

3 消毒

3-1 浴槽水とプール水の消毒

浴槽やプールを汚染する微生物は、入浴者の体の表面に付着したり、土ぼこりなどから入ってきます。浴槽水やプール水を清浄に保つためには、塩素系消毒剤などによる消毒が必要です。

- ① 浴槽水は、塩素系消毒剤による消毒を行い、遊離残留塩素濃度 0.4mg/L 以上を保持してください（これにより難しい場合は、塩素系消毒剤と他の消毒方法を併用します）。確認のため、遊離残留塩素濃度の測定を行ってください（2～3 時間ごとに測定することが望ましい）。測定結果は、点検記録票に記録してください。
- ② プール水を塩素系消毒剤又は塩素による消毒を行う場合は、遊離残留塩素濃度を 0.4mg/L 以上を保持してください（二酸化塩素による消毒を行う場合は、二酸化塩素濃度 0.1mg/L 以上～0.4mg/L 以下、かつ亜塩素酸濃度 1.2mg/L 以下）。確認のため、遊離残留塩素濃度（二酸化塩素消毒の場合は、二酸化塩素濃度、亜塩素酸濃度）の測定を行ってください（毎時 1 回測定してください）。測定結果は、プール日誌に記録してください。

● 塩素系消毒剤と他の消毒方法の併用

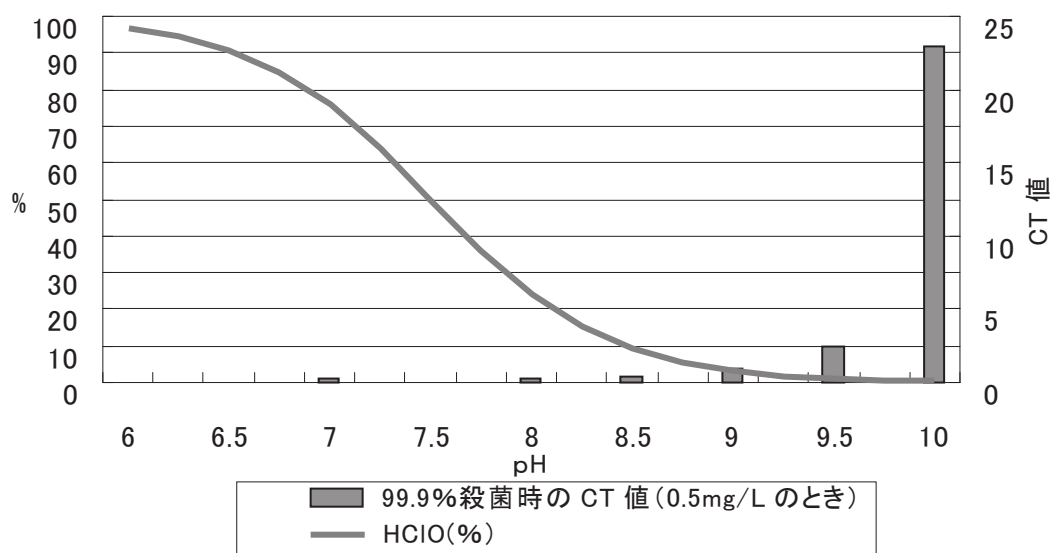
- 温泉の泉質などのため、塩素系消毒剤の効果が減弱する場合は、オゾン殺菌、紫外線殺菌、銀イオン、光触媒などの消毒方法を併用することも可能です。ただし、これらの消毒方法はどれも残留性がないため、必ず塩素剤による消毒と併用してください。
- オゾン殺菌で使用する高濃度オゾンは人体に有害ですので、活性炭などで廃オゾンの処理を行ってください。
- 紫外線殺菌は、ランプのガラス管の汚れやランプの寿命により消毒効果が低下するので、ガラス管の交換や清掃などの適切な維持管理が必要です。また、温泉水は一般の水に比べ含まれる成分がランプのガラス管に付着しやすいので、定期的な点検や清掃が必要です。

● pH と遊離残留塩素の殺菌力

- 遊離残留塩素には、殺菌力の強い殺菌力の強い次亜塩素酸（ HClO ）と殺菌力がその 1/100 程度に過ぎない次亜塩素酸イオン（ ClO^- ）があり、浴槽水中での両者の比率は pH により異なります。pH が高い（アルカリ性）場合は、次亜塩素酸イオンの比率が高くなり、殺菌力は弱くなります。

また、pHが低い（酸性）場合は、次亜塩素酸の比率が高くなるため、殺菌力は強くなります。

従って、温泉水などのpHがアルカリ性になると、殺菌効果を示す指標であるCT値（濃度 mg/L×時間 min 数値が小さいほど殺菌効果が高い）が大きくなり、殺菌するために時間が長くなります。pH9.5でも塩素系消毒剤の効力がないわけではありませんが、アルカリ性の温泉水などでは、遊離残留塩素濃度を保持して、接触時間を長くするか、又はレジオネラ属菌の検査により殺菌効果を検証して、遊離残留塩素濃度をやや高くすることで対応する必要があります。一方、温泉水などのpHが低いと塩素ガスが発生することがあります。入浴剤の成分によっては、遊離残留塩素を消費するものもありますので、浴槽水の遊離残留塩素濃度を定期的（少なくとも2～3時間ごと）に測定する必要があります。



pHとHClO、殺菌効果の関係

3-2 設備の消毒

浴槽水に用いられる通常の濃度の塩素消毒のみでは、生物膜内のレジオネラ属菌の消毒や生物膜の形成を防ぐには不十分です。日常的に生物膜の定着を抑制するとともに、必要に応じて生物膜を除去することが重要です。

