

B-49

懸濁物のキャラクタリゼーションと浄化・配水過程における動態

岐阜大学大学院工学研究科土木工学専攻

岐阜大学工学部

同上

同上

○寺田圭宏

松井佳彦

井上隆信

松下 拓

1. はじめに

浄水場で塩素処理された浄水を配水する管内部では、錆の発生や滞留部における懸濁物の堆積などが見られ、必ずしも浄水が清浄な状態で末端まで配水されているとは言えない事例が発生している。本研究では、錆の発生や滞留部における水質悪化の原因となる懸濁物の動態について調査・検討を行うため、浄水・配水過程における組成の変化及び各調査地点の季節変化を求めた。

2. 実験方法

2. 1 調査地点

琵琶湖を原水とするA浄水場で原水・ろ過直後の水・塩素処理直後の水の採水を行い、浄水施設から各家庭へ配水される管の末端を採水地点とした。浄水場から配水管末水地点までの距離は8kmである。なお、本研究ではろ過処理直後の水をろ過水、塩素処理直後の水を塩素処理水、配水管の末端で採水された水を配水管末水と記した。また、懸濁物の蓄積が多いと考えられる配水管内の停滞水についても測定した。

2. 2 採水方法

本研究では、図-1のように八またの装置を作成して、これをアタッチメントにより直接蛇口につなぎ、水圧を利用してろ過を行った。この際、公称孔径が $0.6\mu\text{m}$ の石英ろ紙を用いた。

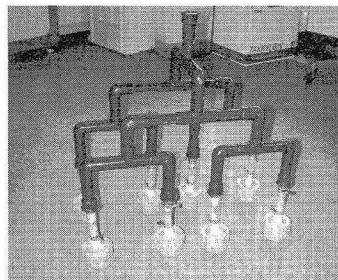


図-1 八股装置

2. 3 測定項目

本研究では、懸濁物・炭素・窒素・リン・金属類・クロロフィルaの測定を行い、また、現地において懸濁物の粒度も測定した。

懸濁物量の測定は、懸濁物を捕集したろ紙を 105°C で1時間乾燥させ、乾燥質量を測定し、その後、 550°C で30分間加熱して、強熱質量を測定した。乾燥質量と強熱質量の差から強熱減量を算定した。炭素・窒素の測定はNCコードを用いた。リンの測定は、過硫酸カリウム分解法を用いた。クロロフィルaの測定は、メタノール抽出・吸光法で行った。金属の測定には誘導結合プラズマ発光分析装置(ICP-MS)を用いた。また、粒度の測定には液中微粒子計測器を用いた。

3. 結果と考察

図-2には、原水に含まれる懸濁物中の有機系懸濁物の割合を2001年10月31日から2003年8月12日まで記した。琵琶湖では冬季には有機系懸濁物の割合が減少し、夏季には有機系懸濁物の割合が増加しているのがわかる。これは、夏季には藻類が増殖しているためと考えられる。

図-3には2001年10月31日から2003年8月12日までの計24回の懸濁物濃度の平均値を示した。以下の図についても同様に平均値で示した。原水をろ過することにより、99%以上の懸濁物を除去できている。また、ろ過水・塩素処理水・配水管末水と水道水が流下するにつれて、懸濁物濃度が上昇している。塩素処理水から配水管末水で上昇しているのは、配水管又は給水管に付着している懸濁物が剥離したり、塩素と反応して溶存物質が懸濁化したことが原因と考えられる。

図-4 には、浄水・配水過程での無機系懸濁物と有機系懸濁物の割合を示した。原水では有機系懸濁物が約 40%、無機系懸濁物が約 60%を示しているが、それをろ過することで、ろ過水は有機系懸濁物の割合が約 80%・無機系懸濁物が約 20%と原水と比べ割合が逆転している。これは、原水をろ過処理することで、有機系懸濁物より無機系懸濁物のほうが高い割合で除去されていることを示している。また、ろ過水・塩素処理水・配水管末水と水道水が流下するにつれて、無機系懸濁物の割合が高くなっている。塩素処理水から配水管末水で割合が高くなっているのは、配水管または給水管内部から剥離された物質に無機系懸濁物が多いことを示している。

