

2020年 1月17日

入浴施設の衛生管理は 「洗淨」と「消毒」で

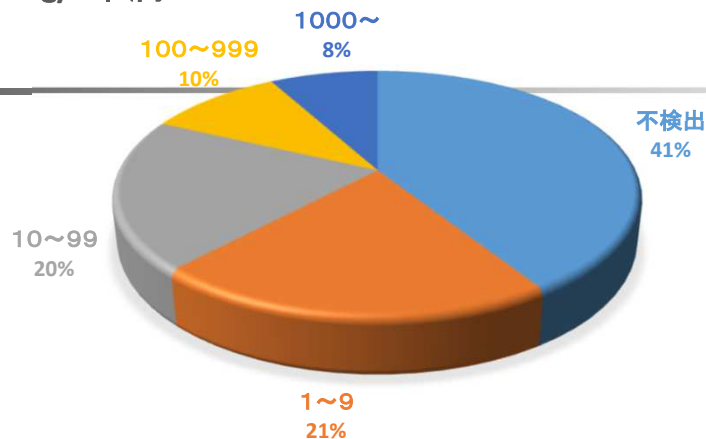


浴槽水の遊離残留塩素濃度別レジオネラ属菌検出状況

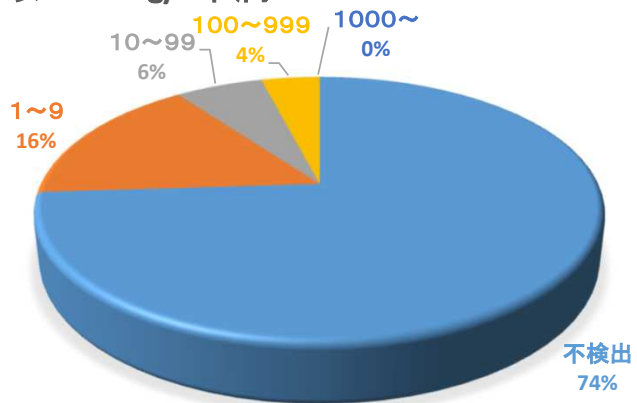
データ引用：
東京都健康安全研究センター研究年報
2007「多摩地域における浴槽水及び
プール水からのレジオネラ属菌検出状
況（平成17年～18年度）の内、平成
17年データ

菌数単位：CFU / 100 mL

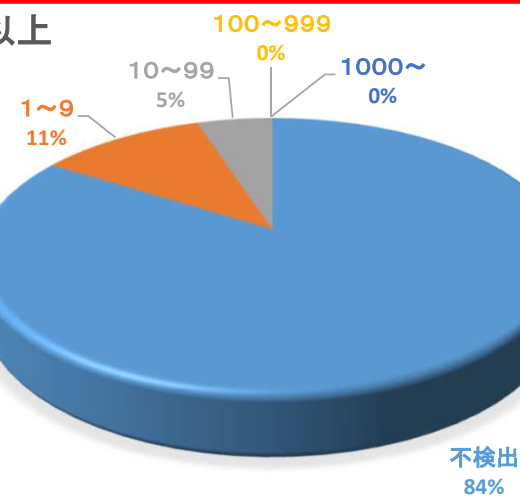
0.4mg/L未満



0.4mg/L以上1.0mg/L未満



1.0mg/L以上





図から読み取れること3つ

- 不検出 (10cfu/100ml未満)でも、感度を上げて検査するとレジオネラ属菌が検出される。(塩素濃度0.4mg/L 未満の時、およそ1/3で検出)
- 塩素濃度1mg/L以上でもレジオネラ属菌が検出される。
レジオネラ属菌が消毒剤に耐性を持ったというわけではなく、バイオフィルムに包まれた状態で存在する。
- 塩素濃度が上がれば消毒効果も上がる。
清掃・洗浄によってバイオフィルムを除去し、消毒効果を上げることは重要。



バイオフィルム対策における3つの誤解

- 浴槽水の水質検査結果が10CFU/100mLならば
施設中にレジオネラ属菌はいない。
- 循環系内にレジオネラ属菌がいても
浴槽水中にレジオネラが検出されなければ良い。
- 次亜塩素酸ナトリウムには漂白作用があるので
バイオフィルムの洗浄(酸化分解)ができる。
従って、高濃度塩素消毒をしていれば問題はない。



漂白（有機物等を酸化分解）

次亜塩素酸ナトリウムには、色素も分解してしまうほどの強力な漂白作用（酸化分解）がある。

キッチンハイター（次亜塩素酸ナトリウム6%）

漂白 30~50ml/5ℓ 30分間

（360~600ppm） >> 消毒 1~10ppm

過炭酸ナトリウム洗浄は0.5~1%で行う。これは5,000~10,000ppm。

過酸化水素水洗浄は3%で行う。これは30,000ppm。



レジオネラ属菌に対する有効濃度

(各種文献等から)