- ① ろ過器（循環系などの配管を含む）の消毒は、定期的（週 1 回以上）に行う。
- ② 塩素系消毒剤は危険なので、取り扱う際にはマスクやビニール手袋、ゴーグルなどの保護具を使用する。

● ろ過器・配管などの汚れ

- 入浴施設では、入浴者に由来する有機物質が供給されているので、これらを栄養源として増殖する微生物が侵入すると、ろ材の表面やろ過器の内壁、浴槽や循環配管の内壁、配管の継ぎ手などに定着し、生物膜を作ります。生物膜の内部は栄養が豊富であるとともに、消毒剤や紫外線などによる殺菌作用からも保護されています。レジオネラ属菌は、この生物膜の内部にいるアメーバなどに寄生をして増殖します。レジオネラ属菌が寄生するアメーバの中には、消毒剤の負荷により栄養体形から消毒に強いシストを形成して、抵抗性を示すようになるものもあります。

そのため、塩素系消毒剤などによる浴槽水の消毒だけではなく、生物膜の発生の防止や除去が必要となります。生物膜は、循環システムのほかに、貯湯槽などにも発生することがあります。

- 浴槽利用時における浴槽水の消毒のための塩素系消毒剤濃度では、生物膜内のレジオネラ属菌の殺菌には、不十分です。常に生物膜がろ過器や配管などに定着することを抑制し、頻繁に生物膜を除去することが、レジオネラ属菌を発生させないための重要なポイントとなります。

● 消毒方法

消毒方法は、循環配管、浴槽の材質、腐食状況及び生物膜の状況などを考慮して、適切な方法を選択してください。

- **高濃度塩素消毒**は、浴槽利用時よりも高い 5~10mg/L 程度の遊離残留塩素濃度で、数時間循環させて消毒する方法です。生物膜に塩素が接触すると、塩素は微生物の細胞膜を壊してタンパク質などを分解するので、浴槽水が濁ったり泡が出たりすることがあります。
- **高温消毒**は、60℃以上に加熱した高温水を循環システムに数時間循環させる方法です。

● 消毒における注意点

- ろ過器は、有機物質（汚れ）がたまっていると、消毒のための薬剤を消費してしまいます。各ろ過器メーカーの仕様書に従って逆洗浄などを行い、ろ過器の汚れを排出してから消毒してください（先にとろ過器、配管の消毒を実施し、その後に、汚れを排出するためにろ過器の逆洗浄を行う方法もあります。汚れの状態などを考慮し、施設の状況に合わせて行ってください）。特に、直径 10～20mm 以上の大きな石をろ材として使用しているろ過器は、逆洗浄が不十分となり隙間に生物膜が発生しやすいので、徹底した逆洗浄と消毒が必要となります。逆洗浄ができないろ過器は、定期的にとろ材の交換などを行い、生物膜の形成及び蓄積防止に努めてください。
- 集毛器は、汚れがたまりやすいところです。毎日、集毛器と網カゴを清掃するとともに、集毛器の内壁と網カゴを消毒すると効果的です。
- 洗い場の湯栓やシャワーに湯を送る調整箱は、レジオネラ属菌の繁殖に適していますので、定期的に清掃・消毒を行い、常に清浄な状態にしてください。
- 浴槽壁等に凹凸がある材料を使用している場所は、凹凸の部分に汚れが溜まり、生物膜を形成しやすくなりますので、凹凸の細部まで、清掃や生物膜の除去を行ってください。
- 浴槽水に温泉水を利用している施設で高濃度塩素消毒をするときは、温泉水を捨てて、浴槽に水道水や井戸水を入れてから行ってください。

設備の消毒を実施しても、レジオネラ属菌が頻繁に検出される場合は、次のような点を確認してください。

- ① 清掃や消毒の頻度が施設の負荷に見合った内容か確認する。
- ② 清掃や消毒時に、循環系統のすべての設備（気泡発生装置など）を稼働しているか確認する。
- ③ 停滞水が発生しやすい部分はないか確認する。
- ④ 不要な配管などがないか確認する。

※停滞水が発生しやすい場所や不要な配管などがある場合には、消毒剤が行きわたらないことがありますので、早急に改修を行う必要があります。

ろ過器・配管等の清掃・消毒の手順（例）

集毛器（ヘアキャッチャー）の髪の毛、ごみを取り除き、内面をこすって清掃します。必要に応じて塩素系消毒剤などで内部を消毒します。



ろ過器を逆洗浄して汚れを排出します（ろ材の種類によって逆洗浄ができないものもあります）。必要に応じてろ材を交換します。→下の①を参照



浴槽水に塩素系消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム液）を加え、5～10mg/L程度の濃度でろ過器を運転します。→下の①、②を参照



5～10mg/L程度の濃度を維持し、浴槽水を数時間循環させます（一晩放置することが望ましい）。



必要に応じて中和処理を行い、排水します。洗剤を使ってブラシなどで浴槽の壁・底面を洗い、水で洗い流します（汚れの程度に応じて何回か繰り返す）。



再度、水を入れてろ過器を運転し、通常の運転状態に戻します。



入浴前に浴槽水の消毒を行い、遊離残留塩素濃度が0.4mg/L以上あることを確認します。（※）

※ 浴槽水を消毒したときすぐに遊離残留塩素が検出されない場合は、まだ汚れが浴槽や配管内に残っている可能性があります。再度、消毒や洗浄、すすぎ洗いなどを行い、遊離残留塩素が検出されることを確認してから使用を始めてください。

