

Q 凝集に必要な攪拌エネルギーについて

A 自然水中のコロイド粒子を除去するシステムとして急速ろ過法が一般的に使われています。急速ろ過法は、「凝集」「フロック形成」「沈殿」「急速ろ過」の各プロセスを経ることにより処理されます。「凝集」と「フロック形成」を行うために、水を攪拌してエネルギーを与えます。ここでは「凝集」について説明します。

コロイドは、一般に負に荷電していて、互いに反発して安定な分散系を構成しています。「凝集」は、正荷電の凝集剤を注入して、コロイド粒子の荷電中和を行い、電気的な反発を少なくして、粒子間力(ファン・デル・ワールスカ)により、集塊させるものです。正荷電を持った凝集剤でコロイド表面荷電を中和します。図に示しますように、①反発力は低下します。①反発力と②吸引力は距離が離れるに従って、減少します。③に合成力を示しますが、コロイド表面に近い部分に反発力が残ります。コロイド同志はこの障壁を越えれば互いに集塊します。この障壁を越えるために必要なエネルギーが、凝集反応の活性化エネルギーと言われるものです。

凝集反応の活性化エネルギーは、攪拌によって水に与えられます。攪拌の方法は、

- a:機械攪拌 b:ポンプ拡散 c:水流(落下)
- d:パイプミキサ

等があり、エネルギーの目安として「G値」が指標として使われています。G値は水単位体積に与えられるエネルギーの割合で示され、単位は(1/sec)となります。G値を大きくするには、攪拌エネルギーを大きくするか、攪拌池の容量を小さくします。

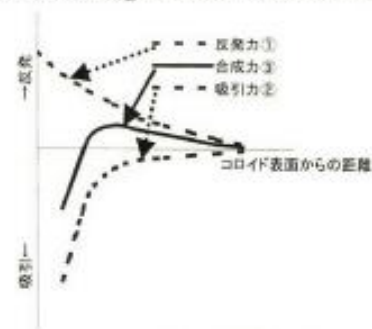
ただし、攪拌池を小さくすると短絡流の問題が出ますので混和池では1～5分の滞留時間とします。(パイプミキサの攪拌時間は数秒です。)また、水温が下がると水の粘性が上がるので、G値は小さくなります。

凝集に最適な値はG=100～300/secです。

$$G = \sqrt{\frac{P}{V \times \mu}} \quad G: G \text{ 値 (1/sec)}$$

P: 攪拌エネルギー (W) V: 攪拌池容量 (m³)

μ: 水の粘性係数 (kg/(m·s)) 1.0×10⁻³



(出典：水道技術ジャーナル 2000年7月)