

貯水槽における膜ろ過システムの適用に関する基礎的研究

武蔵工業大学 学生会員 ○高田 和幸

武蔵工業大学 学生会員 水野谷 亮

武蔵工業大学 正会員 長岡 裕

1. はじめに（研究背景・研究目的）

近年、ビルやマンションなどの建築物では、貯水槽を用いた給水方式が適用されている。貯水槽を用いた給水方式は、配水管の断水時においてもある程度の水を確保可能、一時に多量の水使用が可能、常時一定の水圧・水量を確保可能であるといった長所があげられる。一方、適正な管理がなされていないと蓋が開いて、雨水やゴミが混入し、貯水槽内の水が汚染されてしまい、健康被害を引き起こしてしまう可能性がある。そのようなことを防ぐためにも、

そこで、貯水槽に維持管理が容易であり、水質中に含まれる微粒子や細菌類、大腸菌といったものの除去が可能であり、安全な水を得ることができると考えられる膜ろ過法を適用することを想定する。

このことから、本研究では、貯水槽にみため装置で膜ろ過の運転をおこなう。そこで、フラックスを調整して膜ろ過の運転をおこなうことにより、長期間運転がおこなえ、水道水基準を満たす安全な水を得られるようにし、貯水槽に膜ろ過を適用できるようにすることを本研究の目的とする。

2. 実験装置及び実験方法

2. 1 実験方法

図1に実験装置概略図を示す。本実験で使用するMF膜は、ポリエチレン製中空糸膜で公称孔径は $0.4\mu\text{m}$ であり、膜面積は 0.2m^2 である。実験装置運転のとき、膜は膜浸漬槽に垂直に浸水させて使用する。

膜ろ過は、吸引30分間と逆圧洗浄1分間を交互におこない、膜目詰まりがおこるまで継続する。また逆圧洗浄の際には1分間の曝気をおこなう。フラックスは吸引時が 3.1m/day とし、逆圧洗浄時は 4.6m/day とした。

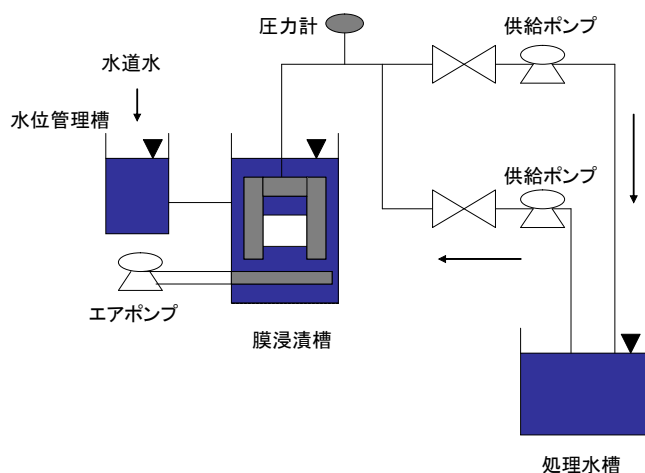


図1 実験装置概略図（通常運転時）

2. 2 測定項目

本研究では測定項目として水温、圧力、膜透過流量、粘性係数、透過流束、ろ過抵抗、残留塩素pH、TOC、吸光度、濁度の11項目を調査する。残留塩素、pH、TOC、吸光度を測定する水の採水場所は、水道水、膜浸漬層、ろ過水の3ヶ所である。

3. 実験結果および考察

図2は膜間差圧の経過日数変化を表したグラフである。実験開始時には 18kPa であったが1日後には 51kPa まで上昇し、その後もわずかに上昇を示した。

図3は残留塩素の経過日数変化を表したグラフである。残留塩素の値は、ろ過前、膜浸漬層、ろ過後の順に大きな数値を示した。これは揮発したことで膜への吸着が理由として考えられます。また、ろ過後の水は、水道法で定められている、残留塩素濃度 0.1mg/L 以上の条件を満たしている。

図4はpHの経過日数変化を表したグラフである。pHの値は、ろ過前、ろ過後、膜浸漬層のすべてで7.18前後の値で推移し、大きな変化はみられなかつ

キーワード 膜ろ過 膜モジュール 貯水槽

連絡先 〒158-8577 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学水圏環境工学研究室 Tel.03-3703-3111(内線 3257)

た。ろ過後の水は、水道法で定められている pH 値 5.8 から pH 値 8.6 の範囲に収まっている。

図5はTOCの経過日数変化を表したグラフである。TOCはわずかではあるが、ろ過前の値に比べてろ過後の値のほうが大きな値を示した。

図6は濁度の経過日数変化を表したグラフである。濁度は、水道水に比べ処理水のほうが全体的に小さい値となった。ろ過前、ろ過後は水道水質の目標値の0.1mg/Lを下回る結果となった。膜浸漬槽については、排水をしていないため、物質が堆積したために0.1mg/Lを越える値となったと考えられる。