ろ過器・配管等を消毒する際の注意点など

- ① 高濃度塩素消毒の実施後、ろ過器の逆洗浄を行う方法もあります（汚れが少ない場合など）。
- ② ろ過器・配管などの消毒方法は、循環配管及び浴槽の材質、腐食状況、生物膜の状況などを考慮して、適切な方法を選択して実施する必要があります。消毒方法については、機器のメーカーや保守業者などへ必ず確認を行ってください。

3-3 配管などの生物膜の除去

週 1 回以上定期的に実施する清掃・消毒により生物膜の定着を抑制するほかに、定期的に生物膜の除去を行きましょう。

- ① 年に 1 回以上は、浴槽などの配管の生物膜の状況を点検し、生物膜の除去を行う。
- ② 薬剤を取り扱う際には、マスクやビニール手袋、ゴーグル等の保護具を使用する。

● 生物膜の除去方法

水質や薬品、設備などに関する専門的な知識が必要な除去方法については、専門の業者などに依頼して実施してください。

- **高濃度塩素処理**は、配管などに定着した生物膜を除去する場合や、レジオネラ属菌が検出された場合に行われる高濃度塩素による方法です。通常の定期的な消毒よりも高い40～50mg/L程度に遊離残留塩素濃度を維持して5～8時間程度循環させる方法が用いられます。
- **過酸化水素処理**は、3%程度の濃度で数時間循環させる方法です。過酸化水素は、有機物と反応して発泡し、物理的に生物を剥離、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、洗浄廃液の過マンガン酸カリウム消費量(COD)が高いことなども含め、専門業者など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。
- 化学洗浄の他、**高圧洗浄などの物理的な方法**などを使って生物膜を除去する方法もあります。

高濃度塩素による生物膜除去の手順（例）

集毛器（ヘアキャッチャー）の髪の毛、ごみを取り除き、内面をこすって清掃します。必要に応じて塩素系消毒剤などで内部を消毒します。



ろ過器を逆洗浄して汚れを排出します（ろ材の種類によって逆洗浄ができないものもあります）。必要に応じてろ材を交換します。



浴槽水に塩素系消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム液）を加え、40～50mg/L 程度の濃度でろ過器を運転します。→下の①を参照



40～50mg/L 程度の濃度を維持し、浴槽水を 5～8 時間程度循環させます。



中和処理を行い、排水します。再び浴槽に水をいれ、ろ過器などを運転して残っている汚れや薬剤などを排水します。（すすぎ）。すすぎは数回繰り返します。



洗剤を使ってブラシなどで浴槽の壁や底面を洗い、水で洗い流します。



再度、水を入れてろ過器を運転し、通常の運転状態に戻します。



入浴前に浴槽水の消毒を行い、遊離残留塩素濃度が 0.4mg/L 以上あることを確認します。（※）

※ 浴槽水を消毒したときすぐに遊離残留塩素が検出されない場合は、まだ汚れが浴槽や配管内に残っている可能性があります。再度、消毒や洗浄、すすぎ洗いなどを行い遊離残留塩素が検出されることを確認してから使用を始めてください。

ろ過器・配管等を消毒する際の注意点など

① ろ過器・配管などの消毒方法は、循環配管及び浴槽の材質、腐食状況、生物膜の状況等を考慮して、適切な方法を選択して実施する必要があります。消毒方法については、機器のメーカーや保守業者などへ必ず確認を行ってください。

過酸化水素による生物膜除去の手順（例）

集毛器（ヘアキャッチャー）の髪の毛、ごみを取り除き、内面をこすって清掃します。



ろ過器を逆洗浄して汚れを排出します（ろ材の種類によって逆洗浄ができないものもあります）。必要に応じてろ材を交換します。



浴槽水に過酸化水素を加え、3%程度の濃度でろ過器を運転します。→下の①、②を参照



3%程度の濃度を維持し、浴槽水を数時間循環させます。



中和処理を行い、排水します。再び浴槽に水をいれ、ろ過器などを運転して残っている汚れや薬剤などを排水します。（すすぎ）。すすぎは数回繰り返します。



洗剤を使ってブラシなどで浴槽の壁や底面を洗い、水で洗い流します。



再度、水を入れてろ過器を運転し、通常の運転状態に戻します。



入浴前に浴槽水の消毒を行い、遊離残留塩素濃度が 0.4mg/L 以上あることを確認します。（※）

※ 浴槽水を消毒したときすぐに遊離残留塩素が検出されない場合は、まだ汚れが浴槽や配管内に残っている可能性があります。再度、消毒や洗浄、すすぎ洗いなどを行い遊離残留塩素が検出されることを確認してから使用を始めてください。

ろ過器・配管等を消毒する際の注意点など

- ① ろ過器や配管などに有機物が残っていると発泡するので、過酸化水素は少しずつ加えます。発泡により、ろ過器や配管などに気体がたまった場合は、必要に応じて気体を抜きます。
- ② ろ過器・配管などの洗浄は、循環配管及び浴槽の材質、腐食状況、生物膜の状況などを考慮して、適切な方法を選択して実施する必要があります。消毒方法については、機器メーカーや保守業者、専門業者などへ必ず確認を行ってください。

