消化汚泥における酸及び薬品処理について

岩手大学　正会員　桃井　清至
岩手大学　○小田嶋政義
岩手大学　西田　徹

1．まえがき

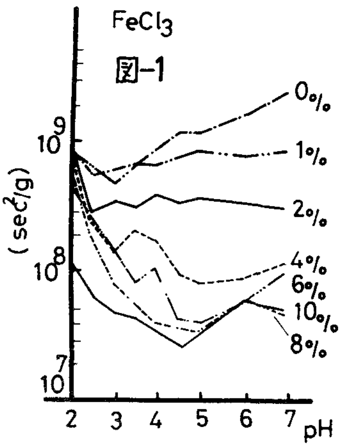
有機性汚泥に付着している表面付着水の分離をはかることは，脱水の基本的なテーマである。汚泥は，親水性の高いコロイド状で存在するので，前処理として，汚泥を水洗し，薬品凝集処理する方法が広く採用されている。本研究では，水洗い工程を省略し，酸添加によりアルカリ度を調節し，薬品添加による凝集効果の影響を，添加率，pH調整，ζ電位より比較検討した。

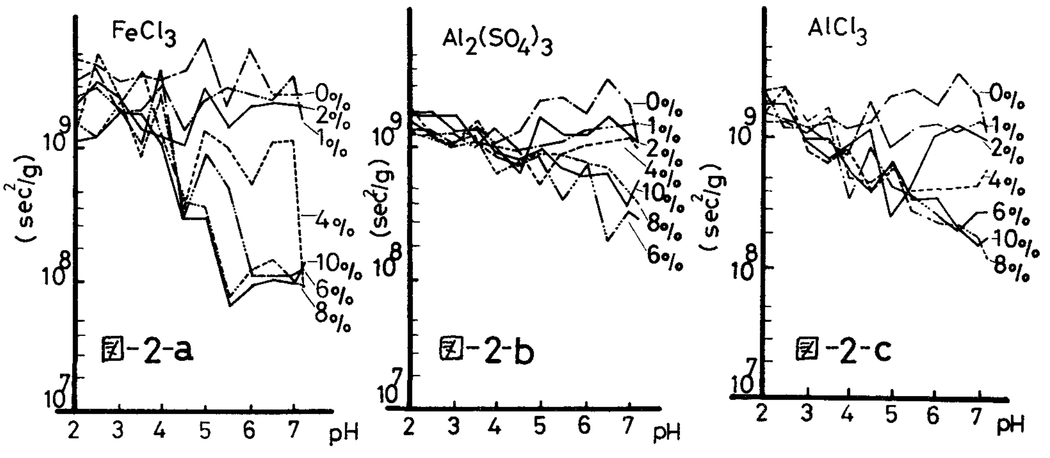
2，実験方法

試料は，盛岡市N下水処理場の消化汚泥（Vs：Ash＝4：6）を使用した。脱水実験は，ヌッチェの真空ろ過装置（真空度：500mmHg）を用い，カルマンの理論式によって比抵抗を求めた。ζ電位は，脱水直前の汚泥の上澄み液を使用し，電気泳動装置でコロイド粒子の泳動速度を測定し，求めた。凝集剤は，$FeCl_3$，$Al_2(SO_4)_3$，$AlCl_3$，の各10%溶液を使用し，HCl（5N），HNO_3（4N）を用い，系のpH，アルカリ度を調整した。薬品添加率は，汚泥の固形物当り，0，1，2，4，6，8，10%とした。

3，実験結果及び考察

図-1は消化汚泥をその2倍量の水で水洗し，薬品添加（$FeCl_3$）後，pH調整したときの比抵抗とpHの関係を示したものであり，図-2は，水洗いせず，直接に酸の添加でアルカリ度を調節したときの系のPHと比抵抗の関係を示したものである。比抵抗は，添加率が増加すると減少し，添加率が6%以上の場合は，PH5～7の範囲において，最適凝集ゾーンとなる。これは，Al^{3+}，Fe^{3+}の溶解量が十分小さくなるPH値に類似しているので，凝集剤の効果が出たものと思われる。しかし，添加率が4%以下の場合は，PH3の近くで，最小抵抗となるが，ζ電位との関係と思われ





るので後述する。総じて，未水洗汚泥と水洗汚泥の低PH処理範囲では，同様な傾向が見られたが，未水洗汚泥の比抵抗が、水洗汚泥の比抵抗に比べて若干高めである。これは，未水洗汚泥のアルカリ分とこれに付随する共存イオンや有機物質の影響，あるいは微細粒子によるろ過の障害によるものと思われる。

