

東北大学工学部 正員 松本 順一郎

“ 〇正員 中村 文雄

1. はじめに 硫酸バンドによる凝集沈殿処理に際して、原水中に溶存している物質のイオン性、イオン交換容量、価数等が最適凝集pHを変動させたり、処理効果に影響を及ぼしたりすることは従来、多くの研究から明らかにされていることである。この様な最適凝集範囲および効果の変動の機構を知る為には、原水中の共存物質の物理的、化学的性質に併せて硫酸バンドにより生成される水酸化アルミニウムの性状についてより詳しく知る必要があるものと考えられる。

水酸化アルミニウムの平衡系はかなり複雑なものであり、生成されるpHによりその組成が複雑に変化してきた、アルカリ性域では $[Al(OH)]^-$ 、酸性側では Al^{3+} , $[Al(OH)]^{2+}$, $[Al_2(OH)_2]^{4+}$, $[Al_6(OH)_5]^{3+}$, $[Al_9(OH)_{20}]^{4+}$ 等が生成されてくるものと考えられている。この様な水酸化アルミニウムのpHによる組成の変化は系の荷電量の変化を導き、原水の凝集範囲、凝集pHに直接、間接の影響を及ぼすものと推定される。

そこで、筆者らは異なるpHによって生成されるスラッジ表面の性質の1つとして、吸着性の差について幾何の実験的研究をおこなってきた。

i) Ca^{2+} の場合¹⁾ : pH 6~8 の範囲内ではスラッジ単位量により除去される Ca^{2+} 量は、pH 6 のとき殆んどゼロであったが、スラッジ粒子の帯電が、より (-) になるpH 7 および 8 になると除去量が增大してゆく傾向が認められた。

ii) Na^+ , K^+ の場合 : $NaCl$, および KCl を用いたが、pH 6~8 の範囲内では殆んど吸着除去が認められなかった。

iii) 重炭抽出液中の色素の場合²⁾ : 重炭抽出液中の色素はアルカリ抽出したもので、一応フミン系の色素と考えられ、電気泳動実験からは、pHにより帯電量は差があるが、実験したpH 5.4~10.8 の範囲内では明らかに負に帯電していると考えられる物質である。液温 18~20°C の範囲内でおこなった実験結果から次のことが認められた。吸着初期の段階では系のpHが変動しても吸着除去量は色素濃度に対し、対数比例的に増大してゆく傾向が認められ、吸着量はおよそ下式に応じて吸着されることが認められた。

$$y = 0.973 \times x^{0.723}$$

y : 吸着された抽出液 (mg) / フロツフ (g)

x : 添加した抽出液 (mg) / フロツフ (g)

しかし、ある程度吸着が進行すると飽和状態に達することが、各pH共に認められた。また、その飽和吸着状態は系のpHがアルカリ性であるほど早く現れ、酸性になるほど (pH 7~6 の範囲内では) 遅くなる。換言すれば系のpHが酸性になるにつれて、飽和吸着量が增大する傾向が認められた。

一方、zeta電位との関係は、特定pH値において、抽出液添加量を増大させていくとき、コロイドのzeta電位は徐々に負になり、-5~-6 mVに収斂してゆく傾向が認められたが、同時に吸着が飽和する突

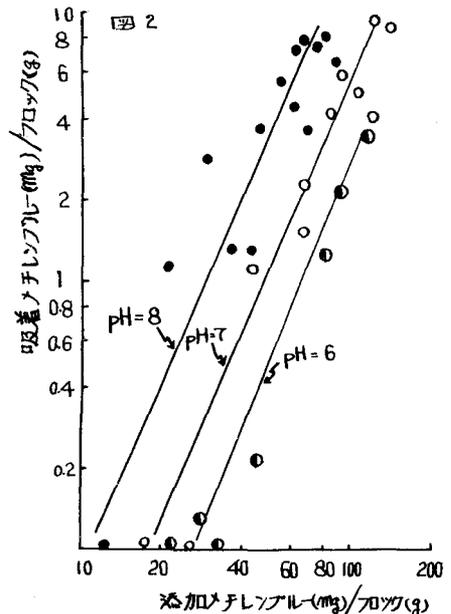
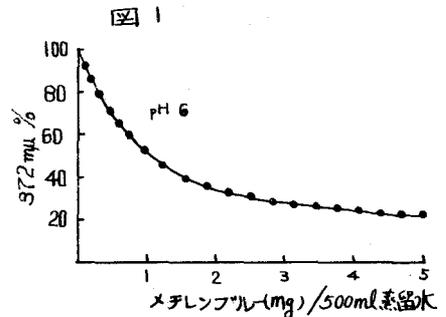
とら電位が収斂する点とはほぼ一致する傾向が認められ、両者の間に直接的関連があるものと推察された。

以上のように、凝集処理に際しての凝集効果と共存する物質のイオン性および系中に生成されくいるスラッジの性質との間には、一連の関係が存在するものと考えられる。

本報告では、 Ca の場合系のpHが高くなると $Ca(OH)_2$ となって自ら沈殿してしまうので、pH5以下の間で安定な/価の陽イオン性物質として存在するメチレンブルーを用いて、フロツフへの吸着性を調べた結果を述べる。

2. 実験方法および結果 まず、メチレンブルーの一定量を特定pHに調整した蒸留水に注加し、波長372m μ における単位量当りの吸光率を測定し、図1に示すような標準曲線を求めた。

次いで、 $AlCl_3 \cdot 6H_2O$: 800~50ppmおよび所定の最終pHを得る為には Na_2CO_3 の変量を添加して、ジマテスファーにかけ、攪拌開始後約2~3分して、微少フロツフが形成されはじめたときメチレンブルーの変量を注加し、20分間攪拌(60rpm-5分間, 20rpm-25分間)沈殿静置20分間後の吸光度を測定し、標準吸光曲線から、除去されたメチレンブルー量を求めた。また、生成されたスラッジ量は11G-4ガラスフィルターで濾別し、110 $^{\circ}C$ -5~8時間、デシケーターに5~10時間放置し乾燥したものを秤量して求めた。添加したメチレンブルー(mg)に対し、吸着除去された量を正成されている水酸化アルミニウム乾燥量(8倍)に換算してプロットした結果を、図2に示した。水酸化アルミニウム乾燥量/対してメチレンブルーと0~200mg添加した範囲内では、メチレンブルー10mg/フロツフ(g)以下は吸着除去が認められなかったが、それ以上の濃度になると吸着除去量はほぼ指数的に増大する傾向が認められた。しかしフミン系色素の場合に認められたような飽和吸着の状態は認められなかった。系のpHの差による吸着量の差はグラフ上の直線の勾配には大きな変化はないにしても、切センの差となって現れて来ている。換言すれば単位メチレンブルー添加量に対して吸着除去される量は系のpHが高いほど多いことが認められた。以上の結果および1,2述べた結果から吸着の相相に多少の変動はあるが、陽イオン性物質はアルカリ性域、陰イオン性物質は酸性域で



フロツフに吸着されやすい傾向があると考えられる。また、このことは凝集pH範囲の変動と関連があると考えられる。参考文献：1)松本, 中村; 凝集処理における陽イオン除去について, 第21回土木学会講演概要集II-132 2)松本, 中村; 有機性呈色物質の除去に関する実験的研究, 水協誌投稿中