

底質スラリーの界面化学的固液分離

Surface-chemical solid-liquid separation of bottom sediment

平成 22 年度入学 ミネラルプロセッシング分野 橋本 志帆

1. 研究の目的

湖沼などの底質は粘土、落ち葉、生物の死骸等の有機物と粘土分からなり、環境規制物質がこの底質層に含まれ、この底質が再分散することによって水質を悪化させている。底質を浄化する方法として、底質を浚渫して凝集沈殿処理するのが一般的であるが、有機物を主とする底質スラリーの凝集現象については不明な点が多い。そこで本研究では、底質スラリーの固液分離の最適化を目的として界面化学的固液分離を行い、その挙動を検討した。

2. 実験方法

底質の模擬試料として市販の腐葉土を用いた。腐葉土の水分率は 61%、有機物含有量は 55% (815°C で灰化)。腐葉土 40g を水道水 200ml に入れカッターミルで 5 分間粉碎した後、25 μ m の篩で篩い分けを行い、-25 μ m の濃厚スラリーを水道水で希釈して 1L に定容したものを模擬底質スラリーとした。模擬底質スラリーの含水率(水分重量/固形物重量 \times 100)は 20000% であった。凝集試験は次のように行った。模擬底質スラリー 100ml に対し PAC (ニッケイパック、比重 1.19) を加え 40 回/分で 5 分間転倒させた後静置し、静置 1.5 時間後の上澄み液の濁度を濁度センサー (OPTEX 製ポータブル濁度センサー) で調べた。また原子吸光法を用いて上澄み液の残留 Al 濃度を計測し、 ζ 電位は顕微鏡電気泳動法で測定した。

3. 実験結果および考察

Fig. (a) は濁度と PAC 濃度の関係を示している。模擬濁質スラリーに対する PAC 最適濃度は 1800~6000ppm と一般的に知られる無機物に対する PAC の使用量、数十 ppm と比較して大きく、また 6000ppm 以上添加すると凝集困難となることが分かる。

Fig. (b) は PAC の濃度変化に伴う凝集沈殿物の ζ 電位の変化を示しており、PAC 無添加で -15mV に帯電していた懸濁質が PAC を添加することで正に増大している。PAC の最適濃度範囲が懸濁質の ζ 電位 \pm 15mV の範囲と一致していることからこの範囲内で粒子同士は静電的斥力の低下によって凝集沈殿し、それ以外では粒子間斥力の増大により分散していると考えられる。Fig. (c) は上澄み液に残留した Al 濃度と PAC の濃度の関係を示す。PAC の濃度 6000ppm まで Al は検出されず、それを超えると急に Al が検出された。このことから Al は単なる表面反応だけでなく有機物との間に強い引力の相互作用が働いていて有機物内部に収着されていると考えられる。以上の結果より、模擬濁質スラリーに対する PAC による凝集沈殿は静電作用が支配的であるものの、Al が有機物内部に収着されることによって PAC の添加量が無機物に対する凝集試験と比較して大きくなることが明らかになった。

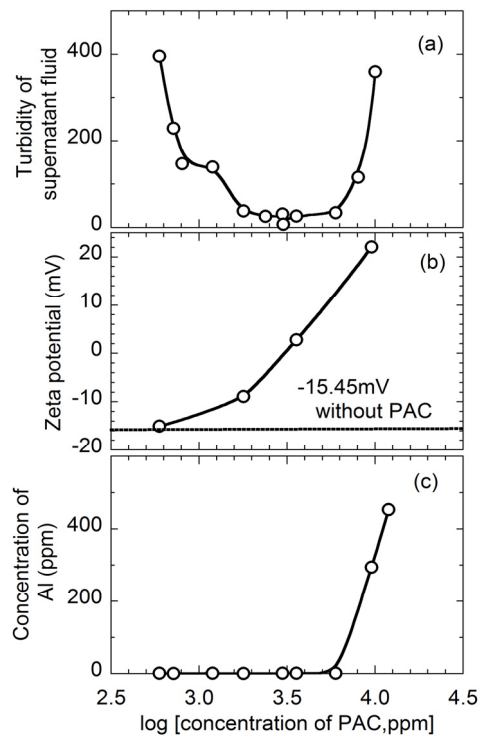


Fig. PAC 濃度と(a)濁度、(b) ζ 電位および (c)残留 Al 濃度の関係