

室蘭工業大学 学生員 高崎 正広
同 上 正会員 穂積 準

1. はじめに

前報において、筆者らはセメント系及びベントナイト系懸濁液ならびにそれら懸濁液に水ガラスが混入した排水の凝集処理に関して系のPHと凝集剤注入量を変化させた場合の懸濁物質の除去パターンについて検討し、水ガラス混入排水では所要凝集剤量が著しく増大することを報告した。本研究では、濁質除去とともに珪酸がどの程度除去しうるのかについて検討した。

2. 実験方法

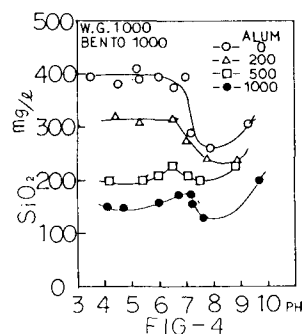
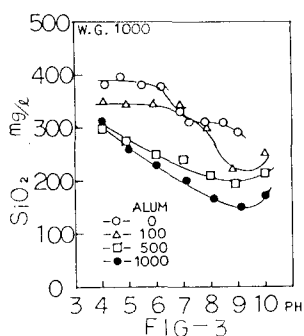
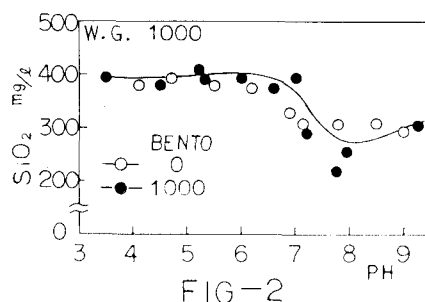
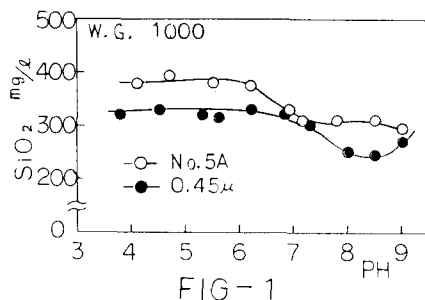
水道水に水ガラスを1000mg/L及び2000mg/Lとなるように添加した液ならびにこれにベントナイトを1000mg/Lとなるように添加したものを供試液とし、凝集剤として硫酸アルミニウムを用いて実験を行った。実験手順は次のようである。(1) 供試懸濁液に凝集剤を所定量注入し、HCl 溶液、NaOH溶液を用いてPHが予期した一連の値となるように調整する。(2) ジャーテスターにより140rpmの急速攪拌を5分、50rpmの緩速攪拌を30分行った後、(3) 30分間静置後の上澄水のPHと濁度を測定し、ついで上澄水を No.5Aのろ紙でこして溶解性珪酸をモリブデン黄法で測定した。

3. 実験結果及び考察

図-1は水ガラス1000mg/L液のPHを種々変化させ、No.5Aのろ紙と0.45μのメンブランフィルターでこしたろ液の溶解性珪酸濃度を示したものである。PH3~7の範囲では0.45μメンブランフィルターろ液の珪酸濃度は320mg/L、No.5Aフィルターろ液の珪酸濃度は390mg/L程度で、PH無調整液(PH=12)のそれと同じ値を示すが、PH7~9では若干小さな値を示している。これは珪酸の重合化によるものと考えられる。図-2は水ガラス1000mg/L液およびこれにベントナイト1000mg/L添加したときの種々のPHにおける溶解性珪酸濃度を示したものである。ベントナイト添加の有無によっても溶解性珪酸濃度はほとんど変化しない。

図-3,4はそれぞれ水ガラス1000mg/L液及びこれにベントナイト1000mg/L添加した供試液に凝集剤を所定量注入し、系のPHを変化させた場合の溶解性珪酸濃度を示したものである。ベントナイト無添加の場合には溶解性珪酸濃度は

PHの上昇とともに徐々に低下し、PH9以上では再び増大する。一方、ベントナイト添加の場合には溶解性珪酸濃度はPH6.5~7付近まではほとんど変化せずPH7~9で若干低下する。図-5,6は溶解性珪酸の除去に及ぼすベントナイト添加の有無の影響を示したものである。溶解性珪酸濃度はベントナイトが存在する場合と存在



しない場合とでは異なる。特にPH3~7においてその影響が見られ、また、低PHになるにつれてその影響が著しくなる。PH6~7では溶解性珪酸の除去率はベントナイトが存在すると10%程度高く、PH4~5では凝集剤注入率1000ppmの時で40~30%、凝集剤注入率500ppmの時で25~15%程度高い。したがって、凝集剤注入率が0の場合にはベントナイト

