

VII-27

限外ろ過浄水プラントの長期実験結果

八戸工業大学 学生員○中川洋一、田中裕聖、 正員 福士憲一

1. はじめに 精密ろ過または限外ろ過を用いた浄水技術は、すでに実用段階に入っている。しかし、現状は導入初期のために、比較的清澄な原水のみを処理対象としている。今後、本格的な膜処理の導入を考えた場合、長期的な信頼性・安定性をしばらくは確認しつつ技術開発を進める必要がある。例えば、原水性状に応じた効率的な運転・逆洗・薬洗方法の開発、原水と処理水質の限界などが課題として残っている。

そこで、本研究では大規模河川水を対象に長期間の現場実験を行い、運転に及ぼす低水温の影響、および濁度・色度等の処理水質を中心に評価し、膜の長期信頼性に関する基礎的データを得ることとした。

2. 実験方法

(1) 原水：1級河川馬淵川の表流水を対象とした。馬淵川は比較的良好な水質を維持しているが、近年、上流・中流部からの家庭雑排水や農薬の流入などが問題となりつつある。また、大規模な河川のため、春の融雪期や台風・豪雨時の出水時には濁度・色度がかなり高くなる傾向がある。実験の原水は、浄水場着井水（沈砂処理後、ポンプアップ導水）より取水し、これを限外ろ過膜（UF）へ供給した。

(2) 装置：UF装置の諸元を表-1に示す。クロスフロー方式で定流量運転制御である。物理洗浄は、膜ろ過水をポンプ加圧して逆洗する方式であり、逆洗時のみ次亜塩素酸ナトリウムを間欠注入している。洗浄頻度は30分間に1回で、洗浄時間は1分間である。運転期間は平成8年1月～12月の約1年間である。

(3) 評価：運転状況に関して、圧力・流量・水温等を10分間隔で記録し、膜差圧・ろ過水量等を求めた。水質は、馬淵川原水・膜供給水・限外ろ過水について、濁度・色度・E260(1cm²ℓ)・TOCを中心に分析した。

3. 実験結果

図-1に運転および水質分析の結果を示す。データが乱れている箇所があるが、薬洗と表示した以外はすべて停電等による一時停止である。なお、60日目頃までは試運転および調整によりデータが安定していない。図より、計5回程度出水による高濁度・色度が見られ、その時に膜差圧が急上昇する傾向がある。冬期は水温が最低2℃前後になり、膜差圧の上昇が著しくなって結果的に薬洗回数が多くなった。これに対し、夏期は比較的安定した運転結果となっており、出水による一時的に膜差圧が回復する現象も見られる。

本実験では流束を1.5m³/日に設定したが、馬淵川のように濁度・色度がやや高めで出水もあり、かつ冬期にかなりの低水温になる場合、この流束を確保することはやや難しいと思われる。当初より流束をやや下げた（例えば1.2m³/日程度）状態で運転を行っていれば、もっと薬洗回数を少なくできたと予想される。

ろ過水については、濁度は完全に除去されている。色度も約40～70%は除去されており、高色度の場合ほど除去率は高く、室内実験の結果¹⁾とよく一致している。図-2は、その他の水質項目に関する結果である。E260、TOCについては色度と同様の処理特性を示している。一般細菌、大腸菌群についてはほぼ完全に除去されている。なお、鉄・マンガンは溶解性のようであり、ほとんど除去されていない（図略）。

4. おわりに 大河川表流水を対象に、限外ろ過による膜処理方式の長期信頼性に関する基礎データを取得した。得られた結果をまとめると次のようになる。

(1) 馬淵川のような大規模な河川で、雪解け及び出水による高濁度・色度が見られ、かつ冬期にかなりの低水温が続く場合、限外ろ過の流束を高めに設定することは薬洗回数が多くなり、かえって不経済となる。

(2) 水温の影響はやはり大きく、冬期間は流束を下げて運転せざるをえない状況となった。

実験は現在も継続しており、今後、安定でかつ経済的な運転方法の検討、および水質データの詳細な評価を行う予定である。なお、本実験の遂行に当たっては、八戸圏域水道企業団、理水化学(株)、東レ(株)の多大なる御協力を得た。感謝申し上げる次第である。

<参考文献> 1) 福士ほか：有機色度成分による限外ろ過膜のファウリングに関する実験的研究、環境工学研究論

表-1 限外ろ過装置の諸元

膜モジュール：酢酸セルロース中空糸、 分画分子量15万、クロスフロー内圧型
設定流束：1.5m ³ /日 (7.5m ³ /日)
逆洗：ろ過水使用、30分毎、次亜添加

