

5. 浴槽の管理方法

(1) 浴槽の清掃・消毒に関する規定はありますか。

浴槽の清掃・消毒については、「公衆浴場における衛生等管理要領」で以下のように定められています。

- ・浴槽は、清掃および消毒を定期的に行い、清潔で衛生的に保つこと。
- ・清掃および消毒の頻度は、循環式浴槽の形態が、
毎日完全換水型のものは、毎日清掃し、1月に1回以上消毒する。
連日使用型のものは、1週間に1回以上完全換水を行い、消毒、清掃すること。

(2) 循環式浴槽の維持管理上の注意点について教えてください。

①ろ過器の維持管理

「公衆浴場における衛生等管理要領」では、ろ材の種類を問わず、ろ過装置自体がレジオネラ属菌の供給源とならないよう、消毒を1週間に1回以上実施すること。また、ろ過器は1週間に1回以上逆洗して汚れを排出することと定められています。

②循環配管の維持管理

循環配管の内壁には、ねばねばした生物膜（バイオフィーム）が生成され易く、レジオネラ属菌の温床となります。そのため、年に1回程度は、循環配管内のバイオフィームを除去し、消毒することが必要です。

繁殖したバイオフィームの除去には、以下のような処理が考えられますが、危険が伴うことや、洗浄廃液の処理などに専門的な知識が必要な場合もあります。

過酸化水素消毒：過酸化水素（2～3％で使用）は、有機物と反応して発泡し、物理的にバイオフィームを剥離、除去します。また、同時に強い殺菌作用があります。

過酸化水素は、毒物及び劇物取締法で指定された劇物であり、取り扱いには危険が伴い、さらに処理薬品が多量に必要であること、洗浄廃液の化学的酸素要求量（COD）が高いこ

となども含め、専門の業者による洗浄が必要であり、その費用も高価なものとなります。

塩素消毒：高濃度の有効塩素を含んだ浴槽水を、配管の中に循環させることで殺菌する方法です。残留塩素濃度は、循環系内の配管などの材質の腐食を考慮して、5～10mg/L程度が妥当です。この状態で、浴槽水を数時間循環させます。バイオフィームが存在している循環系に塩素を入れると、塩素は微生物の細胞膜を破壊してタンパクや多糖類を溶出させるので、浴槽水が濁ったり発泡したりすることがあります。ただし、普段から浴槽水中の遊離残留塩素濃度が、0.2～0.4mg/Lとなるように塩素系薬剤を連続注入により添加して、微生物の繁殖を防いでいけば、高濃度の塩素処理を行っても発泡などは起きません。

ちなみに、米国やオーストラリアでは、浴槽水中に残留塩素を常時保つことが、レジオネラ属菌を含む微生物の繁殖を防ぐキーポイントであることが強調されています。具体的には、使用時に残留塩素濃度を4～5mg/Lに保つこと、また、営業終了時に毎日10mg/Lの塩素で1～4時間処理することが管理方法として推奨されています。

その他：最近では、次亜塩素酸ナトリウムと併用して、水中で二酸化塩素を発生させる薬剤もみられ、スライムの除去・消毒を行う方法も用いられています。

加温消毒：60℃以上の高温水を、循環させることで殺菌する方法です。但し、循環系の材質によっては、劣化（例えば熱による塩ビ管の軟化劣化）、または腐食を促進することもありますので、事前に設備の確認が必要です。

③消毒装置の維持管理

薬液タンクの塩素系薬剤の量を確認し、補給を怠らないようにしなければなりません。送液ポンプが正常に作動し、薬液の注入が行われていることを毎日確認します。注入弁のノズルが詰まったり、空気をかんだりして送液が停止している例がよく見受けられます。

