VI — 4　　活性汚泥の沈降特性について (II)

九州大学工学部　学生員　○木原 宗直
正員　楠田 哲也
正員　山崎 惟義
正員　栗谷 陽一

1．はじめに

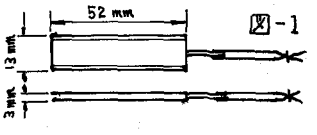
活性汚泥法による下水処理プロセスのBOD除去率は、曝気槽における吸着、酸化などの生物化学的作用と沈殿池における固液分離操作に大きく支配される。特に沈殿池における機能は、処理プロセスの効率を最終的に決定するものであり、沈殿による濁質除去率が最大となるような活性汚泥の沈降性状をもたらす最適条件を知ることは極めて重要である。[1),2)] 攪拌条件などによる活性汚泥の物性への影響については幸村らの研究があるが、本論では、浮遊物質濃度(SS)，ならびにBOD負荷を種々変化させることによって活性汚泥フロックの沈降速度、粒度分布がいかなる特性を示すかについて検討を加え若干の知見を得たので報告する。

2．実験装置、及び実験方法

活性汚泥は、無機培養培地とブルコースを基質としてgssあたりのブルコース（BOD負荷）1.0の馴致汚泥を種汚泥とし、約10日間曝気槽（14cm×14cm×15cm）で所定の攪拌速度（G=100sec⁻¹）のもとに増殖させた後、所定のSS濃度で馴致を行ないた段階で測定を開始した。馴養はバッチ式で行ない、基質投入量分だけ懸濁液を引き抜く方式を採用した。今回の実験ではSS濃度を3段階に分け、各SS濃度について6通りにBOD負荷を変化させた。（表1）に示した計18個の条件の活性汚泥について基質投入後充分時間が経過した後、活性汚泥フロックの粒度分布、単粒子としての沈降速度、及びpHの測定を行なった。なおpHの値に大きなひらきがあったので、曝気槽No.[1-2],[2-2],[3-2],[2-5],[3-6]についてはゲル浸過による上澄水の分析を行ない、溶解性物質についての検討を行なった。粒度分布の測定は（図1）のサンプリング装置により曝気槽から汚泥フロックを抜き取り顕微鏡撮影を行なった。沈降速度は曝気槽から汚泥フロックを抜き取り、沈降筒（5cm×5cm×1m）の上部から粒子を沈降させ測定した。

曝気槽NO.		SS濃度 (ppm)	BOD負荷 (gグルコース/gSS/day)
第1群	1-1	500	0.05
	1-2		0.1
	1-3		0.2
	1-4		0.5
	1-5		1
	1-6		2
第2群	2-1	1000	0.05
	2-2		0.1
	2-3		0.2
	2-4		0.5
	2-5		1
	2-6		2
第3群	3-1	2000	0.05
	3-2		0.1
	3-3		0.2
	3-4		0.5
	3-5		1
	3-6		2

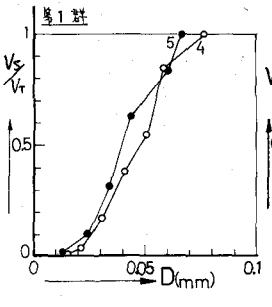
表－1



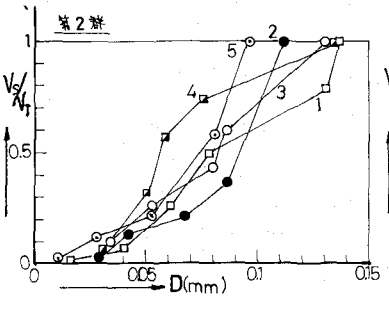
図－1

3．実験結果、及び考察

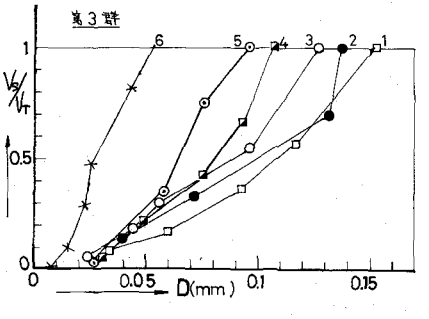
粒度分布は縦軸を正規化累加体積%，横軸を粒径とすれば（図2～4）の



（図2）



（図3）



（図4）

ようになる。分布形には相似性があり最大粒径と体積メディアン径との比は1.5程度になっている。第3群ではBOD負荷が低いほど粒径が大きく、第2群にもその傾向がみられる。第1群については曝気槽No.〔1-1〕,〔1-3〕,〔1-4〕ではお状菌が大半を占めており汚泥フロックの判定が困難であった。又〔1-6〕ではほとんど凝集がみられず懸濁状態であったため測定困難であった。次に同一BOD負荷において、SS濃度の違いによる平均粒径を比較すると、2000ppm,1000ppm,500ppmの順になる。

