

室蘭工業大学 正会員 徳橋 準

室蘭工業大学 学生員 ○阿部昌昭

1. はじめに 本報告は、濁質凝集スラリーの圧縮沈降状態に及ぼす凝集補助剤の影響について検討したものである。

2. 実験方法 実験は、濁度200 ppmの粗製カオリン懸濁液に硫酸アルミニウムを60 ppm添加し、NaOHにより系のpHを6.9~7.1に調整してフロック形成を行ない、これを所定時間静置しその上澄水を捨てて、所定濃度のスラリーを生成し、この生成スラリーに凝集補助剤としてアルギン酸ソーダを所定量添加したものをを用いて行なった。スラリーの固形物濃度は1300~5200 mg/lの間で4段階に変化させ、アルギン酸ソーダの注入率はカオリン100 mg当り0~15 ppmの間で6段階に変化させた。又、フロック生成時に凝集補助剤を添加し、上昇流沈降池でフロックプランケットを構成して長時間浮遊滞留させて得られたスラリーについても実験を行なった。

3. 実験結果と考察 図-1, 2は、凝集補助剤の注入率を変化させたときの沈降曲線の相違を固形物濃度3900 mg/l及び5200 mg/lを例にとりて示したものである。スラリーの等速沈降速度は、凝集剤のみの場合で最も小さく、助剤注入率の増大とともに大きくなり、さらに助剤注入率を増すと再び小さくなる。図-3は、この関係を全てのスラリーに対して示したものである。固形物濃度によらず、助剤注入率1~3 ppm程度で等速沈降速度が最も大きく、大径の沈降性の良いフロックが生成されていることを示す。図-4は、24時間沈降後の界面高と助剤注入率との関係をスラリーの固形物濃度をパラメータとしてプロットしたものである。同一濃度のスラリーに対しては、24時間沈降界面高は助剤注入率によってほとんど変化せず、最終的には同一の圧縮状態に至ることを示している。24時間沈降界面高より2~3 mm程度大きい界面高の得られる沈降時間を示すと、固形物濃度1300 mg/lでは2~4時間、固形物濃度5200 mg/lでは17~18時間程度で、比較的短時間で圧縮沈降がほぼ完了に近い状態まで進行している。

次に圧縮沈降速度に及ぼす凝集補助剤の注入率の影響について検討する。濁質凝集スラリーの圧縮沈降に対しては次式が成立する。

$$\frac{H-H_0}{H_c-H_0} = \left(\frac{t}{t_c}\right)^n \quad (1)$$

ここで、 H , H_c , H_0 ; それぞれの任意の沈降時間、圧縮点及び無限時間経過後のスラリー界面高、 t , t_c ; それぞれ任意の沈降時間及び圧縮点における沈降時間、 n ; 定数、24時間沈降界面高を H_0 として $(H-H_0)$ ととの関係を両対数グラフにプロットして得られる直線の勾配

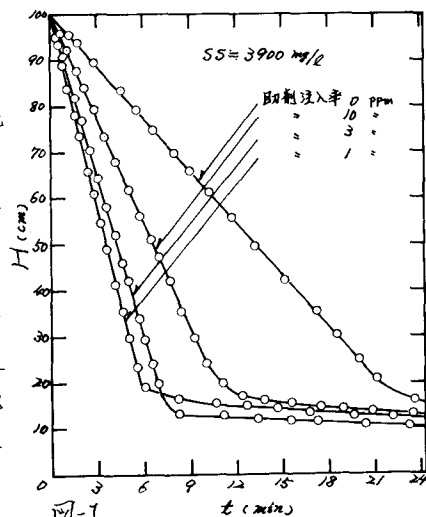


図-1

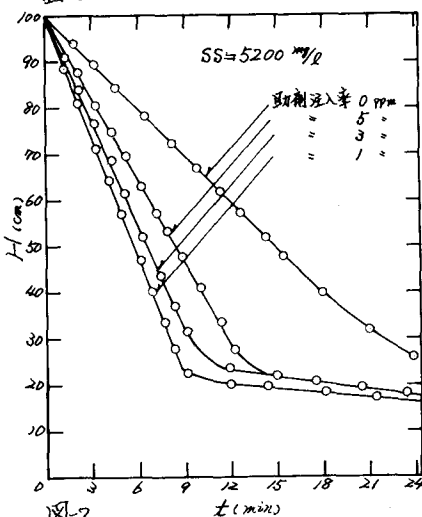


図-2

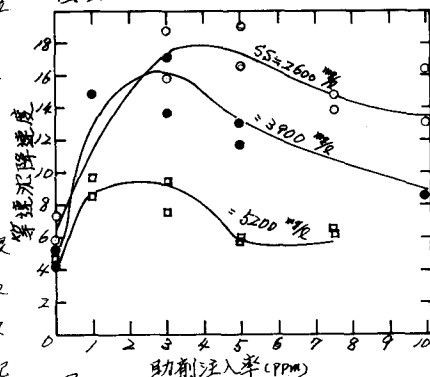


図-3

から η を求めて、助剤注入率に対してプロットすると図-5のようである。固形物濃度 2600 mg/l 以上のスラリーでは、凝集剤のみのスラリーの場合には $\eta=0.8 \sim 1.0$ で、凝集補助剤を添加したスラリーの場合にはその注入率によらず $\eta=0.5 \sim 0.6$ の一定値を示す。固形物濃度 1300 mg/l のスラリーの場合も同様の傾向を示すが、凝集補助剤を注入したスラリーの η 値が若干大きく、 $\eta=0.7 \sim 0.8$ である。図-6, 7は、式(1)の成立する上限の H_0 と助剤注入率との関係を示したものである。 H_0 は、助剤注入率 0 のときに着しく大きく、助剤注入率が $1 \sim 3 \text{ ppm}$ で急激に小さくなり、さらに、助剤注入率が増すと再び大きくなる。これは、等速沈降速度と助剤注入率の関係と逆の変化傾向を示す。等速沈降速度の大きいスラリー程より短時間で圧縮沈降状態に入ることを考えると当然の結果である。 H_0 についてもほぼ同様の傾向が認められるが、その変化幅はスラリーの固形物濃度が高い程大きい。又 H_0 の変化幅は η に比べて小さい。

