

電解汚泥を用いた連続脱臭下における試料内部の吸着熱挙動

日本大学 正会員 高橋 岩仁 日本大学 正会員 大木 宜章
 日本大学 正会員 関根 宏 日本大学 大和田 値佳子

1. 序文

既存の報告より、電解処理した下水汚泥（以後、電解汚泥と称す）は、その性状から物理・化学的吸着、また長期的には菌体の生物分解による脱臭性能を有するといえる。この両作用のうち、吸着現象には常に発熱が伴うことから、バッチ脱臭下における試料表面の発熱反応をサーモグラフィーにより測定した。その結果、物理的吸着といえる瞬時的な発熱が可視化され、その挙動が確認された。

本実験では、さらに連続脱臭下における試料内部の吸着熱を測定し、その挙動を検討した。

2. 実験装置及び条件

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、過去の報告から安定した脱臭性能を有する含水率 80% に圧縮脱水させ用いた。また、使用臭気は $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ （トリメチルアミン）とした。

Fig. 1 に吸着熱測定装置図を示す。

測定方法は、測定面開放状態の容器に試料を入れ、赤外線透過性に優れたフィルムで密閉し、試料上部に臭気を流量 10ml/min で連続的に注入させ、その時の試料測定面（試料内部）の温度変化をサーモグラフィーにより、1 秒毎に 10 時間測定した。なお、測定は恒温室内で行い、試料容器に断熱材を巻き、これを断熱槽の中に入れ、さらに、装置全体を厚手の布で覆い外気温・外部光の影響を考慮して行った。

3. 実験結果及び検討

Fig.2 に臭気注入前（B.G.）の熱画像を 3 次元化した結果を示す。なお、この図は 60×60 ピクセルの画像をさらに 100×100 サイトに分割し、y 軸が試料内部深さ、x 軸が注入側面から排気側面までの試料距離、z 軸が温度を示す。ここで、試料内部温度変化の相異を見やすくするため、試料内部深さを 4 分割し表示した。結果を Fig.3 に示す。なお、紙面の都合上、特徴あるところのみ（B.G.、30 秒、1 分、3 分、12 分、4 時間、6 時間、8 時間後）を表示した。

結果から、30 秒後では B.G. に比べ全体的に微少な温度上昇が確認された。特に、臭気接触面に近い上部 1/4 の発熱が他部分に比し高く、初期吸着反応は臭気接触面（試料表面）で起きているといえる。1 分後では試料内部全体に高い温度上昇が確認された。特に、排気

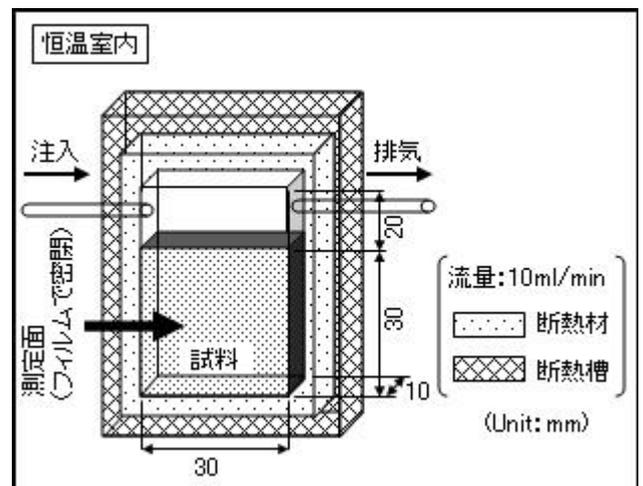


Fig.1 吸着熱測定装置図

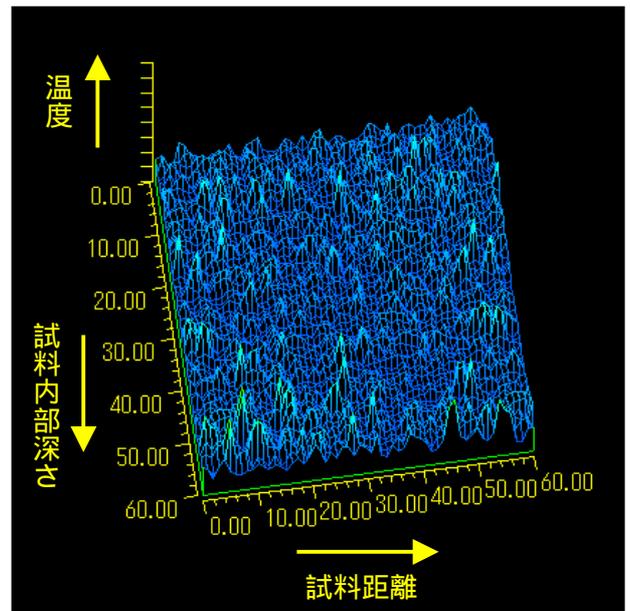


Fig.2 3次元熱画像結果 (B.G.)

