

九州大学 正員 栗谷 陽一
 “ “ 楠田 哲也
 “ 学生員 古賀 憲一
 “ “ ○宮原 茂

1. まえがき

搅拌槽内における濁質除去機構は、大フロック及び、微小フロックの物理的、化学的性質の影響を受ける。前報では、微小フロックの性質を一定とする意味で微小フロックとして粘土粒子を用いた大フロックの性質変化と濁質除去の関係を求めた。本報では微小フロックを凝集処理し、その2者の相互作用によって濁質除去がどの様に变化するか実験的に検討を加えた。

2. 実験装置、方法

濁質除去実験に用いる搅拌槽(容量27ℓ)を図-1に示す。微小フロックの凝集処理を行なう搅拌槽(容量1ℓ)を図-2に示す。大フロック粒径、フロック体積濃度は、壁より1cmのしきりをいれ、しきりと壁の間のフロックを近接撮影することより求めた。

実験はまず、搅拌槽にカオリンを投入する。その後硫酸バンド、マルゲン酸ソーダ(以後S-Aと略記)の所要量を所定の順で投入し所定の搅拌強度で、大フロックの粒度分布が一定になるまで搅拌しその後微小フロックを投入する。この時を実験開始時刻とする。投入後所定の時間間隔で採水する。採水後3分静置し上澄水を50cc注射器で採り残留微小フロック濃度を濁度計で測定する。フロック粒径、体積濃度は濁質除去実験を行なう前と後の2回測定した。(図-3参照)

微小フロック自身の成長速度が大フロックとの衝突成長速度に比べて無視できることを確かめるために、微小フロックのみで、フロック形成を行なったときの、上述の方法による濁度変化の様子を図-4に示す。この結果から微小フロックの成長を無視しうると考えられる。よってフロックの濁質除去の基本式を下の様にする。

$$\frac{dn}{dt} = -\frac{4}{3} \alpha \cdot G \cdot V_f \cdot n \quad \alpha: \text{濁質除去率}$$

$t=0$ で微小フロック数を n_0 とすると

$$\frac{n}{n_0} = \exp\left\{-\frac{4}{3} \alpha \cdot G \cdot V_f \cdot t\right\} \quad V_f: \text{フロック体積濃度}$$

微小フロック濃度と濁度との間に比例関係が成り立つとする

$$\frac{n}{n_0} = \frac{c}{c_0} = \exp\left\{-\frac{4}{3} \alpha \cdot G \cdot V_f \cdot t\right\} \quad \text{となる。}$$

