



そのお風呂、本当に「安全」ですか？

日頃の疲れを癒す「温泉」。寒い季節に冷えた体で「温泉でも行きたいね」と会話しているのが聞こえてきます。しかし、本来、この疲れを癒す「循環式温浴設備」、実は人体や健康にとってリスクがあるのです。それはレジオネラ症の感染です。レジオネラ菌とは、1976年にアメリカ合衆国ペンシルベニア州で米国在郷軍人会の大会が開かれた際、参加者と周辺住民 221 人が原因不明の肺炎にかかり、一般の抗生剤治療にも関わらず 34 人が死亡した。と言うものです。これにちなんで、「在郷軍人病」と呼ばれています。症状は 2 ～ 10 日の潜伏期間を経て高熱、咳、頭痛、筋肉痛、悪感等の症状が起こる。進行すると呼吸困難を発し胸の痛み、下痢、意識障害等を併発する。

死亡率は 15% ～ 30% と報告されています。特に抵抗力の低い老人・子供に対して事態は深刻です。大切なお客様をレジオネラ感染させてしまっ
ては営業停止はもとより、「あそこの温泉は病気がうつるらしいよ」と噂が広まり、営業面で大打撃を受けてしまいます。それでは、このレジオネラ菌。どのような環境下で増殖するのでしょうか？ 日本国内の一般的に多い「温泉」の環境と「レジオネラ菌増殖の条件」を組み合わせ検証してみましょう。



温泉は、バクテリアの「温床」？

結論から先に申し上げます。一般的な国内の温泉・温浴施設は、菌側から見ると「増殖しやすい最適な環境」なのです。

温度が38℃前後

温度設定をいろいろと変えて「ぬる湯」「あつ湯」等がありますが、ほとんどは38℃～39℃近辺に設定されている浴槽が多いです。ちなみにバクテリアは31.5℃を超えた段階で急激に増殖を開始します。

人間が入浴し、汗を出す

当然の事ですが、人間が入浴すると汗を出します。化学的にはアンモニア (NH₃) ですが、この窒素 (N) 分がバクテリアのエサとなります。一般的には、平均的な入浴で1人600ccの汗を出す。というデータがあります。

ろ過器が設置

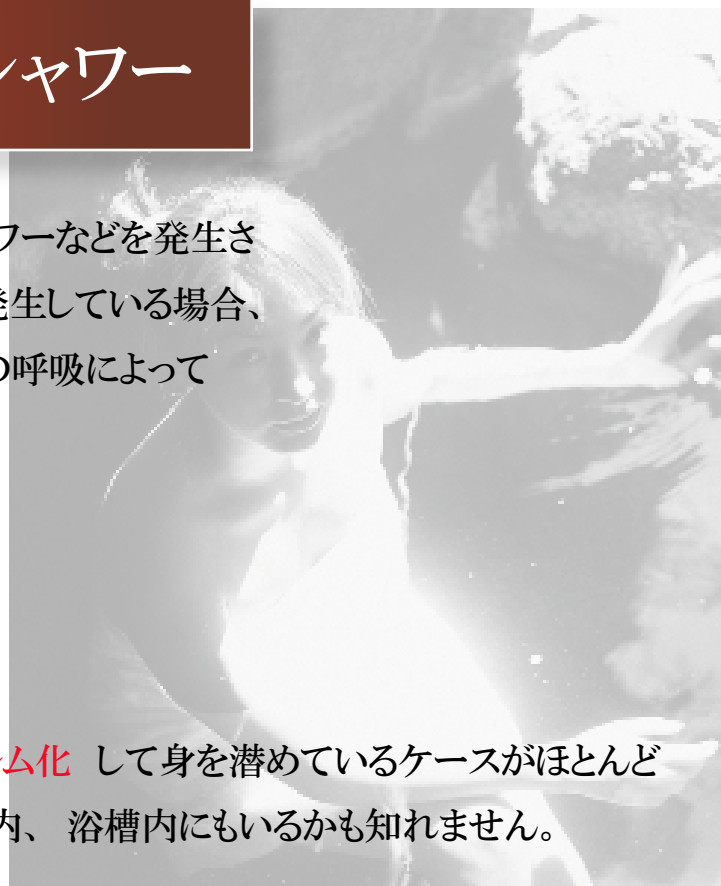
循環式温浴施設の場合、「ろ過器」が設置されています。このろ過器内にバクテリアが **バイオフィルム化** して身を潜めているケースがほとんどですが、重曹（炭酸水素ナトリウム）泉以外の一般単純温泉で、浴槽が「ヌルっ」とした場合、配管内、浴槽内にもいるかも知れません。

