

公衆浴場施設で使用されるろ材の消毒実証実験

南多摩保健所生活環境安全課 木村桜子

1 はじめに

環境衛生担当では、公衆浴場施設における監視業務を通して、レジオネラ症発生防止に取り組んでいる。レジオネラ症の原因となるレジオネラ属菌が繁殖する場所のひとつに、浴槽水を浄化するろ過設備が挙げられる。そのため、ろ過設備に関しては「60℃以上に加熱した高温水を循環系統に数分から数十分循環させる」又は「遊離残留塩素濃度 5~10mg/L程度に調製した浴槽水を、循環系統に数時間循環させる」方法で消毒を行うよう、施設に通知している。

管内の公衆浴場施設より、ろ過設備に充填されているろ材について、「70℃の高温水に10分間入れる方法で消毒したい。」という相談があった(図1)。一見、適切に思われたが、実際の消毒方法を確認したところ、消毒に用いる容器は、保温性がないものと思われる。ろ材内部を60℃以上に到達させ、温度を保持することが可能なのか疑問が生じた。そこで、施設の浴槽設備を想定したろ材の消毒方法について実験を行った結果、一定の知見を得られたので報告する。



図1) 施設が提案した消毒方法(再現)

2 実験概要

本来レジオネラ属菌を用いて調査を行うべきだが、レジオネラ属菌を分析することは難しいため、消毒効果の判定には

一般細菌数を指標として用いた。そして、消毒後のろ材表面上に残った菌数を調べることで、消毒効果を判定した。ろ材として、大きさが均一で比較しやすいセラミックボール(図2)を使用し、以下の手順で行った。

- (1) 施設の浴槽を再現した40℃の恒温水槽に、入浴者からの汚れの持ち込みを想定して、標準寒天培地10mLを入れた後、ろ材を6時間入れ、表面上に菌を繁殖させた。
- (2) (1)で菌を繁殖させたろ材を、次の3通りの方法で消毒した。
 - ①保温性のない容器で70℃の高温水に10分間入れた。(施設が提案した方法)。
 - ②恒温槽で60℃を保持した高温水に1時間入れた。(通知に基づいた方法)。
 - ③遊離残留塩素(以下「塩素」とする)10mg/Lに2時間入れた。(通知に基づいた方法)。
- (3) (1)の消毒前のろ材と(2)で消毒したろ材を標準寒天培地に押し当て、37℃で24時間培養し、押し当てた部分の一般細菌数を測定した(図3)。



図2) セラミックボール



図3) 押し当て

3 実験結果・考察

消毒前の菌数と比較すると、①では消毒前と同様に極めて多くの一般細菌が検

出されたが、②、③では大幅な菌数の減少が見られた（表1）。

表1：押し当てによる消毒方法の評価(n=10)

消毒方法	一般細菌数(CFU/個)
消毒前	∞ (コロニー分離せず)
①70°C熱湯にて10分	∞ (コロニー分離せず)
②60°C熱湯にて1時間	36
③塩素10ppmにて2時間	0

このことより、施設が提案した方法では消毒が不十分だが、通知に基づいた方法は十分な消毒効果があることが示唆された。しかし、ろ材1個あたりに換算すると、③では0 CFU/個、②では36CFU/個となり同等の消毒効果が得られなかったことに疑問が生じた。この原因として、高温水による消毒効果が、ろ材の凹凸（図4）や内部まで及ばず、消毒を免れた一般細菌が表面上に出てきた可能性が考えられた。そこで、「ろ材を再び浴槽に入れた際、消毒を免れた菌が水中に放出され、表1よりも多い菌数が測定されるのではないか。」と考え、追加実験を行った。2-(2)の方法で消毒したろ材を、滅菌水100mLに入れて37°Cで1時間保持した後、その液中の一般細菌数を測定した（表2）。

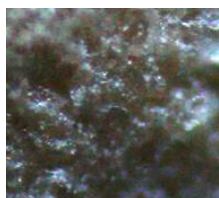


図4）表面拡大図

表2：浴槽に入れたろ材1個あたりにおける一般細菌数の評価 (n=2)

消毒方法	一般細菌数(CFU/個)
消毒前	785000
①70°C熱湯にて10分	6690
②60°C熱湯にて1時間	7350
③塩素10ppmにて2時間	0

その結果、2-(2)における②の方法で消毒したろ材では、液中より7350CFU/個の菌が検出され、ろ材表面の菌数よりも多いことから、ろ材の凹凸や内部に消毒を

免れた菌が存在する可能性が示唆された。一方、2-(2)における③の方法で消毒したろ材を同様に追加実験したところ、液中から一般細菌は検出されなかった。この結果から、ろ材を消毒する際には、内部まで消毒出来る方法を選択することが重要であると示唆された。

4 改善に向けた助言内容

調査結果に基づき、当該施設の管理に対して以下の助言を行った。

- (1) ろ材の消毒を行う際、保温性のない容器にて70°Cの高温水に10分間入れる方法は、一般細菌が残る可能性がある。
- (2) 高温水にて消毒を行う場合は、60°C以上を保った状態で、表面上の凹凸や内部まで消毒する必要があると考えられる。

助言の結果、当該施設では、ろ材の消毒を60°C以上の高温水に2時間以上入れる方法で消毒する方法に変更した。

5 まとめ

今回の実験は、消毒の指標として一般細菌を用いたこと、一般細菌の中には60°Cの温度に耐性を持つ菌も存在することから、実際のレジオネラ属菌による検証とは異なる部分もある。一方で、ろ材の凹凸や内部の消毒が難しいことや高温水で消毒する際には、温度を保つことが重要であることが確認できた。現在、ろ過器や浴槽に入れる目的で、自然石や人工石を使用する公衆浴場施設が存在する。各施設で消毒方法が異なるため、日々の監視の中でその施設に応じた方法を検討し、指導していく必要がある。今後は、実験により得られた知見を踏まえて、施設監視の際などにレジオネラ属菌の発生防止を図っていきたい。