

岩手大学 工学部 正会員 桃井清至
 " 学主員 板尾幸徳
 " 学主員 〇高橋 昇

1. はじめに

下水処理において、最も大きな問題の一つに汚泥脱水がある。その一般的な処理として広く用いられている薬品凝集処理法について、凝集剤の種類、添加率、ろ過圧による影響を消化汚泥を中心に実験的に検討し、更に前回報告した生汚泥についての結果と比較し、最適添加率を比較し、ろ過圧から検討した。

2. 実験装置及び方法

実験は前回同様之又ッテエ装置を用いた。(真空度一500mmHg, ろ過面積59cm², ポンプ50%/min)。ろ過時間はろ流量10cc得られてから開始した。試料は、凝集剤を加え、攪拌し、含液を500ccとし、粘度測定後、ろ過した。pH調整には、凝集剤添加後、塩酸とナトリウムを用いた。凝集剤は、塩化第二鉄、塩化アルミ、硫酸バンドを用いた。添加率は蒸発残留物に対する重量比で1~8%まで変化させた。

3. 実験結果及び考察

1) 添加率による影響

図1, 図2, 図3は消化汚泥において、順に硫酸バンド、塩化第二鉄、塩化アルミを添加率1~8%まで変化させた時の影響を示したものであり、図4は生汚泥において、同様に、塩化第二鉄を用いた時のものである。

2) ケーキ含水率について

図1, 図2, 図3の消化汚泥における含水率に注目すると、凝集剤の場合も70%前後で、添加率による差異はない。その点図4の生汚泥では添加率の増加につれて、薬品によりその割合は違いが、2~4%添加までは減少傾向を示し、後は一定値となる。

3) アルカリ度, pH, 粘度について

図1, 図2, 図3の消化汚泥におけるアルカリ度, pH, 粘度に注目すると、アルカリ度, pHは添加率増加に伴い、ほぼ減少傾向にあり、これは図4の生汚泥の場合と同様である。粘度は逆に上昇の傾向を示しているが、塩化第二鉄、塩化アルミで高値を示した。生汚泥では、4%で最大値を示すという現象が観察された。

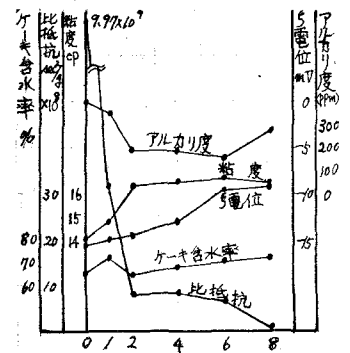


図1 硫酸バンド(消化汚泥)

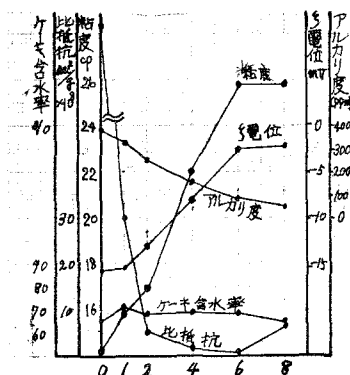


図2 塩化第二鉄(消化汚泥)

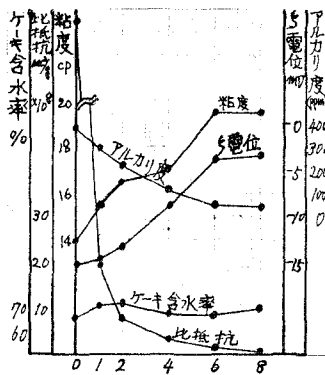


図3 塩化アルミニウム(消化汚泥)

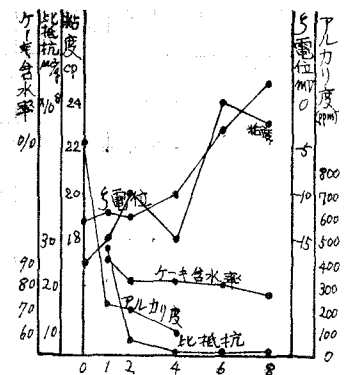


図4 塩化第二鉄(生汚泥)

