

多孔板フロッキュレーターによる固液分離

宮崎大学工学部 学員 ○久保田 賢 学員 福井 雅之
正員 渡辺 義公

1 はじめに

現在多用される浄水方式は、凝集、フロック形成、沈澱、急速ろ過および殺菌の5つの工程から成り、懸濁質とコロイド質の除去などを主な目的とした急速ろ過システムである。本システムの主要プロセスであるフロック形成では今日、パドル式フロッキュレーターに代表される機械攪はん装置が主流を占めている。本研究で用いる多孔板フロッキュレーターは、多孔板を通過する噴流によって攪はんを起こすため、この機械攪はん装置に比べ、機械の故障あるいは動力費などの面で、極めて有効であると言える。そこで本研究では、この多孔板フロッキュレーターについて、その機能および特性を検討する。

2 実験装置と実験方法

2-1 実験装置

実験装置の概略図を図-1に示す。

ここで多孔板フロッキュレーターの水槽は長さ220cm、幅28cm、深さ34cmである。また、今回用いた多孔板は28cm×28cmの塩ビ製の板で、板の片側半分に直径6mmの穴を20個開けた。開孔率は0.72%である。この多孔板を水槽に等間隔に19枚、孔の開いている側が交互になるように置いた。

2-2 実験方法

(1) 実験条件；実験条件を表-1に示す。

(2) 測定方法；フロッキュレーターに浮遊する全フロック濃度と未吸合マイクロフロック濃度を測定するために、一定時間の間隔をあけて各槽ごとに不攪乱採水法によるサンプルを2つ採った。そのうち1つは、全フロック濃度を測定するために、サンプル内に存在するフロック群をその場で破壊したうえでその濁度を測定し、もう1つは、未吸合マイクロフロック濃度を測定するために、サンプル内に存在するフロック群を30分間静置沈降させてその上澄水の濁度を測定した。凝集剤添加後のpHは6.8前後、水温は15度前後であった。

3 結果と考察

(1) 流量を変化させた場合（段数20段に固定）

ALT比1/25の時、流量が6.5ℓ/min、3.5ℓ/minの場合の全フロック濃度及び未吸合マイクロフロック濃度の関係を図-2に示す。この図から明らかなように、全フロック濃度すなわちフロックの沈澱においては大きな差があるが、未吸合マイクロフロック濃度すなわちフロック形成においてはそれほど差がないことがわかる。

フロック形成に必要な指標としてGCT値があるが、ここでは特にG値（攪はん強度）、T値（滯留時間）について考えてみると $T \propto Q^{-1}$ 、 $G \propto Q^{1.5}$ 、で表わされるので、 $GT \propto Q^{0.5}$ 、となる。すなわち理論上では、GT値はQ（流量）の0.5乗に比例するので、Qが増加することによってGT値も増加し、フロ

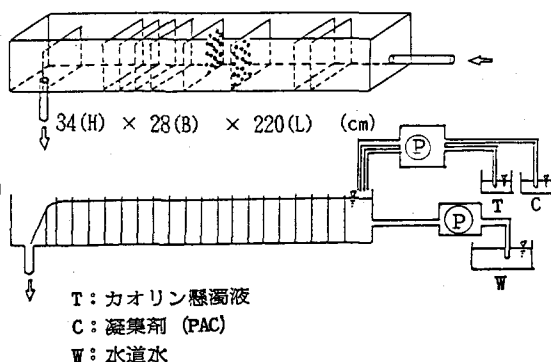


図-1, 実験装置の概略図

表-1, 実験条件

(段数, 20段)

ALT比	1/10	1/25	1/50
流量 (ℓ/min)	3.5, 4.5, 6.5,	3.5, 4.5, 6.5,	3.5, 4.5, 6.5,

(流量, 3.5ℓ/min)

ALT比	1/10	1/50
段数	0, 5, 10, 20,	0, 5, 10, 20,

ック形成も進むはずである。しかし、本装置によるフロック形成は、水が多孔板を通過する時の噴流と、更に次の多孔板に反射することにより起こる攪はんによって乱れのエネルギーが生じてくるために、単純にG T値をフロック形成の指標とはできない。以上のことから、フロック形成度がQの変化にさほど影響されないことの説明がつく。