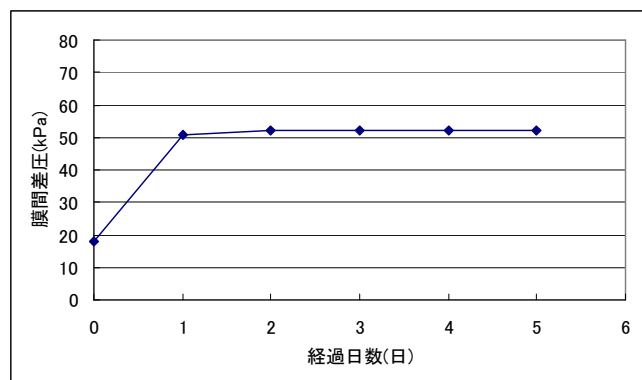


図2 膜間差圧の経過日数変化

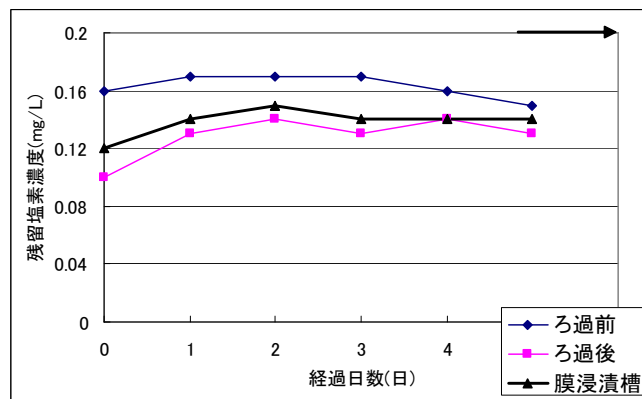


図3 残留塩素の経過日数変化

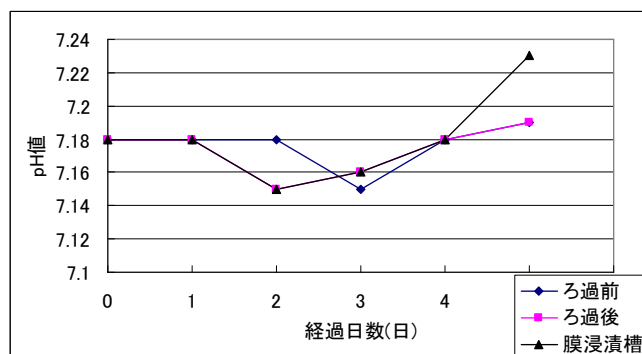


図4 pHの経過日数変化

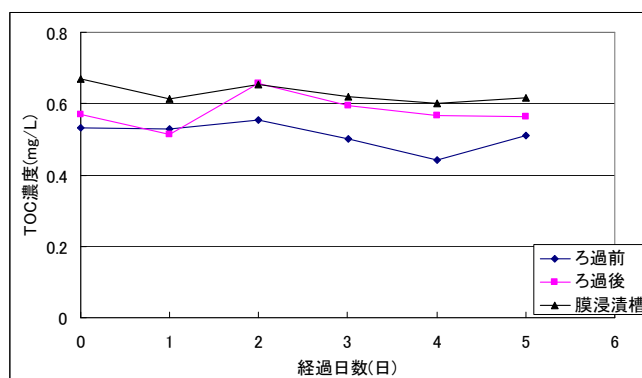


図5 TOCの経過日数変化

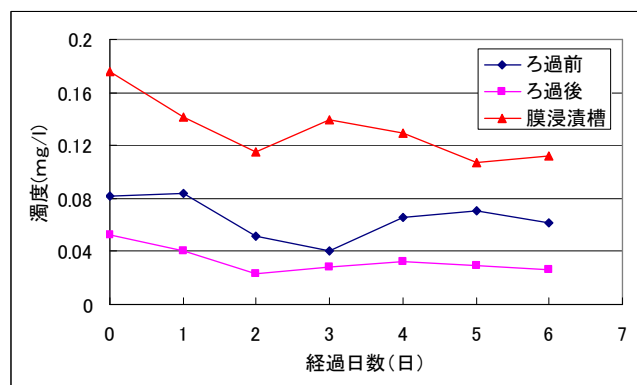


図6 濁度の経過日数変化

4. まとめ

今回の実験では、吸引時のフラックスは3.1 m/dayでおこなったが、すぐに膜間差圧が急激に上昇し、目詰まりをおこしたと推測できる。このことから、3.1 m/dayのフラックスでは長期間の膜ろ過運転は不可能であると考えられ、長期間の膜ろ過運転のためには、フラックスをもっと小さくしなければならない。

また、本実験で得られたろ過後の水に関しては、水道法で定められた数値を満たす結果となった。このことにより、ろ過により安全な水を得られたといえる。

参考文献

- 1) 『水道における膜ろ過法 Q&A』 (社) 水道浄水プロセス協会
- 2) 『浄水膜』 監修 膜分離技術振興協会