一般によく使われている市販品の次亜塩素酸ナトリウム溶液は、有効塩素濃度が12%ですが、そのまま使うとノズルが詰まり易いので、5～10倍に薄めて使用している例が多いようです。また、不純物の多い工業用のものは使用を避け、日本水道協会規格品、食品添加物認定品あるいは医薬品などとして市販されている薬剤を使用することにより、目詰まりはある程度防ぐことができます。いずれにしても、薬剤注入弁は定期的に清掃を行い、目詰まりを起こさないように管理する必要があります。

④集毛器の維持管理

集毛器の清掃洗浄は、毎日行います。理由はろ過器と同様に、集毛器自体がレジオネラ属菌の供給源とならないようにするためです。こまめに清掃洗浄を行い、その際に、塩素系薬剤や過酸化水素溶液などで集毛部や内部を清掃すると良いでしょう。

(3) その他の浴槽設備の管理で注意することは何ですか。

①露天風呂

露天風呂は、常時、レジオネラ属菌の汚染の機会にさらされているため、浴槽の湯は常に満杯状態とし、溢水を図り、浮遊物の除去に努める必要があります。循環ろ過装置を使用していない浴槽水や毎日完全換水型浴槽水は、毎日完全に換水し、連日使用型循環浴槽水は、1週間に1回以上定期的に完全換水し、浴槽の消毒・清掃を行います。

内湯と露天風呂の間は、配管を通じて、あるいは入浴客によって、露天風呂の湯が内湯に混じることのないように注意する必要があります。

②酸性温泉と食塩泉

レジオネラ属菌の性状とこれまでの試験成績から、酸性（pH5.0以下）の温泉水や食塩泉では、レジオネラ属菌は棲息しないと考えられます。ただし、試験管内の実験では、3%食塩の存在下でレジオネラ属菌は増殖はしませんが、死滅もしないという結果も得られています。食塩泉と表示されている温泉でも、食塩濃度は様々であると考えられます。また、pH値や食塩濃度を含め、温泉の泉質は補給水の注入や循環ろ過の継続、入浴者の増減によって変化し、決して不変ではありません。そのため、湯のpH値が低く、現行の細菌検査方法でレジオネラ属菌が検出されない場合でも、泉質に関係なく定期的に保守・管理を行うことが重要です。

③家庭用循環式浴槽の管理

家庭用循環式浴槽の日々の管理に関しては、特に基準があるわけではありません。しかし、その使用にあたっては、上記の管理方法を参考にして、事故を未然に防ぐことが大切です。

家庭用循環式浴槽のろ過装置は、ほとんどのものが小型で、その大半はいわゆる生物浄化装置と考えられます。すでに述べたように、生物浄化方式とは、浴槽水中の有機物等を微生物によって分解させるもので、ろ過槽内にアメーバなどの微生物が繁殖することで、初めて浄化能力が得られるようになります。しかし、ろ過槽内に微生物を繁殖させれば、これに寄生するレジオネラ属菌なども同時に繁殖します。病原微生物のみを、選択的に排除することはできませんし、塩素系薬剤等の残効性のある消毒方法は使えません。微生物学的な安全性を優先すれば、ろ過槽を含んだ浴槽システム全体の消毒には、残効性のある塩素系薬剤等の使用を推奨せざるを得ません。矛盾するようですが、生物浄化方式のろ過装置内に微生物を繁殖させないように管理することが重要です。したがって、これらの装置のろ過能力は低下すると考えられますが、レジオネラ属菌の汚染防止のためには、ろ過槽の徹底的な逆洗、浴槽全体の消毒および完全換水を頻繁に行うことが推奨されます。

6. その他

(1) 感染の危険因子について教えてください。

感染症の発症には、病原体－宿主（人）－環境の三要素が深く関わっています。

一般的には、レジオネラ属菌は感染性はさほど強くはないといわれており、本感染症は、宿主の感染防御機能が低下している場合（「Ⅱ. 感染源および感染経路」を参照）に多くみられます。しかし、何ら基礎疾患を有しない宿主（人）であっても、新生児や高齢者など生理的に感染症に対する抵抗が弱い宿主（人）は、レジオネラ属菌によって高度に汚染されたエアロゾル（空中に浮遊している小さい粒子）を一定量以上肺に吸引すれば、感染することがあります。

