

家庭用浄水器を用いた水道水中の濁質の量と組成の調査

武蔵工業大学 学生会員 ○石原健太
学生会員 蘇武政文
正会員 長岡裕

1. はじめに

近年、配水管内で生じた錆による赤水の発生や、管ライニングの断片などの混入による水道水質異常の問題が発生しているが、その実態には不明な点が多い。本研究は浄水場からの配水本管に沿って家庭等の蛇口に浄水器を数器設置し、その膜表面に付着した濁質の組成を調査した。なお、本研究は水資源の有効利用に資するシステムの構築に関する研究（Epoch プロジェクト）の一環として実施したものである。

2. 実験装置と実験方法

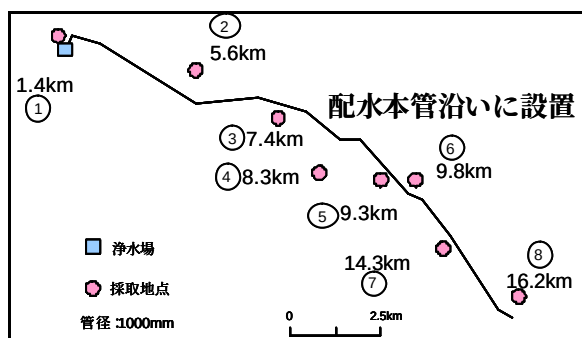


図1 配水本管と浄水器設置位置の関係

対象地区は大都市であるA市を選出し、対象家庭は、浄水場からの距離等の関係を考察するため、配水本管に沿った地点より選出した（図1）。中空糸膜（内径が270 μ m, 孔径が0.1 μ m）を用いた家庭用浄水器を1～8の8世帯の蛇口に設置し、連続的に所定量（1,000 $\%$ ）を通水した。浄水器を回収し、ろ過抵抗を測定した後分解し、SEMによる膜表面の観察とEPMAによる膜面上の付着物の定性分析を行った。また、浄水器にはプレフィルターが設置されており、フィルター上の堆積物を蛍光X線により定性分析した。今回の発表では1と6を除いた6世帯分の組成分析の結果を発表する。

3. 実験結果

これは中空糸膜自体が不伝導体で薄いために、そのままでは分析が困難である。このことから以下のすべ

ての分析で金を蒸着している。膜表面での金付着による形状の変化は無いことを確認した。また水道水から金の検出の可能性は少ないと判断したので分析結果から除いた。

3.1 蛍光X線によるプレフィルター上の堆積物の定性分析

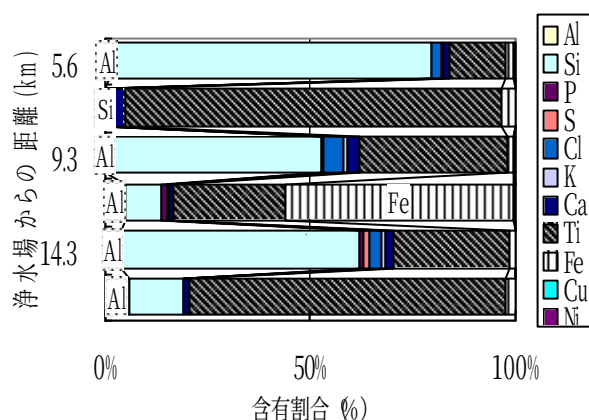


図2 蛍光X線による分析結果

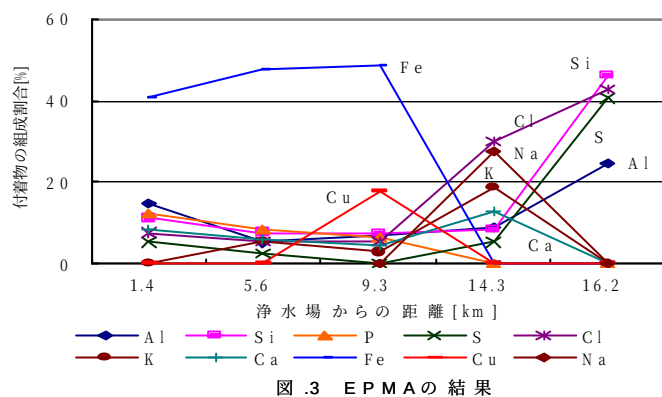
分析結果を図2に示した。プレフィルターの原料である炭素及び酸素を除き、濁質に含まれている物質の割合で示した。アルミニウムが検出されているが浄水場における凝集剤に由来するものであることが考えられる。Siは水道水中に含まれる微細な砂によるものと考えられるが採取量と浄水場からの距離との相関があるとは考えにくい結果となった。Tiが多く検出されたがこの理由は不明である。浄水場からの距離が9.84kmの浄水器ではFeが他の浄水器より多く検出された。

