

精密ろ材と繊維状活性炭による上向流緩速砂ろ過装置の性能向上に関する検討

岐阜大学工学部土木工学科

○丸林 芳幸

岐阜大学大学院工学研究科

星野 博司

岐阜大学工学部土木工学科

正員

李 富生

岐阜大学流域環境研究センター

正員

湯浅 晶

1. はじめに

今日、降雨による汚濁物質の流入濃度の上昇時や水温の低下により生物活動が低下する冬期間には、緩速砂ろ過池の性能が低下し、クリプトスポリジウムのような微粒子の流出が懸念される。そこで、従来の上向流緩速砂ろ過装置では十分に対応しきれない微粒子の除去をより確実にするため、精密ろ材と繊維状活性炭の併用による一体型の上向流緩速砂ろ過装置の開発が望まれている。本研究では、その前段階として上向流緩速砂ろ過装置からのろ過水に対する精密ろ材を用いた処理実験を行い、処理水質とろ過抵抗などを比較検討することにより、最も適したろ材を選定することを目的としている。

2. 実験方法

図1にろ過フローを示す。木曽川を原水として、上向流緩速砂ろ過装置を用いて、ろ過を行いそのろ過水いったん水槽に貯水したのち、そこから各種ろ材に定量ポンプにて圧送し二次ろ過を行う。検討するろ材としては、MF膜(1.0 μ m)、繊維状活性炭(10 μ m)、繊維ろ材(1.0 μ m)、不織布(1.0 μ mと0.5 μ mの二種)を用いる。上向流緩速砂ろ過装置の通水速度は10m/d、また各種ろ材の通水速度はMF膜の場合(5.6m/d)を除いて全て50m/dとした。処理中における各種ろ材のろ過抵抗を比較検討するため微差圧計によるろ過圧の変化を測定した。各ろ材からの処理水を週3回採取し、TOC、紫外外部吸光度、濁度、微粒子の粒径分布などを測定することにより、各種ろ材を用いた場合における処理水質の変化を比較検討した。

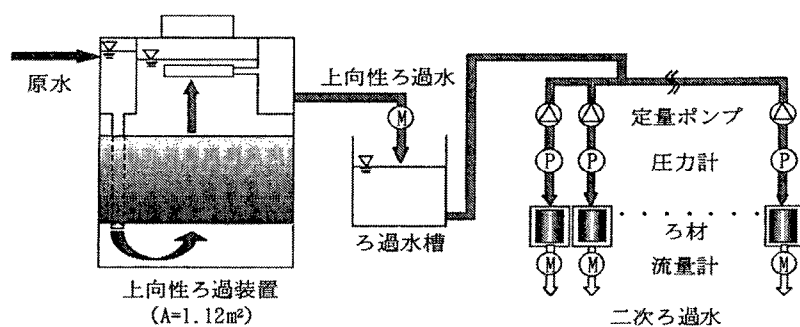


図1 ろ過実験フロー

3. 実験結果と考察

各ろ材における処理水の平均濁度と原水に対する濁度の平均除去率を図2、図3に示す。原水の濁度は1.4度程度であったが、上向流砂ろ過を行うことによりその値が0.2度程度まで減少している。不織布(0.5 μ m)、繊維状活性炭およびMF膜でさらに処理した場合においては濁度はいずれも0.1度未満の値を示し、これらの処理プロセスは濁度の除去率を向上させる上で有効であることが認められた。

波長260nmにおける紫外外部吸光度(E_{260})の測定結果を図4に示す。他のろ材に比較して繊維状活性炭の方が E_{260} の値が最も低く、有機物を除去する上で有効であることが示された。これは繊維状活性炭の吸着効果によるものと判断される。