スラリーの圧縮沈降性は、 H_0 , η , 及び η によって定量的に評価することができ、 H_0 , η , H_0 が小さく、 η が大きい程、その沈降性は良いことになる。凝集補助剤を添加した場合には、図1, 2に示されるように等速沈降速度が大きくなつて小さくなり、沈降すべき界面高(H_0-H_1)が小さくなり、それに伴って η も小さくなるが、より短時間で最終圧縮沈降状態に近い汚泥が得られる。

図-8, 9は、上昇流沈降槽のフロックランゲット層から採取したスラリーに対する24時間沈降界面高 H_0 及び η と助剤注入率の関係を示したものである。この場合の等速沈降速度はいずれも 5 cm/min 程度で、スラリーの固形物濃度は $1400 \sim 1700 \text{ mg/l}$ である。 H_0 は、助剤注入率 0 にも大きくなり、注入率 0 のときで $H_0=3 \text{ cm}$ 、注入率 3 ppm 以上では $H_0=4.5 \text{ cm}$ 程度となる。又、 η もほぼ同様の变化を示し、注入率 0 で $\eta=1.1$ 、注入率 3 ppm 以上で $\eta=1.3 \sim 1.4$ 程度である。これは、上述と逆の結果を示し、圧縮沈降に及ぼす凝集補助剤の影響は、それぞれの場合で異なることを示すものである。

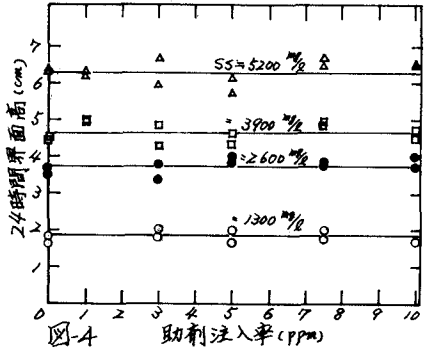


図-4

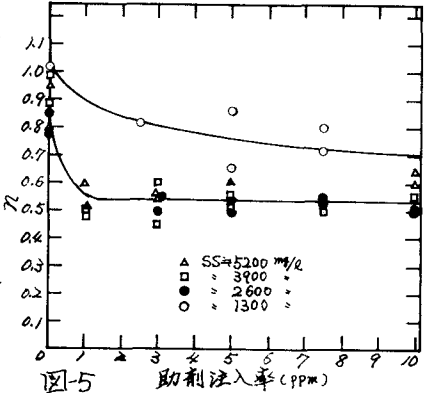


図-5

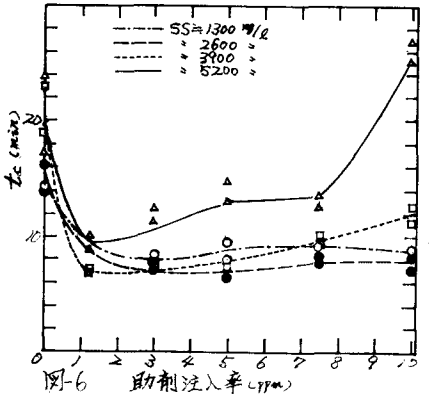


図-6

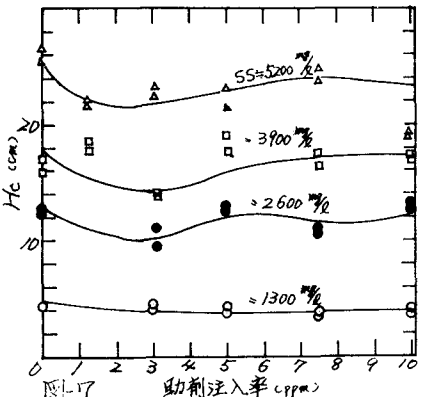


図-7

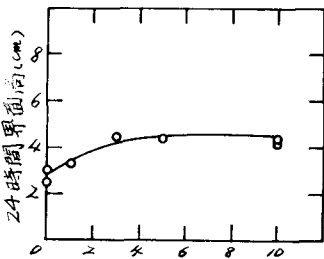


図-8

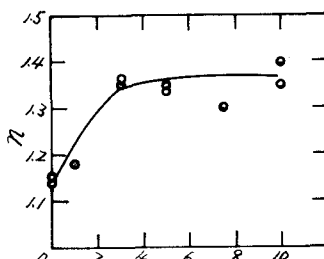


図-9

4. あとがき 凝集性スラリーの圧縮沈降に及ぼす凝集補助剤の影響について検討し、その特性を表わす諸量の変化について示した。

引用文献；1) 穂積淳；凝集性スラリーの圧縮沈降特性に関する研究(1) 水道協会誌 95(4) 2-16, 1977.