

日本大学生産工学部 正 会員 金井 昌邦
 日本大学大学院 学生会員 ○川田 利博

1. 序論

現在の底質汚泥の脱水法として、真空炉過、加圧炉過、遠心分離、毛細管炉過等があるが、大量の底質汚泥を効率よく処理することは困難である。また、沈澱堆積している底質汚泥を浚渫して埋立てを行うような場合にはまず、泥水状の底質汚泥に対しては、凝集剤を添加し、凝集沈澱により脱水を促進させている。

今回の実験は、今後の実験方法の対策と検討の為の基礎的実験であり、性状を把握する事を目的として、実験を行った。

2. 底質汚泥の基本的性状

実験に用いている試料(底質汚泥)は、ある都市河川の河口付近から採取してきたものである。試験項目は、含水率、有機物含有量、土粒子比重(絶乾状態)、色、PH、ふるい分け試験(絶乾状態)であり、結果は、表一(1)に示す。

表一(1)

項目	結果
含水率	約 60%
比重 (絶乾状態)	2.4
有機物含有量	約 17%
色	湿潤 黒 絶乾 茶褐色
PH	8.0

2-1. 含水率

含水率は、採取方法に難易があり、その平均的値を用い、一樣試料とする。採取時の含水率は、約72%であった。試験方法は、底質調査方法の

表一(2)

分析方法を参考に行った。

2-2. 有機物含有量

強熱減量により、その値を有機物含有量と考えた。

2-3. 土粒子比重

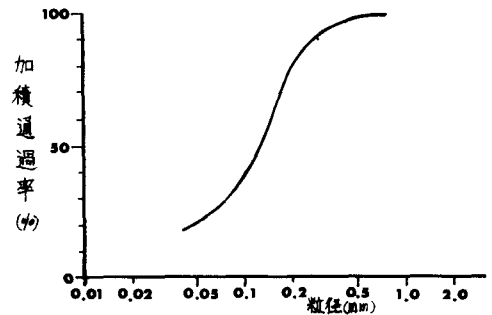
土質試験法の土粒子の比重を求める試験方法を用い、試料は、18時間以上炉乾燥したものを測定試料とし行った。

2-4. 色、PH

色は、湿潤状態と絶乾状態を比較し、PHは、浮液から測定した。

2-5. ふるい分け試験

使用したふるいの種類は、840 μ 、420 μ 、250 μ 、105 μ 、74 μ である。試料は絶乾状態のものであり、実験結果が表一(2)であり、粒径分布の状態を示したのがグラフ・(1)である。また、それぞれのふるいの残留物の有機物含有量の結果が表一(3)である。



グラフ・(1)

表一(3)

種類(試料)	有機物含有量
840 μ	20.1
420 μ	17.3
250 μ	19.2
105 μ	16.3
74 μ	15.1
受皿	14.7

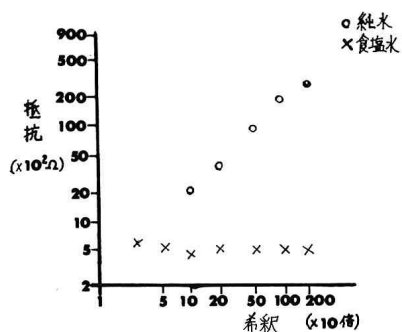
3. ゼータ電位

グラフ・(1)より、粘土質コロイドも含まれているものと判断し、実験を行った。コロイド粒子は、水和することにより、その粒子表面に電気二重層を形成し、その二重層間に電位差を生じる。この電位差がゼータ電位であり、これはコロイドの安定・凝集の現象を動電学的に説明したものである。そしてこのゼータ電位をある程度低下させることにより、コロイド粒子は凝集するのである。

底質汚泥自体のゼーター電位の測定は、不可能である故、ゼーター電位の傾向を把握する為に、次なる方法を用いて測定することとした。

3-1. 方法

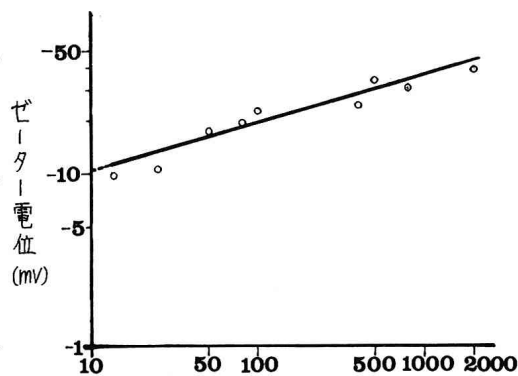
純水を用いて希釈した場合、グラフ・(3)より解るが、高希釈するにつれて抵抗が大きくなり、電流が流れにくくなる為、食塩水(1,000ppm 濃度)を用いることとした。なお、希釈の種類は、基本とする二種類の試料、10倍、100倍を作り、その二種類を希釈して、25倍、50倍、80倍、100倍、200倍、400倍、500倍、800倍、1000倍、2000倍の10種類について測定した。



グラフ・(3)

3-2. 結果

結果は、グラフ・(4)の通りである。グラフの直線から10倍希釈の数値を読み取ると、-10.6 mv附近を示している。この10倍希釈のゼーター電位は、実際に施工されている底質汚泥の浚渫プロセスにおいては、揚泥固形物濃度が約10 wt%である故、今後の実験での目安になりうる。



グラフ・(4)

4. 考察

グラフ・(4)よりも解るが、高希釈するにつれ、ゼーター電位が高くなる。すなわち、希釈を高くすると、粒子が分散し、凝集しなくなる事が解る。故に、自然凝集しにくくなる。つまり底泥の状態では、ゼーター電位が低く、凝集沈殿して安定している事が解る。

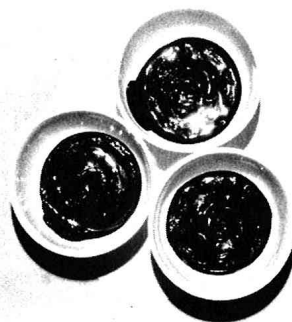
また、自然凝集しにくいという事は、沈降性も悪いということであり、浚渫プロセスにおいては、通常、ポンプで行われる事が多くなり、揚泥固形物濃度が10wt%を下回ると当然、凝集も悪化することとなる。そこで、一般的な考えが凝集剤添加である。

すなわち、揚泥固形物濃度が低い場合(高希釈)において、凝集剤添加によるゼーター電位の低下、及び、凝集沈殿の状態を検討していく必要性があると思われる。

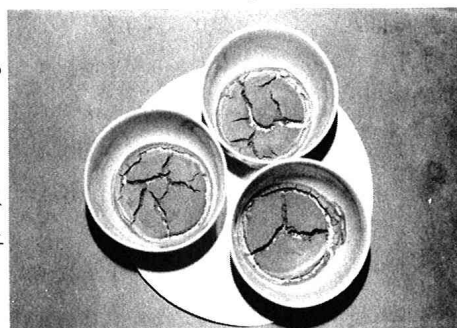
今回の希釈水には、1,000ppm 濃度の食塩水を用いた為、食塩による影響等は、今後の研究課題である。

右の写真からも解るが、湿潤状態と絶乾状態と色の变化については、まだまだ究明に難しく、今後、発表できる様に進めていきたい。

最後に、表-3から考えられる事を述べると、有機物含有量が高い粒子に多いという事は、表面積の広い粒子に有機物が付着したと考えられる。



湿潤状態



絶乾状態