

「水道の配水過程における水質変化の制御および管理に関する研究」

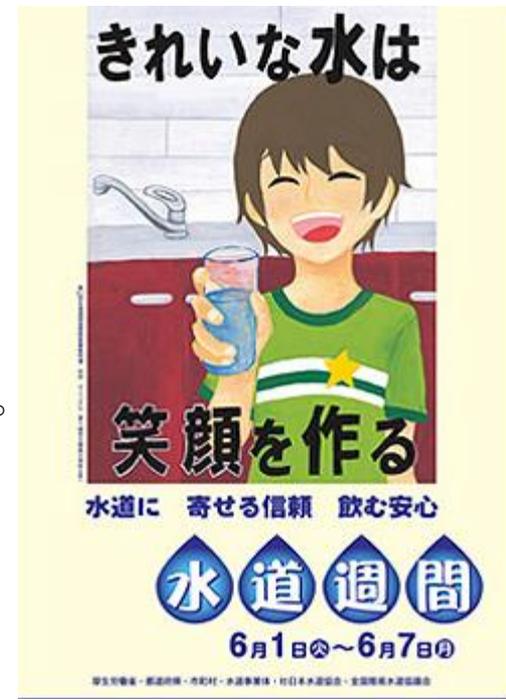
研究代表者：国立保健医療科学院 上席主任研究官 島崎 大

研究の目的

わが国の水道では、塩素などによって水道水の消毒を適切に行うことと、蛇口から出てくる水道水から所定の濃度で塩素が検出されることが、法律により義務づけられています。塩素消毒を行うことによって、「トリハロメタン」など人の健康への影響が疑われる化学物質が生成したり、いわゆる「カルキ臭」といった不快な臭いが発生したりするので、各地の水道局では、水道水に含まれる塩素の濃度を可能な範囲で下げる努力を行っています。

しかしながら、塩素の濃度を下げると、水道管や集合住宅の貯水槽の中で、水道水に含まれる細菌が増えてしまう可能性が高まります。このような細菌には、免疫力の低下した患者さんなどに対して、日和見感染を起こすものが含まれることがあるため、できるだけ細菌を増やさないようにすることが望ましいと言えます。

私たちは、浄水場から水道管を通じて水道水が各家庭などに配られる途中で、可能なかぎり、望ましくない化学物質や細菌を生じることなく、良好な水質を保ち続けられるような方法を明らかにするための研究を行いました。このことを通じて、水道水の安全性や快適性をさらに高め、みなさまが安心して水道水を使うことができるようになることを目指しております。



第52回水道週間ポスター
(社)日本水道協会

研究の成果

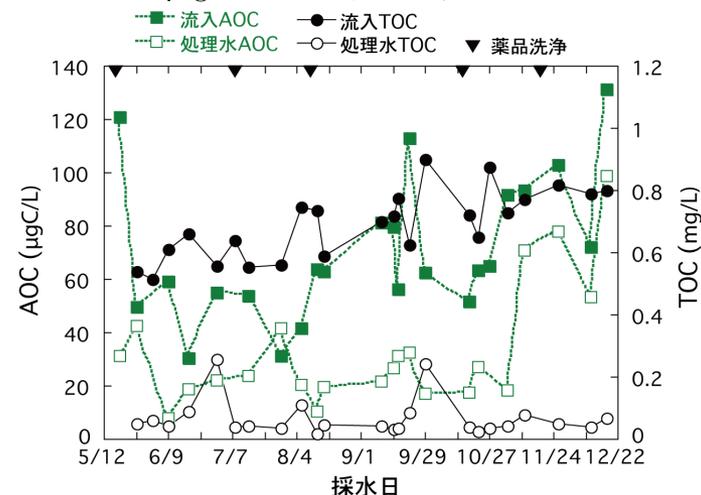
私たちの研究成果のなかから、ここでは、細菌のエサとなる物質の一つであるAOC(同化性有機炭素)に注目した研究の成果を紹介します。水道水の中からAOCをできるだけ取り除いてやることで、塩素の濃度を下げても、細菌を増えにくくすることが狙いです。

①細菌が増えにくくなるAOC濃度の推定

水道水中の塩素濃度を、法律で義務づけられた濃度の半分(0.05mg/L)まで下げた場合に、細菌が増えにくくなるAOCの濃度を室内実験により推定したところ、約11 μ g/L(1リットル中に百万分の11グラム)以下になるとの結果が得られました。通常、わが国で河川水を原水とした場合、水道水の中のAOCの濃度は約50~200 μ g/Lとなりますので、これまでよりも大幅にAOC濃度を下げることが分かりました。

②浄水場での浄水処理によるAOCの除去

大都市の浄水場を中心に導入が進んでいる高度浄水処理(凝集沈殿・砂ろ過・オゾン・生物活性炭)に加えて、さらに、ナノろ過膜による処理を加えたプロセスによるAOCの除去を検証しました。右図のように、ナノろ過膜によって平均して50%前後のAOCを取り除くことができましたが、上記の11 μ g/Lを達成することは、現在の浄水処理の技術では、たいへんに難しいことが分かりました。



③生物活性炭でAOCの除去に寄与する細菌群

それでは、どのようにしてAOCを取り除けばいいのでしょうか。私たちは、高度浄水処理のうち生物活性炭に注目し、その中にAOCを好んで食べる細菌がいるかどうかを、確かめることにしました。その結果、AOCの主な成分であるギ酸、酢酸、シュウ酸をすべて食べることができる細菌(*Hyphomicrobium*属の近縁種)の存在を明らかにしました。今後、この細菌が、生物活性炭の中で活動しやすい条件を探し出すことで、AOCをさらに効率よく取り除ける可能性があると考えます。

今後の展望

わが国の水道は、全国どこでも、蛇口から直接飲むことができる水質が保たれており、世界でもトップレベルにあります。私たちの研究の成果が、わが国の水道の安全性と快適性をさらに高める上での一助となることを期待しております。