

多孔板フロッキュレーターの処理特性

宮崎大学工学部 学員 ○福井 雅之
宮崎大学工学部 正員 渡辺 義公

1. はじめに

凝集沈澱プロセスで多用されているバドル式フロッキュレーターは、流入濁度の変動に応じて攪拌強度を調整できる長所を持つ反面、機械部分の破損や攪拌動力費(1万トン/日当り、約百万円/年間動力費)の面で不経済である。著者^{1)~3)}らは、多孔板を通過する噴流による攪拌作用によりフロックを形成させる方式(以下、多孔板フロッキュレーターという)の研究を行っている。これまでの研究結果によると、多孔板を通過する噴流と噴流が次の多孔板で反射されて生ずる逆流により、フロック形成のための乱れが生じる。しかし多孔板間隔が極端に狭い場合を除くと、大きなスケールの上向流が存在しないため、ある寸法以上のフロックは多孔板間に沈澱する。本論文は、多孔板の配置を変えたときの除濁効果と、多孔板フロッキュレーター内に浮遊するフロックの粒径分布について報告する。

2. 実験装置と実験方法

実験装置の概略図及び多孔板の配置図を図-1に示す。34(H)×28(B)×200(L)(cm)の水槽に、図のように多孔板を配置した。1つは多孔板間隔を全て同じ(10 cm)とし(図-1(1))、もう1つは多孔板間隔を5 cm, 10 cm, 20 cmと変えてある。(図-1(2))。

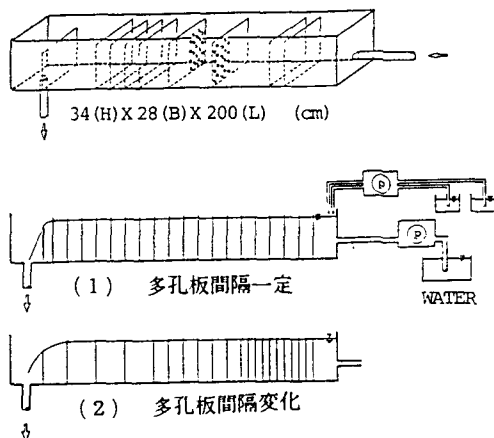


図-1 実験装置の概略図及び多孔板の配置図

2-1 除濁効果; 実験は水道水を原水とし、濁質としてカオリン、凝集剤はPACを用いた。凝集剤添加後のpHは6.9、水温は18℃前後であった。実験条件は表-1に示すとおりである。測定は各槽ごとに不攪乱採水法によってサンプルを2つ採り、1つはその場でフロックを破壊して濁度を測定し、もう1つは30分間静置沈澱させてその上澄水の濁度を測定した。前者を全フロック濃度、後者を未吸合マイクロフロック濃度とする。

2-2 多孔板フロッキュレーターの粒径分布; 多孔板フロッキュレーター内のフロックの粒径分布を求めるために各層ごとにフロック群を無作為に抽出し、それを写真撮影して粒径を求めた。撮影したフロックは全部で1000個程度である。実験条件は、流量4.5ℓ/min, 流入濁度25mg/ℓ, A/L T比1/10とし、多孔板の配置は図-1(2)を用いた。

表-1 実験条件

流量 (ℓ/min)	4.5					
停留時間 (min)	40					
流入濁度 (mg/l)	50			25		
凝集剤添加量 (Al ³⁺ -mg/l)	5.0	2.0	1.0	2.5	1.0	0.5
A/L T比	1/10	1/25	1/50	1/10	1/25	1/50

3. 実験結果と考察

3-1 除濁効果; 図-2に、フロック濃度減少曲線を示す。この図は、流量が4.5ℓ/min、流入濁度50 mg/ℓである。(A)と(B)はA/L T比が1/50のときの多孔板間隔の違いによる除濁効果を、(C)と(D)はA/L T比が1/25のときのものを比較してある。前者の関係からは、多孔板の間隔を一定に配置した方の処理効率が良くなっているが、後者は間隔を変化させた方が処理効率が良くなっている。このことから、多孔板

フロッキュレーターでは流入濁度と滞留時間が同じでも、A L T比が低いときは、フロック形成速度が小さいためにフロッキュレーターの後段になってもある程度の撹拌強度が必要であるが、A L T比が高いときは、フロック形成速度も大きいので前段部の撹拌強度だけでも十分良い結果が得られる。更に、間隔を変化させた方は等間隔のものよりも流入部の撹拌強度は大きいので、図の様に最終的には全フロック濃度が7mg/l程度、未吸合マイクロフロック濃度が4mg/l程度まで除去された。

