

(株) 鴻池組 正員 服部博太郎

(株) 鴻池組 正員 工藤光威

(株) 鴻池組 正員 岡松勝一

1. まえがき

廃泥水処理において、微細なシルトや粘土を多く含む泥水に対しては、凝集剤を添加して凝集反応を行わせる必要があるが、ここに用いる凝集剤の凝集効果は、凝集反応の速さ、沈降速度、フロックの強度、フロックの最終沈降容積、上澄水の透明度、ろ過脱水速度および脱水ケーキの含水率などから総合的に判断されているにもかかわらず、これら相互の間にはあまり相関関係が認められていない。基礎工事に伴って発生する廃泥水は、懸濁土砂分濃度の比較的高い場合が多いので、大量の廃泥水をできるだけ短時間に処理し終るためには、凝集剤添加によりフロックを急速に形成させて、澄清な上澄水を速やかに分離し、残余のフロック化土砂分を脱水処理することが望ましい。本研究は大量の廃泥水を処理するという観点から、泥水濃度のなるべく高い条件で処理することを目的として、沈降速度に及ぼす凝集剤添加量と泥水濃度との関係について調べた結果を報告する。

前報¹⁾では凝集剤の相互比較を行うために、無機凝集剤として硫酸アルミニウムとポリ塩化アルミニウムを、また有機高分子凝集剤としてはポリアクリルアミドおよびポリアクリルアミド部分加水分解物を用い、カオリンならびに炭酸カルシウム懸濁液に対する沈降促進効果を比較検討した結果、いずれの懸濁液に対しても無機凝集剤に比べて高分子凝集剤の効果が著しく、なかでもポリアクリルアミド部分加水分解物がすぐれていることを認めたので、本研究では凝集剤としてポリアクリルアミド部分加水分解物について実験を行った。

2. 実験方法

内径4.8cm、高さ35cmのガラス製メスシリンダーに、各所定濃度のカオリン懸濁液400ccをいれ、その上から予め調整した凝集剤水溶液を所定量秤かに添加し、さらに不足分の水を補って500ccとした。これを又秒間に往復1回の速度で転倒する方法をかきませ、所定回転数の転倒が終わったら直ちにシリンダーを立てて静置し、所定時間ごとの沈降界面の高さを読みとり、経過時間に対する沈降距離の関係を求めてみると、沈降初期には等速沈降の部分があり、次いで沈降速度が次第に遅くなる圧縮沈降部分に移行することが認められるので、等速沈降部分から沈降速度を算出した。なおカオリン懸濁液のpHは全実験を通じて4.0であった。また使用したポリアクリルアミド部分加水分解物の加水分解度をpH滴定法によって求めた結果は27モル%であった。

3. 実験結果

凝集剤としてポリアクリルアミド部分加水分解物を用いた場合には、形成するフロックは大きく、沈降速度も大きい、フロック強度があまり大きくないので、かきませの影響を受けて剪断破壊をおこし、従って沈降速度がかきませ条件によって変動することが考えられる。カオリン濃度5%の懸濁液について、シリンダーの転倒回数と沈降速度との関係を測定してみると、図-1の通りで、本実験の転倒によるかきませ条件では、2~3回が最も形成するプロ