PHが「アルカリ域」

日本国内における一般的な「単純温泉」の場合、ナトリウム、カリウム、カルシウム等を多く含み、PHが「7後半」の「弱アルカリ泉」が最も多いと思われます。

ジャグジー・滝・シャワー

施設の演出でジャグジー・滝・シャワーなどを発生させる浴槽があります。レジオネラ菌が発生している場合、このミスト状のエアロゾルに乗って人間の呼吸によって肺に取り込まれて、感染致します。
(レジオネラ菌の大きさ：2～5μm)



それでは、「殺菌・消毒・洗浄」はどの様に行われているのでしょうか？

浴槽内は人間の手が届きますので、「ブラシ」でゴシゴシと洗えばいいのですが、ろ過器、配管内はどうするのでしょうか？

洗 浄

過酸化水素（危険物取扱）

→ 一般的に行われているのは、「過酸化水素」による、物理的剥離。厚生労働省の指導では「6か月に1回以上」。しかしながら、この過酸化水素は、消防法第2条第7項及び別表第一第6類2号により危険物第6類（酸化性液体）に指定されています。つまり洗浄の際、有資格者の立合いが必須となり、これが洗浄業社に依頼するとコストが高くなる理由です。洗浄業社はこれを「特殊技能」としているため、値段も上げやすくなります。もちろん有資格者以外の方が行われた場合、法令違反となり、万が一、事故が発生した場合、労災認定され、聞き取り調査の末、処分が下されます。過酸化水素は強い腐食性を持ち、高濃度のものが皮膚に付着すると痛みをともなう白斑が生じ、眼に入った場合、最悪のケース失明する可能性もありますので「補償問題」に発展するかもしれません。また、可燃物と混合すると過酸化物を生成、爆発・発火することがあります。

殺 菌

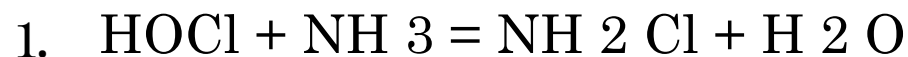
次亜塩素酸ナトリウム

→ 一般的に「塩素」と呼ばれる殺菌剤は、次亜塩素酸ナトリウムです。この「塩素」は化学変化により2種類に分類できます。それは、「結合塩素」と「遊離塩素」です。殺菌効力があるのは、この遊離塩素の方で塩素が結合した場合、ほとんど殺菌効力は失います。結合するのは、なんと人間の汗であるアンモニア（窒素）です。また、仮にこの遊離塩素があったとしても、PHがアルカリ域の場合、殺菌効力は著しく低下してしまいます。そして、単純な塩素のみでの殺菌は、次第に「**耐性菌**」を作ります。耐性菌とは塩素に強い耐性を持ち始める事です。人間の薬でも同じものを飲み続けると、次第に「効かなくなる」という現象です。従って、塩素のみでの殺菌では、菌が耐性を持ち始めるので定期的に殺菌剤を変えるか、濃度を次第に濃くするしかありません。濃度を濃くすると、臭い（カルキ臭）ばかりが強くなり、お客様に不快感を与えます。