3-4 塩素系消毒剤の注入時の注意点

ろ過器などを使用して浴槽水を循環させるときは、塩素系消毒剤の自動注入装置又は、投げ込みによる消毒を行います。設備の点検など適切な管理を怠ると、塩素系消毒剤が注入されないことがあります。

- ① 自動注入方式は、定期的に液送ホースや注入ノズルなどの点検をする。
- ② 投げ込み方式は、薬剤の使用法にそった用量及び使用方法で投入する。
- ③ 浴槽水やプール水の遊離残留塩素濃度を測定し、適正な濃度管理を行う。

● 自動注入方式（プールの場合は必須）

- 遊離残留塩素濃度を測定して、設定値以下になると薬剤を注入する場合も、薬液タンクに薬剤が入っていない場合は注入することができません。適宜、薬液タンクの残量を確認し、必要量を補給してください。
- 液送ホースや薬注ポンプ内に気体が滞留すると、薬注ポンプの故障や送液不良などの原因となりますので、毎日点検を行い、正常に作動していることを確認しましょう。
- 薬剤注入に用いる注入ノズルは、薬剤の成分が結晶となり目詰まりすることが多いので、定期的に取り外して清掃してください。

● 投げ込み方式

- 投げ込み方式は、自動注入方式と比べると遊離残留塩素濃度の管理が難しいことから、基本的に塩素の注入は自動注入方式が望ましいです。投げ込み方式は、浴槽に直接薬剤を入れる方法や、固形薬剤を集毛器の網カゴなどに入れて自然に溶解させる方法などがあります。いずれの場合も、毎日薬剤の入れ忘れに注意し、定期的に残留塩素濃度の測定をして浴槽水の消毒状況を確認しましょう。

● 遊離残留塩素濃度の測定

- 遊離残留塩素濃度は、浴槽水では 2～3 時間ごと、プール水では毎時測定しましょう。
- 遊離残留塩素濃度を自動測定装置により記録している場合でも、直接浴槽又はプールから採水して、測定を行ってください。

3-5 塩素系消毒剤の投入量の算出方法

日常の消毒や定期的な消毒では、適切な遊離残留塩素濃度を維持することが重要です。下記の計算式や表を参考に、適切な管理を行ってください。

● 塩素系消毒剤の投入量

- 日常の維持管理やろ過器及び配管の消毒では、適切な遊離残留塩素濃度を保つことが重要です。塩素系消毒剤の投入量は、浴槽や配管などの水量を合計（浴槽等の水量）し、下記の式や次ページの表を参考に決めてください。ただし、塩素系消毒剤は、古くなると濃度が下がります。また、浴槽水の汚れなどにより塩素が消費されるので、塩素系消毒剤を投入したら、必ず遊離残留塩素濃度の測定をしましょう。水道水を浴槽水として使用する場合、水道水にはもともと塩素が含まれているので、遊離残留塩素濃度が計算よりも高くなる場合があります。

塩素系消毒剤の投入量 (mL) =

$$\frac{\text{浴槽水の遊離残留塩素濃度 (mg/L)} \times \text{浴槽などの水量 (m}^3\text{)}}{\text{塩素系消毒剤の濃度 (\%)}} \times 100$$

(例) 6%の塩素系消毒剤で、2m³の浴槽の遊離残留塩素濃度を 0.7mg/L にするには・・・

$$\text{塩素系消毒剤の投入量 (mL)} = \frac{0.7(\text{mg/L}) \times 2(\text{m}^3)}{6(\%)} \times 100 \div 24(\text{mL})$$

注意：浴槽を使用中に遊離残留塩素濃度が低下して塩素系消毒剤を追加する場合は、式中の浴槽水の遊離残留塩素濃度から塩素系消毒剤を追加する前の浴槽水の遊離残留塩素濃度を差し引いてください。

塩素系消毒剤の投入量 (mL) =

$$\frac{(\text{浴槽水の遊離残留塩素濃度} - \text{追加前の浴槽水の遊離残留塩素濃度}) \times \text{浴槽などの水量 (m}^3\text{)}}{\text{塩素系消毒剤の濃度 (\%)}} \times 100$$

6%の塩素系消毒剤を使用したときの投入量（mL）

		浴槽水の遊離残留塩素濃度			
		0.4mg/L	0.6mg/L	0.8mg/L	1.0mg/L
浴槽等 の水量	1 m ³	7	10	14	17
	2 m ³	14	20	27	34
	3 m ³	20	30	40	50
	4 m ³	27	40	54	67
	5 m ³	34	50	67	84

塩素系消毒剤を注入（投入）するにあたり、ろ過器のろ材などに微生物が繁殖している場合には、浴槽水の濁りや発泡が生じたり、塩素系消毒剤の消費が激しく、必要な遊離残留塩素濃度を確保することができなくなることが想定されます。このような事例では、消毒を行う前に逆洗浄などの徹底した前処理が必要となります。また、普段から浴槽水中の遊離残留塩素濃度を適切に維持し、生物膜の繁殖を抑制することによって高濃度の塩素系消毒剤を投入した場合にも発泡などが起きにくくなります。

なお、過剰な量の塩素系消毒剤を注入すると、浴槽水中の遊離残留塩素濃度が高くなり、塩素臭が生じたり、配管などの設備が腐食する恐れがあるため、注意して行う必要があります。

