

九州大学工学部 正 員 栗谷陽一

同 同 楠田哲也

同 同 桐岡洋子

同 学生員 〇古賀憲一

1. まえがき

水処理における凝集およびフロック形成は沈殿、浮遊とともに重要なプロセスを形成している。

しかし沈殿池におけるフロックの凝集沈殿の機構がまだ明確にされていない事が多いために現場における沈殿池の管理には高度の技術が必要とされている。凝集沈降現象を数値的にシミュレートする事が可能ならば、初期の粒度などを与えることにより凝集沈降の現象を予測する事が可能となり、沈殿池の設計及び管理に何らかの寄与があると思われる。

本研究はこのような試みの一つとして、フェアの衝突の式を用い、衝突に関する粒径としては電子計算機のメモリーの制限上、代表粒子6種類に限りシミュレーションを行ない、更測値と比較しある程度の一致を得た。

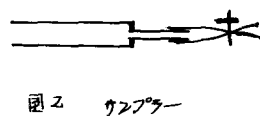
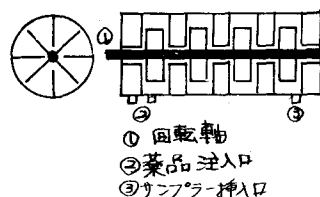
2. 実験装置とその方法

実験は、図-1に示す装置を用いて行なった。ジャーテストの容器として内径10 cm、高さ41 cmのアクリルパイプを用いた。使用懸濁液は、学内水道水に、

指宿小谷産カオリンを1000 ppm 混和し、硫酸バンド、セパレンの最適注入量を注入したものである。また、攪拌強度として、

G値として 100 sec^{-1} の強度を用いた。クンブラーは0.6 cm X 2.0 cm X 4.0 cmの両面がガラス板で作られたもので、これを

図-2に示す。



カオリン懸濁液に硫酸バンドを注入後、G値 1000 sec^{-1} で10分間、急速攪拌し、G値 100 sec^{-1} で25分間低速攪拌した。その際、ジャーテスト容器内のフロックが定常状態になったと考え

られる20分経過した時に、攪拌状態のまま、初期粒度分布を求めるための試料をサンプラーで採水し、フロック濃度を求めるために注射器で100 cc採水した。なお、攪拌はジャーテストを水平にして行なった。攪拌終了後、ただちにジャーテスト容器を鉛直に立て、10秒間沈降させた後、サンプラーと注射器で採水した。これを45秒、90秒経過した時に同様に採水した。

サンプラーで採水した試料は顕微鏡写真で粒度分布を測定した。注射器で採水した試料はろ紙を用い乾燥重量を求め、フロック濃度を測定した。

3. シミュレーションの方法

本研究におけるシミュレーションの仮定は次のとおりである。

1) 衝突確率はフェアのそれを用い、沈降速度はストークスの式を用いた。

2) 初期分布は更測値に従うものとする。

3) 電子計算機のメモリーの制限上、粒径を6種類に分けた。

4. 実験結果と考察

シミュレーションによる数値計算のパターンを図-3に示す。

図3-1はあるとえられた初期分布である。図3-2, 3-3は初期分布よりある時間経過した時の濃度分布である。

図-4に更測値を示した。各時刻に対する初期条件は各々若干の差異が認められたがここでは平均値を示している。

図-5は上述の初期条件に対してシミュレーションを行なった時、各時刻に対応する粒度分布を示している。

図-6は各時刻に対するフロック濃度の更測値と計算値と示している。図-6に示さる濃度は余り差異が認められない。図-4においては時間が経過するにつれて、粒度分布が変化するにもかかわらず、図-5の更測値の粒度分布は時間に関して変化していない傾向にある。

この傾向の異なる原因としては次の二点が考えられる。

1) 粒子が衝突する際の衝突確率として本研究では次式を用いている。 $\chi = k(d_1 + d_2)^2(d_1^2 - d_2^2)$, χ = 衝突確率, d_1, d_2 = 粒径, k = 定数。上式で k を定数としたのが問題であると思われる。

2) 粒子径と沈降速度との間の関係を与える際に粒径によるフロックの密度の差を無視したこと。

5. あとがき

本研究ではある程度のシミュレートができたと認められる。上述の図-4と図-5の不一致を検討するために、以後衝突現象における衝突確率 χ を定数とみなさず粒径と密度との関係を考慮に入れるが、 χ の値に関して若干考慮を加えたい。粒径と沈降速度との関係との関係をも更測値を用いて、引き続きシミュレーションを行ないたい。

この計算には九州大学大型計算機 FACOM-230-60を使用した。