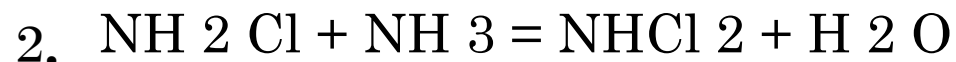
通常の「塩素剤」の効力は「温泉」では著しく低下します

塩素はアンモニアと結合すると「クロラミン」に変化します。すると殺菌効力は100分の1程度まで低下します

温泉環境における「塩素」(次亜塩素酸)の結合



次亜塩素酸 + アンモニア = モノクロラミン + 水



モノクロラミン + アンモニア = ジクロラミン + 水



ジクロラミン + アンモニア = トリクロラミン + 水

(バクテリアに対する殺菌効力)

1,000 次亜臭素酸 / 次亜塩素酸 / ブロマミン

100 次亜塩素酸塩 / 次亜臭素酸塩

0-10 クロラミン



さらに、思い出して下さい。一般的な国内温泉のPHは「アルカリ域」です

遊離塩素の殺菌効力は、PH7.5で50%まで低下します。

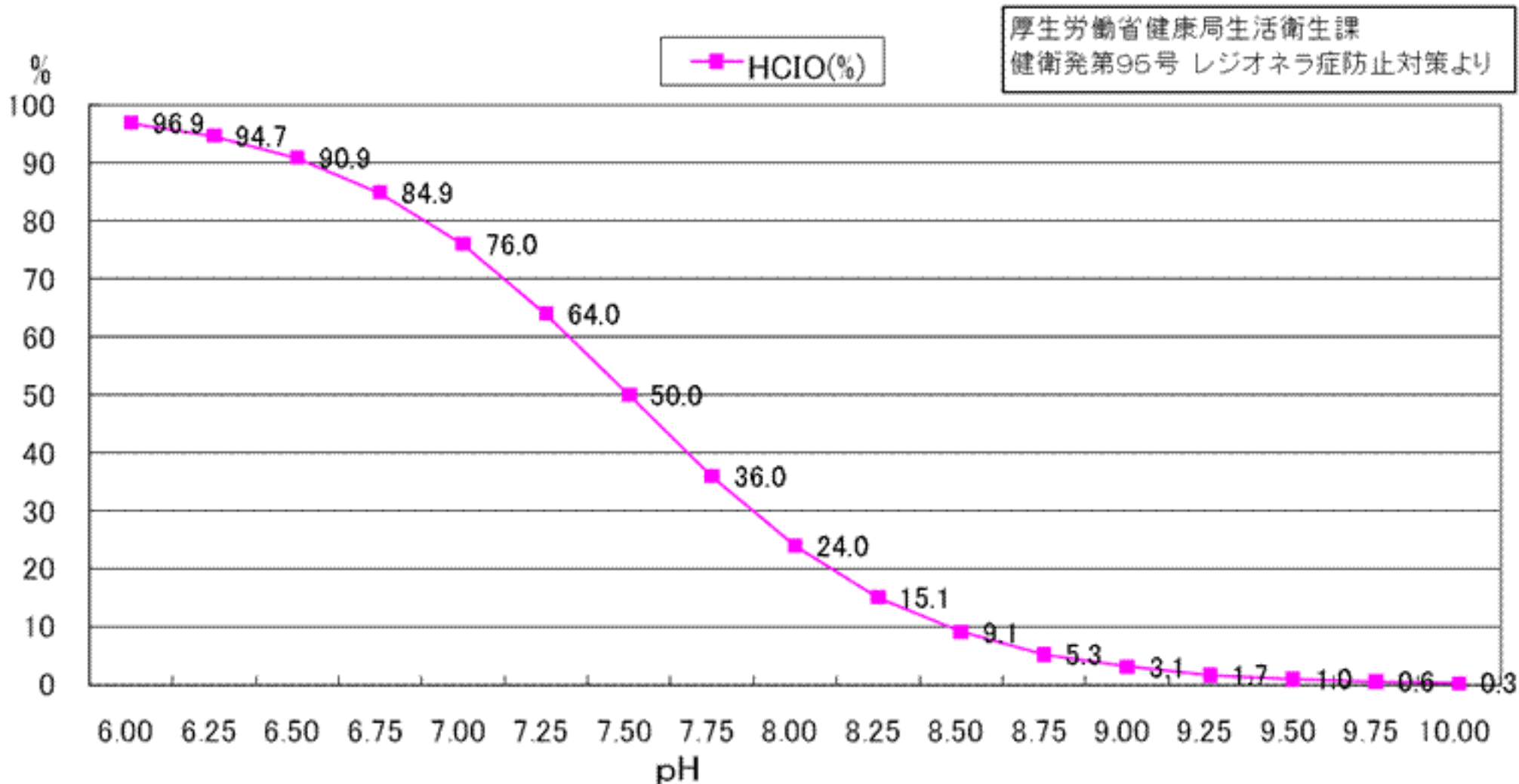
PH8.0なら26%(1/4)まで低下します。そして塩素のみでの殺菌の最大の問題は