図-5 には、炭素・窒素の測定結果を有機系懸濁物中の割合で示した。原水・ろ過水・塩素処理水・配水管末水で炭素の割合が約 40%を示した。また、ほぼ半分の割合を占めるその他は、有機系懸濁物を構成している酸素・水素等であると考えられる。

図-6 には、Al・Ca・Fe の測定結果を無機系懸濁物の割合で示した。ろ過水・塩素処理水・配水管末水と流下するにつれて、Fe の割合が増加している。また、高い割合を示すその他には、まだ未測定であるがほとんどがシリカ化合物であると考えられる。

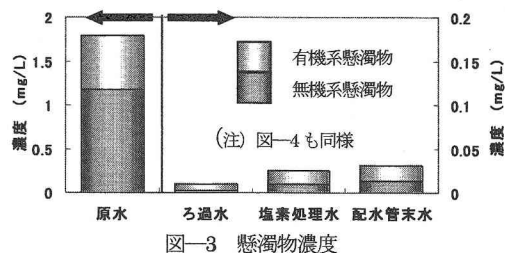


図-3 懸濁物濃度

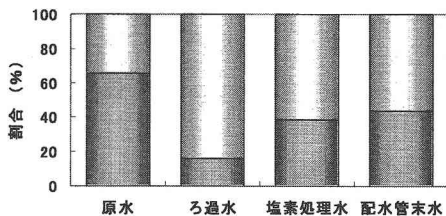


図-4 無機系懸濁物と有機系懸濁物の割合

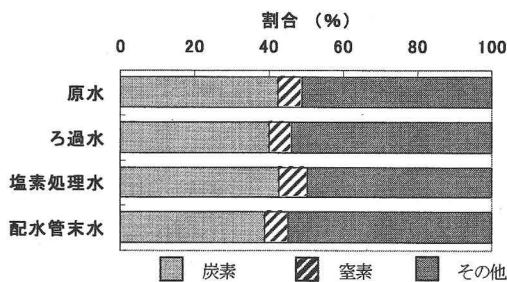


図-5 有機系懸濁物中の各物質の割合

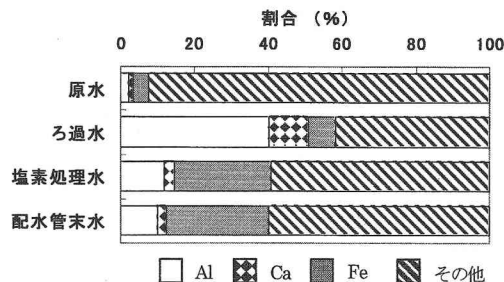


図-6 無機系懸濁物中の各物質の割合

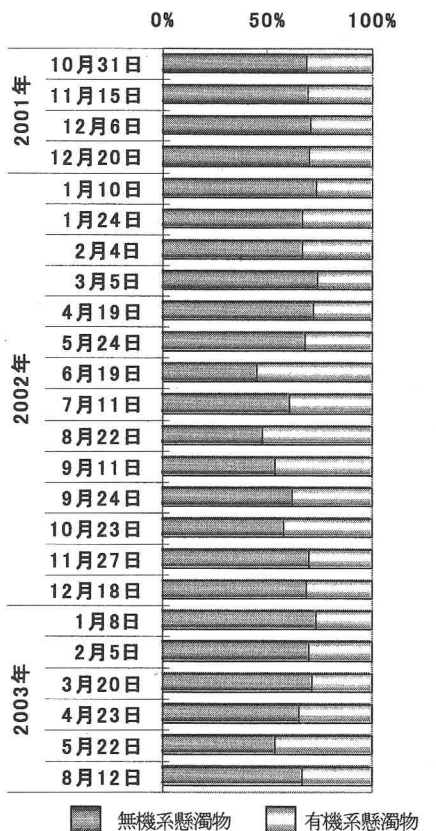


図-2 原水の懸濁物中の有機系懸濁物の割合