

直接汙過におけるフロックのゼータ電位

近畿大学理工学部 正 員 ○豊島正久 近畿大学理工学部 正 員 篠原 紀
 近畿大学理工学部 学生員 藤村知広 近畿大学理工学部 学生員 堀江淳二

1. はじめに

河川水中の浮遊物質濃度は、年間を通してかなりの変動を生じる。水源を河川水に求める場合、特に洪水時には、ピークカット方式を取り入れても高濁度の河川水を取水しなければならないときもある。これまで、直接汙過は低濁度原水（30度以下）の場合のシステム変換として考えられていたが、筆者らは¹⁾許容原水濁度限界を高濁度にし得る可能性を知った。そこで本研究は、汙層を5つの層に分け濁度目標100度の原水について汙水のゼータ電位の変化から汉層内のフロック抑留状況を実験的に調べた。

2. 実験装置と方法

実験装置のフローシートを図-1に示す。

汉材は、球状ガラス汉材（比重2.51）を使用し、単層の定速汉過実験を行った。実験条件は、表-1に示している。原水は、カオリンと消石灰を混入した原液タンクからポンプアップし調整槽でカオリン原液を100度に調整した。未汉水は、急速攪拌槽において硫酸アルミニウムで凝集し、汉過筒内へ自然流下させた。汉層厚さは、汉層内の乱れを生じさせないでフロック粒子群のゼータ電位と抑留量を測定するために5cm, 10cm, 20cm, 30cm, 50cmとした。ゼータ電位は、レーザー回転プリズム方式のコロイド粒子ゼータ電位測定装置を用いて測定した。

3. 実験結果と考察

図-2, 3は、汉材平均径と汉過速度を統一し、ALT比を0.006, 0.013と変化させた。ALT比0.013の場合（図-2）、A1添加量が多いため全体のゼータ電位はALT比0.006の場合（図-3）より高く+側に上昇している。汉過機構を明確にするためには、汉過筒内の凝集状態と汉過を同時に考慮する必要がある。

図-4, 5は、汉材平均径とALT比を統一し、

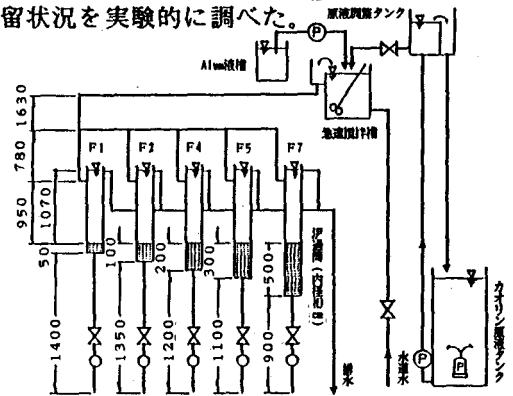


図-1 実験装置

表-1 実験条件

Run No.	汉材平均径 (mm)	凝集材ALUM (mg/l)	汉過速度 (m/day)	ALT比 (---)
1	1.0	5	150	0.006
2	1.0	15	150	0.013
3	1.0	10	200	0.008
4	1.0	10	250	0.008
5	0.7	10	150	0.008
6	0.5	10	150	0.008

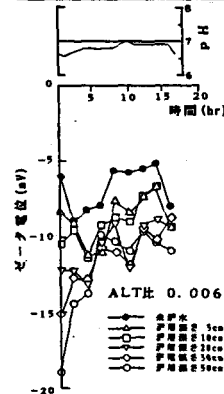


図-2 ゼータ電位の経時変化 (Run. 1)

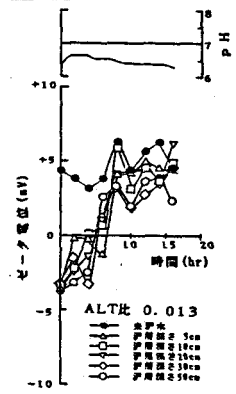


図-3 ゼータ電位の経時変化 (Run. 2)

Akihisa TOYOSHIMA, Osamu SHINOHARA, Tomohiro FUJIMURA, Junji HORIE

汚過速度を200m/d, 250m/dと変化させた。汚過速度が200m/dの場合（図-4）、未汚水のゼータ電位と汚層深さ50cm部のゼータ電位の差は、250m/d（図-5）に比べて全体的に大きい。250m/dのとき、その差は5mV以内である。従って、汚過速度250m/dでは十分に汚過されていないため未汚水ゼータ電位に近いゼータ電位が汚水で得られたと考えられる。