「耐性菌」が生まれる事です。それでも自信を持って「うちは絶対に大丈夫」と言えますか？

通常の「塩素剤」の効力は「温泉」では著しく低下します

塩素は、遊離塩素であったとしてもPHが「アルカリ域」では、殺菌効力が著しく低下します。

pHと次亜塩素酸(遊離塩素)との関係



カルファケミカルが開発した温浴施設向け「NSS システム」とは？

要求された、開発コンセプトは「たん白分解」「時間差」「安全性」「誰でも簡単に行える」「高いパフォーマンス」「耐性菌抑制」



CALFA NAC (カルファナック)

高級蛋白分解酵素配合洗剤

1Kg

天 然物から抽出される高級たん白分解酵素を配合して、循環設備内に付着したバイオフィームを分解いたします。CALFA NACが発生させる「泡」がキャリアとなり、バイオフィーム・バクテリアを浮き立たせ水中に流し出します。CALFA NACの成分が、ろ材の細部にわたり微粒子の成分が隅々まで浸透し、ろ過器内に潜む増殖されたバイオフィームに対して、徹底的に分解させます。

CALFA SAP (カルファサップ)

天然酵素入り洗剤補助剤

25Kg

CALFA NACの洗剤補助剤であるCALFA SAPは発生させる「泡」をさらに細かい(微粒子)クリーム状の「泡」に変化させます。また、短時間で一気に反応しないように、天然物で酵素をコーティングして、時間差(タイムラグ)をつけるように改良致しました。漂白としての能力も高く、バクテリアに対して消毒を仕掛けます。そして、水+CALFA NACの成分と交わることによりイオン置換が行われ、循環設備内に付着する鉱物(スケール)を除去します。有機物(バクテリア・バイオフィーム)+無機物(カルシウム・マグネシウム・不溶性の硫黄)等、全ての熱交換阻害物質を除去します。従いまして熱交換率が最適化され、大幅な省エネ効果に貢献いたします。



高機能性ジクロロブロモジメチルヒダントイン系殺菌剤



CALFA SAT-G (カルファサット・ジー)

暗号化殺菌

カルファケミカル社の水処理技術の粋を集めて開発いたしました CALFA SAT(カルファサット)。長年使用されてきました、ハロゲン化ヒダントインの代替えとなる次世代の酵素を含む「塩素」及び「臭素」徐放剤です。ジクロロジメチルヒダントイン (DCDMH) やブロモクロロジメチルヒダントイン (BCDMH) はスイミングプールや冷却塔で、1970 年半ばより使用されており、更にカルファケミカル独自の技術により、蛋白分解酵素をキトサン及び特殊安定剤を使用することにより化学的に安定かつ安全で、特に構造と溶解性に特徴を持たせ、菌の耐性化を防止し、バイオフィルムの生成を抑制します。また、溶出する時間差をつくり、臭素が先に出てブロマミンとなり、次に塩素が出て有効塩素の状態ですべて殺菌致します。単純な塩素・臭素での殺菌ではなく、その時間差、化学構造の組み合わせ、天然由来の蛋白分解酵素を配合とあらゆる工夫を施し、最高のパフォーマンスを発揮するように計算されています。

