

急速砂ろ過水中微粒子の分布に関する調査・研究

岐阜大学工学部土木工学科	○村木 勇三
岐阜大学大学院工学研究科	高木 明哉
岐阜大学大学院工学研究科	山本 貴士
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

現在、浄水システムの主流は凝集・沈殿・急速砂ろ過方式であり、懸濁物質の除去の仕上げを急速砂ろ過池で担っている。平成 8 年に厚生省から「水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針」が示されて以降、凝集剤注入率の調整、沈殿池処理効率の向上、ろ過流速の調整などにより、処理水の濁度を 0.1 度以下に制御する試みがなされている。そこで、本研究では現存の急速砂ろ過池における処理水を対象にした調査・研究を行い、濁度、紫外吸光度、DOC 及び懸濁粒子の経時変化から、急速砂ろ過プロセスの性能を評価した。

2. 試料水と分析方法

木曽川を水源とする浄水場の急速ろ過池を調査対象とした。当急速砂ろ過池は、逆洗の終了から最初の 30 分間には低速で運転し、その後、ろ速を通常のレベルまで上げていく方式をとっている。ろ過開始から次の逆洗に移行するまでの時間、すなわちろ過時間は 45 時間としている。

採水は原水、沈殿処理水、急速砂ろ過水について行った。原水はろ過池の運転中 1 点のみ、沈殿処理水はろ過池の運転開始から 30 分後から 2 時間ごとの計 23 点、急速砂ろ過水は、運転開始から 15、20、25、45 分後の 4 点と 30 分後から 2 時間ごとの 23 点で計 27 点を採水した。水質の分析項目は濁度 (日本精密 SEP-PT-205D より)、紫外吸光度 (日立 U-3210 より)、DOC (Sievers 社 TOC-810 より)の他に、微粒子の分布 (富士電機 ZRW より)とした。

3. 結果と考察

濁度、波長 260nm における吸光度 (E260)及び DOC の結果を図 1、図 2 及び図 3 にそれぞれ示す。急速砂ろ過水の濁度は、沈殿処理水による変動の影響をあまり受けず、常に 0.1 度未満 (範囲 0.00~0.08 度、平均値 0.03 度)となっている。E260 と DOC に関しては、本調査では、沈殿処理水と急速砂ろ過水に残存する溶解性有機物の評価を目的とし、全ての試料水を 0.45μm のフィルターでろ過したため、それぞれほぼ同じ値を示している。

