

ポリマー添加汚泥の嫌気性消化

大阪産業大学工学部 (正) 菅原 正孝
大阪産業大学工学部 (学) 〇板坂 浩和

1. はじめに

下水汚泥の嫌気性消化処理は、汚泥の減量化とエネルギー回収が可能であるとして注目され、研究開発が活発になっている。ここでは下水汚泥にポリマーを添加する嫌気性消化法に着目し、その結果生成される消化汚泥の汚泥性状、脱水性及び濃縮性がどのように変化するかを実験的に調べた。

2. 実験装置および方法

1)汚泥の消化実験

消化実験に用いた消化槽は有効容量10ℓ及び4ℓのガラス容器であり、35℃の恒温水槽内に設置した。消化槽内には、とくに攪拌装置を設けていない。消化槽からの消化汚泥の引き抜きと消化槽への生汚泥（余剰汚泥）の投入は原則として週に2～3回の割合で行った。消化に関するその他の運転条件を表-1に示す。No.1,2,3汚泥はいずれも消化日数は20日で、また、No.2汚泥はSS負荷による影響を知ることを、No.3汚泥は有効容量による影響を知ることを目的として行われた。なお、ガス発生量のほか汚泥の性状を表わす指標としてpH、アルカリ度、電気伝導度、TS、VTS、SS、VSS、などを用い、いずれも下水試験法に準拠して測定した。

2) CST測定試験

消化汚泥の重力脱水性に関しては簡易測定法としての CST 試験方法によった。また、汚泥の調整はカチオン性のポリマー、サンボリ K-302を用い添加率は対TS%で表示した。

3)加圧浮上濃縮実験

消化汚泥の濃縮性に関する特性は加圧浮上試験器を用いて求めた。使用時における試験器の概要を図-1に示す。本試験器は加圧タンク内に約2ℓの水道水を注入した後、コンプレッサーより圧縮空気(4kgf/cm²)を送入し、圧力を維持しながら空気を十分溶解する。ガラス製の浮上分離管（有効容量1300ml）に試料250～400ml 注入しておき加圧水（溶解空気、50～100μmの微細気泡）を浮上分離管に流入させた後30分間静置し、フロス層の上部(約2mm)の濃度を測定した。

表-1 消化の運転条件

汚泥種 諸元	No.1 対照槽	No.2	No.3
R.T.(日)	20	20	20
消化槽有 効容量(ℓ)	10	10	4
SS負荷比	1	2.5	1

注)SS負荷比は、対照槽を1とした場合のそれぞれの値である

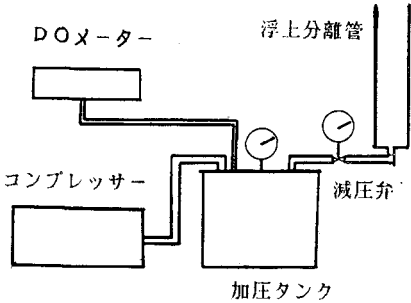


図-1 加圧浮上濃縮試験器

表-2 汚泥性状及びガス発生量

	生汚泥	1.種汚泥	2.種汚泥	3.種汚泥	No.1	No.2	No.3
TS (%)	0.53	0.66	1.12	1.09	0.43	0.93	0.88
VTS (%)	80.96	64.02	68.95	68.96	64.94	67.80	67.81
SS (%)	0.36	0.55	1.01	0.97	0.37	0.82	0.77
VSS (%)	85.91	68.59	70.51	70.26	69.09	71.08	70.89
pH	6.51	7.53	7.62	7.70	7.63	7.77	7.85
電気伝導度 (ms/cm)	1.53	2.91	3.92	3.67	2.76	3.88	3.77
M-7H加圧度 (mg/l)	500	1935	2225	2630	1745	2555	2455
粘度 (mPa)	-	18.5	140	110	10.8	60.0	60.0
粒径 (μm)	-	58.9	86.6	84.5	56.6	89.2	90.0
1日当りガス 発生量(ml/日)	-	-	-	-	832	1606	506
VTS1g当りガス 発生量(ml)	-	-	-	-	387	299	235

