

岩手大学 学生員 松尾幸徳
正員 桃井清至

1. はじめに

現在、汚泥の真空ろ過の前処理として、薬品凝集処理が広く採用されているが、この処理法ではpH値によって、その効果が大きく左右されるといわれている。今回、最初沈殿池と最終沈殿池（散水ろ床）からの混合汚泥を用いて、比抵抗、 ζ 電位等を指標としてpHの影響について、実験的に検討したのでその結果を報告する。

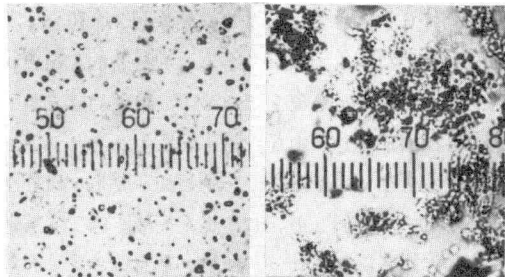
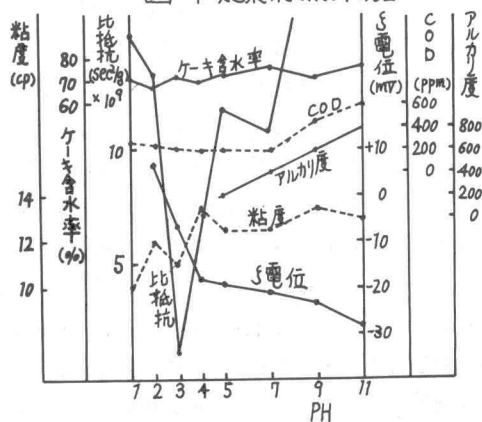
2. 実験方法

使用した汚泥は、盛岡市N下水処理場の生汚泥で、強熱減量65.3%、灰分44.7%であった。実験は、スッチェの装置により-500mmHgの真空度で脱水し、比抵抗は、Carmanの理論式から算出した。また粘度は汚泥について、 ζ 電位は汚泥の上澄みについて、COD、アルカリ度はろ液についてそれぞれ測定した。薬品添加率は、前報の最適添加率の結果より4%とした。凝集剤として、塩化アルミニウム、硫酸バンドを用い、pHの調整は、1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11の8段階とし、凝集剤添加後、硫酸と苛性ソーダを用いて行った。

3. 実験結果及び考察

図1～図4に実験結果を示す。図1は、凝集剤を添加せずに、pHを変化させた場合である。pH3において、比抵抗は著しい低下を示し、 ζ 電位も、このあたりで等電点に達している。写真は、pH2とpH3.0におけるコロイドの状態を写したものであるが、やはりpH3においてよく凝集することとわかる。図2は硫酸バンドを添加した場合であるが、凝集剤無添加の場合に比べると、最適pH範囲はpH4を中心としてかなり広がっている。粘度の値は、比抵抗の低下に伴って上昇し、 ζ 電位の変化、水酸化アルミニウムのpHによる溶解度とあわせて、このあたりでの凝集によるフロックの大型化が考えられる。図3は、塩化アルミニウムを添加した場合であるが、硫酸バンドを添加した場合とほぼ同じような傾向を示している。粘度の変化は、硫酸バンドを添加した時より、ハッキリと凝集程度の変化を示しているようである。ろ液のCODは、以上の実験のいずれの場合でも、比抵抗が高くなれば同様に高い値を示すようである。図4は、以上の結果をpHと比抵抗の関

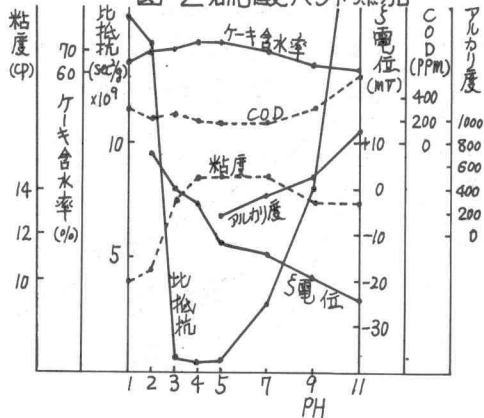
図1-凝集剤無添加



無添加 pH 2

無添加 pH 3.0 (1目盛5μ)