茶色に変色しており、プレフィルターに酸化鉄が付着したと考えられる。

キーワード：中空糸膜,配水管中の濁質,蛍光X線分析,EPMA,SEM

連絡先 武蔵工業大学工学部都市基盤工学科水圏環境工学研究室 東京都世田谷区玉堤 1-28-1, 03-3703-3111（内線 3257）

3.2 EPMA による膜面上堆積物の分析結果



中空糸膜の原料であるCとOを除いた存在割合と浄水場からの距離の関係を図3に示した。14.3kmの地点から鉄の割合が急激に減少しSiが増加している。このことから、浄水場からの距離が伸びるほど、鉄が少なくなり砂が増えていることが伺える。しかし、管が更新されたために鉄が減少したことが考えられる。Feの検出量が著しく減少したために相対的にSi等が増加したように見えた可能性がある。結果、浄水場との距離と管内の濁質の検出量の比較が困難といえる。

3.2 SEM による表面の様子

図4、図5に中空糸膜表面をSEMで撮影したものを示した。14.3km地点では膜表面に均等な孔が確認できる。それに対して、9.3km地点では孔が詰まっている様子を観察した。

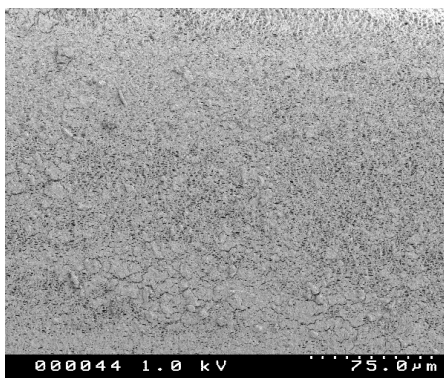


図.4 14.3km 地点の中空糸膜表面 (SEM)

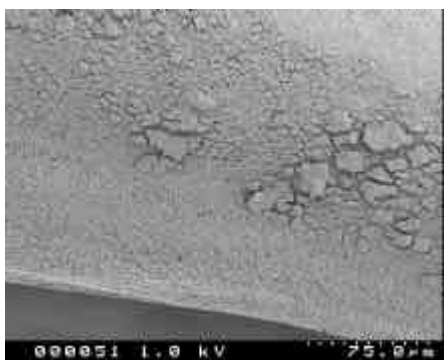
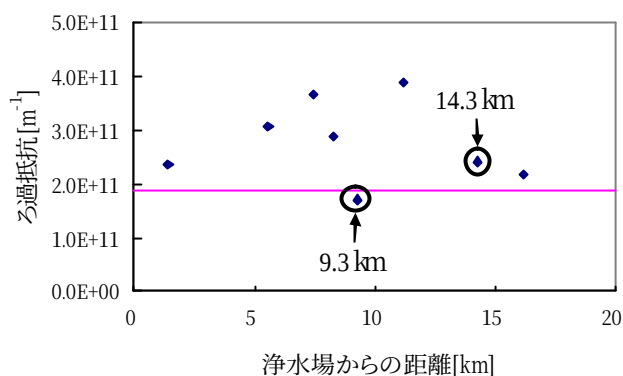


図.5 9.3km地点の中空糸膜表面 (SEM)

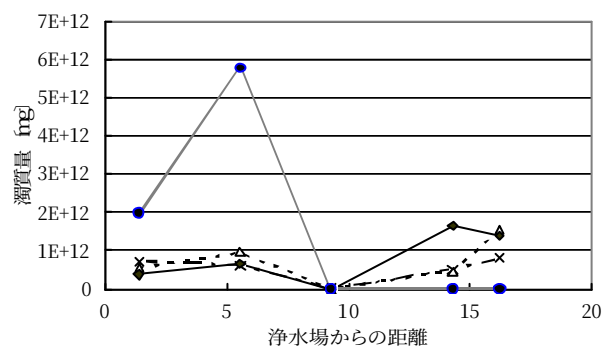
3.3 ろ過抵抗

通水した浄水器のろ過抵抗と浄水場からの距離の関係を図6に示す。水平線は未使用の浄水器のろ過抵抗を示しており、SEMで観察した9.3km地点はこの値より低い値となった。このことから見た目とろ過抵抗が必ずしも一致していない状況となった。浄水場からの距離との関係は明確ではなく、さらにデータを蓄積する必要がある。



3.4 濁質量

中空糸膜表面に体積した濁質を求め図7に示した。9.3km地点ではろ過抵抗差がマイナスの値を示したために各値0になっている。しかし9.3km地点以後はFeが検出されず、ClとSiが増えていることから管内の水質に何らかの変化があったと考えられる。



5. まとめ

家庭用浄水器のプレフィルタに堆積する物質は、Ti, Si, Fe, Alの順に多かった。膜面に堆積する物質は、浄水場からの距離が伸びるほど、Feの割合が少なくなり、Siの割合が大きくなった。膜表面の様子は全体を見た後に平均的な箇所を撮影したが、見た目の詰まり具合はろ過抵抗の差に表れなかった。全体を通して分析の結果と浄水場からの距離との関係は明確にならなかった。