

大阪産業大学 菅原 正孝

○北村 誠

白 洪宇

1.はじめに

河川の改修・護岸工事などで発生する水中の無機性SS物質、推進工法などで発生する泥水を脱水した後のろ液および洗浄水中のSS物質を対象とし、その除去方法として、本研究では安価で、比較的単純なシステムである円筒型ろ布を用いた処理に着目し実験を行った。

2.実験装置

実験に用いた装置の図を図-1に示す。

試料を汚泥供給用ポンプにより、汚泥濃縮部の円筒型ろ布に送り込む。円筒型ろ布の出口部に圧力調整バルブを設けることにより、円筒型ろ布内の圧力が調整できる。圧力調整バルブを完全に閉じると全量ろ過法、開放するとクロスフロー法となる。

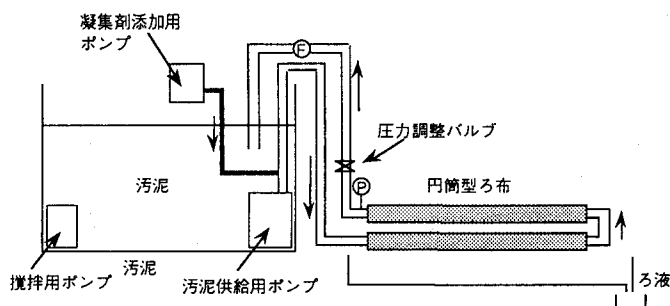


図-1 実験装置図

実験に供した円筒型ろ布は直径6.5cm、150mesh程度の網目を有し、綿100%の布を2重に重ねたものである。

3.実験試料

-実験1-

無機性SS物質の試料として初期濃度100、500mg/Lの比較的低い濃度のベントナイト汚泥を、それぞれ炭酸水素ナトリウム1.6、0.32%、ポリ塩化アルミニウム(PAC)0.7、0.14%で調質したのち、汚泥槽へ送った。

-実験2-

実験試料は、推進工法で発生した泥水を袋詰め重力脱水したものである。

4.実験方法

-実験1-

図-1の圧力調整バルブを開放し円筒型ろ布のろ布長を30+20cmとして汚泥を循環させた。

R-1、2、3、4では、それぞれろ布内流速を36.2、31.4、24.1、18.1m/minと変化させ、初期汚泥濃度を100mg/Lとした。

R-5、6では、ろ布内流速を31.4、24.1m/minとし初期汚泥濃度を500mg/Lとした。

R-7は、R-2とほぼ同じ実験条件にし、長時間濃縮を行った。

測定項目としては、ろ過速度、ろ液濁度（日本精密光学製ポイック積分球式濁度計にて測定、単位はppmとする。）、汚泥槽内濁度、ろ液pH、汚泥槽内pHとした。

-実験2-

R-8では実験1と同じクロスフロー法を用いたが、圧力調整バルブにより操作時間19、21、

22minで、それぞれ、ろ布内圧力を0.1、0.2、0.3kgf/cm²と変化させ、25minで圧力調整バルブを完全に閉じ、35minにカチオン系高分子凝集剤を添加した。初期汚泥濃度は3430mg/Lとした。

また、R-9、10では実験開始時から圧力調整バルブを閉じ全量ろ過法とした。R-9では凝集剤は添加せず、R-10ではカチオン系高分子凝集剤を0.1%添加して実験を行った。初期汚泥濃度はR-9で6950mg/L、R-10では2700mg/Lとした。なお、測定項目としてR-8は、ろ過速度、SS、R-9、10ではSSのみとした。

5. 実験結果及び考察

-実験1-

R-1、2、3、4の実験結果を図-2、図-3に示す。

図-2のろ過速度の時間的変動をみると、ろ布内流速が速いほどろ過速度も速くなる傾向にあるがR-1、2、3、に比べR-4のろ過速度が少し劣っている。また流速をある程度速めても、ろ過速度は約7m/dayで安定した。図-3の濁度の時間的変動をみるとR-1が濃縮時間180min以後、濁度は2~3ppmに安定しているのに対し、R-2、3、4では、濃縮時間60minで濁度は1以下の安定を示した。

R-5.6の実験結果を図-4、図-5に示す。

初期濃度を500mg/Lと高めると、R-5のろ過速度は初期濃度100mg/LのR-2に比べ、あまり変化はみられないが、R-6では初期濃度100mg/LのR-3に比べろ過速度は5~6m/day程度上昇をみせる。しかし図-5、濁度の時間的変動をみるとR-6はR-5よりろ液中にSS物質がかなり含まれているのがわかる。