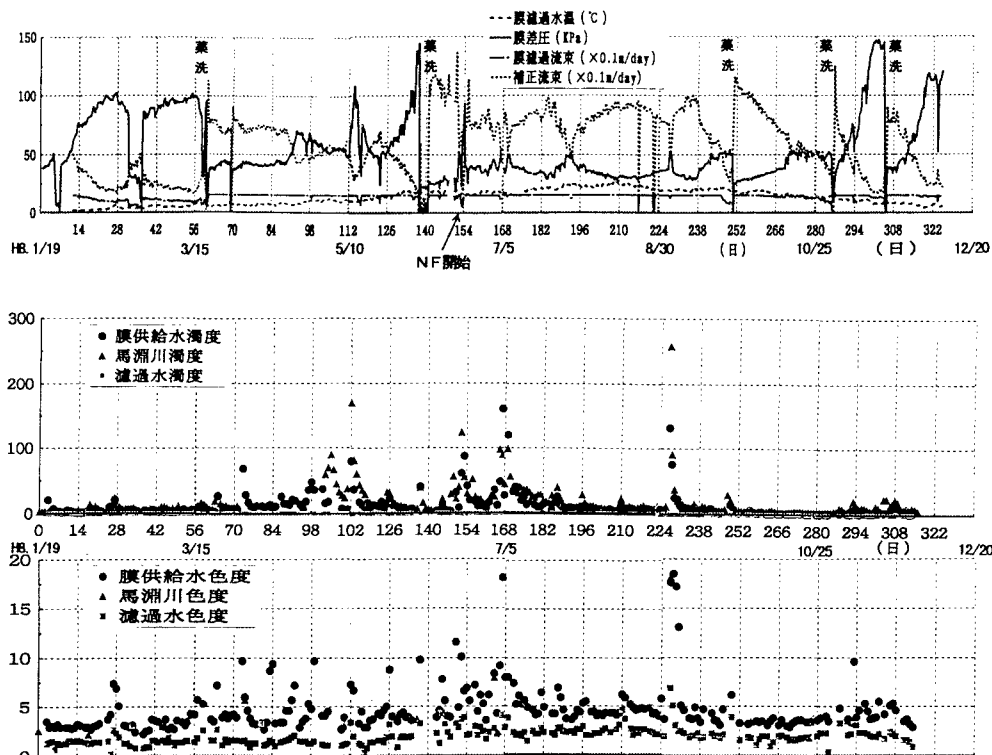


図-1 限外ろ過の運転結果と処理水質（濁度，色度）

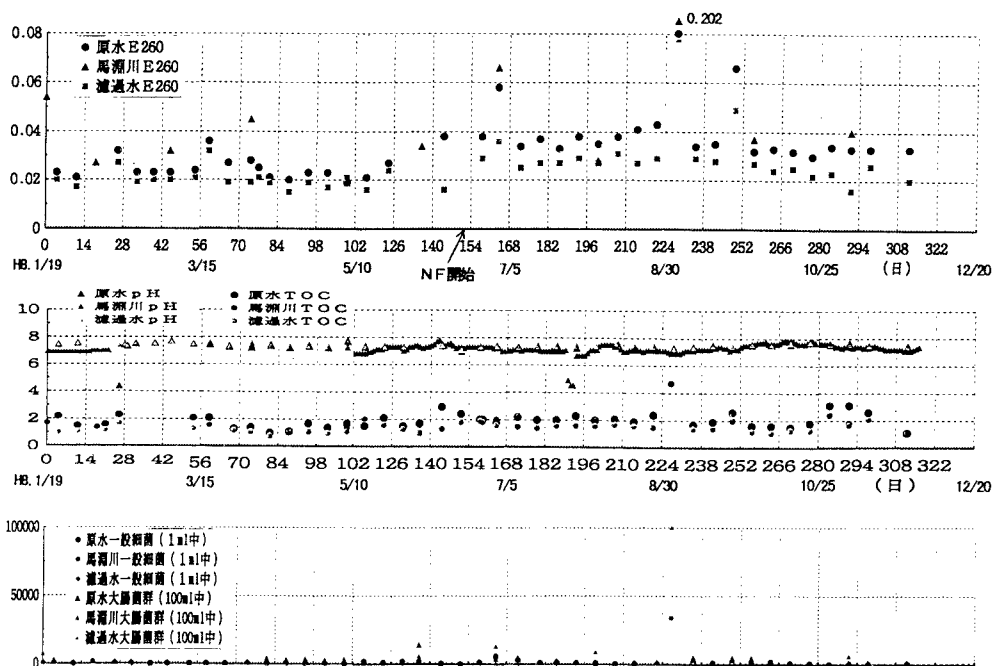


図-2 限外ろ過の処理水質（E260，pH，TOC，細菌）