

フローサイトメーターを用いた細菌の迅速測定法

水質センター検査課

1 はじめに

細菌に関する水質基準項目等には、一般細菌、大腸菌及び従属栄養細菌がある。これらの検査には長時間の培養を必要とするため、細菌汚染の有無を迅速に把握することは難しい。一方、細菌数を約 15 分で測定できる装置としてフローサイトメーター（以下「FCM」という。）がある。FCM では細菌の種類や生死を問わず、全ての細菌（以下「全菌」という。）を検出できるため、細菌汚染を迅速に検知できる可能性がある。そこで、当課では、クロスコネクション事故での汚染混入の検知や、送配水過程での細菌の挙動の監視に FCM を活用できるか検討した。

2 調査内容

(1) クロスコネクション事故における FCM の活用

水道水へ汚染が混入した場合に FCM で検知できるか検討した。汚染となり得る水（以下「汚染原因水」という。）と水道水を様々な比率で混合し、遊離残留塩素、電気伝導率及び全菌数を測定した。汚染原因水は、過去のクロスコネクション事故の事例から井戸水、雨水処理水、中水及び工業用水を対象とした。

(2) 送配水過程における細菌の挙動調査

送配水過程での細菌の挙動を FCM で監視できるか検討するため、浄水場の浄水及び給水栓水での一般細菌、従属栄養細菌及び全菌数の検出状況を比較した。浄水は金町、三郷、朝霞及び三園浄水場で、給水栓水は23区内47か所の蛇口で採水した。

3 調査結果

(1) クロスコネクション事故における FCM の活用

遊離残留塩素及び電気伝導率は、汚染原因水の混合比率が低い場合、水道水 100% の値とほとんど差がなく、僅かな汚染の混入を判別することは難しいと考えられた。一方、全菌数は、汚染原因水では水道水より約 10 倍から 870 倍も高いため、汚染原因水の混合比率が 10% でも水道水と約 500 個/mL 以上差があり、明確に判別することができると考えられた。他の項目と共に全菌数を判断材料とすることで、より正確に汚染混入の判別ができる可能性があることが明らかになった。

(2) 送配水過程における細菌の挙動調査

一般細菌は、全ての浄水及び給水栓水で定量下限値未満であり、細菌の挙動は認められなかった。一方、従属栄養細菌及び全菌数は浄水では定量下限値未満であるが、給水栓水で定量下限値以上検出された地点があり、細菌の挙動を把握することが可能であった。

また、従属栄養細菌が不検出でも、全菌数は検出された地点もあり、送配水過程での細菌数の変動は、全菌数の方が一般細菌や従属栄養細菌よりも鋭敏に表れると考えられた。FCM を活用することで、送配水過程での細菌の挙動や水質異常を迅速かつ的確に監視できる可能性があることが明らかになった。