図2-硫酸バンド添加



係についてまとめにものである。図より、凝集剤の効果は、塩化アルミニウム、硫酸バンド、無添加の順であり、最適pH値は、塩化アルミニウムでpH5、硫酸バンドでpH4、無添加でpH3あたりであるということがわかる。しかし、最もすぐれた塩化アルミニウムを添加した場合でも、pH7以上になると、凝集剤を添加しない場合のpH3の時よりも比抵抗が高くなる。図-5は、pHと ζ 電位の関係についてまとめにものである。凝集剤を添加することにより、 ζ 電位は、無添加の場合に比べてpH全域にわたって値が小さくなっており、コロイドの電荷が中和されたことがわかる。また、その効果は、塩化アルミニウム、硫酸バンド、無添加の順であり、図-4の結果とよく一致している。図-6は、pHをパラメーターにして ζ 電位と比抵抗の関係についてまとめにものである。()内はpHを示したものである。pH2において、凝集剤の添加、無添加に問わず、 ζ 電位、比抵抗ともほぼ同じ値を示しているが、このように低いpHにおいては、水酸化アルミニウムが溶解して、金属イオンがコロイド粒子を離れてしまい、電荷の中和には水酸イオン、すなわちpHが電位決定にあずからないこと。また、水中には水酸化アルミニウムのポリマーは存在しなくなることから、吸着は起こらず、コロイド粒子は、凝集剤の影響を受けずにファンデルワールスの力によってのみ凝集しないからではないかと推定される。また、このような現象は、pHの高いところでも起こるものと思われる。また、同じ ζ 電位であっても、凝集剤の種類によって比抵抗に差異が認められるが、これは、凝集剤の効果には、単にコロイド粒子の電荷を中和して、静電的反発力を減少させる作用の他に、化学作用の効果もあるためだと考えられる。 ζ 電位の値をもって、絶対的に凝集の判定はできないが、同じ凝集剤を用いた一連の実験では、凝集現象と ζ 電位には関連があるように推察された。今後、さらに種々の凝集剤、汚泥についてpHの影響を検討していく予定である。尚、本研究に際して協力をいただいた当時学生の、阿部真一(関市役所)、高橋昇(日本水道コンサルタント)の両君に対して深甚なる感謝の意を表する次第である。

図-3 塩化アルミニウム添加

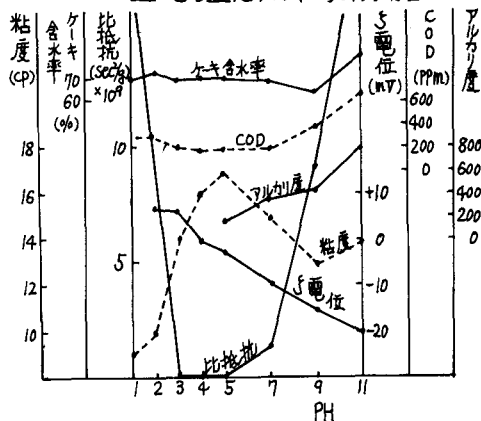


図-4 pH-比抵抗

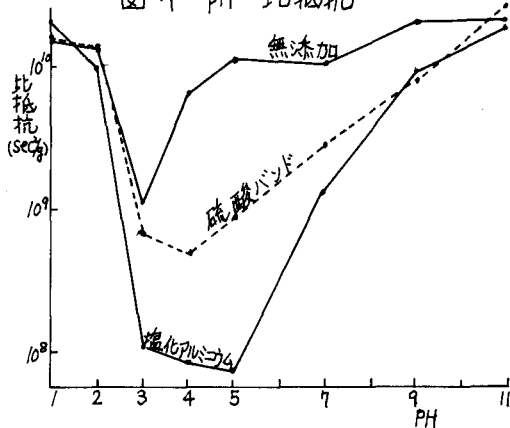


図-6 ζ 電位-比抵抗

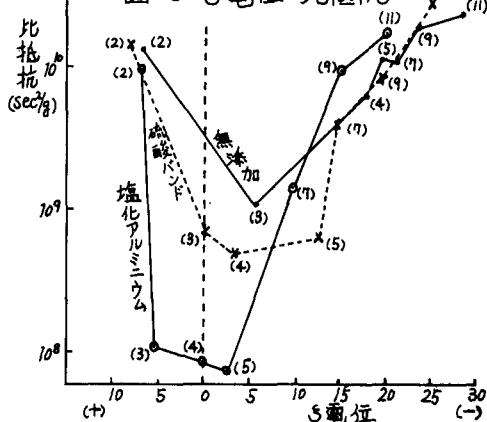


図-5 pH- ζ 電位

