

東北大学 工学部 正員 松本 順一郎
正員 中村 文雄

(1). 緒言

硫酸バンドによる凝集処理に際して、負電荷をもつ粘土、色素などは凝集条件の適切な選択により良好に除去されることは周知の通りであるが、水中に溶存する正電荷のもの、例えば、 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 K^{+} などの金属イオンが与えられた条件内でどの程度除去されるかと云うこと、および、生成されている水酸化アルミニウムとこれら金属イオン類との間の関係については不明な点が多いと思われる。また、これらの関係が明確になることにより、凝集沈殿の機構の理解がより容易になると考えられる。

そこで、筆者らは、これらの点について実験的に研究して来たのでその概要を報告する。

(2). 実験方法

試水は蒸留水にアルカリ度として、 Na_2CO_3 400 ppm 添加したものを、これに $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ を 400 ppm 添加し、最終 pH が所定の値になるように HCl および NaOH を添加し、更に目的の金属の塩化物を添加し、ジャーテスターにかけ凝集処理をおこなった。ジャーテストは急速攪拌 60 rpm 5 分間、緩速攪拌 30 rpm 25 分間、沈澱静置 30 分間の条件でおこない、残留しているアルミニウムおよび目的金属、濁度、pH、アルカリ度、スラッジ量等を測定した。

なお、11-4 号のガラスフィルターを用いて吸引濾過を行ない、濾液中の残留アルミニウムとスラッジ量との関係を求めた。金属塩化物添加の実験に際しては、残留アルミニウムのみを測定し生成されているスラッジ量を推定するようにした。

また、ζ電位の測定にはハ本山粘土（イオン交換容量 15.3 me/100g）を同様の系に 100 ppm 添加して実験をおこなった。

(3) 実験結果

金属塩化物として $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を添加したときの実験結果について以下に示す。

図 I は系の ζ電位にあよぼす Ca^{2+} の効果を示すものである。この際の $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ は 800 ppm 添加した。

図 I から明白のように、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を添加しない場合には ζ電位の等電点は pH=7 附近にあり、それよりアルカリ性側では(-)，

酸性側では(+)の電位をもつことが認められたが、この系に Ca^{++} が添加されると、 ζ 電位の変位曲線は相対的にアルカリ性側への移行がおこり、特定 pH ごとにアルカリ性域における電位の絶対値の減少がおこることが認められた。このことは、 Ca^{++} が生成されている水酸化アルミニウム（アルカリ性域では負電荷をもつ化学種が量的に卓越して来るものと考えられた）に結合または吸着される結果負電荷が中和され、絶対量の低下がおこるものと考えられた。

系の最終 pH がほぼ 6.7 および 8 である場合に、形成されているスラッジの単位量当たり除去される Ca^{++} 量を図 2 に示した。スラッジ粒子が(+)に帯電していると思われる pH=6 では、スラッジが大量に形成されているに拘らず Ca^{++} は殆んど除去されなかったが、粒子の帯電がより(+)になる pH=7 および 8 になると、スラッジの単位量当りに除去される Ca^{++} 量は増大していく傾向が認められた。また、pH=7 では 50~60 mg Ca^{++} / g Al_2O_3 程度でプラトーに達することが認められた。これらのこと

から、系における水酸化アルミニウムの化学種の濃度、換言すればスラッジ粒子の荷電量により、除去される Ca^{++} の量が変動して来るものと推察され、対象とする物質のイオン性にあわせて、担体となるスラッジの性状を考慮することが必要であると考えられた。

図 1

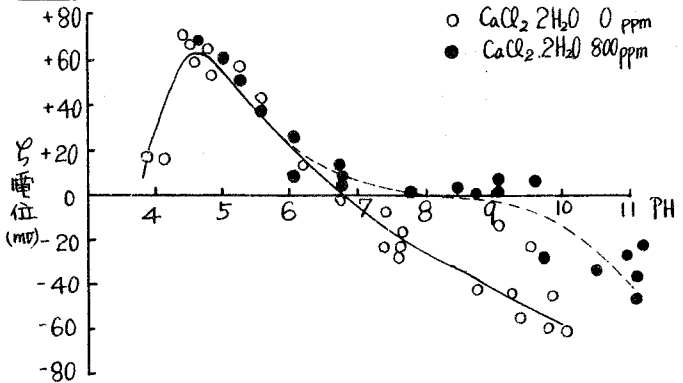
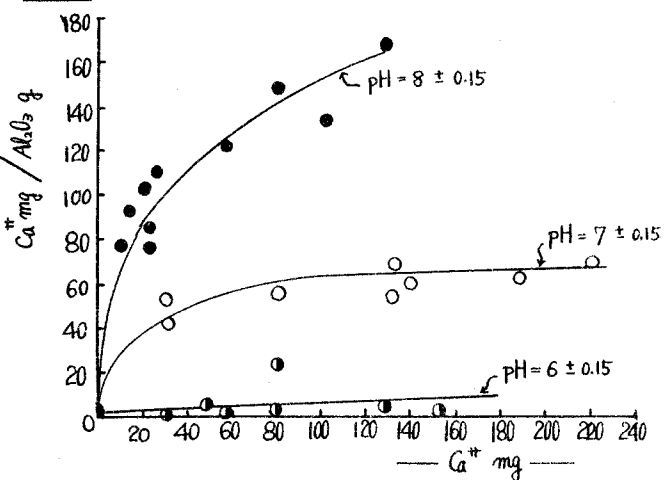


図 2



参考文献 リ松本、中村 凝集に関する 2, 3 の化学的要因について
第 2 回 衛生工学研究討論会論文集 9~24 (附 40)