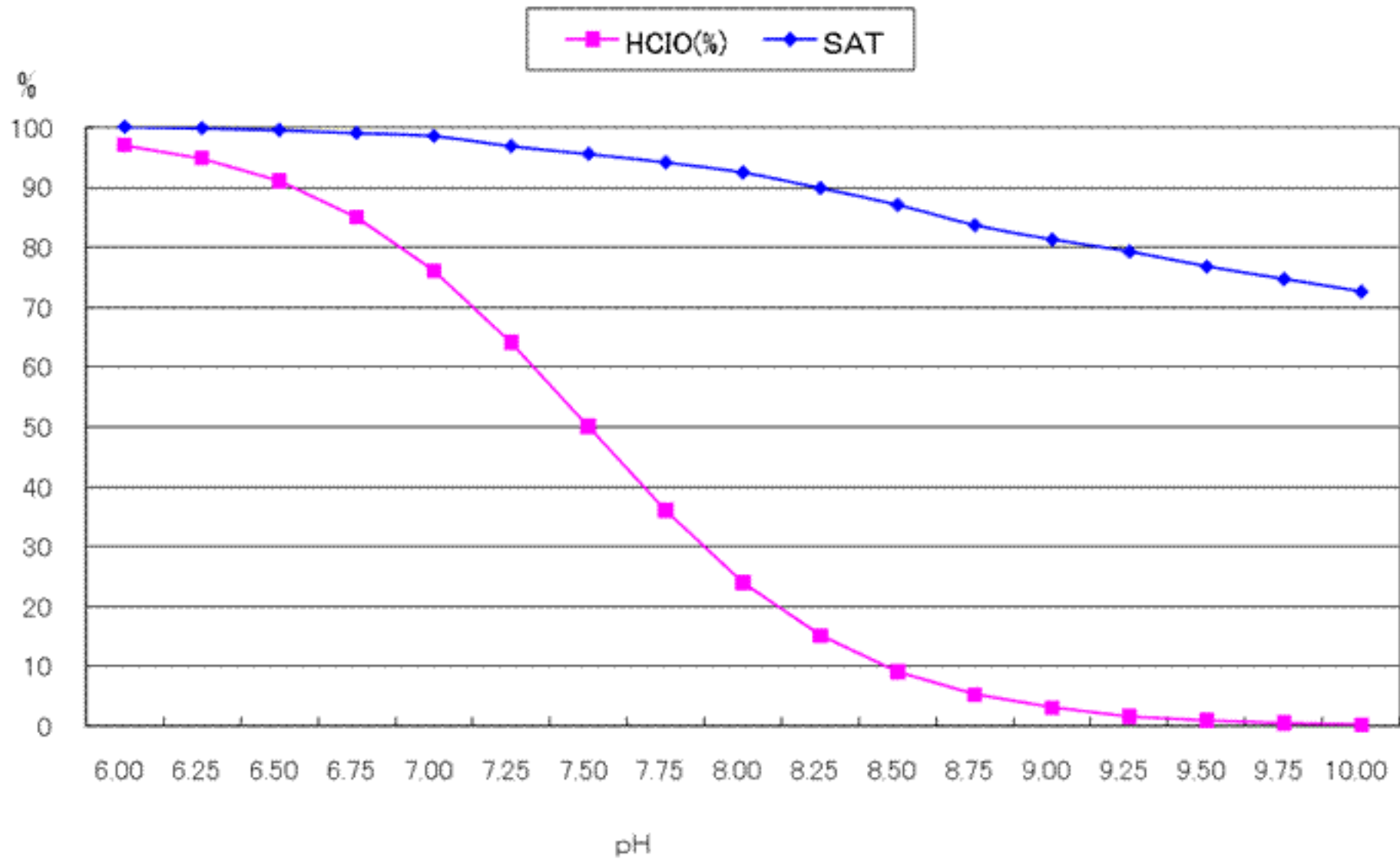
殺菌効力

1-ブロモ-3-クロロ-5,5-ジメチルヒダントイン, 1,3-ジクロロ-5,5-ジメチルヒダントイン及び 1,3-ジクロロ-5-エチル-5-メチルヒダントイン他、キトサン, 蛋白分解酵素(天然由来)等 正常な使用状況の下では、ヒダントイン混合物は加水分解して徐々に相互干渉しながら次亜臭素酸、次亜塩素酸、5-5ジメチルヒダントイン、及び5-5エチルメチルヒダントインになります。

特徴

- 耐性菌の生成を防止します
- 広い PH 領域で使用可能です
- 蛋白分解酵素の配合によりバイオフィルムを除去し、生成を抑制します
- 結合塩素による殺菌力の低下が大幅に抑えられます
- 溶解形態の改良により金属腐食を大幅に低減します
- 短時間で溶解させる為に、グラニュールタイプに改良しました
- 使用する為の機材や設備(薬注機)は要りません

pH と 次亜塩素酸(遊離塩素) 及びSATとの関係



「NSS システム」の「手順」と「添加量」

バクテリア・バイオフィルムの除去、熱伝導を妨げる鉱物スケール除去、ろ過機内の殺菌、耐性菌抑制の為のシステムソリューション



CALFA NAC (カルファナック)

高級蛋白分解酵素配合洗淨剤

洗淨総水量の 0.01% の CALFA NAC を浴槽全体に広がるように添加。

総水量が 10 トンの場合、 $10,000\text{Kg} \times 0.01\% = 1\text{Kg}$

添 加



CALFA SAP (カルファサップ)

天然酵素入り洗淨補助剤

洗淨総水量の 0.5% の CALFA SAP を浴槽全体に広がるように投入。