(2) レジオネラ症に罹らないようにするには、どうしたらよいのでしょうか。

本感染症は、レジオネラ属菌によって汚染されたエアロゾルを、直接肺に吸い込まないように心掛けることによって、その感染を回避することができます。従って、超微粒子を形成しやすく、かつ肺に吸引する機会が多い、循環式浴槽、打たせ湯、バブルジェット式浴槽、シャワーの水などのほか、非加熱式加湿器、冷却塔水の飛散水などは、その管理に厳重な注意が必要になります。その他、工事現場の砂塵を吸い込んで感染した事例も報告されていますので、そのような場所では、マスクなどの着用も効果があるでしょう。

(3) レジオネラ症が疑われる患者が発生した場合の対応を教えてください。

各施設では、普段から、レジオネラ症の発生やその疑いがあった場合の対応についてコミュニケーションしておく必要があります。

患者発生は、医師の診断および保健所への届出で確認されることが多く、届出の時点ですでに感染の成立から相当時間が経っている場合があります。このため、各施設では日

頃から来客者名や住所などを把握しておくとともに、問題が生じた時には設備の使用を中止し、浴槽水等の消毒を行わずそのままの状態を保存し、保健所等の指示を待ちます。

(4) 浴槽水のレジオネラ属菌の検査はどこに依頼すればよいのでしょうか。

最寄りの保健所や衛生研究所などに相談して下さい。

(5) 検査を行うにあたり、検体の採取・搬送などで注意しなければならないことは何ですか。

レジオネラ属菌は自然環境菌ですので、数日間の遠距離輸送では死滅することは、まずないと考えてよいでしょう。むしろ、輸送中に増殖して菌数が増える可能性がありますので、菌数測定を目的に検査を行う場合には、4～10℃に保存した状態で輸送した方がよいでしょう。

<採取容器と採取方法>

①検水の場合：ガラス製またはポリエチレン製などの滅菌した専用容器を用います。専用容器がないときには、市販の飲料水（コーヒーなどの清涼飲料水ではありません）用のペットボトル（500～1000mL）を空にして使用します。直接、容器を検水に浸し、8分目まで満たします。採取後すぐに密栓して、口にビニールテープを巻きます。（水温が高い場合には、漏れを防止するため、採取後軽く栓をして温度が下ってから再度増締めし、漏れがないことを確認します。）

②スライムや沈殿物の場合：家庭用循環式浴槽など小型の装置では、吃水線〔湯が入っている状態での水面の線〕が露出するまで排水し、滅菌綿棒で湯に浸っていた部分の一定範囲を拭い取ります。拭い範囲を一定にするには、例えば2×2.5cmの長方形を切り抜いた厚紙を当てて切り抜き内部を拭います。拭った綿棒は乾燥を防ぐため、極く少量の滅菌水または検水を入れたたねじ栓つきの滅菌小型広口容器〔プラスチック製滅菌遠心管〕に入れて密封します。

検水量：検査精度を最低10CFU/100mLにするため、検水は100mLまたはそれ以上を採取しま

す。

採取検体の処置：塩素が添加されている検水には、その場で25%チオ硫酸ナトリウムを1/500量加えて塩素を中和します。これは、採取した検水中の塩素が細菌の状況を変化させていないことを保証するために必要です。

<検体の搬送>

採取した検体は採取後 1～2日以内に検査施設へ届けます。採取後 2～5日以内に検査した方が良いでしょう。

検体の輸送または保管中に生菌数が変化することが知られているので、保管・搬送温度は 6～18℃（10℃前後が望ましい。）とし、直射日光と熱を避けねばなりません。

検査機関に検査を依頼する場合は、所要日数も含めて先方の検査方針や検査方法を事前によく聞いて理解しておく必要があります。