

加圧浮上法による清澄処理に関する実験的研究

八戸工業大学 学生員 阿部 義徳
 “ 児玉 秀弥
 正会員 福士 憲一

1. はじめに

加圧浮上法は懸濁質濃度の比較的高い産業廃水や汚泥濃縮における固液分離手法として利用されている。加圧浮上法はその性質上、難浮性の懸濁質フロックの固液分離に相当の威力を発揮するものと考えられる。しかしこのような清澄を主目的とした本法の研究例は少なく未解明な点が多い。そこで今回、通常は凝集フロック形成の後に沈殿分離されるのが一般的なカオリン懸濁液とし尿処理水も対象として、回分式加圧浮上実験を行ない、その結果、処理水質と浮上速度について若干の知見を得たので沈殿法と比較して報告する。

2. 実験

(1) 試料水——浮上と沈殿の試料水として①カオリン懸濁液(原濁50度, H₂O使用, NaHCO₃ 50ppm)と硫酸アルミニウム20ppmで凝集したもの, ②し尿処理水(活性汚泥法終沈液流水)を硫酸アルミニウム100ppmで凝集したもの, ③同じくし尿処理水を海水添加凝集したもの(添加率5%)の3種類を用いた。し尿処理水の原水水質を表-1に示す。

表-1
し尿処理水原水水質

PH	7.91
濁度	31.5 度
SS	46.7 %
色度	112. 度
COD (KMnO ₄)	66.3 %
E ₂₆₀	0.756

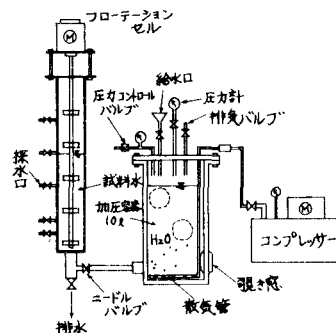


図-1 フローテーションテスター

(2) 実験方法——装置は図-1に示すような循環水加圧型フローテーションテスターを用いた。まず、①加圧タンク内の蒸留水に加圧空気を押込み、所定圧力(4 kg/cm²・G)で連続エアレーションする。②フローテーションセル内で試料水を凝集フロック形成させる(1.5 L)。③ニードルバルブを開いて所定量の加圧水(B₀=0.1)を導入し発生微気泡により浮上分離させる(10分間)。④沈殿の場合はフロック形成後、セル内で10分間静置する。⑤静置後、処理水を採取して分析測定する。⑥セルは簡易型沈降(浮上)分析筒にもなっており、時間・水深毎の濁度測定結果から沈降(浮上)速度分布を求める。また、凝集性沈降分析の手法に基づき、局所瞬間平均速度 $w(z, t)$ も求めた。

3. 結果と考察

(1) カオリン懸濁液の浮上処理結果

図-2に処理結果を、図-3に浮上速度分布測定結果を沈殿法の場合と対比して示す。浮上法、沈殿法とも最適PHは7.5付近であり、残留濁度は両法とも3度前後である。

浮上速度分布の結果から、浮上法の方が若干速度が速いようであり、沈殿法で5 cm/分程度に対して浮上法では10 cm/分程度の結果が得られた。局所瞬間平均速度の最大値を表-2(次ページ)に示したが、浮上法の方が数倍大きな速度を持っていることがわかる。

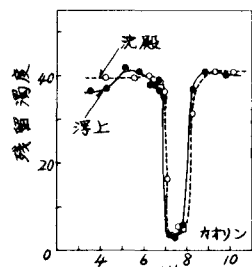


図-2 処理結果(カオリン)

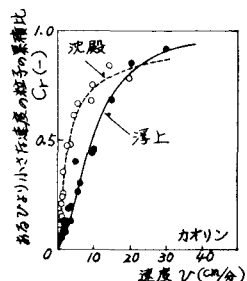


図-3 浮上・沈降速度分布

(2) し尿処理水の浮上 表-2 局所瞬間平均速度(最大値)

