

1. はじめに

嫌気性消化法は、燃料として有用なメタンを産生し、処分すべき消化汚泥量を減少させる点で、特に重要な処理法であり、化石燃料の減少が問題化せられる将来、一段と必要とされるであろう。本報告は、二段消化法による嫌気性消化法の高率化をめですため、メタン産生段階の浄化機構について基質として酢酸を用い、滞留日数、pHの影響、混合液中の有機酸およびCODの変化等について検討を行なった。研究の途上であるが、20~30日の滞留日数について中間報告とした。

2. 実験方法

実験装置は、図1に示すものとし、消化槽は温度条件を同一とするため、同一の恒温水槽中に設置した。消化温度は33.5℃、滞留日数は、5,10,15,20,25,30日とし、攪拌は試料を引き抜き投入後、1日1回槽内が均一になる程度に手で行なった。投入試料の成分は表1に示す。種汚泥は、東京都下水道局芝浦処理場の消化汚泥を用いて培養

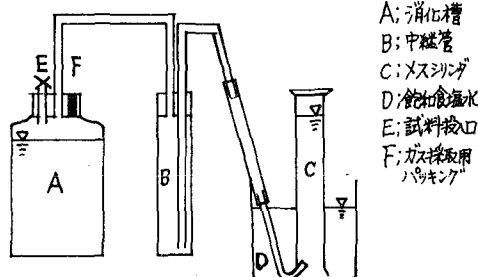


図1 実験装置

表1 投入試料

基 質	
CH ₃ COOH 3,000 mg/l	
添 加 物	
溶 液 A	溶 液 B
(NH ₄) ₂ HPO ₄ 22.8 g	KCl 37.30 g
	NH ₄ Cl 46.35 g
	MgCl ₂ ·6H ₂ O 50.75 g
	FeCl ₃ ·6H ₂ O 13.94 g
	CO ₂ 6H ₂ O 0.783 g
(水道水1 l中に溶解)	(水道水1 l中に溶解)

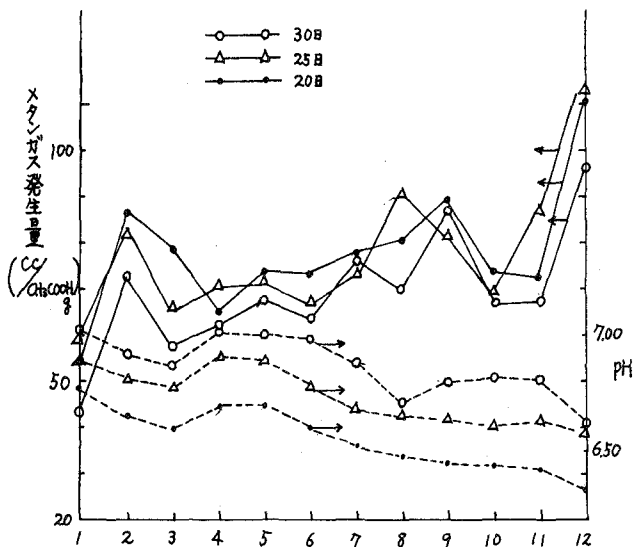


図2 pH無調整時のメタンガス発生量およびpHの変化 経過日数

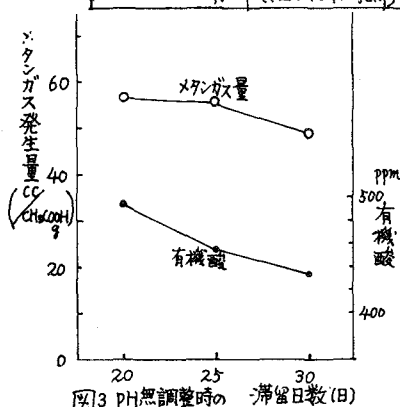


図3 pH無調整時のメタンガス発生量および有機酸

し、最初pH無調整のままで定常状態に達するまで約2か月間の投入を繰返し、その後測定値を収集した。またpH無調整のため低下したpHをメタン菌の最適pHといわれる7.0に上昇させるため10%NのNaOHで調整しつつ投入実験を続けた。

