

最初沈殿池汚泥の嫌気性消化に及ぼす消化温度の影響

建設省土木研究所 正員 北村 友一
 同 上 正員 落 修一
 同 上 正員 尾崎 正明

1. はじめに

下水汚泥の性状は今後、最初沈殿池汚泥の発生量の増加と高濃度、高カロリー化が進んでいくものと予想され、最初沈殿池汚泥のエネルギー的価値はさらに高まると考えられる。著者らは、これに対応したよりメタン生産効率の高い嫌気性消化法の開発を目指している。一般に、下水汚泥の嫌気性消化の高速化は、高温嫌気性消化法が有効といわれているが、最初沈殿池汚泥を対象とした高温嫌気性消化法の報告は少ない。ここでは、最初沈殿池汚泥を用いた中温嫌気消化法と高温嫌気消化法の連続実験を行い、従来法に基づく、最初沈殿池汚泥の嫌気性消化特性を探った結果について報告する。

2. 実験方法

実験は、図-1に示す反応槽の有効容積が100 Lの連続消化実験装置3台を用い、表-1の条件により、最初沈殿池汚泥の連続運転を行った。汚泥の投入と引き抜きは、タイマー作動のポンプにより行い、その頻度を消化日数20日、30日では、1日4回、消化日数10日では1日8回とした。実験に用いた最初沈殿池汚泥は、実処理場の最初沈殿池から採取し、重力濃縮したものを用いた。種汚泥は、実処理場の中温嫌気性消化槽より採取した消化汚泥を、約5ヶ月間、各温度条件下で馴養した。実験に係わる分析は、下水試験方法(1984)によった。

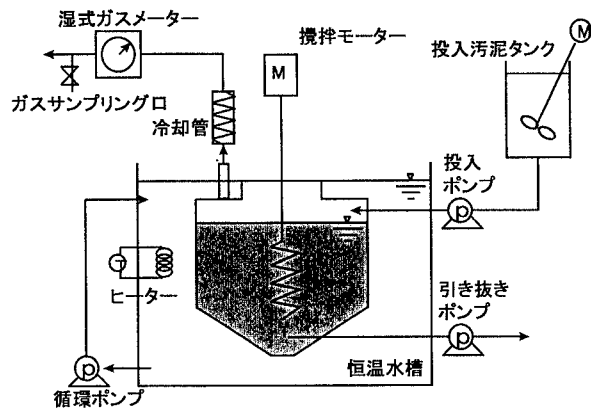


図-1 実験装置の概要

3. 実験結果

実験に用いた最初沈殿池汚泥の平均的な性状を表-2に示す。また、本実験の平均的な消化成績を図-2に示した。これらの消化成績は、各実験条件における定常状態下のデータより求めたものである。

pH 消化温度で比較すると、35℃と55℃では

顕著な違いはみられず、7の前半付近にあったが、60℃では、各条件とも7以下であった。また、消化日数が短くなるに従って低下する傾向にあった。

消化率 消化温度35℃では、消化日数を10日まで短縮してもVS減少率は約60%あり、好成績を示した。

消化温度55℃では、消化日数20日までのVS減少率は50%程度であったが、消化日数10日では、30%程度まで低下した。消化温度60℃のVS減少率は、消化日数30日でも20%程度しかなかった。

ガス発生率 投入VS1g当たりのガス発生量で比較すると、消化温度35℃では、消化日数と関係なく0.4～0.5(L/投入VS-g)の範囲で発生していた。消化温度55℃については、消化日数20、30日では、約0.5(L/投入VS-g)と安定して消化ガスは発生していたが、消化日数10日では、0.1(L/投入VS-g)と著しく低下していた。

キーワード 嫌気性消化法；下水汚泥；最初沈殿池汚泥；高温消化法；中温消化法

連絡先 〒305 つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-4086 FAX 0298-64-2817

表-1 実験条件

消化温度(℃)	35	55	60	期間
	30	30	30	8ヶ月
	↓	↓	↓	
消化日数(日)	20	20	20	6ヵ月
	↓	↓	↓	
	10	10	10	6ヵ月

表-2 初沈汚泥性状

項目	
pH	5.68
TS(g/L)	31.1
VS(g/L)	24.5
SS(g/L)	26.1
VSS(g/L)	20.7

D-TC, IC 溶解性のTCについては、消化温度を高く設定するほど、蓄積する傾向がみられ、メタン発酵が抑制されていた。また、溶解性のICについては、消化温度が上昇するに従って減少傾向を示した。消化が順調に進行していた35℃の各ケースでは、500mg/L程度が溶解していた。