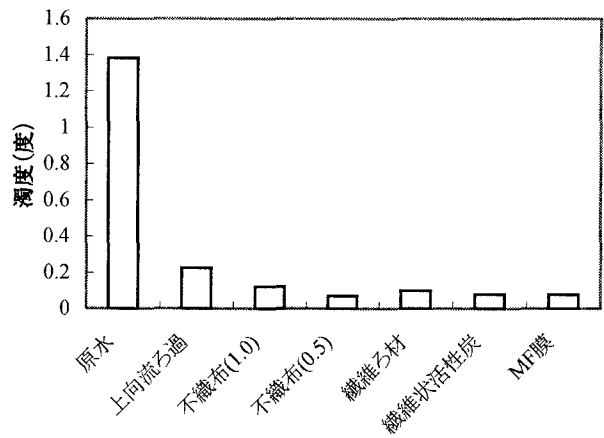


図2 各ろ材における試料水中の濁度

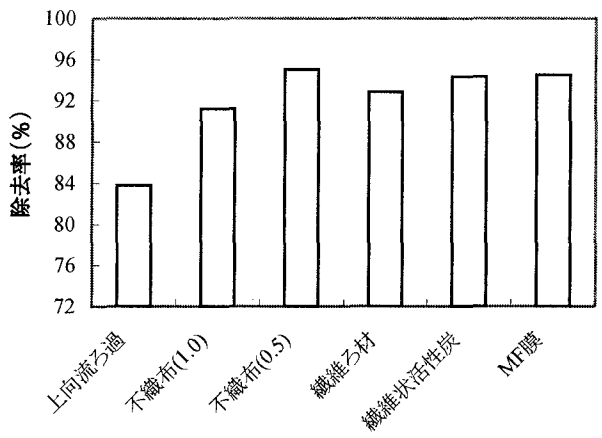


図3 原水に対する濁度の除去率

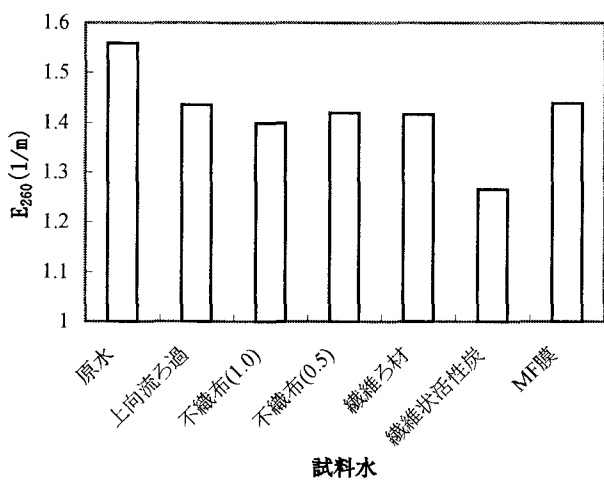


図4 各ろ材における処理水中のE₂₆₀

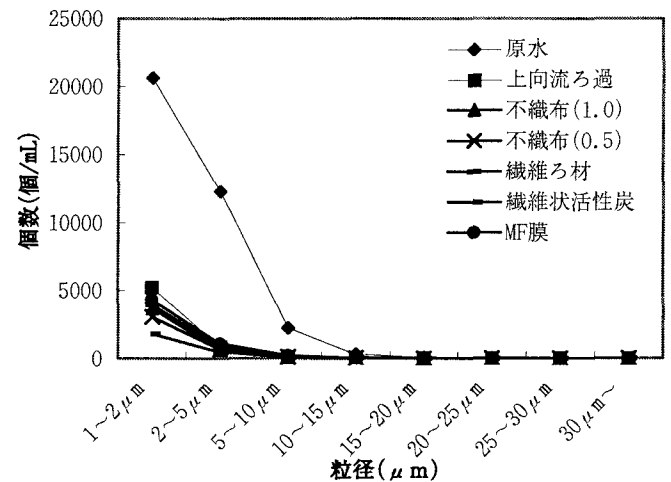


図5 原水及び各処理水の粒径分布

懸濁物質の粒径分布の結果を図5に示す．なお図6は図5の一部をより明確にするために拡大したものである．ただし，図5に示されているように，10μm以上の5つの粒径範囲においては粒子の個数が少ないため，10μm~にまとめて図6に表示した．クリプトスポリジウムのような原虫類の粒径は3~5μmであると考えられているが，そのサイズの懸濁物質は各ろ材によりある程度は除去されているが，完全に除去することはできなかった．図6に示す粒径別の粒子数を比較すると，繊維状活性炭は孔径が最も大きい(10μmと明記されている)にもかかわらず微粒子の除去効率が最も高いことが示された．

4. まとめ

これまでに得た実験結果をまとめると，濁度については，不織布(0.5μm)，繊維状活性炭およびMF膜の方が処理性能が高く，紫外吸光度(E₂₆₀)については，繊維状活性炭の方が最も高いことがわかった．今後はろ過抵抗や操作条件の影響等について検討を行っていく予定である．

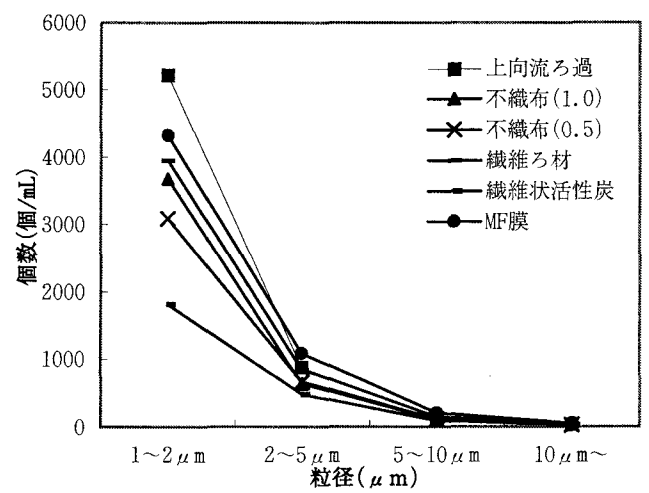


図6 上向流ろ過に対する各処理水の粒径分布