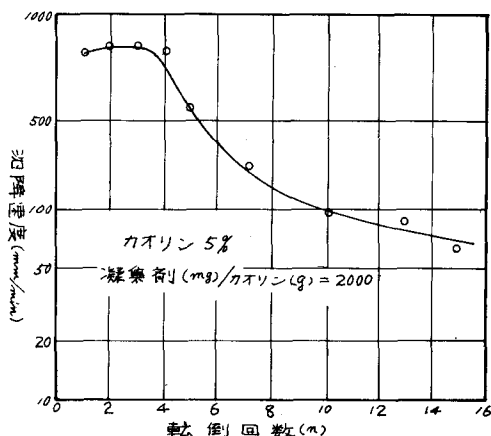


図-1 沈降速度に及ぼす転倒回数の影響

ックが大きく、沈降速度も最大であり、それよりさらに転倒回数を増した場合には、一度形成したフロックが次第に破壊されて、沈降速度も急激に減少することがわかった。さらにカオリン濃度を2.5～15%に変化させて図-1の場合と同様の実験を行った結果、本実験の範囲内ではいずれも転倒回数が2～4回の条件において、沈降速度が最大になることがわかったので、以後の凝集沈降実験ではすべて転倒回数3回における沈降速度を求めて比較した。図-2にはカオリン懸濁液泥水に対して凝集剤添加量を変化させたときの、カオリン濃度変化と沈降速度との関係を示した。この場合は懸濁液量に対する凝集剤量の関係であるが、これをさらにカオリン固形分当りの凝集剤添加量と沈降速度との関係で示すと、図-3の結果となった。すなわち懸濁液濃度が高くなるに従って、アニオン性ポリアクリルアミド凝集剤の沈降促進効果は次第に低下することがうかがわれる。いま沈降速度が50 mm/min における場合と、500 mm/min の値を示す点におけるカオリン懸濁液濃度と凝集剤添加量との関係を図示すると、図-4の通りであり、明らかにアニオン性ポリアクリルアミド凝集剤による沈降速度促進効果が、懸濁液濃度の増加とともに減少していることがわかった。

4. 考察

アニオン性ポリアクリルアミド部分加水分解物を廃泥水の凝集剤として用いた場合には、大きなフロックが形成され、沈降速度も大きい。一度形成したフロックは剪断破壊を受けて沈降性が低下し、またフロックの破壊に応じて上澄液の透明性も低下して次第に濁りが認められるようになる。この傾向は懸濁液濃度が高くなるほど著しくなるが、これは懸濁液濃度が高いときには、低濃度懸濁液のときと同じかきまぜ条件を採った場合にも、懸濁粒子相互の衝突回数が増加するので、低濃度懸濁液を激しくかきまぜて懸濁粒子間の衝突回数を多くしたときと同様のかきまぜ状態になるものと考えられる。

参考文献

- 1) 三浦, 工藤, 野口 “基礎工事で発生する廃泥水の処理システムに関する研究(その2)”
昭和48年度土木学会関西支部年次学術講演概要

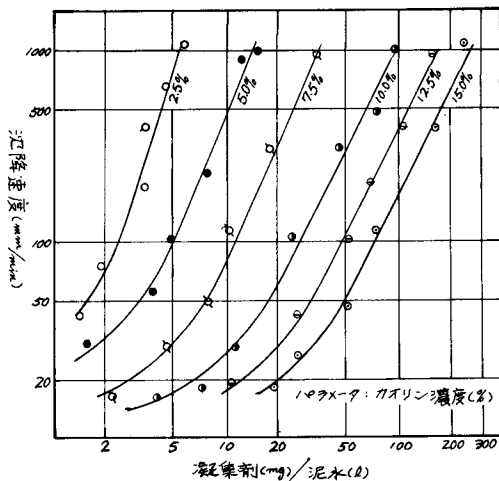


図-2

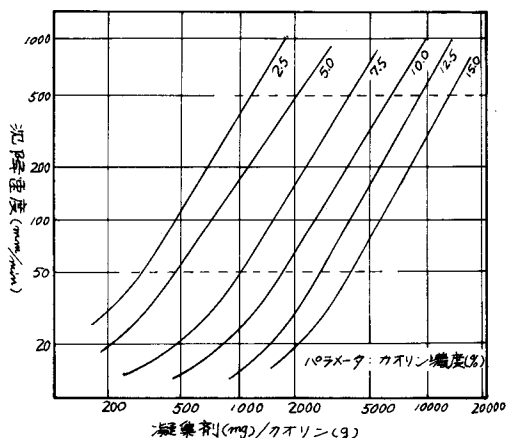


図-3

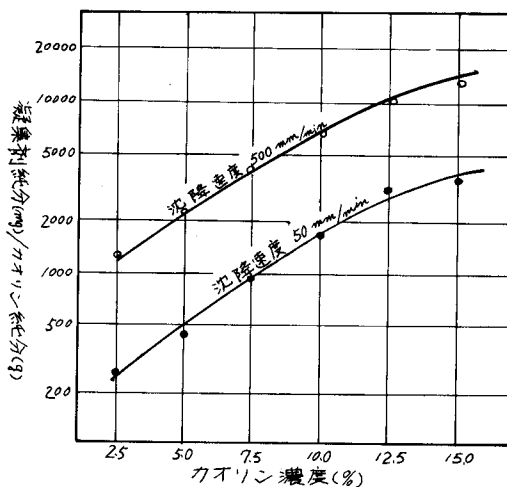


図-4