図－3にζ電位とPH値の関係を示した。ζ電位は，酸性側に移行するほどに，また添加率が増加するほどに等電点に近づいてゆく。よって，ζ電位は，PHの影響を強く受けるが，添加率が4%以下のときにζ電位と比抵抗を比べると，等電点に近づくほど比抵抗が減少する。よって，添加率4%以下の場合，ζ電位に相関性があるものと思われる。しかし，6%以上の場合は，PH4以上では，比抵抗は上がる傾向にあり，ζ電位よりも凝集剤の影響を強く受けるものと思われる。

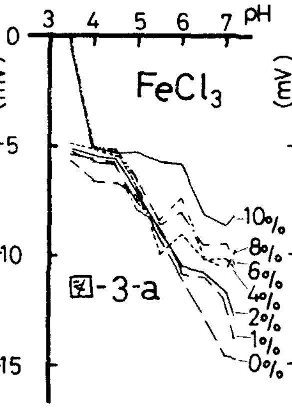


図-3-a

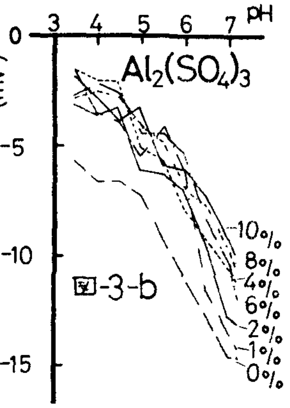


図-3-b

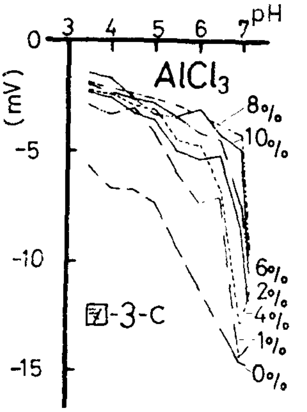
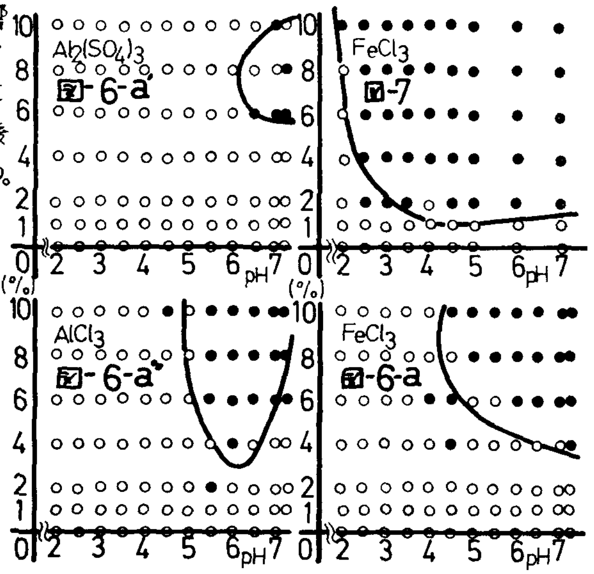


図-3-c

図－4，5に未水洗汚泥，水洗汚泥別に$FeCl_3$を添加したとき，限界比抵抗として$4\times10^8 sec^2/g$になるときのPHと添加率の関係をプロットしたものである。未水洗汚泥の場合，塩酸，硝酸を用いてPH7.2以下の実験を行ったが，どちらも同様な傾向を示し，上側の範囲で凝集する。水洗汚泥の場合も上側で凝集するが，PH7以下で未水洗汚泥と比べると，低添加率，低PHにおいて限界比抵抗となる。これは，水洗いによる効果であると推定される。

図－6，7は，限界比抵抗$4\times10^8 sec^2/g$以下で，汚泥が凝集していると考え，図－1，2より，それぞれの凝集剤について，安定，凝集領域を，PH値と添加率で示した。未水洗汚泥の場合，水洗汚泥に比べ，添加率の高い方向に安定凝集領域がある。これは，未水洗により凝集剤が多く必要になったものと思われる。凝集剤によって，安定凝集領域に若干の違いが見られるが，同じ様な結果を得た。未水洗汚泥の汚泥性状が，比抵抗，安定凝集領域に大きく影響するものと思われ、凝集剤添加率の増加に対しても影響を与えているようである。安定凝集領域における脱水には，それほど大きな差はなく，今後更に未水洗汚泥の酸調整の検討が必要と思われる。



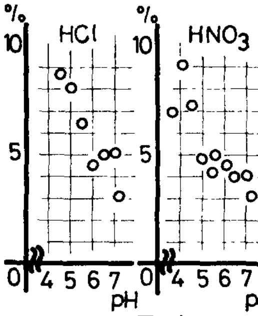


図-4

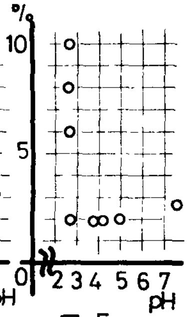


図-5