図-6, 7は、汚過速度とALT比を統一し汚材平均径を0.7mm, 0.5mmと変化させた。汚材平均径が0.7mmの場合（図-6）、汚層深さ30cmまでのフロックゼータ電位は、25時間後（許容損失水頭に達した時間）に未汚水とほぼ等しくなっているが、汚層深さ50cm部におけるゼータ電位は、未汚水ゼータ電位と8mVの差があり、汚層全体のゼータ電位が未汚水に近づこうとする傾向がある。汚材平均径0.5mmの場合（図-7）、汚層深さ50cm部におけるゼータ電位は、10時間後（許容損失水頭に達した時間）未汚水ゼータ電位と10mVの差がある。汚層深さ20cmまでのゼータ電位は、未汚水ゼータ電位に近づいておりそれ以下の汚層深さでは顕著な上昇はみられない。

図-8は、ゼータ電位と除濁率の関係を示す。汚層50cmを通過した汚水は、安定した除濁率が得られている。しかし、汚過筒内の凝集フロックの状態すなわちゼータ電位の挙動は、ALT比、汚材粒径に影響されている。

以上のことから汚層内がフロック粒子によって飽和状態になったとき、未汚水ゼータ電位と汚水ゼータ電位は等しくなると考えられる。

4. おわりに

本研究では、汚水のゼータ電位が汚過時間の経過に伴い未汚水ゼータ電位に漸近し、汚過閉塞することを明らかにし、このことからゼータ電位による汚過操作の制御の可能性があることを見いだした。汚過閉塞時の未汚水ゼータ電位と汚水ゼータ電位の差が、8mV以上あれば汚水濁度は良好であると考えられる。

参考文献 1) 篠原紀：工業用水協会誌, Vol. 305, 昭和59.5

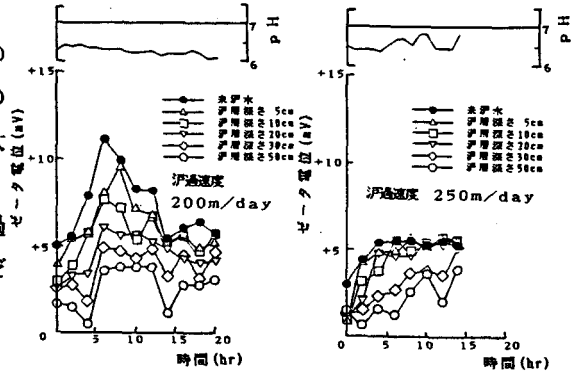


図-4 ゼータ電位の経時変化 (Run. 3)

図-5 ゼータ電位の経時変化 (Run. 4)

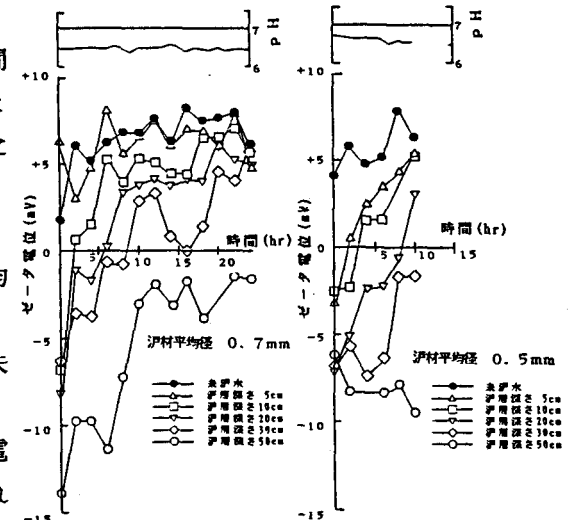


図-6 ゼータ電位の経時変化 (Run. 5)

図-7 ゼータ電位の経時変化 (Run. 6)

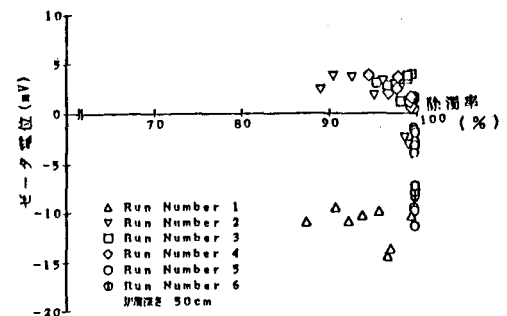


図-8 ゼータ電位と除濁率の関係