総水量が 10 トンの場合、 $10,000\text{Kg} \times 0.5\% = 50\text{Kg}$

循 環

このまま約2時間循環致します。白色の泡が浴槽全体に広がり天然分解酵素の匂いが漂ってきます。スライムやバイオフィルムは1時間以内に水中に放出されますが、設備内に堆積している鉱物スケールを除去するには1時間ではやや不足です。従いまして2時間程循環させます。



「NSS システム」の「手順」と「添加量」

バクテリア・バイオフィルムの除去、熱伝導を妨げる鉱物スケール除去、ろ過器内の殺菌、耐性菌抑制の為のシステムソリューション



バクテリア除去

配 管内から除去されたバイオフィルム・バクテリア。有機物への反応は比較的早く、15分くらいから始まります。そして約1時間くらいで設備・配管内から取り除かれ、泡がキャリアとなり水中に放出されます。この時点で水中の窒素濃度は最高点にまで達します。「日替わり湯」等の入浴剤を使用している浴槽は、スライム等と混合されて配管・設備内に堆積している可能性がありますが、全て除去して循環水中へ放出されます。しかしながら CALFA NAC の特徴である「泡」が水面を覆っているため、外観からは循環水の状態は確認しにくいでしょう。



分解・スケール除去

1 時間以降になると、排出されたバイオフィルム・バクテリアは分解酵素の働きにより、分解されて行きます。その際、泡が「茶色」に濁ってきます。左の写真のようにバイオフィルム・バクテリア・鉱物スケール全て混ざり合って循環されますので、長年、洗浄をしていない浴槽設備に初めて施工される際は循環中に、不要物がろ過器内に詰まる可能性があります。その場合、一度、循環を停止し、「逆洗浄」をかけて不要物を排出してから再度、循環を再開してください。