(2) 多孔板枚数を変化させた場合

攪はん強度とフロック形成の関係を明らかにするために、水槽内の多孔板枚数を変化させた。ただしここでは、ALT比及び流量はそれぞれ、1/10 3.5ℓ/minで、一定とした。その実験結果を図-3に示す。(この図は、(a) が水槽内の沈澱を表し、(b) がフロック形成を表している。) 図から明らかなように、多孔板枚数ゼロのときはフロックができていない。又、5段、10段、20段と段数を増やすに従ってフロックが形成されている。

フロック形成速度は、先に述べたように、噴流とその噴流の反射によって生ずる乱れの強弱により決定される。すなわち、孔内通過流速と多孔板間隔により決定される。本実験では、GCT値のうち流入濁度と滞留時間を一定とし、攪はん強度の変化を見たことに相当する。図-3 (b) からわかるように、10段と20段の間ではそれ程の差がないことから、今回の実験条件では、フロック形成の攪はん強度は10段程度で得られるG値で十分と考えられる。

4 おわりに

多孔板フロッキュレーターの最大の特徴は、フロック形成と沈澱が同時に起こることである。しかし、フロック形成と沈澱とは、相反する条件下で行われる。つまり、フロック形成には乱れが必要であり、沈澱には乱れがあってはならない。このフロック形成と沈澱をうまく行うには、どういった多孔板条件が最適かを、今後の研究課題としたい。

参考文献

- 1, 渡辺義公, 浦上研二, 太田孝樹; 水理学的攪はんによるフロッキュレーション、土木学会西部支部研究発表会講演集 1983.10
- 2, 渡辺義公, 松岡慶二; 多孔板によるフロッキュレーション、全国下水道研究発表会講演集 1986. 5
- 3, 渡辺義公, 福井雅之; 多孔板フロッキュレーションに関する研究、土木学会中央學術講演会講演集1987.9

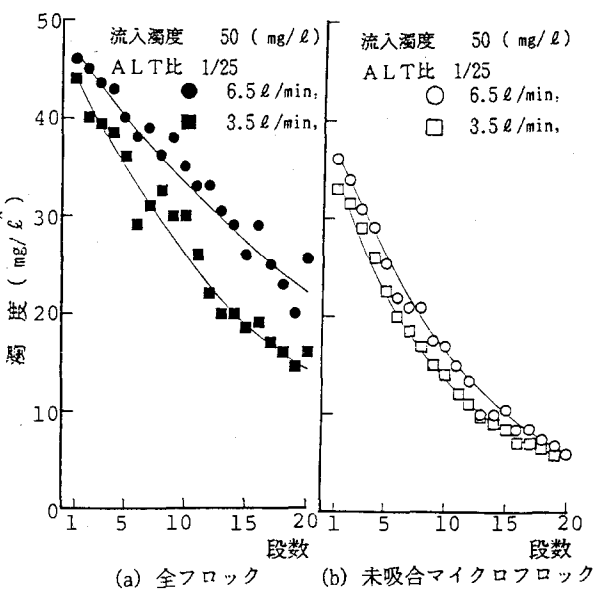


図-2, 流量と濁度の関係

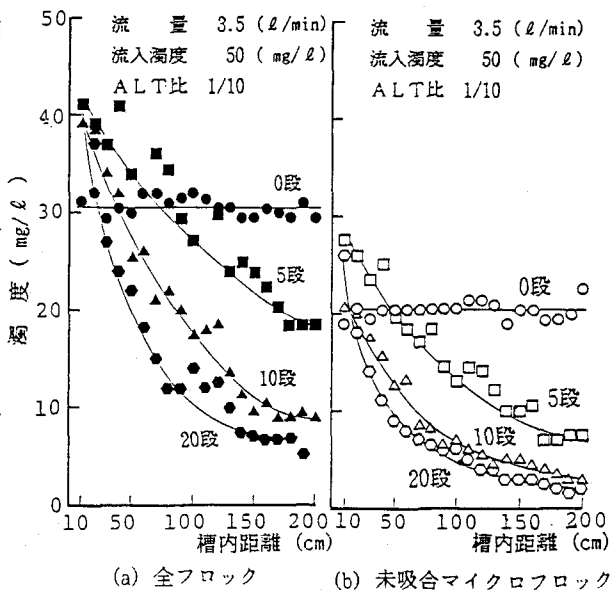


図-3, 多孔板枚数と濁度の関係