



三重県保健環境研究所

みえ保環研ニュース

私たちは、皆様の健康で安全な暮らしを科学でサポートしています。

第 83 号(2021 年 12 月)

温泉浴用水の衛生管理とモノクロアミン消毒

はじめに

肌寒い季節になってきました。これからの季節には、冷えた体を温めに、温泉などの公衆浴場に行かれる方も多くなるかと思えます。

「レジオネラ属菌」という細菌の名前を耳にしたことはありますでしょうか。レジオネラ属菌は、ヒトの呼吸器系に入りこむことによって、レジオネラ肺炎を引き起こす可能性のある細菌です。レジオネラ肺炎は、全国で年間 2,000 を超える感染事例が報告されており、その感染者数は年々増加傾向にあります。

レジオネラ属菌は、河川や土壌などの自然環境中に存在しています。栄養分や温度が適度な水の中は、レジオネラ属菌にとって生息しやすい環境であることが知られています。

このようなレジオネラ属菌の生息条件を満たしている浴用水では、レジオネラ属菌が増殖する可能性が否定できません。よって、公衆浴場では、浴用水中の消毒を含めた、適切な衛生管理を日々行う必要があります。

従来の浴用水の消毒剤

これまで、公衆浴場の浴用水の消毒には、長く次亜塩素酸ナトリウムが汎用的に使用されてきました。「プールのような匂い」と表現される、塩素臭のある消毒剤です。おそらく、どなたでも、その匂いをかいだ経験があるかと思えます。

次亜塩素酸ナトリウムは、安価に安全な殺菌が可能な消毒方法として、広く普及してきましたが、弱点がいくつかあります。その主な弱点のひとつが「pH 依存性」です。

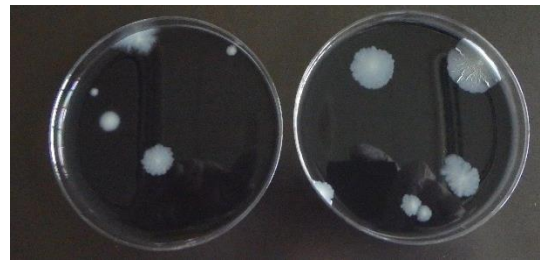


写真1 レジオネラ属菌の培地写真。

白い部分がレジオネラ属菌の細菌集落(コロニー)です。

pH は 7 を中性として、それより大きい値になるとアルカリ性、それより小さい値になると酸性と呼ばれます。次亜塩素酸ナトリウムは水に溶けることによって殺菌力を持つ様々な消毒成分ができるのですが、その水の pH によっては、消毒成分の比率が変化し、殺菌力そのものも変わってしまうのです。

次亜塩素酸ナトリウムが、本来の最も効果的な殺菌力が得られるのは pH5 程度の弱酸性から、pH7 程度の中性にかけての pH 帯であることが明らかになっています。このため、ほぼ中性に近い水道水などでは、次亜塩素酸ナトリウムによって非常に効果的に殺菌することができます。一方、pH8 から 9 程度のアルカリ性の水では、次亜塩素酸ナトリウムの殺菌力は、かなり低くなってしまいます。このため、アルカリ性の水を消毒するためには、中性の水と同じ量の次亜塩素酸ナトリウムを添加しただけでは同程度の殺菌力が期待できません。同程度の殺菌力を得るためには、より多くの次亜塩素酸ナトリウムを、添加し続けなければならないという困難が生じることになります。

新たな消毒剤 モノクロラミン

次亜塩素酸ナトリウムの pH 依存性の課題は、公衆浴場で、長らく懸念事項となってきました。特に、三重県の温泉水は、地質的な理由から pH8 から 9 前後のアルカリ性の温泉水が多く、そういったアルカリ性の温泉を用いている公衆浴場では、レジオネラ属菌の消毒を含め、浴用水の安全性の確保に苦心してきた、という経緯があります。

当研究所では、この次亜塩素酸ナトリウム消毒が困難な温泉浴用水の消毒に関する研究に取り組んでいます。厚生労働省の研究事業の一つとして、厚生労働科学研究費補助金を得て、国立感染症研究所、国立保健医療科学院、他の都道府県の衛生研究所や民間企業の研究者らとも連携しながら、現在、室内試験や実証試験を進めています。

一連の研究の成果により、アルカリ性の温泉浴用水にも有効な消毒剤として着目されたのが「モノクロラミン」という消毒剤です。モノクロラミンは、次亜塩素酸ナトリウムと塩化アンモニウム（あるいは硫酸アンモニウム）を適切に混合することで生成されます。このモノクロラミンは、pH 依存性が次亜塩素酸ナトリウムに比べて低く、アルカリ性の浴用水でも、殺菌効果を維持できることが実験的に確かめられています。

当研究所でも、三重県内のいくつかの温泉利用施設に研究協力を依頼して、モノクロラミンの実証試験を行いました。モノクロラミンの添加方法としては、手投入による方法や、自動添加装置による方法を試行しました。いずれもモノクロラミン消毒下の浴用水において、レジオネラ属菌は検出されず、実施設においても適切に消毒されていることが確認できました。



写真2 公衆浴場の循環ろ過設備(写真左)とモノクロラミン自動添加装置(写真右下)。

保健環境研究所の取り組み

一連のモノクロラミンに関する研究成果を根拠として、厚生労働省が発出した「循環式浴槽におけるレジオネラ症防止対策マニュアル」(令和元年12月17日付け薬生衛発1217第1号)では、モノクロラミン消毒が、従来の次亜塩素酸ナトリウムに並ぶ消毒方法のひとつとして、追加されています。

このようにモノクロラミン消毒は、全国的にも新たな効果的な消毒方法のひとつとして、徐々に認識されつつあり、当研究所は、その流れに先行して取組を進めている状況です。一方で、モノクロラミン消毒にも、未だ解決に至っていない衛生管理上の課題もあり、今後も研究すべき課題は尽きません。

当研究所では、今後もモノクロラミンの研究を通じて、公衆浴場の衛生確保とレジオネラ症の未然防止のための研究成果の創出に貢献していきたいと考えています。

—編集委員会から—

みえ保環研ニュースについて、ご意見・ご質問等がございましたら下記までお寄せください。

三重県保健環境研究所

〒512-1211 三重県四日市市桜町3684-11 TEL 059-329-3800 FAX 059-329-3004

E-メールアドレス hokan@pref.mie.lg.jp ホームページ <https://www.pref.mie.lg.jp/hokan/hp/index.htm>

三重県感染症情報センターホームページ <https://www.kenkou.pref.mie.jp/>