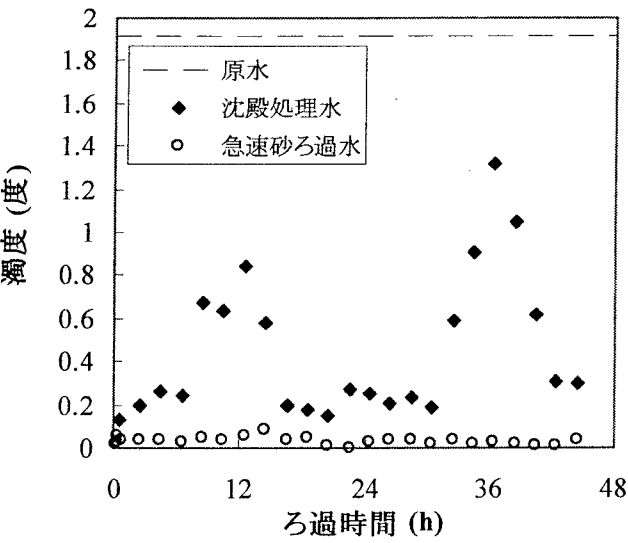


図 1 濁度の経時変化

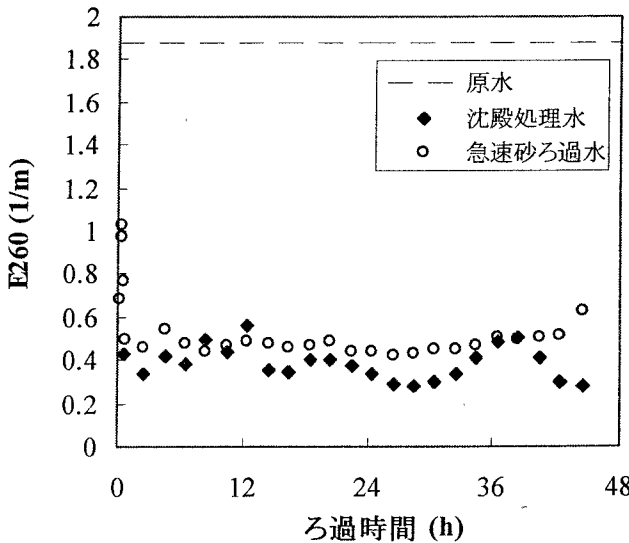


図 2 E 2 6 0 の経時変化

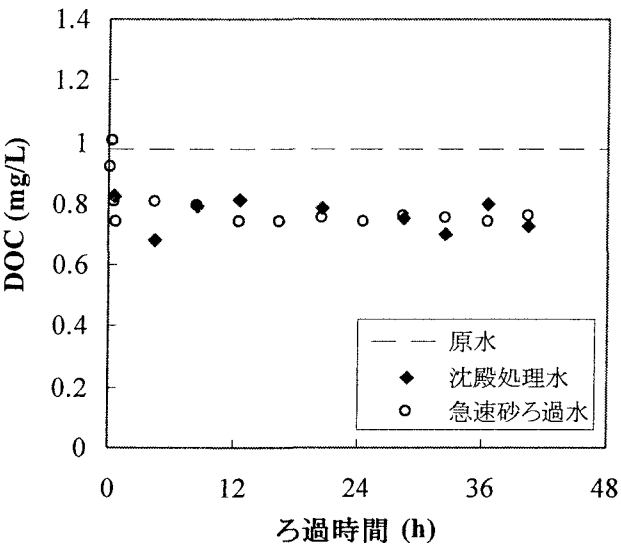


図3 DOCの経時変化

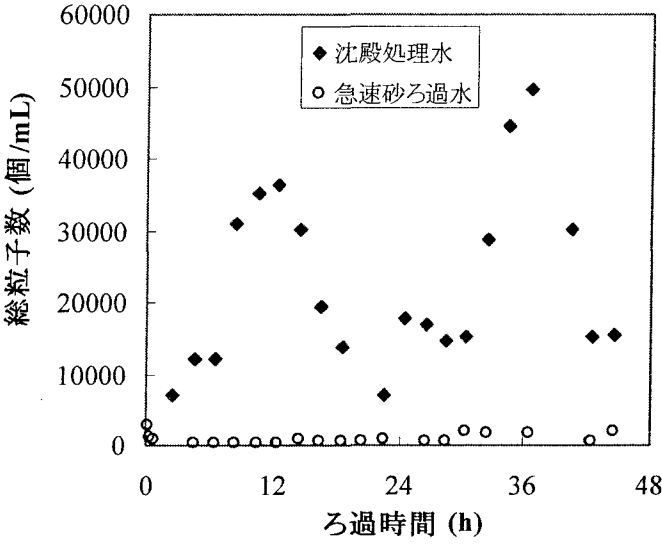


図4 総粒子数の経時変化

表1 原水中懸濁粒子の分布

粒子径 (μm)	割合 (%)
1-2	58.0
2-5	25.8
5-10	7.5
10-15	3.6
15-20	2.3
20-25	1.6
25-30	0.4
30-	0.8
総数	100.0

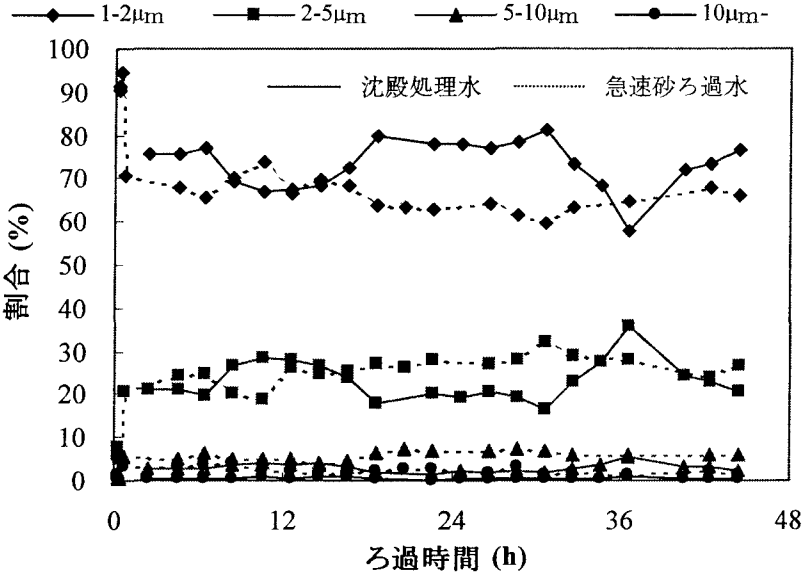


図5 粒径別の粒子数割合の経時変化

原水中懸濁粒子の分布を表1に、また、沈殿処理水と急速砂ろ過水中における総粒子数の経時変化を図4に示す。総粒子数からは濁度と似た傾向が示され、沈殿処理水中微粒子の変動にあまり影響されず、安定して除去されていることが確認できた。両試料水における粒径別の粒子数割合の経時変化を図5に示す。ただし、10μm以上の粒子に関しては、表1に示されているように、その数が少ないため、5つの粒径範囲の合計割合として図5にプロットした。粒子数割合からみても、急速砂ろ過水に対する沈殿処理水の影響は小さいことが示された。急速砂ろ過水中微粒子の個数割合は1~2μmの粒子が60~70%、2~5μmの粒子が20~30%、5~10μmの粒子が5~10%、10μm~の粒子が1~5%の割合となっている。類似した結果は斎藤¹⁾によっても報告されている。

4. まとめ

木曽川を水源とする急速砂ろ過池の処理性能を濁度、紫外吸光度、DOC及び懸濁粒子の分布から検討した。長時間のろ過工程において、濁度は0.1度未満、微粒子数も最低レベルに抑えられていることなど、安定したろ過運転が行われていることが判明した。また、急速砂ろ過で処理しきれない微粒子は粒径が小さいもののみならず、粒径の大きなものも含まれていることが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) 斎藤増弘: 水処理工程における微粒子数・濁度の状況, 第51回全国水道研究発表会講演集, pp. 128~129, 2000.5