現実的な使用の可能性を知るため、濃縮時間を延長させた実験結果を図-6、図-7に示す。

R-8ではR-2と、ほぼ実験条件を同じにしたが500minまでのろ過速度は2~3m/dayに低下した。これは、2本の平行に並んでいる円筒型

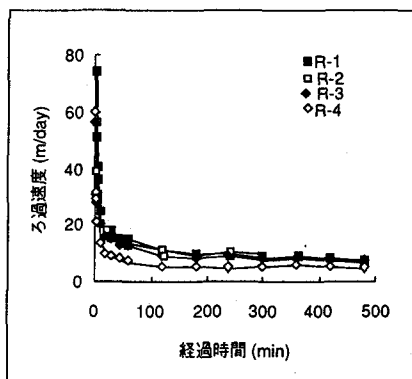


図-2 ろ過速度の経過時間の関係

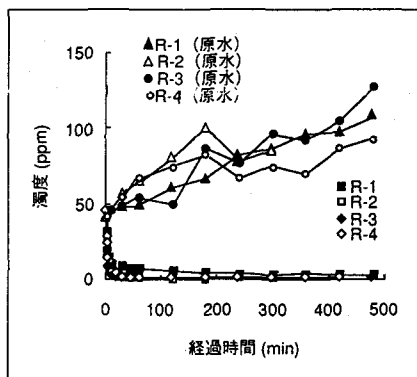


図-3 濁度と経過時間の関係

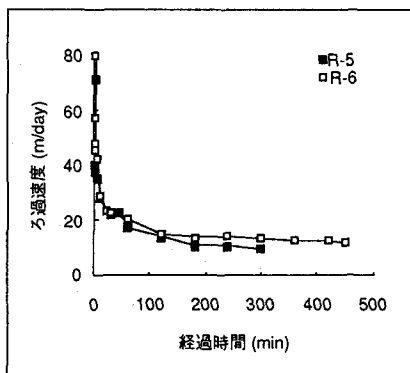


図-4 ろ過速度の経過時間の関係

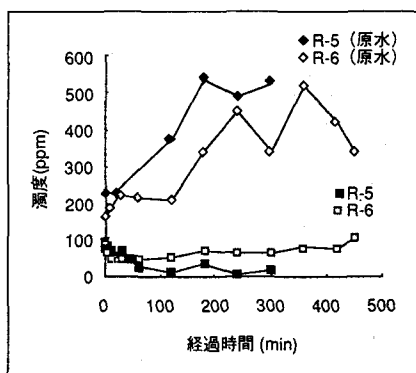


図-5 濁度と経過時間の関係

ろ布をR-2ではたてたのに対しR-8では横に平行に設置したため、わずかながらR-2の方がろ布内圧力が上昇したためと思われる。また、図-6で濃縮時間240min、420min、840minの所でろ過速度が多少上昇しているのは、汚泥槽内に100mg/Lのベントナイト汚泥を新たに調質し加えたときであり、図-2でも同じような現象がみられた。またこの時わずかながらであるが濁度も低下をした。これは、新たに調質したベントナイト汚泥を汚泥槽に加えることにより、すでに汚泥槽内で汚泥供給ポンプにより壊されているフロックの再凝集が行ったものと考えられる。また、円筒型ろ布の内側に確認された薄いゲル状の膜への影響も推測できる。

-実験2-

実験1よりベントナイト汚泥を用いたクロスフロー法での除去をさらに現実的なものとするため、実験2を行った。実験結果を図-8、図-9に示す。

クロスフロー法の時は、ろ過速度は10.6～12.7m/dayとなり、凝集剤無添加でろ液SSは2mg/L以下とかなり良好な結果となった。また、その後ろ布内圧力を上昇させた結果、ろ過速度、ろ液SSともに上昇し、全量ろ過にした場合、ろ過速度は上昇せず徐々に低下した。

図-9のR-9では操作時間4min間で、ろ液SSは230～416mg/Lに上昇したが、カチオン系高分子凝集剤を添加したR-10では、操作時間4min経過後ろ液SSが1mg/L以下となり、その後SSは100mg/Lまで上昇する結果となった。

6.まとめ

実験1より汚泥槽内の汚泥濃度を100～500mg/Lに調節すると、ろ液SSが1mg/L以下の長時間濃縮が可能となる。また、家庭用の水中ポンプでもろ布内流速が24.1m/minとなり、それ以上の高性能ポンプを用いなくても、ある程度のろ過速度を得ることができる。

また、実験2のクロスフロー法でのろ液SS濃度は良好な結果であったが、現実的な処理方法としては規模の拡大、処理効率の改善が必要であると思われる。

参考文献

- 1) 菅原正孝、林新太郎、ホース状濾布による簡易脱水法、第30回下水道研究発表会講演集、pp653-655、(1993)。

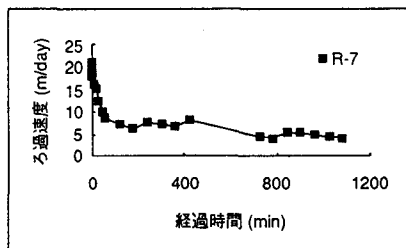


図-6 ろ過速度の経過時間の関係

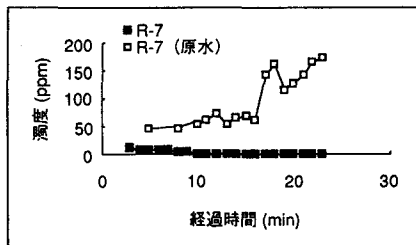


図-7 濁度と経過時間の関係

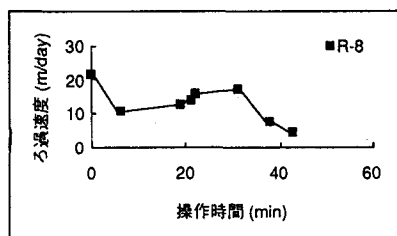


図-8 ろ過速度の操作時間の関係

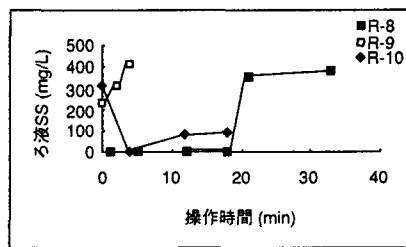


図-9 ろ液SSと操作時間の関係