3-2 フロックの粒径分布；図-3に多孔板フロッキュレーターのフロック粒径分布曲線を示す。この図は (A) がフロッキュレーターの中段部、(B) が後段部の粒径分布である。この図より、多孔板フロッキュレーターのフロックの粒径分布はほぼ同じであることがわかる。しかし、除濁効果は2-1で示したとおりであるため、本装置ではフロック径が、140 μm 程度になると槽内に沈澱・除去されていることがわかる。

4. おわりに

本研究によって得られた結果は以下の2つに要約される。

- (1) 最適多孔板配置は、流入濁度、A L T比等に影響されるが、同一流入濁度の場合、A L T比が低くなるとフロック形成速度が小さくなるので、後段部においても良好な撹拌を行う配置にしなければならない。
- (2) 本装置では、全ての槽においてフロック形成と沈澱が同時に進行し、粒径が140 μm 程度以上に成長したフロックは、槽内に沈澱・除去される。

《参考文献》

- (1) 渡辺義公、松岡慶二；多孔板によるフロッキュレーション，全国水道研究発表会 1986.5
- (2) 渡辺義公、丹保憲仁；フロッキュレーターにおけるマイクロフロックの減少速度の定式化，水道協会誌，N0.589 1984.10
- (3) 渡辺義公、久保田賢、福井雅之；多孔板フロッキュレーターによる固液分離，土木学会西部支部研究発表会講演集，1988.3

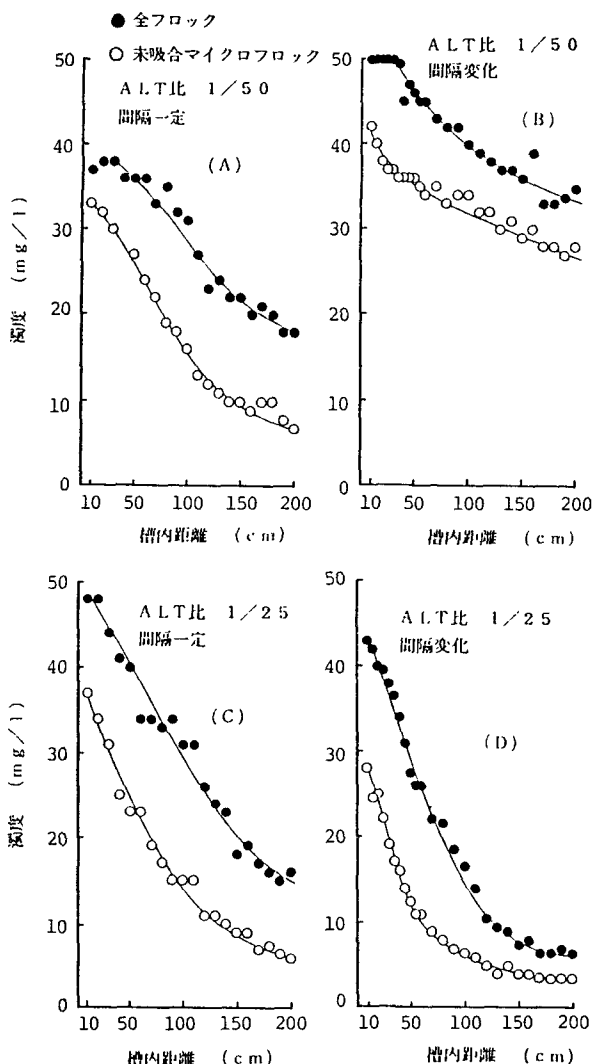


図-2 フロック濃度減少曲線

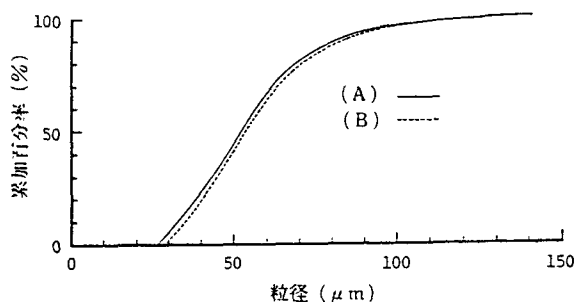


図-3 フロックの粒径分布曲線