

2階床直接汙過による下水2次処理水の高度処理

室蘭工業大学 学生員 加爾肯・馬拉夫

室蘭工業大学 正 員 穂積 準

室蘭工業大学 正 員 吉田 英樹

室蘭工業大学 学生員 N・B・Tozan・Michel

室蘭工業大学 学生員 五百蔵 浩史

1. はじめに

下水2次処理水の経済的な高度処理法の一つとして急速砂汙過が採り上げられ、主として濁度の除去を目的とした研究がなされたきた。近年、下水2次処理水の修景用水あるいは親水用水としての再利用が考えられ、そのためには濁度のみならず色度等の低減化を図らなければならない¹⁾。また、実際に適用するためにはできるだけ汙過継続時間を長くすることが肝要である。そこで、粗大汙材層と砂層を組み合わせた2階床汙過による急速直接汙過法を採り上げ、2階床汙過の濁度、色度、COD_{Cr}、リンの除去能力、除去能力に及ぼす凝集剤注入率の影響について検討したものである。

2. 実験装置と方法

実験装置は図-1に示すようで、室蘭市蘭東下水処理場に設置した。汙過装置本体は粗大汙材層と砂層から成る2階床式汙過筒である。汙過筒の直径は7.5cmである。砂は粒径0.59~0.71mm、粗大汙材は内径2mm、外径4mm、長さ6mmのとるビニルチューブを半円筒状に切断したものを用い、砂層厚は60cm、粗大汙材層厚は90cmである。実験は直接汙過法によった。原水として下水2次処理水、凝集剤として硫酸アルミニウムを用いた。また、pHを5.5に調整した。これは本実験に用いた下水2次処理水の凝集実験により、濁度、色度等の最適凝集pHが5.5であったためである²⁾。凝集剤注入率0~6mg/l及び汙過速度を120m/dayに調整した後、清水を満たした汙過筒内に原水を流入させた。次いで所定時間毎にサンプルを5カ所から採取し、濁度、色度、COD_{Cr}、リン酸を測定すると同時に損失水頭をマンメーターで測定した。実験は損失水頭が3mに達した時点で終了するものとした。実験終了後は逆流洗浄により汙層を洗浄し、再び実験を行った。

3. 実験結果及び考察

図2は濁度の経時変化を示したものである。粗大汙材層の濁質抑留効果は極めて大きく、流入濁度の5/7

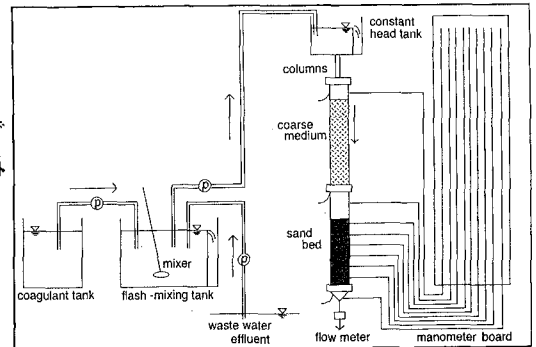


図-1 実験装置概略図

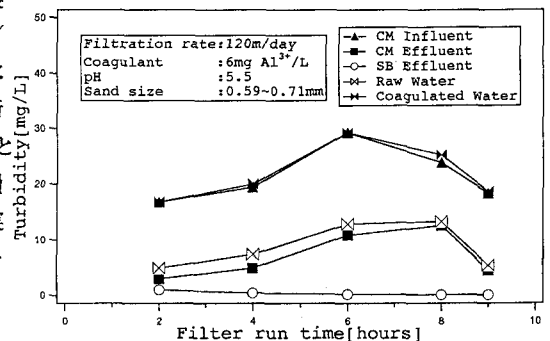


図-2 ろ過水濁度の経時変化

～86%が除去される。2階床汚層全体では流入濁度はほぼ100%除去される。

図3は砂層の深さ方向における損失水頭の変化を示したものである。損失水頭が主に発生している層は、0～2時間では表面から0～5cmの層、0～4時間では0～15cmの層、0～6時間では0～25cmの層、0～9時間では0～35cmの層である。濁質抑留に伴って損失水頭が増加するので、図-3の結果はおおむね各汚過時間における濁質の侵入深さを表している。汚過終了時点では各所定深さでの損失水頭の全損失水頭に占める割合は表面から0～5cmの層で49%、0～15cmの層で78%、0～25cmの層で89%、0～35cmの層で96%となる。このように、表面から0～35cmの層で全損失水頭のほとんどが発生している。従って、主として表面から約35cmまでの部分でほとんどの濁質除去が行なわれているものと考えられる。

