

II-363 直接汙過機構とフロックのゼータ電位

近畿大学理工学部 正会員 篠原 紀
 近畿大学理工学部 正会員 豊島 正久
 近畿大学大学院 学生員 ○堀江 淳二

1. はじめに

急速汙過池に流入するフロックは、ほとんど表層部で抑留され汙過時間の経過に伴って下層部でも抑留される。各層毎のフロック抑留状態（汙過効率）とフロック性状を調べるために、内径10cmの汙過筒で汙層を5つの層に分けて、原水濁度100度の直接汙過を行った。その時の汙過効率を濁度除去率から、またフロック性状をゼータ電位から求めた。さらに、原水濁度とALT比変化の汙過効率とフロックの性状を調べる実験は、内径3.2cmの汙過筒を用いて行った。

2. 実験装置とその方法

内径10cmの汙過筒を用いた実験装置のフローシートは、図-1の通りである。原水は、濁質成分としてカオリンを混入（ゼータ電位-30mV）した原水タンクから、調整層にポンプアップし、カオリン原液を100度に希釈調整した。急速攪拌槽の原水に薬注ポンプで硫酸アルミニウムを注入して攪拌し、pH7で凝集させたものを未汙水とした。汙層厚5cm, 10cm, 20cm, 30cm, 50cmの5本の筒内へ、汙材平均粒径1.00mmの汙材を充填し、汙水を自然流下させて汙過を行った。また、汙過条件としてALT比は、0.006, 0.01, 0.013の3種類で行った。また、汙層厚10cm, 内径3.2cmの小口径過筒を用いた実験は、原水濁度を10度, 100度, 500度の3種類と、ALT比を0.002, 0.004, 0.01, 0.02, 0.1の5種類（原水濁度10度の時は、前記の5種類に0.2, 0.5, 1が加わる）と、G値を50, 100, 200 sec^{-1} の3種類で行い、汙材粒径は0.70mmとした。両実験の汙過速度は、150m/dとした。

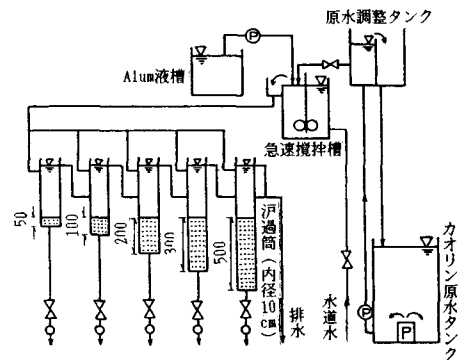


図-1 実験装置

3. 実験結果と考察

図-2は、汙層厚と汙水ゼータ電位の関係を示している。凝集の最適ALT比（原水濁度100度でALT比0.020~0.014）の場合、汙過開始時のゼータ電位は、汙層厚に関係なく一定値を示し、低ALT比では、汙層が厚くなるに伴って汙過開始時のゼータ電位は低下する。また、汙過閉塞時におけるゼータ電位は、汙過開始時のゼータ電位より高くなる。このことは、汙水ゼータ電位が未汙水ゼータ電位に近づく時、汙層厚によって時間的な差があるものの、凝集がよい状態であれば、初期のゼータ電位は、10cm程度の汙層厚でも50cmと変わらない抑留能力を有していると考えられる。

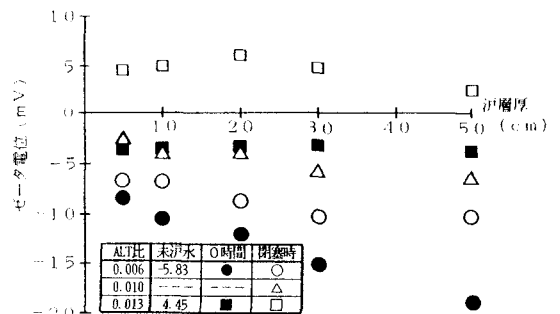


図-2 汙層厚と汙水ゼータ電位の関係

図-3は、濁度除去率（汙過効率）と汙水ゼータ電位の経時変化を示している。汙層厚が薄い時の除去率は、短時間で急速に悪くなるが、厚い汙層では、緩やかに低下していく。また、汙層厚が薄い時のゼータ電位は、終始未汙水と変わらない。しかし、汙層が厚ければ、汙過開始時10mV以上の差が生じているが、汙過

