

大阪工業大学 正員 川 島 普
正員 〇 高 田 巖

1 はじめに

さらに、われわれは、下水汚泥のキキソトロピーな挙動について、Cuntz 型粘度計を用いて測定を行い、その結果の一部を報告したが、これらの汚泥の流動特性は、著しく特異な特性を示すことが認められた。これらの原因として、汚泥中に多量に含まれる、有機物質が考えられる。

この実験では、前述の粘度計を用い、下水初次生汚泥に、①ケイ酸ナトリウム、②硫酸をそれぞれ添加した場合、および、③汚泥中の有機物質総量も変化させた場合について、下水生汚泥の流動特性を測定した結果について報告する。

2 実験方法

使用した粘度計は、とくに試作した、外内筒回転式の同心内筒型の粘度計を用いた。

流動特性は、回転速度を種々変化させ、そのさい内内筒のうけるトルクの時間変化を測定した。主要な諸元を表-1に示す。

表-1 装置諸元

	ケイ酸ナトリウム	硫酸	有機物量
内内筒 直径(cm)	2.52	2.52	1.98
外内筒 直径(cm)	4.49	4.49	2.50
回転 速度(r.p.m)	約 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60		

試料調整:

ケイ酸ナトリウム添加

従来、粘土の粒径分析などにおいて、解膠剤としてケイ酸ナトリウムが用いられている。これは、粘土コロイドの凝集や凝固を阻害し、液中に分散させるのを助けるものとして用いられている。

汚泥中にこれらの解膠剤の添加をした場合、流動特性におよぼす影響をみるために、含水率 86.5% の下水生汚泥 300cc につき、20% Na_2SiO_3 を 1, 2, 3, 4, 5, 6 cc 添加した。

硫酸添加

汚泥中の有機物質の酸化剤として、硫酸を、含水率 88.3% の下水生汚泥 100cc につき、濃硫酸(98.08%以上)を 0.5, 1, 2, 4, 8 cc を添加し、試料汚泥とした。

有機物質量の調整

あらがじめ、下水生汚泥を過酸化水素によって発泡がなくなるまで酸化を行い、この処理汚泥と、下水生汚泥の含水率と同じになるよう調整した後、生汚泥:処理汚泥の混合比をそれぞれ、100:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4, 0:100 の6種の有機物含有量(表-2参照)の異なる汚泥を調整し、試料汚泥とした。

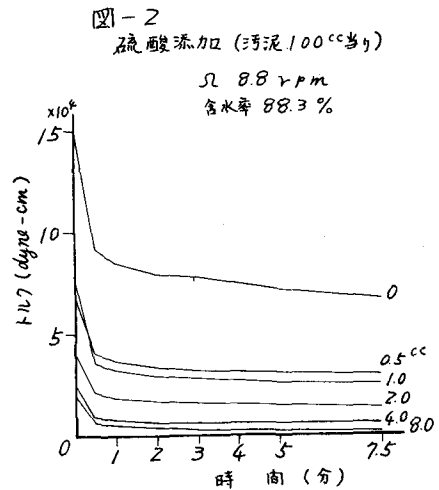
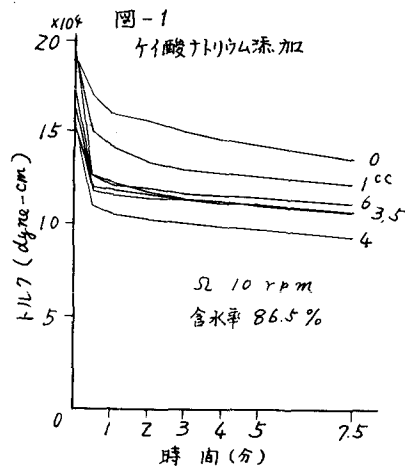


表-2

試料 生汚泥:処理汚泥	含水率 (%)	強熱減量 (%)	重加硫酸法 による有機物量 (%)
100 : 0	87.3	53.9	51.0
4 : 1	87.5	45.9	42.5
3 : 2	87.6	37.8	33.9
2 : 3	87.7	30.0	25.3
1 : 4	87.7	22.0	16.3
0 : 100	87.9	14.0	8.1

3 実験結果と考察

(A) ケイ酸ナトリウム添加

汚泥のコロイド質の凝膠あるいは凝固作用と、流動特性の関係について、検討するため、ケイ酸ナトリウム添加を行ったが結果からみれば、図-1に示したように、汚泥の流動特性に顕著な変化は認められなかった。

(B) 硫酸添加

汚泥中に含有される有機物質は、その量も多く、かつ組成も複雑である。このような汚泥に硫酸を添加した場合、有機物質中の主として蛋白質の変質あるいは変化が起こる。この蛋白質の変質あるいは変化と、汚泥流動特性との間の関係を調べるため、硫酸添加した試料汚泥について、流動測定を行った結果の1例を示す。(図-2、図-3) 図から、明らかに硫酸添加により、汚泥の流動性に顕著な変化が表われ、硫酸添加により内円筒のうけるトルクは著しく減少することが認められた。

この傾向は、添加量の増加と共にトルクは減少し、8cc/300ccの場合は、無添加の場合のほぼ1/6となった。図-3に示す、流動曲線からも同様の傾向が認められた。

このことからみて、汚泥中の蛋白質は、汚泥の流動特性に大きな影響を与える因子の一つとして注目された。

(C) 有機物含有量の調節

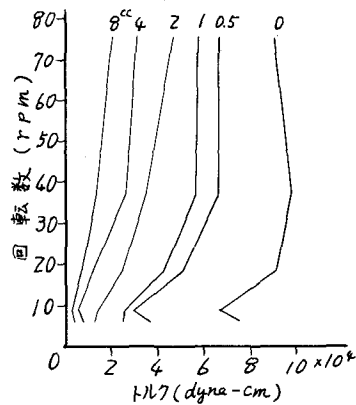
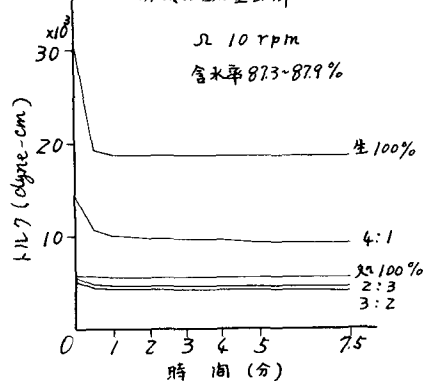
生汚泥中の有機物の含有量は普通50~55%である。

この有機物の含有量を変化させた試料汚泥について、流動測定を行った結果を図-4、図-5に示す。

これらの汚泥の流動を塑性流動と仮定した場合、有機物質量が多くなる程、降伏値、剛性係数共に大きくなり、生汚泥100%で約3倍の降伏値を示した。また、4キソトロピックな性状についても、有機物質量の少ない汚泥程、その性状をもたなくなる傾向を示した。

参考文献

- 1) 川島・高田: 下水汚泥のチクソトロピー挙動について
第27回年次学術講演概要集 pp503~506 昭和47年10月

図-3
流動曲線(硫酸添加)図-4
有機物含有量調節図-5
流動曲線(有機物調節)