図4は2階床汚過全体の濁度、色度、COD_{Cr}、リン酸の除去率と凝集剤注入量の関係を示したものである。汚過の平均除去率は凝集剤添加によって高くなるが、4mg Al³⁺/L以上添加してもあまり変わらない。

図5は2階床汚過の汚過継続時間と凝集剤添加量の関係を示したものである。凝集剤添加量を増やすとフロック体積が増えるので、粗大汚材層で抑留されるフロックも多くなるが、砂層で抑留されるフロックも多くなり、また、砂層の空隙よりも大きいフロックは砂層表面と砂層上部で除去されるため砂層の損失水頭が大きくなる。その結果、凝集剤添加量の増大と共に汚過継続時間は短くなる。

4. 結論

- 1) 濁度、色度等の平均除去率は凝集剤注入量の増大と共に高くなるが、注入量ある量以上増やしてもあまり改善されない。
- 2) 汚過継続時間は凝集剤注入率の増大と共に短くなる。
- 3) 本実験の条件下において砂層内では濁質除去は主として砂層上部の35cm層で行なわれている。

参考文献

- 1) 小越真佐司：「下水処理の修景・親水利用水質検討マニュアル（案）」、水道協会雑誌、Vol.29,N 0.338,pp3～5（1992）
- 2) N'GUESSAN BI TOZAN Michel, Hitoshi HOZUMI, Hideki YOSHIDA, Hironobu UEDA：「Direct Filtration of Secondary Waste Water Effluent by A Dual Media Filter」、Proc. of Engineering Environmental Research Vol.30,pp267～273（1993）。

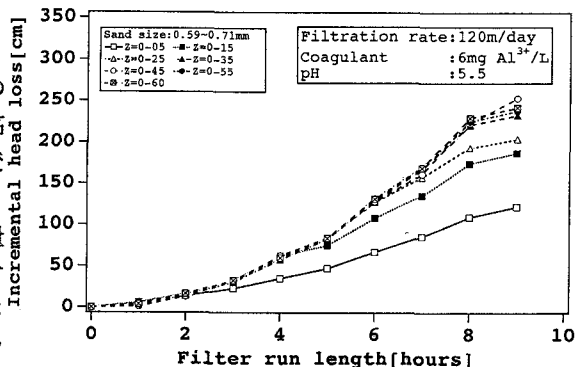


図-3 砂層の深さ方向における損失水頭の経時変化

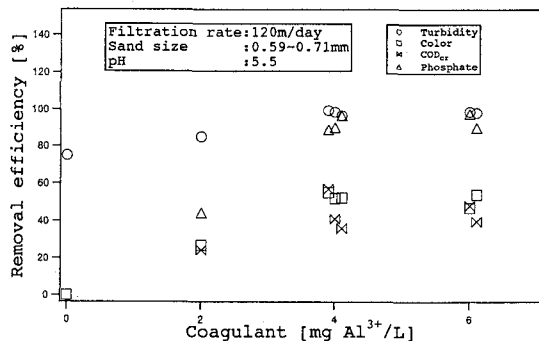


図-4 除去率と凝集剤添加量の関係

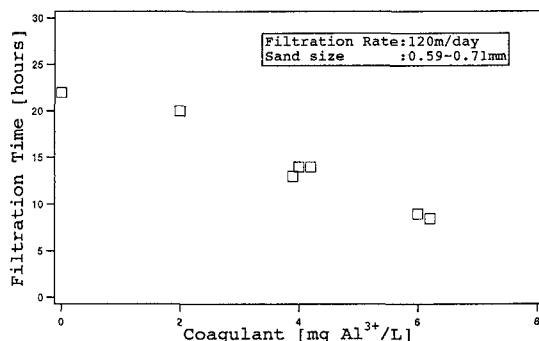


図-5 汚過継続時間と凝集剤添加量の関係