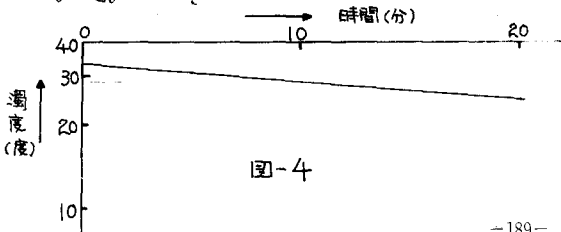


図-4

単位 cm

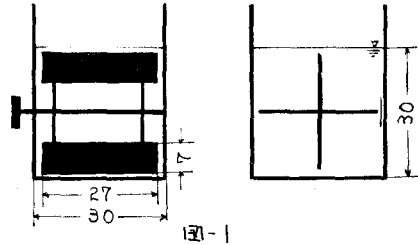


図-1

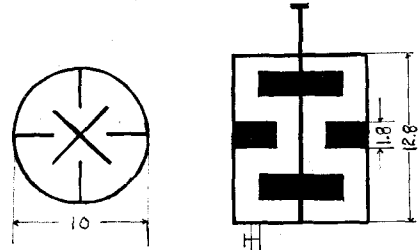


図-2

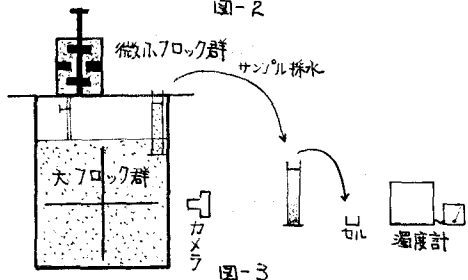


図-3

3. 結果、考察

図-5: 急速攪拌と緩速攪拌との強度比 (以後攪拌強度比と称す) と平均フロック径とのグラフ

図-6: 横軸に攪拌強度比, 縦軸に濁質除去速度 $[\ln(C_2/C_1)/(t_2-t_1)]$ のグラフ

図-7: 横軸に攪拌強度比, 縦軸に単位フロック体積当りの濁質除去速度 $[\ln(C_2/C_1)/(t_2-t_1) \cdot V_f]$ のグラフ

攪拌強度比と平均フロック径との間には、硫酸バンド、S-Aの投入順序の如何にかかわらず図-5に示すような関係が成立する。

図-6より攪拌強度比が1の時には濁質除去速度は硫酸バンド、S-Aの順に投入した場合が逆の順に投入した場合よりも大きい。攪拌強度比の増大に伴いその差は小さくなる。硫酸バンド、S-Aの順に投入した場合攪拌強度比の増大に伴い濁質除去速度は小さくなる。逆にS-Aから硫酸バンドの順に投入した場合は大きくなる。

図-7より硫酸バンドからS-Aの順に投入した場合、逆の場合共に単位フロック体積当りの濁質除去速度は攪拌強度比が大きくなるにつれて大きくなる。これは硫酸バンド、セパランを用いた実験でも同様の結果が得られている。つまり急速攪拌後に緩速攪拌をかけた時が急速攪拌をかけなかった場合よりも濁質除去速度は大きくなる。これは急速攪拌後緩速攪拌を行なう場合が急速攪拌をかけなかった場合に対してフロック地面積が増大する。いっかえれば、急速攪拌、緩速攪拌を行なった場合には、急速攪拌時に形成されたフロックが形状を保ちながら集塊し緩速攪拌強度にみあう大きさとなり、一方、緩速攪拌のみを行なった場合には、フロックが一個の塊りのようになってゐるためと考えられる。

上述のことから言えることは、実際の水処理システム中の濁質除去のプロセスにおいては一般的に、硫酸バンドからS-Aの順に薬品を投入し、攪拌をできるだけ低い値で行なう方が、滞留時間の制約がないならばもっとも好ましいと考えられる。

4. あとがき

今後は、凝集処理後のPH、アルカリ度を一定とすること、フロックの体積濃度の算定精度をあげる、フロックの粒度分布を考えると等さらに実験、検討を加えたい。

<参考文献>

(1): 栗谷, 楠田, 宮原 "フロック形成時の付着効率について"

オ28回年次学会報告集 P409~410

○ 硫酸バンドからS-A

● S-Aから硫酸バンド

	硫酸バンド(PPm)	S-A(PPm)
①	9	3
②	9	3
③	10	6
④	10	6

図-5

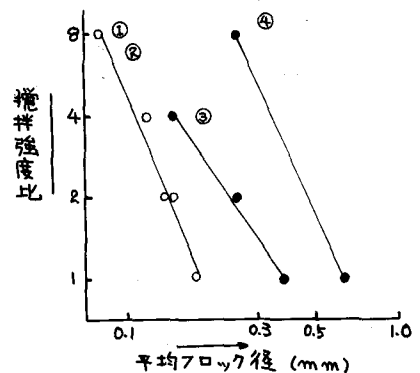


図-6

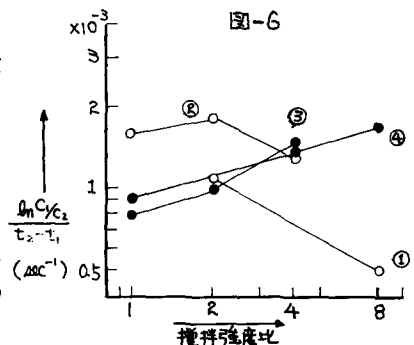


図-7