の有無は溶解性珪酸濃度に影響を及ぼさないが、凝集剤が添加されるとベントナイトは溶解性珪酸の除去効果をも高める助剤として有効に作用するものと考えられる。図-7は水ガラスとベントナイトがともに1000mg/Lの供試液の残留濁度と系のPHの関係を示したものであるが、ベントナイト自身は凝集剤注入率800~1000ppmではPH4~6ではほぼ完全に除去される。効果的な除濁の行われるPH範囲においてベントナイトが溶解性珪酸の除去に有効に作用することは実際の処理を考えるに当たって極めて好都合である。

図-8,9はそれぞれ水ガラス1000と2000mg/L液にベントナイトを1000mg/L添加した供試液のPHを5.0, 7.0及び9.0に固定し、凝集剤注入率を種々変化させた場合の溶解性珪酸濃度の変化とその除去率を示したものである。水ガラス1000mg/Lの場合には凝集剤注入率の増大とともに溶解性珪酸の除去率は著しく高くなる。水ガラス2000mg/Lの場合には凝集剤注入率の増大に伴う除去率の向上はそれほど大きくない。

また、水ガラス1000mg/Lの場合には凝

集剤注入率が500ppm以上になると溶解性珪酸の除去はPHによってはほとんど変化せず、水ガラス2000mg/Lの場合にはPH5.0では除去率は若干低いが、PH7.0~9.0ではほぼ同一の除去率を示す。効果的な除濁の行われるPH範囲における溶解性珪酸の除去率は水ガラス1000mg/Lの場合60~80%程度で、水ガラス2000mg/Lの場合40~50%程度である。

4. あとがき

溶解性珪酸は現在のところ魚介類に対しては有害物質扱いされていないが、ある程度以上になると毒性効果を発揮するものとされており、自然界に存在する濃度数十mg/L程度まで軽減するためには凝集沈澱のみで不十分である。今後、ほかの処理法も含めてさらに検討を加えることとしたい。

最後に上野 寛昭氏（現千歳市役所）に実験協力を得たことを付記し感謝の意を表したい。

<参考文献>

1. 高崎, 田中, 穂積 第39回土木学会年講, 1984, 10
2. 穂積, 高崎 土木学会北海道支部論文報告集, 第41号, 1985, 2

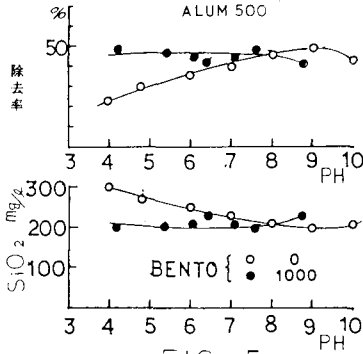


FIG-5

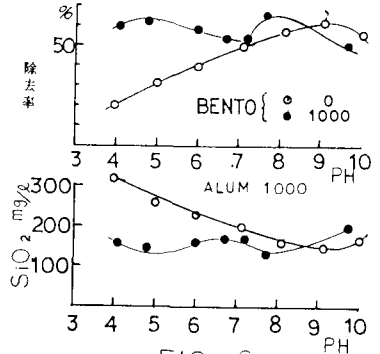


FIG-6

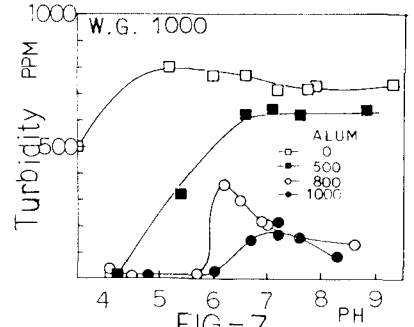


FIG-7

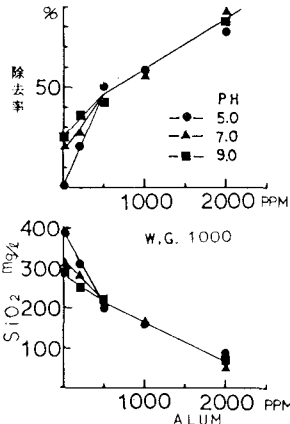


FIG-8

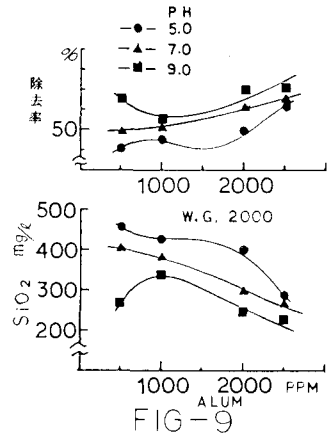


FIG-9