「NSS システム」の「手順」と「添加量」

バクテリア・バイオフィルムの除去、熱伝導を妨げる鉱物スケール除去、ろ過機内の殺菌、耐性菌抑制の為のシステムソリューション

排水



2時間経過したら、約5分~10程度の「逆洗浄」を行って、浴槽の共栓（ともせん）を抜いて排水して下さい。その際、「泡」の表面張力によって、排水キャパオーバーとなり下水から逆流する可能性があります。排水20分前くらいに「消泡剤」を洗浄循環水に入れておくと問題なく排水出来ます。カルファケミカル社でも「エマルジョン型消泡剤」(CALFA BAT)をご用意しておりますので、必要に応じてお買い求め下さい。添加量は10ppm-20ppm (0.001%-0.002%)程度で構いません。10トンなら100g-200g程度、事前に水で5倍希釈して浴槽全体に行き渡るように添加してください。

沈殿物

表面の「泡」を消すと、洗浄水は反応・分解がほぼ終わってますので、比較的透明に近い洗浄水に変化しております。

さて、排水が終わると浴槽底部に沈殿物が残ります。鉱物スケールは比重が重いので底部に沈殿致します。ホースを用い、水道水を流すと簡単に流れていきます。これで設備内の洗浄は終了です。



「NSS システム」の「手順」と「添加量」

バクテリア・バイオフィルムの除去、熱伝導を妨げる鉱物スケール除去、ろ過器内の殺菌、耐性菌抑制の為のシステムソリューション

採取・分析

ちなみに、沈殿物を採取して蛍光 X 線分析 / ICP 質量分析を中立性を求めて、第三社機関の試験所で行いました。やはり、天然温泉成分ですのでカルシウムがほとんどを占めて、続いて、不溶性硫黄、マグネシウム、ナトリウムです。

これが大量に熱交換器・配管・設備内に堆積して、無駄なエネルギーを浪費し・ポンプ圧力を引き上げていた、鉱物スケールの組成です。過酸化水素での洗浄では、鉱物スケールは除去出来ません。1工程で「有機物」「無機物」を同時に除去するのは、NSS システムの最大のメリットであり、唯一のソリューションです。



「NSS システム」の「手順」と「添加量」

バクテリア・バイオフィルムの除去、熱伝導を妨げる鉱物スケール除去、ろ過器内の殺菌、耐性菌抑制の為のシステムソリューション

ろ過器内の洗浄水を排水

翌日に営業を開始しなければならない時、時間に猶予がない時は、ろ過器内の NAC 洗浄水の濃度を出来るだけ落とすために、ろ過器底部にある「ドレンコック」を開いて、ろ過器からも洗浄水を排水してください。設備によっては、ドレンの直径が極端に細く、排水スピードが非常に遅い物もあります。しかし、濃度を一刻も早く低下させるのには有効ですので、時間が許される限り、ろ過器のドレンからも排水してください。

ろ過器内を効率よく「消泡」

ろ過器内を効率よく「消泡」する為に、消泡剤 CALFA BAT をヘアーキャッチャーに投入します。大型のろ過器であれば、キャップ2杯。小型であればキャップ1杯くらいで結構ですので、事前に水で5倍希釈して投入してください。

さて、排水が終わり、沈殿物を洗い流したら、再び浴槽の共栓（ともせん）を閉めて水を張ります。ろ過器のドレンコックも閉めて、循環させ「すすぎ洗い」を行います。通常はこれで終了ですが、泡切れが悪い時、ジャグジー等水の乱流が起こる設備に関しましては、ごく微量の NAC 成分が残っていても「泡」が残ります。その際は、もう一度、すすぎ工程を繰り返して下さい。





