 10^{-2} \text{ ppm}$ 以下まで減少するため数値化は出来なかった。

これらの結果より FeCl_3 添加量が15%の時に変曲点が存在すると考えられる。

4. 処理汚泥を用いた臭気除去の検討

処理汚泥の再利用として、前記最良条件で処理した汚泥を余剰汚泥に添加し、20分攪拌後40分電解処理を行った。まず添加する処理汚泥性状、ここでは臭気除去に適する汚泥の含水状態を検討し、図-3の結果を得た。結果より臭気の除去は含水率が70～85%の時が最良と思われる。この最良含水率を用いた処理汚泥の添加量と臭気除去の関係は図-4となる。この結果より添加量の増加に伴って臭気濃度は減少している。

5. まとめ

本研究は下水汚泥処理により発生した臭気の除去ではなく、汚泥処理工程の中で臭気発生を制御することを目的とした研究である。

汚泥処理における脱水性は過去の実験から FeCl_3 15%添加時が最良であり、本実験の結果からも臭気減少の変曲点が15%付近に存在することから臭気は汚泥の固液分離の状態に左右されると推測される。

さらに臭気に関しては処理汚泥を汚泥処理に再利用することにより除去も可能であると言える。すなわち、臭気は汚泥の脱水性の向上と同様に十分に汚泥処理を行えば除去可能と判断される。

今後はいかに経済的に最良の脱臭と脱水性の向上を図るかが課題である。

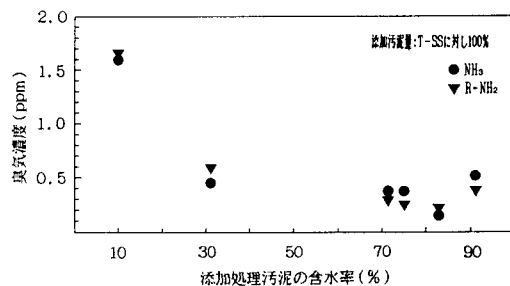


図-3 添加処理汚泥の含水率による臭気変化

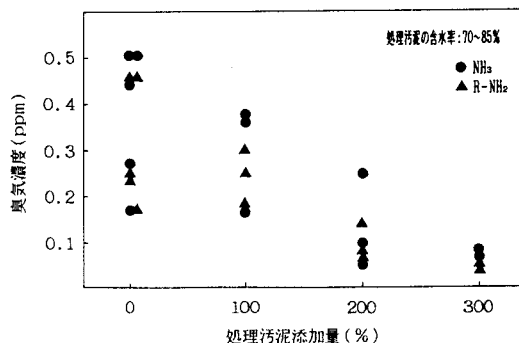


図-4 処理汚泥添加量による臭気変化