

国士舘大学大学院 学生会員 岩崎俊二
 国士舘大学 桑原護仁 平林学 和田晃幸
 国士舘大学工学部 フェロー会員 金成英夫

1. はじめに

汚泥は上下水道の浄水ならびに下水処理の過程で発生し、汚泥の脱水は固形物について行うものであり、それに伴う水分の少ない、すなわち含水率の低い汚泥ほど望ましい汚泥となる。汚泥の脱水は、これ以降の処分処理において、プロセスの効率向上やコストの面からも必要な工程である。汚泥は、微細な粒子で構成され、汚泥固形物と分離しにくい水分を大量に含んでいるので、固形物と水分との分離を困難にしている。本実験は、下水汚泥の脱水とCST(Capillary Suction Time)を、CSTにおいて装置の改良を行いつつヌッチェテスト、SS、CSTにより脱水性についてまとめたものである。

2. 実験装置について

CSTとは、ろ紙の毛細管吸引現象を利用し、汚泥のろ過特性を簡単かつ敏速に測定する簡易試験法である。本実験では、図-1のような装置を用いたが、ろ紙に関して、普通のろ紙ではなく、裏側にロウを塗ったものを使用した。これは、実験を行う際に、板全体が水平と傾きをどれだけ調整しても、ろ紙を浸透した水分が板と作用し、それが拡大的に進行し広がり方のむらを生じさせたとされる。そこで、ろ紙の裏側に加工をすることによって、ろ紙から板に浸透させないようにした。その過程で裏側にシールを貼ることも試してみたが、シールの接着剤が水分を受けることによって普通のろ紙と変わらぬ結果となったが、ロウを塗った場合ではむらが出にくく、再現性が得やすいことから、本実験では裏側にロウを塗ったろ紙を使用した。次に、図-1のように試料筒の外周から2~3cm離れた時の測定値は場所によるデータのばらつきが少ないので、この区間についてCSTの測定を行った。

3. 実験の方法

腐植性活性汚泥と標準活性汚泥を供試体とし、それらをビンに入れふたをし、嫌気性状態とした。それぞれの供試体において攪拌の有無による違いを、1週間おきにCST、ヌッチェテスト、SSの測定を行った。これ以降、供試体の種類、攪拌の有無

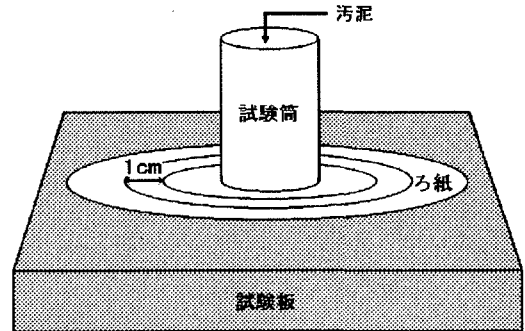


図-1 CST装置

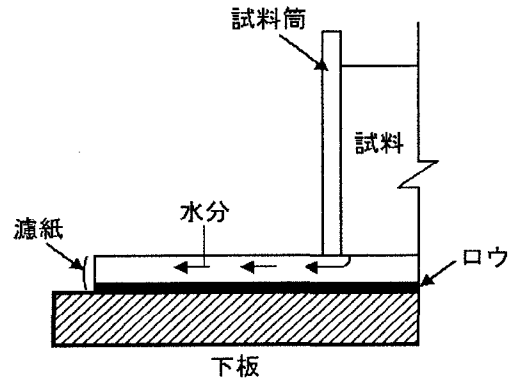


図-2 CST原理図

表-1 供試体

	攪拌あり	攪拌なし
腐食活性汚泥	A	A'
標準活性汚泥	B	B'

キーワード：下水汚泥 比抵抗 CST

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士舘大学衛生工学研究室 TEL：03-5481-3261

