

1 緒言

先に発表した「変換法による混合稀釈問題の解析」に関する研究の一環として、凝集現象ととりあげ、ここに報告する。

2 理論

すでに——Floc 凝集理論への一考察——で述べたように、緩速混和池内の Floc 数(n) の変化は次式で表わされる。

$$\frac{\partial n}{\partial t} = \text{div}(D \text{grad} n) - \text{grad}(vn) - Kn \quad (1)$$

ここに D ; 拡散係数, v ; 流速, K ; 凝集常数にある。ここで

$$\frac{n}{n_0} = \frac{C}{C_0} e^{-Kt} \quad (n \text{ 及び } n_0, C, C_0 \text{ は } t=0 \text{ における } n, C \text{ の値}) \quad (2)$$

と置けば、(1) の右辺第三項が消去され、水の拡散輸送を示す式となる。 K の値を実験的に測定し、かつ緩速混和池内の拡散希釈を tracer を用いて実験的に求めることが出来れば、混和池内の Floc 数の変化 $\frac{dn}{dt}$ はその結果より推定することが出来る。

3 実験

上の理論の実用性を試するため、実験を行った。実験装置は図-1 に示すごとき高さ 30cm、巾 30cm、長さ 100cm のビニール製混和槽で、流入、流出部の他に、4cm×20cm の板 2 枚を持つ Paddle が 4 枚あり、モーターにより一定速度で回転する。Floc 数の測定は、混和池の流出端において槽の横から水平の中のセロイ平行光線と当て、反射する光を写真撮影し、現像してその数を測定した。流入端側は、Floc が小さい、かつ数が多いので、顕微鏡でその数を測定した。また、水の tracer には三重水素水 (HTO) を用い、液体 Scintillation Counter で放射能を測定して定量した。

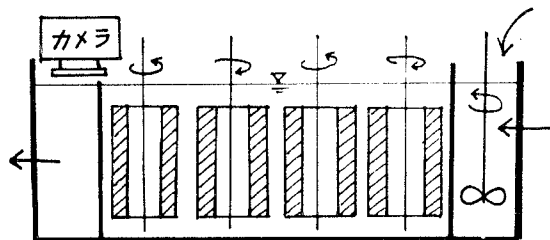


図-1 実験装置

まず凝集常数 K の値を定めるために、図-1 の混和槽の 1 chamber に相当する 30cm×30cm×25cm の槽を作り、これに Paddle を 1 個だけ入れ、中に 18 l の濁水と 50ppm の $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ を投入して Floc を形成させ、10rpm の Paddle を回転させて、Floc 数の減少を測定した。結果を図-2 に示す。この場合、槽内での Floc 数の位置的な変化はあまり大きくないので、(1) 式の拡散と輸送の項は無視でき、これより

$$n = n_0 e^{-Kt} \quad (3)$$

なる解が得られる。よって粒子数 n と時間 t との関係を半対数紙上に Plot すると直線関係になるこ

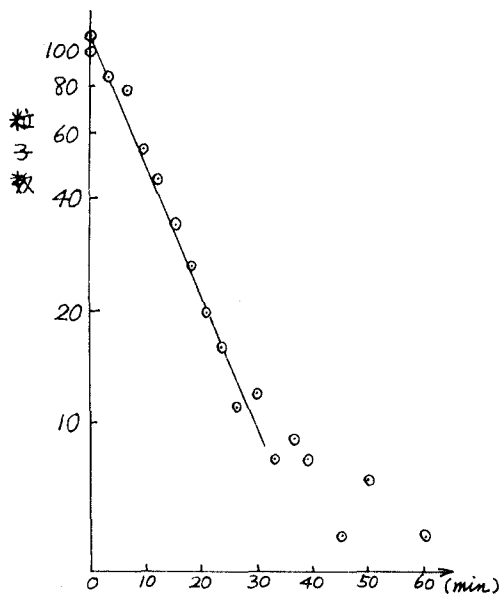


図-2 粒子数の時期的変化

時間に対してPlotした。上方がHTOの流出曲線を示し、下方はこの流出曲線をもとにして

$\frac{n}{n_0} = \frac{C}{C_0} e^{-Kt}$ より求めた $\frac{n}{n_0}$ の推定値と、 $\frac{n}{n_0}$ の実測値とを示してある。時間七の小さいところでは $\frac{n}{n_0}$ の実測値が無いのは、Floc粒子があまりにも小さいため、写真撮影により実測できなかったことによる。Kの実測値 $K=0.0814$ を代入したとき、理論値と実測値とは最もよく一致を示しているが、定性的に実測値曲線の傾斜と、理論値のそれとは一致していない。この原因は大部分の測定誤差に帰せられる。写真撮影によるFloc粒子数測定は、小粒子と見落し勝ちであるので、時間七の下さい、Floc粒子の小さい時は粒子数の数え落しがあつたのではないかと考えられる。現在標準的に使用できるFloc粒子数測定法を考へている。

4 結論

混合池内水流のtracer試験によりFloc混成状態を推定する方法を提案し、その可否を実験的な混合槽でためしてみたが、Floc粒子数の標準

測定法を確立すれば、この方法は有効のように考えられる。今後はさらにこの方法を実際の混合池につき実験し、混成池設計の進歩に役立てる方向に研究を進めたい。

とが期待されるが、図-2では、約30分間は(3)式の関係が満足され、それ以後は粒子数の減少が(3)で予期されたものより少なくなる。これはあつていと粒子が合一して成長すると、今後は分裂の可能性があつて来るからであると推定される。直線部より推定したKの値は

$$K=0.0814 \left(\frac{1}{\text{min}}\right)$$

である。

つぎに、図-1の装置を用いてtracer試験を行つた。40 ml/secの流量で水道水を混合池に入れ、定常状態となつた所で20分間HTOと50 ppm $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ を流入槽に注入して、流入槽でのHTO濃度とFloc数を求めることにより C_0 と n_0 を実測し、また流出端でのHTO、Floc数を求めて C 、 n も知つた。Paddleの回転数は10rpmである。図-3に C/C_0 、 n/n_0 を

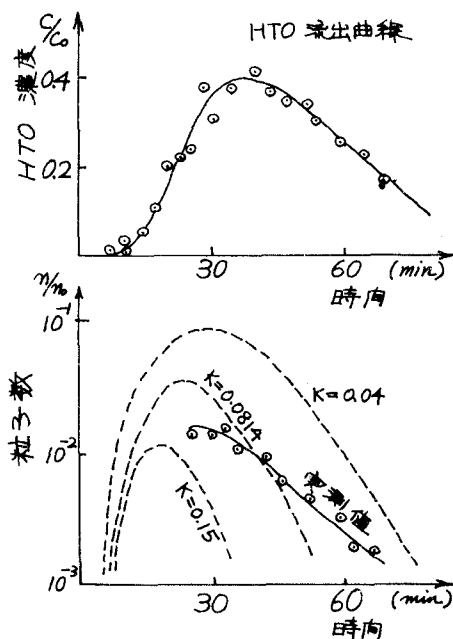


図-3 粒子数の実測値と推定値の比較