

下水汚泥の加温浮上濃縮

九州工大 (正員) 藤崎一裕
 九州工大 (学生員) ○シャネル アミル
 北九州市下水道局 寺師政廣

1. はじめに

下水汚泥の濃縮には、重力濃縮、遠心濃縮、浮上濃縮等がある。重力濃縮での汚泥の浮上現象は濃縮機能を低下させているが、逆にこの現象を利用して高濃度濃縮を行なった。

下水汚泥のフローテーションについては種々の検討がなされているが^{1) 2) 3)} 筆者らは、消化槽に投入する直前の汚泥を40~60°Cに加温し、そのとき発生するガス⁴⁾を利用して浮上濃縮実験を行なったのでその結果を報告する。

2. 実験方法

試料は北九州市日明下水処理場で採取したもので、重力濃縮槽から排出されて消化槽へ投入される直前の生活污水(固形分濃度4~5%)である。

図1に示すように恒温水槽(幅72.5cm, 高さ42.5cm, 横40.5cm)に500ccのガラス製メスシリンダーを入れ、この中で生活污水の浮上濃縮過程を目視により測定した(汚泥量400cc)。設定温度は40、50、60°Cとし、浮上した汚泥部の高さH₁、分離液部と汚泥部分の界面位置H₂の時間的変化を求めた。同時に発生ガス量及びpHの変化を測定した。また、発生ガスはガスクロマトグラフにより分析を行ない、分離液については有機酸分析を行なった。

3. 実験結果と考察

加温浮上実験の結果の例は次の図2に示す。図2から設定温度60°Cの場合は約4~5時間で50%程度分離液が生じて、初期濃度(4~5%)の約2.0倍(8.0~10.0%)に浮上濃縮される。一方、40°Cの場合には4時間程度の加温では、分離液は30%程度であるが20時間後には分離液がやはり約50%となる。40°Cの場合にはさらに長時間加温すればより高濃度まで濃縮できることが予想される。このことについてはまだ検討中である。図3にこれらの実験時のガス生成量を示す。この図からも40°Cの方がガス生成

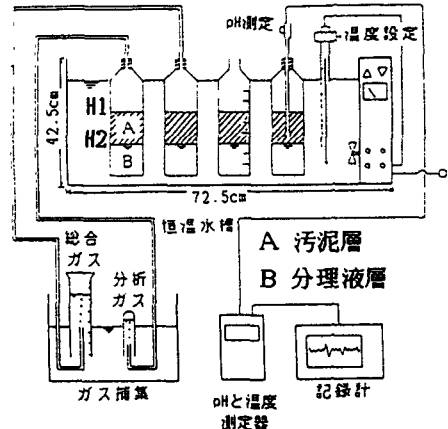


図1 実験装置の構成

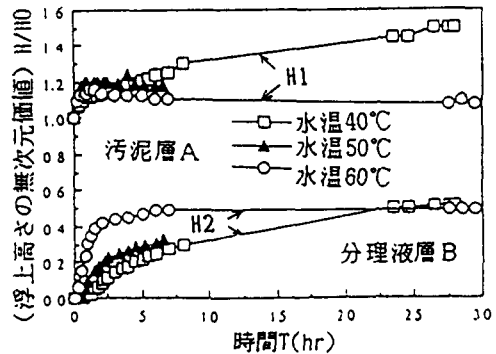


図2 温度に対して汚泥浮上高さの無次元値

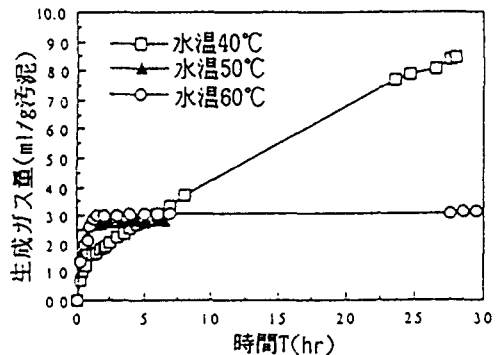


図3 温度に対して汚泥1g当りの生成ガス量

の速度は遅いが長時間にわたってガスが発生していることがわかる。このガス発生量は通常の消化過程に比べると少ない。それは発生ガスの一部が汚泥内にマイクロロックとして存在して浮上に役立つためと考えられる。また、消化が初期段階のため少ないことも予想される。図4はガス chromatograph の出力例を示す。このサンプルは60°Cで22時間加温時に採取したもので最初のピークはN₂またはO₂、次にCH₄、CO₂に対応している。