処理結果

①硫酸アルミニウム
(100ppm)で凝集した場合-----図-4の結果から、浮上法、沈殿法とも

最適pHは4.5~5.0程度であり、処理水質は各測定項目とも同

程度あるいは浮上法が若干良好であるという結果である。その他浮上法は特に懸濁質の除去能力が優れていること、COD除去率は50%程度期待できるようである。

図-5の結果から、速度分布では浮上法の方が極めて大きな速度を有することがわかり、沈殿法で数cm/分程度に対して浮上法では数10cm/分程度は期待できる。表-2の局所瞬間平均速度を見ても、浮上速度は沈殿速度の10倍程度はあるようである。

②海水添加凝集の場合-----pHを上げることにより海水中の Mg^{2+} をマグネシウム水酸化物として析出させ凝集剤として利用する方法⁽¹⁾を用いて凝集浮上(沈殿)させ、硫酸アルミニウムによる凝集の場合と比較した。別の確認実験の結果より、海水添加率は5%とし、pH調整剤としてNaOH溶液を用いた。

図-6に処理結果を示す。最適pHは11~12程度であり、処理水質では浮上法、沈殿法とも同程度あるいは浮上法が若干優れている。COD除去率は40~50%は期待でき、硫酸アルミニウムで凝集した場合に劣らない結果が得られた。図-7は速度分布測定結果を示したものである。浮上法の方が若干速度が大きいため、表-2の結果からも沈殿法の数倍の浮上速度となっている。

4. まとめ

(1)浮上法の前処理となる凝集の最適条件は沈殿法の場合とほぼ同様である。

(2)カオリン懸濁液の場合、浮上と沈殿は同程度の処理結果を示す。浮上速度は沈殿の数倍は期待できようである。

(3)し尿処理水を硫酸アルミニウムで凝集させた場合も、処理結果は同程度である。ただし、濁質の除去性に関しては浮上法が優れている。浮上速度は非常に大きく沈殿法の10倍程度はある。

(4)し尿処理水を海水添加凝集後浮上させた場合、硫酸アルミニウム使用の場合と同程度の処理結果であり、浮上速度は沈殿法の数倍は期待できようである。

(5)今回の実験で加圧浮上法による清澄処理特性を大まかではあるが把握することができた。今後、前処理条件、浮上条件等も含めて詳細に検討してゆきたい。

＜参考文献＞(1)丸山俊朗；海水を利用した汚濁水の凝集処理に関する研究，北工博士論文，S.55

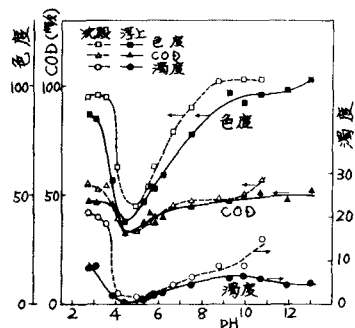


図-4 処理結果(し尿処理水、硫酸アルミ)

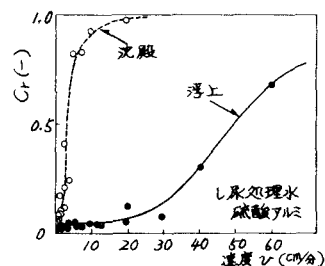


図-5 浮上・沈降速度分布

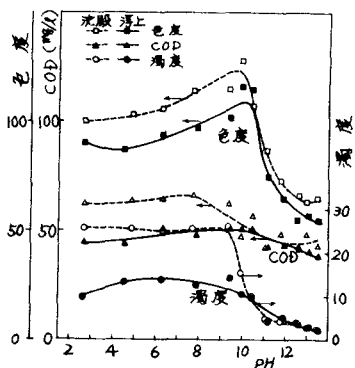


図-6 処理結果(し尿処理水、海水添加)

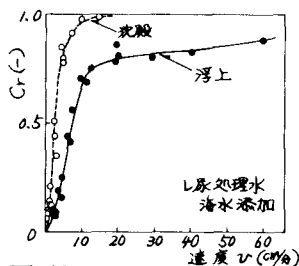


図-7 浮上・沈降速度分布