沈降速度に関しては、沈降速度Uと粒径Dとの関係を各群ごとに主なものについて（図5~7）に示した。UとDとの関係を$U=\alpha D^n$で与えた場合のn、及びその曲線上の粒径1mmの粒子の沈降速度を求めBOD負荷との関係を各群ごとに（図8）（図9）に示した。（図8）をみると曲線勾配nはいずれのSS濃度についてもBOD負荷が0.1と1.0の付近で最小になっており、しかもSSが大きいほどより小さくなっている。ただ0.5付近はデータ数が少ないため明確ではない。一方、1mm径の粒子の沈降速度はBOD負荷がやはり1.0で最小になる傾向がみられ、定性的にはnとBOD負荷の関係と類似している。これらから汚泥フロックの沈降性はBOD負荷が0.1あるいは1.0の場合が最も悪く、その傾向はSS濃度が高いほど顕著である。

次にpHとBOD負荷との関係を各SS濃度ごとに（図10）に示す。これによるとpHはBOD負荷が0.1~0.2で最大となりBOD負荷が0.1以下になるとpHは急激に減少する。このため〔1-2〕,〔2-2〕,〔2-5〕,〔3-2〕,〔3-6〕の5種類について採取したサンプルを遠心分離し上澄水をゲル浸過（セファラデックスG15）にかけ含有成分の検討を試みた結果、pH5.79の〔2-5〕,及び【図11】に示されているpH1.80の〔3-6〕においてはグルコースよりも分子量の大きな成分が多量に検出された。このことから、Fill and Drawn方式を採用していないためBOD負荷が大きな条件の下では何らかの原因で高分子化合物が生成し、これが蓄積したためpHが減少したものと考えられ、この点に関しては検討を要する。

以上のように今回の実験においては、代謝物の蓄積による生物相への影響があるようであり、活性汚泥フロックの沈降へのこの影響についての詳細な検討は今後の課題としたい。

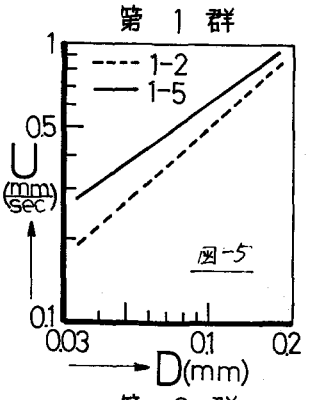


図-5

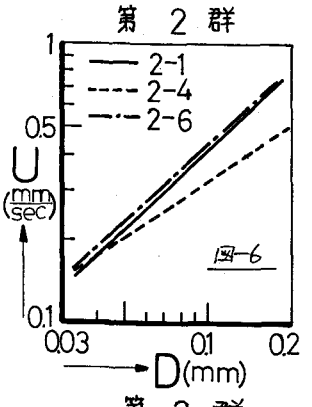


図-6

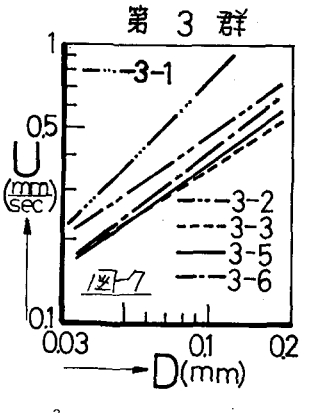


図-7

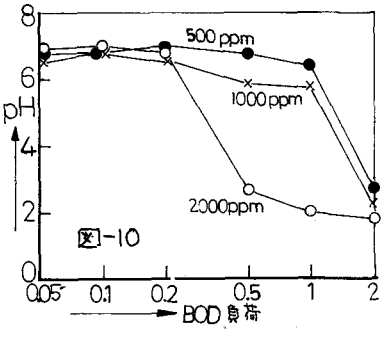


図-10

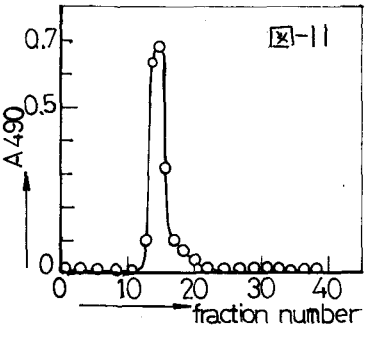


図-11

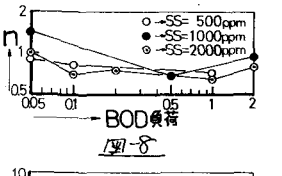


図-8

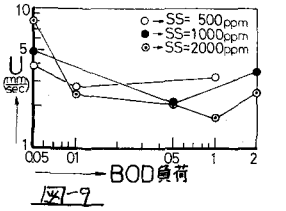


図-9

参考文献 1) 真柄S；活性汚泥フロックの物性に関する研究，下水道協会誌，Vol.11，No.125 1974.10

2) 山崎S；活性汚泥の沈降特性について，第13回下水道研究発表会講演集，1976.5，P345~347