

1. 序文

電解処理した下水汚泥の脱臭性能は確認されている。また、下水汚泥は多成分からなる混合物であり、この汚泥の有機物質主成分中、タンパク質は汚泥性状に与える影響が大きいと言える。

本報告は標準試料を用いて、下水汚泥中に含まれる有機物質の脱臭性能の基礎的検討を行い、またこのタンパク質の影響を確認した。さらに下水臭気として選んだ(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N、CH<sub>3</sub>SH、NH<sub>3</sub>各臭気により連続脱臭性能の確認を行うとともに、この連続実験における問題点等の検討を行った。なお臭気吸着時には吸着熱を生ずることから、この発熱の挙動を画像処理より現象解析した。

2. 脱臭実験条件及び方法

試料は N 市下水処理場から採取した余剰汚泥を電解処理し、安定した脱臭効果を有する含水率 80% 付近に圧縮脱水させ用いた。使用臭気は(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N、CH<sub>3</sub>SH、NH<sub>3</sub>の標準ガスを用いた。

1) 標準試料による基礎実験

使用試料は植物性タンパク質を用い、これを電解処理した電解タンパク質と、未電解タンパク質を使用した。試料量は 500ml の試料容器に 10g/l を入れ、測定時間は実験開始後 1、20、40、60、90min とした。実験方法は試料容器に(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N 臭気を初期濃度 50ppm で注入し、検知管を用いて測定した。なお、上記条件に試料を入れない対象検体 (B.G) として比較検討した。

2) 連続脱臭性能実験

実験方法は電解汚泥の入ったカラムに標準ガスを臭気接触時間 60 秒で連続通過させ、通過後の残存臭気濃度を測定した。臭気分析は JISD0804 による検知管分析で通常は行ったが、アンモニアについてはインフレーション吸光光度法 (JISK0099) で他臭気は GC 法 (環境庁告示 47 号) により補正を行い定量化した。

3) 熱実験

測定には試料の内部温度測定は熱電対温度測定法で、表面温度においてはサーモビジョン温度測定法を用いた。測定時間は熱電対では 60min 間、サーモビジョンでは瞬間的な吸着を確認するため 140sec 間測定した。

3. 結果および検討

1) 標準試料による基礎実験

電解タンパク質と未電解タンパク質の測定結果を Fig.1 に示す。図より、両試料とも実験開始 1min 後から瞬間的な脱臭性能を発揮した。しかし臭気濃度の減少割合は電解試料が大きく、その差が認められた。また炭水化物、脂肪に付いてはタンパク質ほどの臭気吸着は認められず、電解・未電解試料との差もわずかであった。これより脱臭性能においてもタンパク質の影響が大きく、しかも電解による効果があると言える。

2) 連続脱臭実験

予備実験として 70 時間に限定し連続脱臭を行い、(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N で 7.5ppm から残存臭気濃度 0.35ppm、CH<sub>3</sub>SH は 8ppm から残存臭気濃度 0.40ppm、NH<sub>3</sub> は 13ppm から 0.27ppm となった。この脱臭効果を確認した後に本実験を行った。結果は Fig.2 である。ここでの原臭気濃度が異なるのは、接触時間を一定とすると流出の関係から各臭気のパフォーマンスチューブの特性に限定されるためである。