閉塞時には3mV以内になる。つまり、汚層が薄ければ短時間でフロックが汚層内で飽和状態になるため、汚層をフロックが付き抜け、汚過開始時から未汚水に漸近している。そして汚層が厚くなるとフロックは、最初汚層の上部で抑留され、時間経過に伴い汚層全体で汚過し、汚層内に飽和状態になった時、汚過効率が低下する。従って汚水ゼータ電位は、汚過閉塞時に未汚水ゼータ電位に漸近する。

図-4は、汚層厚と除去率の関係を示めている。汚層が厚くなるに従って除去率は高くなり、ALT比による除去率の差が小さくなる。つまり汚層が厚い場合、ALT比によって密度や強度の異なるフロックが、汚層の上部から中部までの間で抑留することができる。すなわち、汚層の下部や汚水には、ALT比による影響の少ないフロックが存在すると思われる。一方汚層が薄い場合、汚層全体で抑留するために汚水は、ALT比による影響がかなり大きいと言える。

これらのことより、汚層上部の汚過効率を知る必要があるため、小口径汚過筒を用いた実験から除去率とALT比の関係をみることにする。

図-5は、ALT比と除去率の関係を原水濁別に3つの曲線で示している。原水濁度10度でALT比0.1、100度で0.02、500度で0.01の時、除去率が最大に達している。すなわち、原水濁度が高くなるに従って、最大除去率を示すALT比は低くなる。つまり、原水濁度が高くなると、同じALT比でもアルミニウム水酸化物に対応する懸濁粒子が増大すからである。また除去率は、G値が小さい時よりも大きい方が良くなっているが、Al添加量に与える影響の方が大である。

4. まとめ

- (1) 凝集の最適ALT比の時、汚過開始時の水ゼータ電位は一定値を示し、低ALT比では汚層が厚くなるに従って、ゼータ電位は低下する。
- (2) 汚水のゼータ電位は、汚過時間の経過に伴い、未汚水ゼータ電位に漸近する。
- (3) 汚層が厚くなるに従って、除去率は高くなり、ALT比による汚過効率の差が小さくなる。
- (4) 原水濁度が高くなるに伴い、最大汚過効率を得るための最適ALT比は小さくなる。

参考文献

篠原 紀 他：第38回 全国水道研究発表会講演集 昭和62年5月

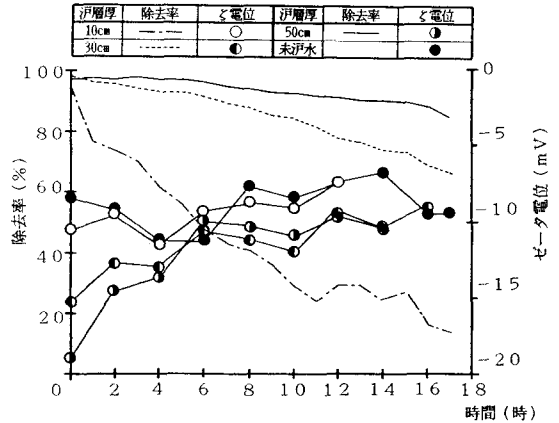


図-3 除去率と汚水ゼータ電位の経時変化の関係

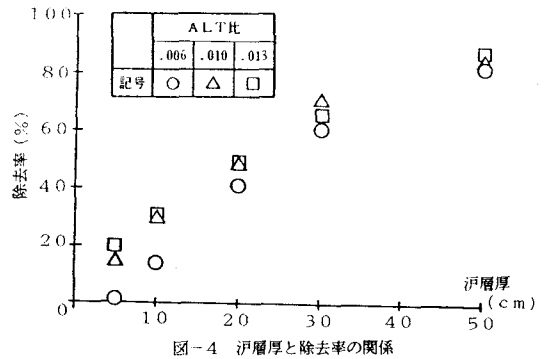


図-4 汚層厚と除去率の関係

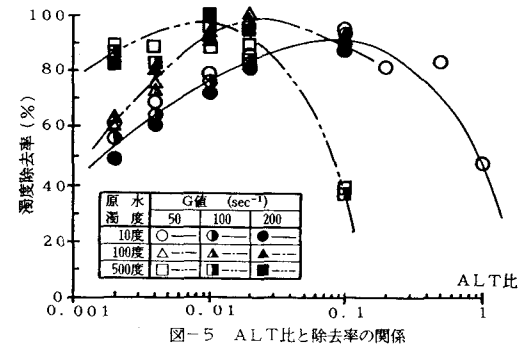


図-5 ALT比と除去率の関係