

近畿大学 正会員 武田 慎治
近畿大学 正会員 篠原 紀

近畿大学 学生会員 ○南 隆志

1. はじめに

建設工事に伴い発生する排水は、高濃度であり、セメントが混入している場合には強アルカリの排水が発生する。また、これらの濁水の処理水量・水質・濃度は、工事の種類・工法・地質などによりかなり異なる。当然のことながら、このような濁水を放流する場合には、放流河川などの周辺環境に悪影響を及ぼしてはいけない。そこで本研究では、カオリンとセメントを濁質成分として用いた人工濁水による凝集沈殿実験を行い、カオリンについては実験〔原水設定濃度(以下、原水濃度と称する)・凝集剤添加量・残留濁質濃度(以下、残留濃度と称する)]の結果をもとに、残留濃度を環境基準値(SSで30度)以内(以下、基準値内と称する)にするための凝集剤添加量と凝集処理の適性処理濃度を求めた。セメントについては凝集沈殿実験を行うまでの課程について検討した。また、凝集剤のAlumとPACの処理能力の効果も比較検討した。

2. 実験方法

本研究では濁質成分としてカオリン花B・普通ポルトランドセメントを用いた。凝集沈殿実験の条件は、カオリン単成分原水については実験後のpHが7になるようにあらかじめ水酸化ナトリウム(NaOH)を用いて実験前に調整し、セメント単成分原水については実験前のpHが7前後になるように塩酸(HCl)を用いて調整した。その後、各溶液をジャーテスターで、凝集剤をそれぞれ添加後、急速搅拌(160rpm、5分)・中速搅拌(80rpm、5分)・低速搅拌(40rpm、15分)・静置(20分)を行い、上澄み水のSSを残留濃度とした。また、凝集剤にはPAC(ポリ塩化アルミニウム)、Alum(硫酸アルミニウム)を用いた。

3. 実験結果と考察

1) カオリン原水

図1・図2はカオリン原水にそれぞれPACとAlumを使用した場合の濁度除去効果を示す。横軸に原水濃度、縦軸に Al_2O_3 換算凝集剤添加量を示しグラフ上に残留濃度を等高線の要領で表したものである。

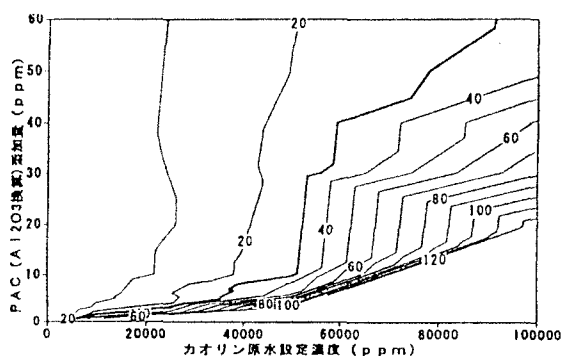


図1 PACによるカオリン原水の凝集沈殿実験

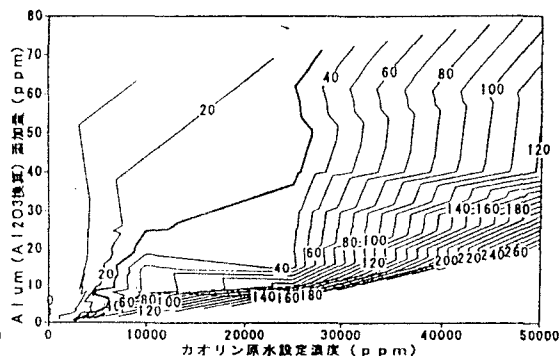


図2 Alumによるカオリン原水の凝集沈殿実験

Shinji TAKEDA, Takashi MINAMI, Osamu SHINOHARA

PACを使用した場合、残留濃度を基準値内にするには、原水濃度50000ppmではPACを約10ppm添加、同様に、60000ppmでは約30ppm、80000ppmでは約50ppmで可能である。Alumを使用した場合では、原水濃度5000ppmでは約10ppm添加、15000ppmでは約30ppm、25000ppmでは約50ppmであり、PACと比較した場合、濁度除去効果は、1/4～1/10であった。また、25000ppm以上の高濁水に対しては、基準値内に処理できないので前段で沈殿池を設けるか高分子凝集剤を使う等の2段階処理が必要である。

2) セメント原水

セメント原水については、セメントの粒径が大きく自然沈降を起こしやすいので20分間静置して沈降させてから上澄み水も処理を行った。

図3はセメント原水を（ジャーテスト前に）静置した場合としない場合の残留浮遊物質の除去効果を示す。グラフより、静置すると、少量の凝集剤で基準値のSS30mg/l以内に処理できることがわかる。静置しない場合でも、SS30mg/l以内に処理できますが、大量の凝集剤が必要である。また、Alumを10ppm以上添加すると再分散現象が起こり、濁度が増加するのがわかる。

図4は図3のセメント原水を静置したグラフを拡大したものを示す。セメント10000ppmの原水を20分間静置した中間水の浮遊物質濃度は300ppm前後である。これを塩酸で中和処理すると浮遊物質濃度は10ppm前後になり、中和処理により濁度除去の効果がある。PACでは0.25ppm添加で、残留浮遊物濃度が0.6mg/lまで除去できる。Alumの場合はPACよりも効果がなかった。

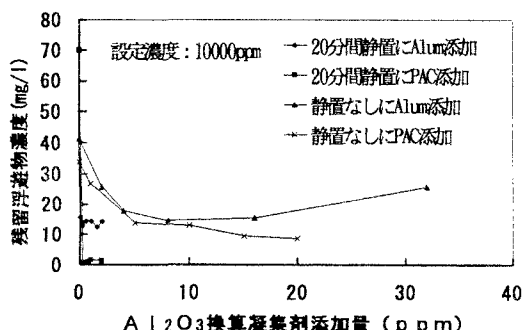


図3 セメント原水の凝集沈殿実験(1)

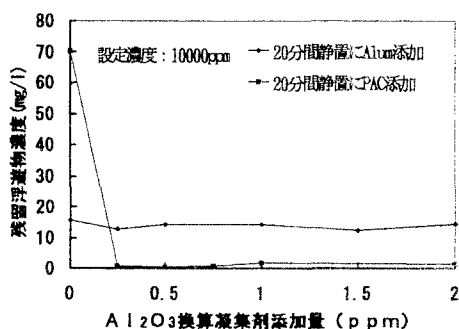


図4 セメント原水の凝集沈殿実験(2)

4. まとめ

- ①カオリン原水の場合、高濃度になるほどPACとAlumの凝集効果の差は顕著となり原水濃度10000ppm以上の原水に対してPACはAlumの1/2～1/5の添加量で同等の凝集効果が得られた。
- ②セメント原水の場合、粒径の大きなものが多く、また、凝集前の中和処理もカルシウム分の溶出のため難しいので、あらかじめ静置沈殿させ上澄み水を中和処理して凝集沈殿処理をすると効果的である。また、AlumよりPACの方が凝集効果がある。
- ③カオリンの原水濃度がわかれば、基準値内に処理できる最適凝集剤添加量が推測できる。また、基準値内に処理が可能な原水濃度の範囲も知ることができる。

5. 参考文献

- 1) 建設工事における濁水・泥水処理工法：小林勲・今野昭三・岩崎三美（鹿島出版会）
- 2) 浄水の技術：丹保憲仁・小笠原紘一（技報堂出版）