● 高濃度遊離残留塩素濃度の測定方法

- 日常の消毒や設備の消毒のために塩素系消毒剤を投入しても、適切な遊離残留塩素濃度が保たれていないと、消毒効果が期待できません。目的とする遊離残留塩素濃度を測定できる機器を使用するか、機器の測定範囲より濃度が高い場合は、ミネラルウォーターや蒸留水などの遊離残留塩素がなく、清浄な水で浴槽水を希釈して測定してください。遊離残留塩素がある水（水道水など）で浴槽水を希釈する場合は、その濃度を差し引いてください。測定方法は、45 ページを参照してください。

● 浴槽水を遊離残留塩素がない水（希釈水：ミネラルウォーターなど）で 10 倍に希釈して測定する場合

- ① 浴槽水 10mL と希釈水 90mL を混ぜます（激しく混ぜると、遊離残留塩素が飛んでしまうので注意しましょう）。
- ② ①の遊離残留塩素濃度を測定します。
- ③ ②で測定した値に 10 をかけます。

（例）

- ② 測定結果が 0.5mg/L
- ③ $0.5\text{mg/L} \times 10 = 5.0\text{mg/L}$ （浴槽水の遊離残留塩素濃度）
⇒浴槽水の遊離残留塩素濃度は 5.0mg/L でした。

● 浴槽水を遊離残留塩素がある水（希釈水：水道水など）で 10 倍に希釈して測定する場合

- ① 希釈水の遊離残留塩素濃度を測定します。
- ② 浴槽水 10mL と希釈水 90mL を混ぜます（激しく混ぜると、遊離残留塩素が飛んでしまうので注意しましょう）。
- ③ ②の遊離残留塩素濃度を測定します。
- ④ ②で測定した値から、①で測定した値に 0.9 をかけた値を引きます。
- ⑤ ④の値に 10 をかけます。

（例）

- ① 測定結果が 0.2mg/L
- ③ 測定結果が約 0.7mg/L
- ④ $0.7\text{mg/L} - 0.2\text{mg/L} \times 0.9 = \text{約 } 0.5\text{mg/L}$
- ⑤ $0.5\text{mg/L} \times 10 = 5.0\text{mg/L}$ （浴槽水の遊離残留塩素濃度）
⇒浴槽水の遊離残留塩素濃度は 5.0mg/L でした。

3-6 塩素系消毒剤の取り扱い

塩素系消毒剤は、管理や使用方法を誤ると有毒な塩素ガスの発生、発熱や発火の原因となることがありますので、以下の点に注意してください。

- ① 他の物品や薬品と接触や混合しないように保管する。
- ② 高温多湿を避け、光を遮った場所で保管する。
- ③ 取り扱う際には、マスクやビニール手袋、ゴーグル等の保護具を使う。

● 塩素系消毒剤の種類と危険性

- 塩素系消毒剤には、下表の種類があり、性状やその使用方法が異なります。塩素系消毒剤の使用に当たっては、取り扱い及び保管に関する注意事項を必ず確認しましょう。

塩素系消毒剤の種類（例）

種 類	性 状	有効塩素濃度
次亜塩素酸ナトリウム	液体（アルカリ性）	5～12%
次亜塩素酸カルシウム		
・さらし粉	固体（アルカリ性）	30%
・高度さらし粉	固体（中性）	70%
塩素化イソシアヌル酸		
・トリクロロイソシアヌル酸	固体（酸性）	85～90%
・ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム	固体（酸性）	60%
・ジクロロイソシアヌル酸カリウム	固体（酸性）	60%

- 次亜塩素酸ナトリウムは、強アルカリ性のため、直接皮膚に接触しないようにしてください。
- 次亜塩素酸ナトリウムなどのアルカリ性溶液とプールでよく使用されている酸性溶液の凝集剤（ポリ塩化アルミニウム 通称 PAC）を誤って混合すると、化学反応を起こし塩素ガスなどの有害ガスを発生します。
- 固体の次亜塩素酸カルシウムである高度さらし粉は中性ですが、塩素化イソシアヌル酸ナトリウムや凝集剤（ポリ塩化アルミニウム 通称 PAC）などの酸性物質と混合すると、塩素ガスなどの有毒ガスの発生、発熱や火災の原因となることがあります。

● 混合事故の防止対策と事故発生時の対応

- 薬剤の誤混合などによって発生した塩素ガスなどによる中毒事故が、プールや入浴施設などで多く発生しています。混合事故などの防止のため、薬剤ごとに分かりやすく名称を表示するとともに、色分けを行うなど、明確に識別できるようにしましょう。
- 薬剤の誤混合などによって発生した塩素ガス等による中毒事故が、プールや入浴施設などで多く発生しています。化学反応により塩素ガスが発生しはじめると、反応を止めることは容易ではありません。速やかに作業を中止し、機械室などを閉鎖して退避します。また、すべての使用者を風上に退避させ、直ちに消防署に通報するとともに、速やかに管轄の保健所に連絡してください。

塩素系消毒剤による事故発生時の応急措置

- 皮膚に付着した場合は、流水で十分に洗い流します。
 - 目に入った場合は、流水で十分に洗眼します。
 - 塩素ガスを吸入した場合は、新鮮な空気のところへ移動させます。
- ※いずれの場合も、速やかに医師の診断を受けてください。