CALFA SAT-G (カルファサット・ジー) **暗号化殺菌**

毎日の営業終了後に CALFA SAT をご利用ください。日々、塩素では殺菌できない耐性菌増殖し続ける、ろ過器内のバイオフィルム・バクテリアを除去します。あらゆるパターンで殺菌・消毒する為、バクテリア側からみるとまるでパスワード化された殺菌メカニズムですので、これを解読するのは極めて困難です。これこそが「暗号化殺菌」！

使用方法

総水量の 3ppm (0.0003%) ~ 6ppm(0.0006%) を毎日の営業終了後に、ヘアーキャッチャーに投入して下さい。仮に、3ppm で 10トンの総水量であれば、
 $10,000\text{Kg} \times 0.0003\% = 30\text{g}$ たったこれだけの量で、ろ過器内を「瞬間リセット」！！



作業イメージ

当日の営業
塩素投入・濃度管理

翌日の営業
塩素投入・濃度管理

開店前に SAT 投入！！

ヘアーキャッチャー交換時に毎日投入。営業中は通常の塩素濃度管理を行うだけ。1日の体制菌・バイオフィルム対策はこれで十分です。



大切なお客様へ、いつでも「快適なお湯」を・・・

NSSシステムの洗浄作用と 殺菌作用がバランス良く働いた例



解放時に高圧洗浄、及びブラシ等は一切使用していない。

大分県の温泉施設の責任者の皆様に朗報!!



温浴施設向け「NSSシステム」 開発コンセプトは「誰でも簡単に行える」「洗浄、殺菌管理」 「安全性」「耐性菌抑制」「燃料費大幅削減」「レジオネラ菌対策」

公衆浴場や温泉などで、塩素殺菌を薬注器で行なっているにも関わらず、レジオネラ菌による感染被害が多く発生しています。原因の1つとして、バイオフィームと耐性菌による問題が深く関わっています。バイオフィームは、バクテリアの死骸などから生成された粘性物で、表面を蛋白質と脂質の膜で覆われており、この膜の中にレジオネラ菌が入り込むと塩素で殺菌処理しても死滅せず、レジオネラ菌が増殖すると、この膜から循環温水中に入り込み、呼吸器から人体に感染します。おもに、濾過器の中に最も多く生成し、逆流洗浄しても取り切れず、レジオネラ菌の温床になるため、定期的にバイオフィーム取り除く必要があります。耐性菌は、次亜塩素酸ナトリウムなどいつも同じ塩素系殺菌剤に菌が置かれると塩素に強い菌に変化して、塩素剤では殺菌出来なくなります。

化学的に安定かつ安全で、特に構造と溶解性に特徴を持たせ、菌の耐性化を防止し、バイオフィームの生成を抑制します。また、溶出する時間差をつくり、臭素が先に出てプロタミンとなり、次に塩素が出て有効塩素の状態で殺菌致します。単純な塩素・臭素での殺菌ではなく、その時間差、化学構造の組み合わせ、天然由来の蛋白分解酵素を配合とあらゆる工夫を施し、最高のパフォーマンスを発揮するように計算されています。

そこでカルファケミカル社の水処理技術の粋を集めて開発いたしましたCALFA NSSシステム。長年使用されてきました、ハロゲンヒタントインの代替えとなる次世代の酵素を含む「塩素及び「臭素」徐放剤です。ジクロロメチルヒダントイン(DCMDI)やプロモクロロジメチルヒダントイン(BCDMI)はスィミングプールや冷却塔で、1970年半ばより使用されており、更にカルファケミカル独自の技術により、蛋白分解酵素をキトサン及び特殊安定剤を使用することにより

毎日の営業終了後にCALFA SATをご利用ください。日々、塩素では殺菌できない耐性菌が増殖し続けるろ過器内のバイオフィーム・バクテリアを除去します。あらゆるパターンで殺菌・消毒する為、バクテリア側からみるとまるでバスタード化された殺菌メカニズムですので、これを解読するのは極めて困難です。これこそが「暗号化殺菌」一大切なお客様へいつでも快適なお湯を提供しましょう。