

琵琶湖水を原水とするUF膜ろ過浄水プロセスの水質浄化性能に関する研究

岐阜大学 工学部 ○学生員 三宅 伸也

正 員 湯浅 晶

正 員 東海 明宏

1. はじめに

現在の浄水プロセスにおける濁質除去の工程（凝集・フロック形成・沈澱・砂ろ過）をMF膜（精密ろ過膜）やUF（限外ろ過膜）等の装置に代替することによって、浄水施設の小規模化と維持管理性の簡素化をはかる試みが行われている。ろ過水質やろ過流量の安定性は水源の原水水質によって大きく左右されるために、膜ろ過装置が実用的に導入しうるか否かを判断するためには、様々な種類の原水について実験する必要がある。本研究では琵琶湖を水源とする滋賀県長浜市の下坂浜浄水場内に、中空糸UF膜ろ過装置（内圧クロスフロー型、セルロース系膜面積 7.2m^2 ）を設置して琵琶湖水の直接膜ろ過実験を行い処理水質の長期安定性を調査し、同時に既存浄水場の浄水との水質比較を行った。

2. 原水の水質

図1～図4に、UF膜ろ過実験を開始した1992年9月1日以降一年間の原水の濁度、一般細菌数、過マンガン酸カリウム消費量、紫外外部吸光度の年間変動を示す。図1に示す濁度は比較的安定しているが、一般に冬期に湖面を吹く強い北風により湖水が攪拌されて、底泥の巻き上げが生じ、濁度が20度以上になることもある。図2に示すように一般細菌数は、水温上昇にともない夏期に増加している。図3に示す KMnO_4 消費量は、年間を通して $2\sim 5\text{mg/l}$ と低く安定している。図4に示す紫外外部吸光度（ 260nm , 1cm セル）は平均で0.02、最大でも0.04以下であった。

3. 膜透過水質

実験開始後1年間のUF膜ろ過水の水質を図5、7その除去率を図6、8に示す。有機物質の代替指標である KMnO_4 消費量と紫外外部吸光度はそれぞれ $1.5\sim 3.2\text{mg/l}$ 、 $0.002\sim 0.02$ であり、除去率はそれぞれ $0\sim 55\%$ 、 $5\sim 80\%$ であった。表1に毎月1回の全項目検査の結果の概要を示

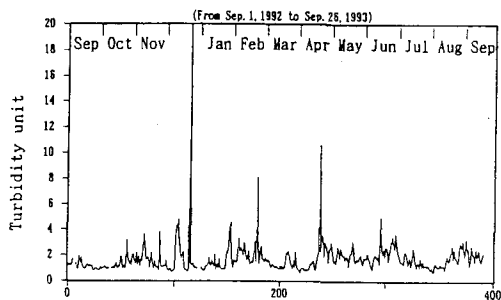


図1 濁度（原水）

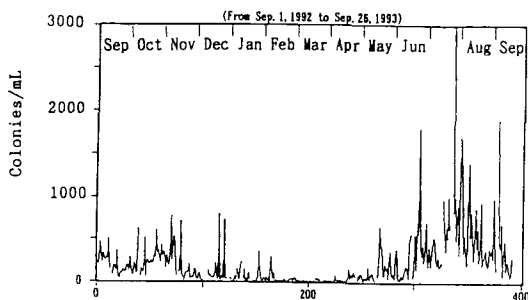


図2 一般細菌数（原水）

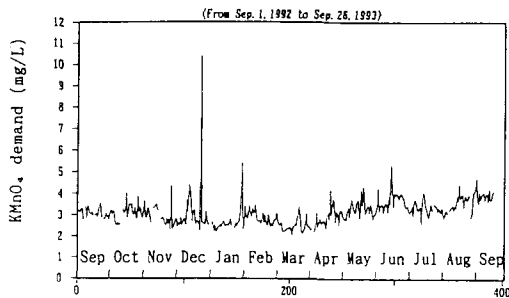
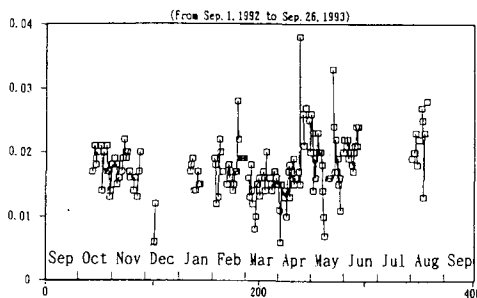
図3 KMnO_4 消費量（原水）

図4 紫外外部吸光度（原水）

す。濁度、色度はほぼ100%近く除去された。
 硝酸性窒素は除去されないものの、ケルダール
 性窒素は35%、総リンは63%除去されている。
 水質を既存の浄水プロセスによる処理水と比べ
 るとろ過水の方が若干劣っているが、鉄、マン
 ガンの除去率については浄水を上回っている。
 一般細菌については一回分の測定データを除く

と、他の測定では100%の除去率を示しており
 細菌学的にはほぼ安全と考えられる。

4. おわりに

UF膜ろ過では窒素化合物や溶解性有機物等
 が現在の浄水処理に比べ除去されにくいため、
 活性炭処理等の併用を検討する必要があると考
 えられる。

表1 主な水質項目の検査結果

水質項目	ろ過水			浄水			ろ過水			浄水		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
濁度 (度)	0.03	0.00	0.01	100.0%	96.4%	98.7%	0.18	0.01	0.09	98.8%	78.3%	91.5%
色度 (度)	1.0	0.0	0.38	100.0%	75.0%	91.9%	0.0	0.0	0.0	100.0%	100.0%	100.0%
硝酸性窒素 (mg/l)	0.25	0.1	0.16	16.7%	0.0%	6.5%	0.27	0.09	0.16	18.2%	0.0%	9.7%
ケルダール性窒素 (mg/l)	0.26	0.13	0.18	50.0%	15.4%	35.3%	0.19	0.13	0.15	53.1%	26.9%	45.3%
総窒素 (mg/l)	0.47	0.24	0.35	38.8%	6.2%	23.7%	0.46	0.23	0.31	41.3%	8.5%	32.1%
鉄 (mg/l)	0.006	0.002	0.003	97.5%	89.3%	93.8%	0.024	0.013	0.02	83.5%	27.3%	56.5%
マンガン (mg/l)	0.019	0.008	0.012	93.3%	50.0%	77.8%	0.007	0.003	0.006	87.5%	50.0%	70.1%
総リン (mg/l)	0.019	0.008	0.012	76.6%	45.0%	63.1%	0.012	0.003	0.006	91.9%	65.0%	82.8%
KMnO ₄ 消費量 (mg/l)	2.81	1.69	2.28	39.2%	3.6%	23.0%	1.65	1.15	1.44	58.6%	33.2%	50.8%
一般細菌 (N/ml)	6	0	1	100.0%	66.7%	95.2%	0	0	0	100.0%	100.0%	100.0%