4 レジオネラ属菌の自主検査

4-1 レジオネラ属菌の自主検査の実施と記録の保存

公衆浴場、旅館及びプールを営業している施設は、それぞれの条例により、レジオネラ属菌の水質検査が義務付けられています。

定期的に検査を実施し、結果を確認した後、記録を3年間保存してください。

● 検査実施の内容

項目	内容
対象施設	【公衆浴場・旅館業】 ろ過器等を使用して浴槽水を循環させる場合 【プール】 加温装置を設けて温水を利用する場合
検査項目	レジオネラ属菌
基準値	検出されないこと（10CFU/100mL 未満）
実施頻度	1年に1回以上
検査結果の保存	検査を実施してから3年間保管

● レジオネラ属菌の検査にあたっての留意事項

- 水質検査の年間計画を作成し、検査機関を選定します。
- 水質検査は、浴槽ごとの検査が望ましいですが、最低限、ろ過器等の循環系統ごとに実施します。（循環系統ごとに実施する場合は、実施回ごとに浴槽を代えて採水するなどの工夫をしてください。）
- 検査機関と検査の方法、結果の連絡（検査機関が出張し採水するのか、施設側が採水するのか、検体の運搬方法、菌が検出した場合の緊急連絡等）を確認します。
- 専用の採水容器に採水します。（滅菌処理済みで塩素中和剤（チオ硫酸ナトリウム等）が入っているねじ栓付ポリプロピレン等の容器）
- 採水は、清掃、消毒の直後を避け、営業時間帯に採水します。
- 採水時は、採水時間・浴槽水の残留塩素濃度を測定し記録しておきます。
- 採水後は、冷蔵庫や保冷材等をいれたクーラーバッグ等の容器で保冷し、検査機関に速やかに搬入します。
- 検査機関が採水する場合は、現場に立会います。
- 検査結果については、3年間保存します。
- 水質検査結果の掲示は、水質の管理状況を利用者に知ってもらうことが

できる重要な資料となります。なお、プールでは水質検査結果の掲示義務があります。

公衆浴場・旅館業における浴槽水の水質基準

項目	基準値		測定回数
	公衆浴場	旅館業	
濁度	5度以下	—	—
過マンガン酸カリウム消費量	25mg/L以下		
大腸菌群数	1個/mL以下		
レジオネラ属菌	検出されないこと (10CFU/100mL未満)	検出されないこと (10CFU/100mL未満)	1年に1回以上
遊離残留塩素濃度(ろ過器等を使用して浴槽水を循環させる場合)	0.4mg/L以上	0.4mg/L以上	毎日(使用中は適宜確認する。)

プール水の水質基準

項目	基準値	測定回数
遊離残留塩素濃度	0.4mg/L以上	毎時1回以上
二酸化塩素濃度	0.1mg/L以上 0.4mg/L以下、かつ亜塩素酸濃度が1.2mg/L以下(二酸化塩素による消毒を行う場合)	
水素イオン濃度	pH値 5.8 から 8.6 まで	毎月1回以上
濁度	2度を超えないこと	
過マンガン酸カリウム消費量	12mg/Lを超えないこと	
大腸菌	100mL中に検出されないこと	
一般細菌	200CFU/mLを超えないこと	1年に1回以上
レジオネラ属菌	検出されないこと (10CFU/100mL未満)	

4-2 レジオネラ属菌を検出した場合の対応

入浴施設やプール等の設備の適切な管理を怠ると、レジオネラ属菌はすぐに繁殖してしまいます。施設で実施する水質検査でレジオネラ属菌の生息が確認された場合は、利用者への感染のおそれがあるので、設備の使用停止など早急な対応が必要です。施設の管理状況を確認し、改善措置を行うとともに、維持管理が適切かどうか見直していく必要があります。

なお、東京都では、施設への立入検査でレジオネラ属菌を検出した場合について、公衆浴場等におけるレジオネラ属菌検出時の指導等に関する要綱(平成 25 年 4 月 24 日付 24 福保健環第 1910 号)に基づき指導を行います。

水質検査の実施



検査結果の到達（レジオネラ属菌検出）



- 気泡発生装置の使用を直ちに停止する。
(浴槽を使用停止することが望ましい)
- 保健所に連絡する。

改善対策の検討



- 構造設備関係書類（配管系統図等）、維持管理関係書類（残留塩素濃度の測定記録、配管・ろ過器消毒記録等）を準備する。
- 改善のための対策について保健所に相談する。

対策の実施

- 気泡発生装置や浴槽等の使用停止は、改善措置後の水質検査で菌が不検出となるまで継続する。
- 見直した維持管理方法により、管理を行う。

＜レジオネラ属菌検出原因追求のためのチェックポイント＞

点検箇所	レジオネラ属菌検出の原因となる管理上の不備	チェック欄
浴槽 プールの採暖槽	毎日の換水・清掃を行っていない。	
	塩素系薬剤による浴槽・プール水の消毒（遊離残留塩素濃度 0.4mg/L 以上）が適切に行われていない。	
集毛器	毎日の清掃を行っていない。	
ろ過器	1週間に1回以上、消毒・逆洗浄を行っていない。	
配管	1週間に1回以上、消毒を行っていない。	
	水位計の配管が消毒されていない。	
	気泡やジェットを発生させる系統が消毒されていない。	
	連通管の洗浄・消毒を行っていない。	
貯湯槽	貯湯槽内の湯の温度が 60℃以上に保たれていない、又は、塩素系薬剤による湯の消毒（遊離残留塩素濃度 0.4mg/L 以上）が適切に行われていない。	