により表-1のように記す。

4. 実験の結果と考察

図-3に示すようにSSにおいて、腐食の方が若干大きな減少はしたものの、ほぼ同じような減少率となった。ここでは、攪拌の有無によるSSの変化は見られない。汚泥の比抵抗は、図-4に示すような結果となった。攪拌のない方が比抵抗は低い結果になった。これは、攪拌有り無しの実験体を共に嫌気性状態にした為に、汚泥のフロック形成が嫌気性消化により形成されたこと、また攪拌有りの場合は攪拌によってフロックが解体され微細粒子となり、その微細な粒子がケーキ層内の毛管が細いために、液の通過抵抗が増加することによって比抵抗が高い値を示したと考えられる。また、試料として用いた腐植活性汚泥の特徴としての時間においても比抵抗の増加が見られないことを、一方、標準活性汚泥では比抵抗の増加の傾向を図-4は示している。このことから攪拌の有無に関係なく、腐食性活性汚泥では汚泥の粒子が変わりにくく、下落合の汚泥では粒子の形状が変化しやすいと言える。

CSTでは、図-5のような結果が得られた。この図からも、攪拌のない方が攪拌のある方よりも、小さなCSTの値が得られていることが分かった。これも、ヌッチェテストの時と同様に汚泥の粒径が関係していると思われるが、CSTではむしろ毛細管吸引現象によりろ紙に吸引された汚泥中の水分の粘性によりCSTの時間が変わってくると考えられる。粘性は、流体の性質や温度によって変化していくが、本実験において、攪拌の有無により汚泥の粒径や温度の差が生じたためと思われる。汚泥の粘性に関する検討は今後の検討課題だと思う。また、ロウの塗り具合による違いやCSTを行うまでに時間をおいたことによる再フロック化の影響も考慮される。

そして、一般的に比抵抗は相関関係があると言われているが、本実験において、図-3、4を比較した限りでは、そのような関連性は見られなかった。

5. まとめ

- (1) 攪拌の有無による汚泥粒径の大きさによりCSTが異なった。
- (2) CSTにおいて、水の粘性が大きくかかわっていると思われる。
- (3) CSTと比抵抗との相関関係は、本実験においては、その関連性は確認出来なかった。

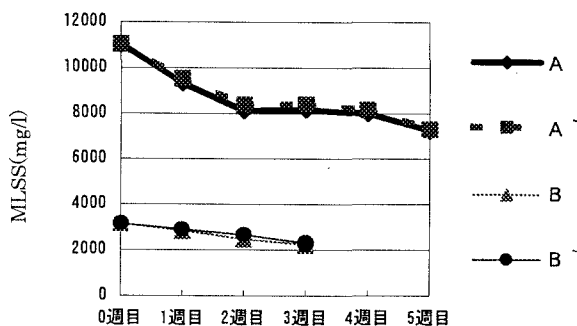


図-3 SSの時間変化

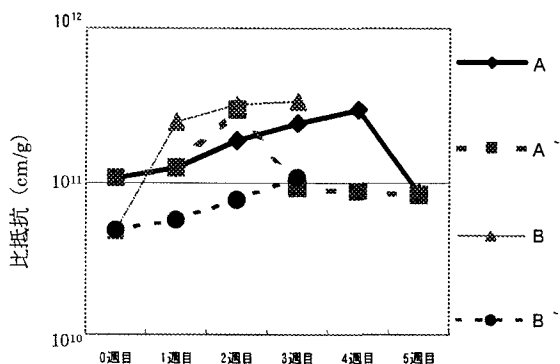


図-4 比抵抗の時間変化

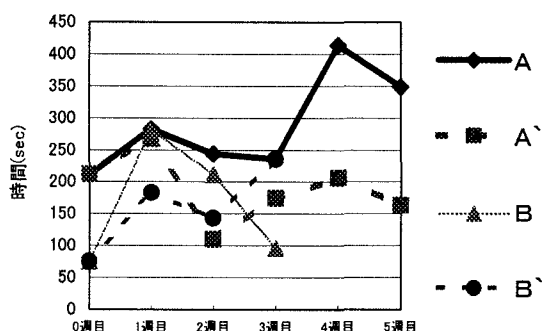


図-5 CST