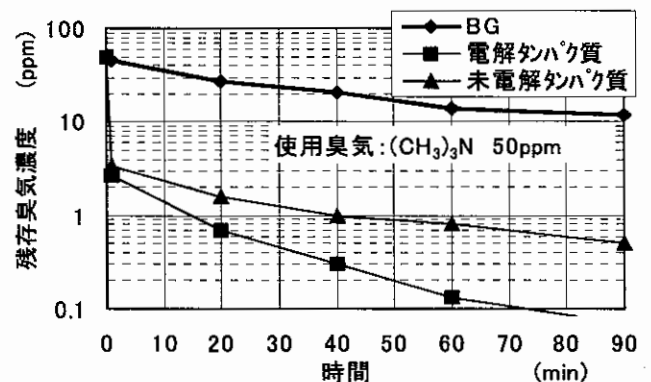


Fig.1 標準試料による基礎実験結果

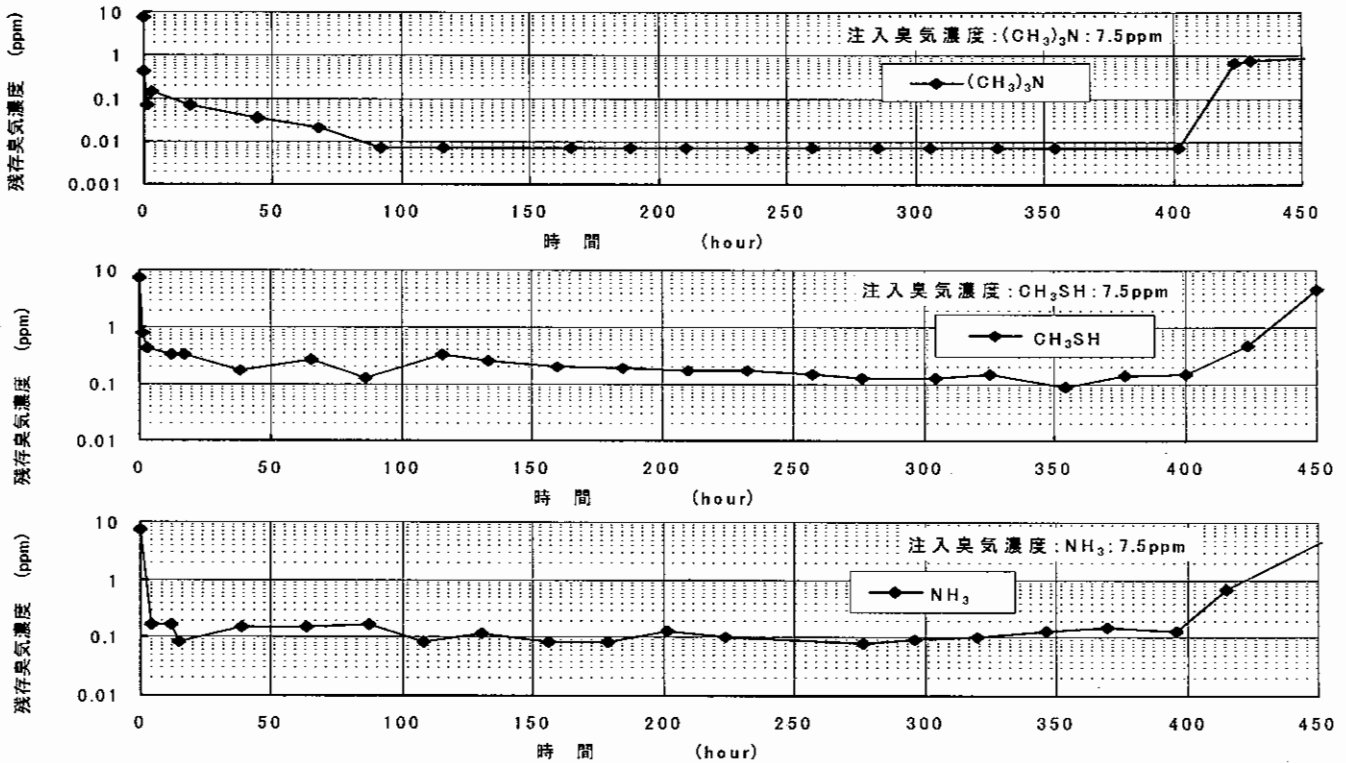


Fig. 2 連続脱臭実験経時変化

図より各臭気とも注入臭気濃度 7.5ppm に対し  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  は 0.007ppm、 $\text{CH}_3\text{SH}$  は 0.15ppm、 $\text{NH}_3$  は 0.1ppm となり、予備実験値よりさらに安定した除去結果となった。しかし、400hour 前後を境に脱臭性能の限界を示した。この性能限界の原因は試料性状に伴う、菌体環境の変化と推測されるが、この説明については継続した実験を行う。

### 3) 熱実験結果

臭気の吸着時における汚泥表面の発熱状態をサーモビジョンで測定し、このデータを画像処理し、3次元解析を行い結果を Fig.3 に示した。なお、物理的吸着は Fig.1 の結果からも瞬間的に起こることが判明しており、このためここでは臭気を注入した直後の瞬間的な変化を見た。なお x、y 軸は分割メッシュを表し z 軸は相対温度上昇度合を表している。このときの臭気は  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  を用いた。

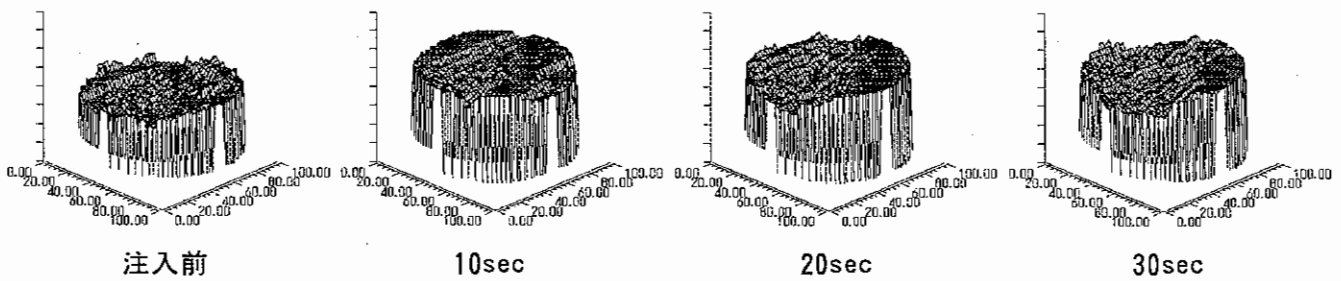


Fig. 3 電解汚泥の脱臭時による表面温度変化

Fig.3 での画像解析は B.G を補修しこの温度差で表示した。この図より吸着による経時的な各吸着サイトの発熱反応とその変化が読みとれる。

### 4. まとめ

下水処理から発生する代表的な臭気  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 、 $\text{CH}_3\text{SH}$ 、 $\text{NH}_3$  の脱臭は電解汚泥により可能である。この脱臭は熱実験解析等により物理的吸着及び生物的分解によるものと言える。なお、汚泥含水率を 80% 付近に保てば、さらに連続した脱臭効果が期待されるが、装置の設計、また運転経費等を考えれば、大量に発生する汚泥の有効利用の一方として 400hour 連続脱臭が可能であれば十分であると言える。ただし、汚泥量、カラムの寸法、風量、及び臭気接触時間等を変化させ、より効果的な値を検討する必要がある。