揮発性脂肪酸濃度 揮発性脂肪酸濃度は、TCと同じ傾向を示し、ガス発生率が低い程、多く蓄積していた。揮発性脂肪酸の組成をみると、35℃では、消化日数に関係なく、蓄積は殆どみられず500mg/L以下であった。55℃では、プロピオン酸、iso吉草酸の蓄積が顕著であった。65℃では、酢酸、プロピオン酸、iso吉草酸が多く蓄積していた。

4. まとめ

最初沈殿池汚泥の嫌気性消化実験を消化温度35, 55, 60℃、消化日数10, 20, 30日の条件で行い、以下の結果を得た。

- 1) 消化温度35℃では、消化日数を10日まで短縮しても安定した処理が行えた。そこでは、消化日数10～30日のVS減少率は約60%とほぼ同等の成績であり、ガス発生率は、0.42～0.53(L/投入VS-g)の範囲であった。
- 2) 消化温度55℃では、消化日数20日以上で運転が可能であった。しかし、消化日数10日では、ガス発生率は低く、揮発性脂肪酸の蓄積もみられ、消化成績は著しく低下した。
- 3) 消化温度60℃では、消化日数30日でも良好な消化成績は得られなかった。
- 4) 消化が順調に進行していた消化温度35℃, 55℃、消化日数20日, 30日のケースから比較すると、35℃と55℃のガス発生量は、ほぼ同等の成績を示した。しかし、発生ガス中のメタンの割合は、55℃のケースは、35℃のケースよりも低かった。また、高温消化はメタンガスの発生率に大きく寄与するものではなかった。

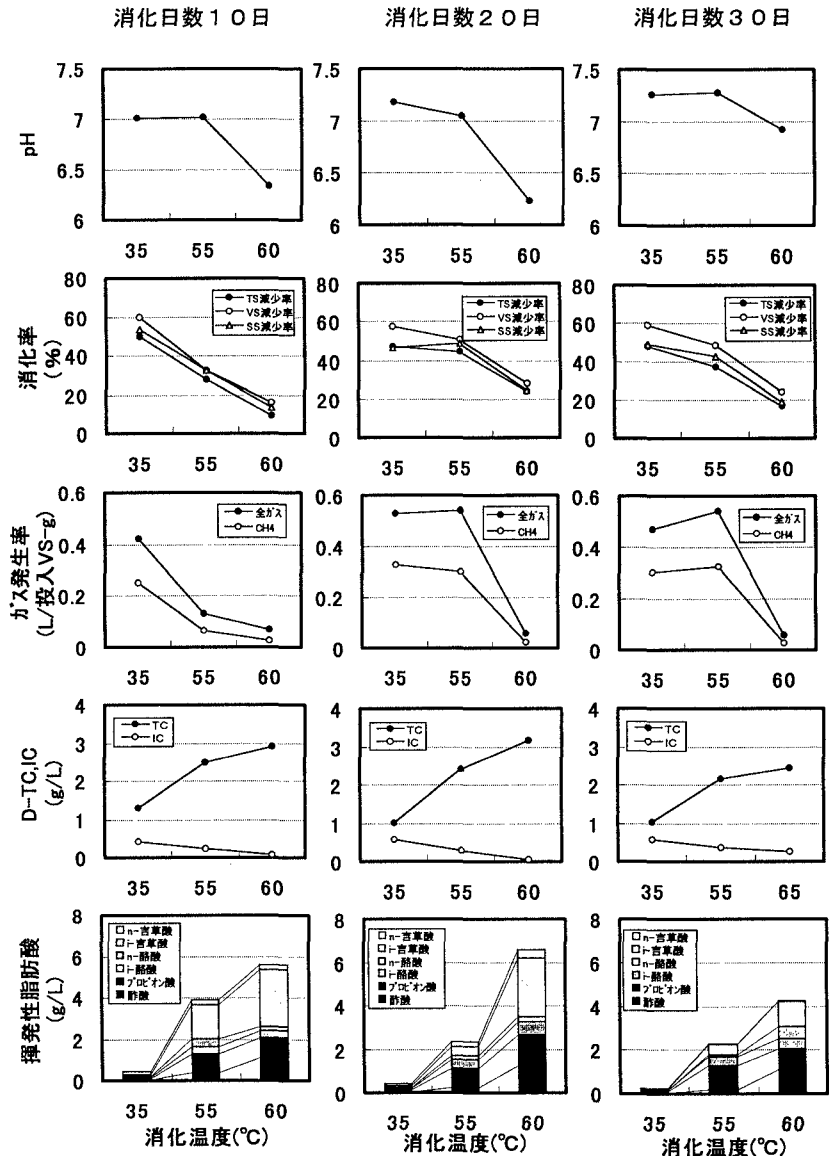


図-2 消化成績