※上記の管理を行っている場合であっても、レジオネラ属菌が検出される場合には、配管洗浄等の維持管理手法や構造設備などの原因究明のための調査が必要です。

5 レジオネラ症患者の発生による調査があった場合の対応

レジオネラ症患者が発生し、その患者が入浴施設やプール施設を利用し、当該施設で患者が感染した可能性があると考えられる場合には、保健所は感染症法に基づいて施設内の設備等について調査を実施することがあります。

レジオネラ症は、入院治療が必要となることも少なくなく、高齢者などでは重篤化することもある病気です。調査は、新たな感染患者の発生を防ぐ目的とともに、安全確認の目的をもって実施するものですので、ご理解とご協力をお願いいたします。

- 感染症法では、レジオネラ症は四類感染症に位置づけられ、診断した医師は、全例、医療機関の所在地を管轄する保健所に届出する義務があります。
- 保健所は、届出のあった患者の発症経過や行動歴などを調査し、入浴施設等の利用歴があった場合には、当該施設での感染の可能性を考え、施設の調査を行います。
- 施設の調査は、感染経路を究明し、新たに患者が発生することを防ぐためのものであり、浴槽水等の採取や設備の管理状況等の確認をさせていただいています。
- 調査により感染症の発生を予防又はまん延を防止するため必要があると認めるときは、施設を管理する者等に、消毒や感染症のまん延を防止するための措置の実施をお願いしています（法に基づく措置命令となることがあります）。

レジオネラ症の患者の診断・届出【医師】

（全例届出）

患者の行動歴（入浴施設等の利用）の調査【保健所】

（利用歴あり）

患者が利用した施設の調査【保健所】

（浴槽水等の採取・管理状況の確認等）

調査結果に基づく措置の実施【施設管理者】

衛生基準への不適合、施設管理の上で問題点・改善すべき点があった場合には、消毒等の措置の実施をお願いしています。

《調査に当たりお願いしたいこと》

- ① 採水や現場確認を行う際に、支障のないようご協力ください。
- ② 管理記録、設備図面等のご準備をお願いします。
- ③ 体調不良等を訴える利用者がいなかったか、お聞きすることがあります。

※感染症の予防やまん延防止のための消毒等を行うにあたっての施設調査において、虚偽の答弁や正当な理由のない忌避等を行った場合には、罰則規定があります。

6 管理体制の構築

浴槽水やプール水のろ過・循環設備は、常にレジオネラ症患者発生リスクをかかえています。このため、営業者は日頃から危機意識をもって維持管理にあたる必要があります。

施設からレジオネラ症患者を発生させないため、営業者は適正な管理を行うことができる体制を構築しておく必要があります。

各施設で適切な維持管理を行うにあたり、次の視点から見直してみましょう。

● 管理責任、権限の明確化

大型の施設で多数の従業員が管理に携わっている場合や管理会社等に管理委託を行っている場合などに、責任の所在が明確になっていない例が多く見受けられます。

役割分担と責任の所在を明確化し、緊急時にも確実に業務を遂行できる体制を営業者は構築する必要があります。

● 管理計画の作成と作業手順の明確化

管理責任者は、年間、月間及び日常の管理ごとに必要な管理計画を作成し、作業の進行を管理します。

また、作業手順書などを文書化し、誰もが確認できるようにすることで緊急時の対応ができるようにしておくことが必要です。

● 管理記録の整備と保存

浴槽水等の水質検査結果書や遊離残留塩素濃度の記録、ろ過器のろ材の交換状況や機器の整備状況などを分かりやすく記録し、保管します。

レジオネラ症患者の発生時等においては、これらの管理記録が、施設の状況を示す重要なものとなりますので、確実に記録し保管しておくことが必要です。

● 連絡体制の整備

水質検査でレジオネラ属菌が検出された場合や消毒装置が故障した場合などを想定し、緊急時の連絡体制を整えておく必要があります。

● 研修等の実施

複数の従事者が管理に携わる場合には、レジオネラ属菌が検出されない管理のための知識と分担された役割を確実に実施する体制づくりが必要です。そのために、管理に必要な研修を実施し、施設の維持管理の共通の理解を深めておく必要があります。

に基づく施設の管理状況を把握するため、毎月、維持管理状況の報告を徴収しています。

施設の経営者及び管理者の方は、提出される報告書に十分目を通し、適正な管理が行われているか確認する必要があります。

8 維持管理に関するQ&A

レジオネラについて、保健所によく寄せられる質問を取りまとめました。レジオネラ症を防止するためには、条例・規則に基づく管理を行うとともに、施設に応じた維持管理が重要です。具体的な対応については個別に保健所へお問合せください。

Q1 国の指針では0.2から0.4mg/L程度に浴槽水の遊離残留塩素濃度を管理すればよいとされていますが、都はなぜ条例で0.4mg/L以上を保持することとしているのですか？

A1 浴槽水には、利用者により持ち込まれるさまざまな汚れのほか、水温、気泡発生など遊離残留塩素濃度を低下させる要因がたくさんあります。0.2から0.4mg/Lの間という狭い範囲の遊離残留塩素濃度の保持は、消毒剤の自動注入装置があっても管理がなかなか困難です。そのため、東京都では、急激な塩素消費に対応できるよう0.4mg/L以上の濃度を保持することとしています。