3. 実験結果および考察

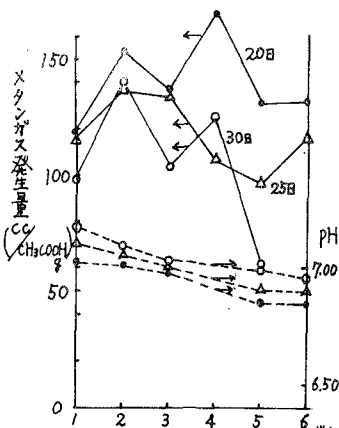


図4 pH調整時のメタンガス発生量およびpHの変化

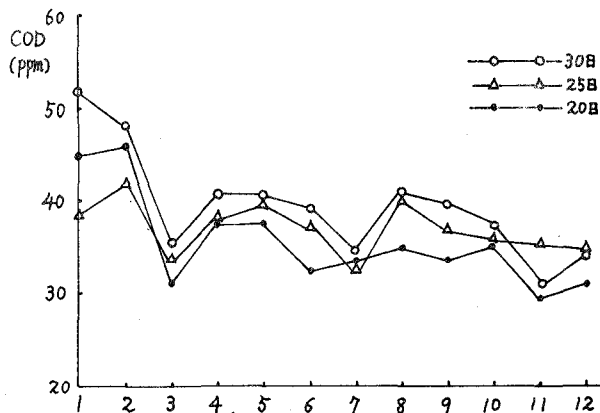


図6 pH調整時の混合液COD

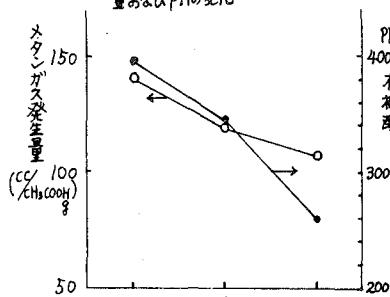


図5 pH調整時のメタンガス発生量および有機酸

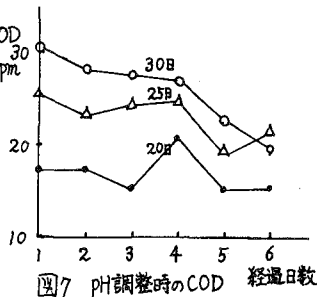


図7 pH調整時のCOD

図又は、pH 無調整で投入を続けた場合の槽内全有機酸1g当りのメタン発生量およびpHの変化について示したものである。滞留日数の短い方が発

生量が多く、pHの変化は投入量が多くなるにつれて低下の割合が著しい。メタン菌の世代時間2~11日から考えて見ると25~30日のような長い滞留日数においては菌体の増殖維持に用いられる基質の割合が大となるためであると思われる。

図3は、滞留日数に対し平均値を示しているが、30日の滞留日数ではメタンに転換される有機酸の割合が減少している。酢酸のメタン菌によるメタンの生化学的分解は、 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$ 、即ち33%の消化温度において1gの酢酸から発生するべき理論的メタン発生量は417ccである。従って、この場合メタンガスの実際上の発生量は12~13%である。然し、図4~5に示されたpH調整を行なった場合についても、無調整時と同様に20日が最も大であり、30日で最小である。理論的発生量に対し、26~33%となり無調整時と比べて2~3倍増大しているがpHを至適状態7.0に保持することは、メタン菌の機能を維持するに当って重要な要因であることが知られる。汚泥消化において良好な消化状態では、有機酸の濃度は約300ppmあるいは100~200ppmと言われていたが図3および図5における結果を見ると、pH無調整時において槽内有機酸440~500ppmで前述の至適状態よりやや高めにあるが、pH調整時には230~400ppmに低下しており前述のメタン発生量の増大と対応しており、また、至適有機酸濃度に維持されていることが知られる。さらに、槽内混合液の汚液のCODを図6~7に示した。有機酸の結果とは逆に、滞留日数の増大と共にCODの増大が見られ、これは投入試料としての酢酸溶液は、実験開始時の混合液汚液CODと比べてはるかに低いので投入試料による希釈が行なわれたためであり、汚液のCODと消化の進行状態の示標とすることは父れも適切と言えない。

4. 結ひ

本報告は、滞留日数20~30日における結果であり、さらに短い滞留日数の実験を現在行なっている。本実験結果より、滞留日数を長くすることはメタンガスをより多く収納する点からは必ずしも得策ではない。また、pHを7.0に保持することはメタン発生量を増大させる。