注)VTS,VSSの値はそれぞれ、TS,SSに対する値である

3. 結果及び考察

1)ガス発生量及び汚泥性状

生汚泥ならびに消化汚泥の性状、ガス発生量を表-2に示す。なお、1,2,3,種汚泥とあるのは、種

汚泥が馴致の結果、消化槽によって異なったことを示している。この結果より、消化汚泥(No.1,2,3)は種汚泥と比較して消化の影響が如実に現れており、例えばTS,SS,粘度が低く、粒経がNo.1汚泥では小さくNo.2,3汚泥では大きい値を示している。また、前回の研究結果よりポリマーにて消化前に生汚泥を濃縮した場合その消化汚泥(No.2,3)は無濃縮の消化汚泥(No.1)と比較して性状としてはTSが高く、粘度が小さい点を除けば他の項目、pH、アルカリ度、電気伝導度、VTS.においてはほとんど変化がみられなかったことがわかっている。

ガス発生量においては、SS負荷が大きいNo.2汚泥が一番発生総量が多い。また、同じSS負荷であるにもかかわらずNo.1,3汚泥では、No.1汚泥の方が発生総量が多いのは、消化槽の有効容量の違いや消化の前処理に関係があるものと思われる。

2)ポリマーによる脱水及び濃縮効果

ポリマーにて消化前に生汚泥を濃縮した消化汚泥(No.2,3)と無濃縮の消化汚泥(No.1)とに CST測定試験を行った結果を図-2に示す。ポリマーの添加率は0.3~1.3%(対TS)で行ったが事前の濃縮効果は明確であり、それぞれの汚泥のピーク時で比較してみると低いポリマー添加率でもって重力脱水が可能である。すなわちNo.2汚泥の場合 CST値 15(sec)でポリマー添加率0.7%であるのに対しNo.1汚泥の場合 13.4(sec)で1.1%と、わずかに1.6(sec)の差が添加率で0.4%もの違いが生じた。またNo.3汚泥とNo.1汚泥を比較しても、0.6(sec)の差が添加率で0.2%の違いがある。

これらの消化汚泥を加圧浮上濃縮した結果を図-3に示す。尚、No.1汚泥については条件を一樣にするためTSを(0.90%)に濃縮したものをを用いた。この図からも分かるようにポリマー濃縮による効果が顕著である。しかし、No.2汚泥とNo.3汚泥とを比較するとNo.3汚泥のほうが安定した濃度が得られた。

以上のことより、汚泥の消化における生汚泥のSS負荷の増大または、消化槽の有効容量の縮小を目的とした生汚泥へのポリマー添加による脱水及び濃縮効果は明白である。

4. おわりに

ポリマー添加により重力脱水性及び加圧浮上濃縮性を異にする消化汚泥をつくりだすことができた。しかし、ガス発生量に関しては減少することがわかった。ガス成分及び機械脱水性に関しては、ここでは言及しなかったが、今後はこの点も含めてより詳細な検討、実験が必要である。

(参考文献) 菅原 正孝,板坂 浩和『消化汚泥のベルトプレス脱水特性』1988, 関西支部年次学術講演概要

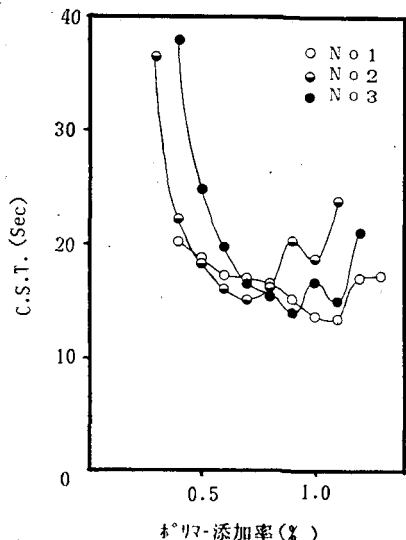


図-2 ポリマー添加によるCSTの変化

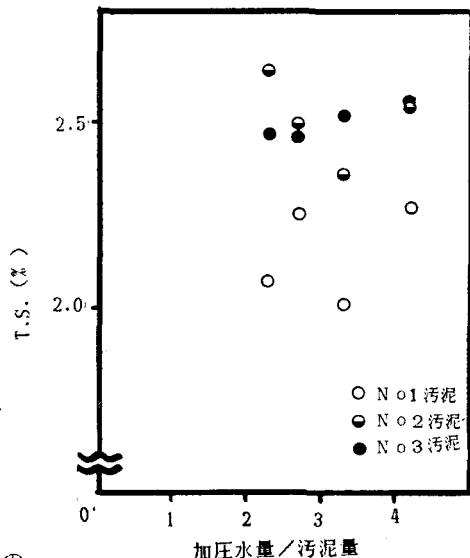


図-3 加圧浮上濃縮によるTSの変化