浴槽やろ過器、配管内の塩素による消毒効果を持続させることが生物膜を形成させないためには重要です。

Q2 遊離残留塩素濃度測定の記録はなぜ必要なのですか？

A2 施設での遊離残留塩素濃度の測定記録は、レジオネラ症患者の発生時に限らず、日常の施設管理が適切に行われていたかどうかを示す重要な目安になります。記録をしていないと、管理に活用することができないだけでなく、浴槽水等について遊離残留塩素濃度の管理基準である0.4mg/Lを確認していることを客観的に示すこともできなくなります。

Q3 浴場の設備改修を行う場合、レジオネラ症防止の観点からどんなところに注意すべきですか？

A3 浴槽の改修を行う場合は、使用する材質や浴槽の形状を清掃しやすいものとしてください。汚れなどが溜まりやすい材質や形状は、生物膜の温床になります。

配管の改修を行う場合には、配管内の水を完全に排水できるような構造とすることが必要です。浴槽水は排出できても、浴槽どうしをつなぐ連通管の水が排出できない構造のものが見られます。配管内に水が溜ま

ったままの状態は、汚れの蓄積や生物膜の形成などにつながります。

ろ過器などのある機械室の改修を行う場合には、ヘアキャッチャーや消毒用の塩素剤のタンクなどは、管理の容易な場所に設置するなどの配慮が必要です。ヘアキャッチャーの蓋も開けやすい形状や構造のものにすることで、作業の効率化につながります。

Q4 ろ過器及び配管内の消毒や生物膜の除去を行うために高濃度塩素処理を行う場合、目標の濃度になっていることを確かめるにはどうしたらよいですか？

A4 日常の塩素管理に使用する残留塩素測定器は、高い濃度でも 2mg/L くらいまでしか測定できないものがほとんどです。この日常使用している測定器で測定する場合は、測定する高濃度処理水を残留塩素の測定に影響しない水（ミネラルウォーターや水道水を沸騰させた湯ざまし等）で希釈し、希釈した倍率を測定値に掛けることによって、遊離残留塩素濃度を求めることができます。（45 ページ参照）

なお、高濃度の測定ができる試験紙を使用した簡易な方法もあります。

Q5 浴槽水やプール水のレジオネラ属菌の水質検査は、遺伝子検査法でもよいですか？

A5 レジオネラ属菌の検査方法には、培養法と遺伝子検査法があります。

遺伝子検査法は、レジオネラ属菌の種類によっては、検出できないものもあり、また、死菌についても検出しますので、その時点でのレジオネラ属菌の生息状況を確認できません。

一方、培養法は、浴槽水やプール水に生息している菌を直接培養することによりレジオネラ属菌を検出する方法です。

そのため、条例が定める営業者による年 1 回以上の水質検査は、培養法により行い、確実にレジオネラ属菌が検出されないことを確認する必要があります。

なお、遺伝子検査法には、結果を早く知ることができる利点がありますので、レジオネラ属菌が培養法で検出された場合に行う洗浄・消毒による設備の改善措置の結果を早く確認する手法として有効です。

Q6 浴槽水の遊離残留塩素濃度を 0.4mg/L 以上に保持し、ろ過器・配管等の消毒も毎週行っていますが、レジオネラ属菌が検出されてしまいました。どのような原因が考えられますか？

A6 浴槽水やろ過器・配管等の消毒を行っていても、レジオネラ属菌が検出された事例には、次のようなものがあります。

- ① 浴槽間の連通管の洗浄・消毒がされておらず、生物膜が大量にあった。
- ② 水位計の系統を洗浄・消毒しておらず、生物膜が形成されていた。
- ③ 配管洗浄時にジェットの系統を停止していたため、この系統の洗浄・消毒が行われていなかった。

施設ごとに、浴槽、配管及びろ過器等の構造設備が異なるため、施設の特徴を把握し、構造設備に応じた効果的な洗浄・消毒等を行う必要があります。

Q7 浴槽の形状が複雑で、配管の長さなど正確にわからない場合、塩素剤投入量はどのように計算すればよいですか？

A7 浴槽容積や配管の長さが不明の場合には、入浴者がいない状態でベースの遊離残留塩素濃度を測定した後に、正確に定量した塩素剤を入れて遊離残留塩素濃度を測定し、その差（上昇分）から、およそその浴槽容積と配管・ろ過器を含めた循環水量を推定し、塩素剤の必要投入量を求めることができます。（43 ページ参照）

Q8 温泉や入浴剤を使用する場合の注意点はありますか？

A8 温泉や入浴剤には、浴槽水の消毒に影響を与える成分が含まれている場合があります。また、pH が高い温泉は、塩素剤による消毒効果が十分には期待できないものもあります。このため、遊離残留塩素濃度をこまめに測定して確認するなど、維持管理に十分注意することが必要です。

また、温泉や入浴剤の使用により浴槽水が着色している場合は、比色法では遊離残留塩素濃度の正確な測定が難しいことがありますので、浴槽水の色の影響を受けないデジタル測定器などでの測定が望ましいです。

なお、オゾン殺菌、紫外線殺菌、銀イオン殺菌、光触媒などを塩素消毒と併用する場合には、レジオネラ属菌が検出されないなど十分な消毒効果があるかを確認する必要があります。