表1に分離液の有機酸分析の結果を示す。加温時間の経過に伴う分離液の組成には大きな変化はみられない。消化槽内の汚泥の分離液の酢酸濃度は通常100mg/l度であるから、表中の値はかなり高い値を示している。なお、図5に示すように分離液のpHは4.8~5.5であった。

以上のことから、加温浮上濃縮で生活污水を約10%程度に濃縮することが可能となり汚泥の処理工程で施設の削減ができると考えられる。

4. 謝辞

本学学生河野一輝君は本実験に協力された。ガス分析については、本学物質工学科の有機生物化学研究室の協力を得た。また、この研究には共同組合イノハイムならびに長府製作所の援助を受けた。これらの方々には感謝します。

5. 参考文献

- 1) 楠田哲也・張 満良・平井孝明；「下水余剰汚泥浮上濃縮時の濃度予測指標に関する実験的研究」
下水道協会誌、vol28、No.316、pp.88、1990
- 2) 楠田哲也・張 満良・平井孝明；「マイクロバブル実験による余剰汚泥の浮上濃縮に関する研究」
下水道協会誌、vol28、No.324、pp.59、1991
- 3) 楠田哲也・張 満良・平井孝明；「70μm内気泡の形状から見た浮力の有効性」、下水道協会誌、vol28、No.334、pp.54、1991
- 4) 馬場研二・渡辺昭二・野北舜介；「汚泥濃縮過程における嫌気性菌の代謝ガス生成」、下水道協会誌、vol21、No.236、pp.56、1984

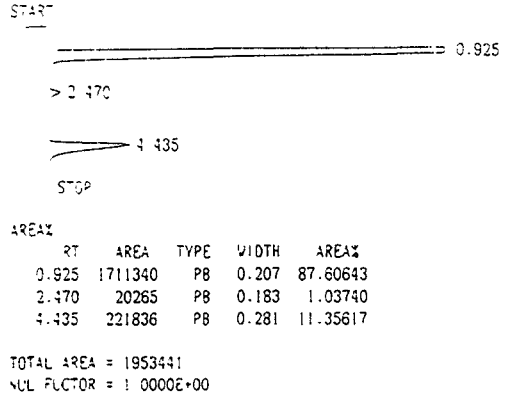


図4 水温60°C、22時間経過のガス分析の結果

表1 水温60°C、分離液の有機酸分析の結果(mg/l)

	30分後	1時間後	2時間後	6時間後
酢酸	1100	1000	1100	1100
フッ化酢酸	650(800)	620(760)	650(790)	640(790)
n-酪酸	340(500)	330(490)	340(500)	340(500)
n-吉草酸	86(150)	87(150)	90(150)	93(160)
揮発性有機酸	(2550)	(2400)	(2550)	(2550)

(() 内は酢酸に換算した値)

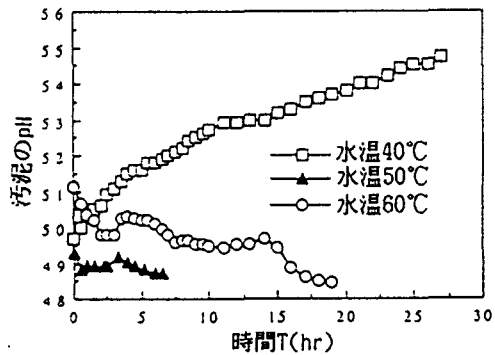


図5 水温に対して汚泥pHの変化