キーワード：電解汚泥、吸着熱、連続脱臭

連絡先：〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 Tel：047(474)2434

口側面の発熱が顕著に見られた。これは、臭気が排気口側面にあたり対流することから、他の面より接触度合が高いためといえる。3分後では、さらに高い発熱が確認され、このことから、吸着反応は早期に試料全体で起きるといえる。その後、12分後付近で高い温度上昇となり、その状態が65分後まで継続した。4時間後の熱画像結果では、温度の低下が見られ、特に、試料上部の温度が他部分に比し低い値を示した。これは吸着が上部から行われたことより、この部分から吸着性能の収束が早まったためといえる。また、6時間後では、さらに温度は低下したが、8時間後には、再び温度上昇が確認された。このことから、この吸着は一度収束しても再び吸着するといえる。

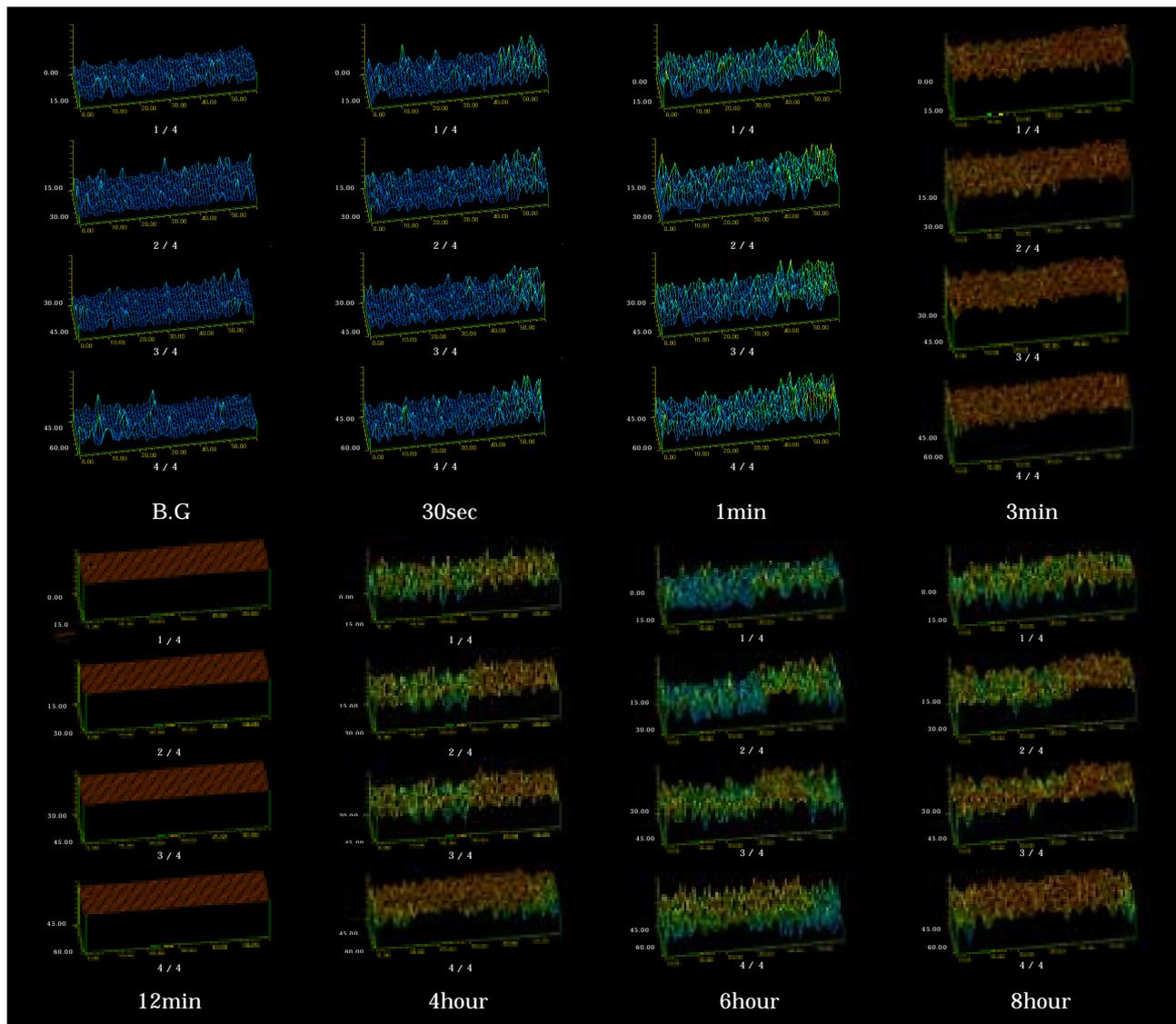


Fig.3 3次元熱画像結果

(B.G. , 30sec , 1min , 3min , 12min , 4hour , 6hour , 8hour)

4. まとめ

- 1) 初期段階では、全体的に微少な温度上昇はあったもののその差は少なかった。また、試料上部の発熱が他部分に比し高く、これより、初期の吸着反応は臭気接触面で起きているといえる。
- 2) 本装置による発熱は臭気排気の際、臭気が排気口側面にあたり対流するため、その付近の吸着反応が他の面に比し高いといえる。
- 3) 実験開始 30 秒付近から発熱反応が現れ、3分後には試料全体で吸着が起こり、その後、試料上部より吸着反応の収束が確認された。
- 4) 電解汚泥を用いた吸着反応は、一度収束しても再び吸着し、複数回吸着が行われているといえる。