2) 添加率と比抵抗、 ζ 電位の関係について

図5は添加率-比抵抗の関係を消化汚泥について示したものである。凝集剤とも8%で最低の比抵抗を示したが、塩化アルミ、塩化オニ鉄では6%前後が最適であると思われる。図9は生汚泥における添加率と比抵抗の関係を示したものであるが、この図から生汚泥では4%付近から変化が少なくなる。図6は消化汚泥を用いた時の添加率- ζ 電位の関係を示したものである。凝集剤とも添加率の増加に伴い、等電点に近づくという。-10mV付近から凝集効果が著しいといわれているが、塩化アルミ、塩化オニ鉄では添加率4~6%の範囲では、 ζ 電位が-10mV~-15mVと変動が大きく、添加率6%以上で ζ 電位は安定している。しかしながら、空気3遍の限界比抵抗を $4 \times 10^8 \text{ sec}$ とすれば、図5より添加率は硫酸バンドで約6%、塩化アルミ、塩化オニ鉄で約3%以上必要となり、これは図6より ζ 電位-10mV付近に相当する。図7、8は、消化汚泥、生汚泥について薬品添加率の影響を ζ 電位-比抵抗の関係から示したもので、()内は添加率を示す。図7の消化汚泥では、 ζ 電位の低下に伴って比抵抗が低下した。図8の生汚泥では、 ζ 電位は-12mV~-15mV付近の狭い範囲で、つまり ζ 電位があまり変化がないのに比抵抗だけが低下している。したがって、この場合 ζ 電位による凝集促進効果は-12mV付近より起ると推定されるが、更に検討の必要がある。また以上より、消化汚泥における最適添加率は4~6%が適当であると思う。

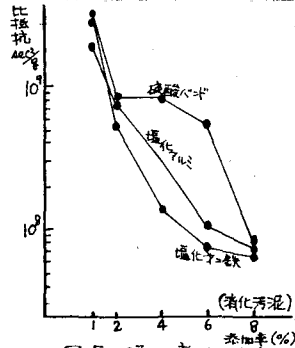


図-5 添加率-比抵抗

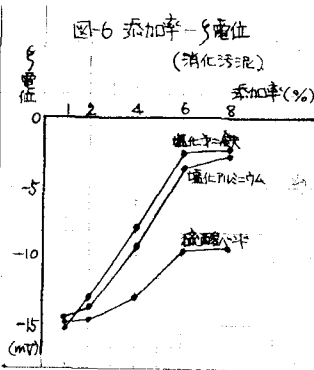


図-6 添加率- ζ 電位
(消化汚泥)

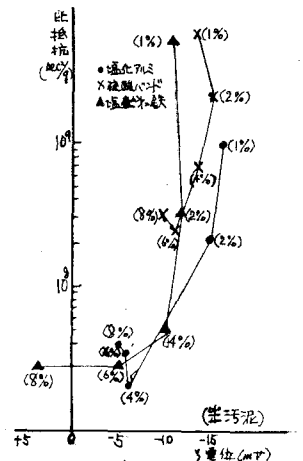


図-7 比抵抗- ζ 電位

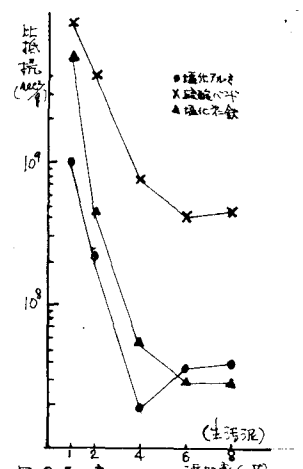


図-8 添加率- ζ 電位

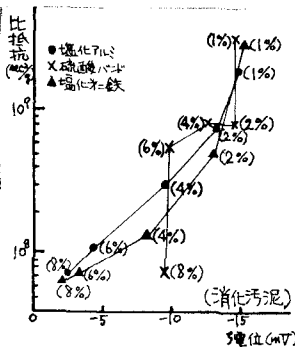


図-9 ζ 電位-比抵抗

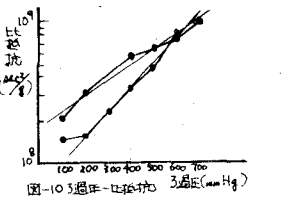


図-10 3遍圧-比抵抗

2) 凝集剤の種類による影響
上述した二試料も考慮して、この実験では生汚泥の時と同様、塩化アルミ、塩化オニ鉄が硫酸バンドより優れているといえる。

3) 過圧による影響
図10は過圧-比抵抗の関係を示したものである。試料に塩化オニ鉄を4%加え同一条件で過圧を100、200、300、400、500、600、700mmHgと変化させ、3遍した。比抵抗は過圧の増加に伴い、増加した。圧縮率は、生汚泥で1/16、消化汚泥で2/8であり、生汚泥の方が消化汚泥より圧縮性がやや高かった。過圧の増加に伴い、生汚泥、消化汚泥ともに比抵抗は上昇するが、消化汚泥の方が生汚泥より値が大きく、脱水性に劣ると考えられる。

今後、比抵抗、 ζ 電位、粘度の三者の関係を、さらに高分子凝集剤を用いた場合について検討してゆく予定である。