- 水中(L菌単独) 0.2ppm
- 剥離したバイオフィルム中 5ppm～
- 配管中のバイオフィルム中 10ppm～
- アメーバ中のL菌 40ppm/30分、100ppm/10分で生存
- ろ過器中 50ppm/10分(毎日)
(有機物、バイオフィルム、アメーバ) 10ppm/60分(毎日)
60ppm/60分(毎週)



バイオフィルム対策の要点

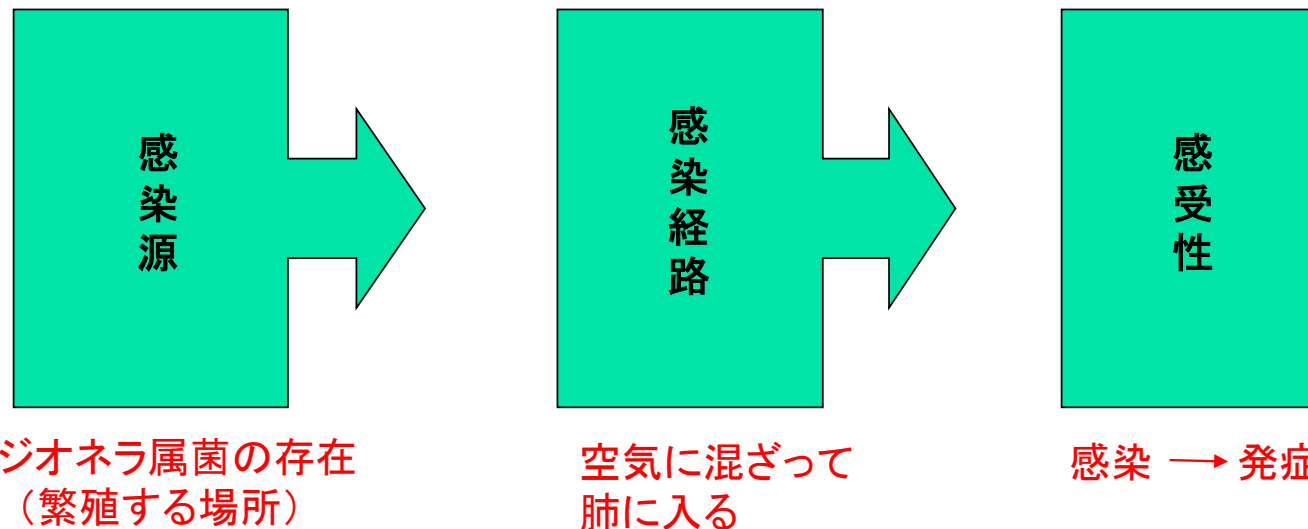
- バイオフィルムは微生物ではない。

➡ 洗浄の対象は、バイオフィルム
消毒の対象は、微生物

- バイオフィルム中には多くの種類の微生物が存在する。

➡ レジオネラ属菌だけ消毒できても何にもならない。
汚れ全体を少なくする(清掃・洗浄)。

感染症の成立条件



成立するには3つの要件全てが必要であり、
逆に成立させないためには3つの要件のうち1つをなくせば良い。

レジオネラ症対策

- 感染源対策 (レジオネラ属菌を殺す、除く)

消毒、洗淨

- 感染経路対策 (レジオネラ属菌を飛散させない)

気泡発生装置の**消毒・洗淨を強化する。**

- 感受性対策

抵抗力の弱い人が使用する施設ではより高度な対策を施す。

~~入浴施設に入らない
ジェットを使用しない~~

街中の施設を対象にしているので、
日常の衛生管理で採れる対策は
限られてくる。



レジオネラ属菌

レジオネラ症の原因となる菌の特徴を知ることが、
レジオネラ感染症を防ぐことにつながります。



レジオネラ属菌の特性

- 通性細胞内寄生性菌である。
- グルコースなどの糖を利用できないため、通常の細菌検査用培地では生育できない。培養にはエネルギー源および炭素源として利用できる特定のアミノ酸を加える必要がある。
- 自然環境中ではアメーバなどの原生生物など他の生物の細胞内に寄生したり、藻類と共生しており、これによってさまざまな環境での生育が可能になっている。

アメーバ内で増殖するレジオネラ属菌

- アメーバ内で増殖するレジオネラ属菌



アメーバの体内には栄養分があり、他の微生物も存在しない(消化されている)ので、レジオネラにとっては楽園、天国

- アメーバから噴出するレジオネラ属菌





生きているが培養できない = VBNC

(viable but non-culturable)

条件が悪いときには休眠状態になり、
条件が良くなると活動し始める。

培養法で生きている全ての細菌を検出できるわけではない。
VBNC状態の菌でも酸や熱などショックを与えると通常培養
できる状態に戻ることがある。



バイオフィルム

自然界で微生物が単体で存在することはありません。
バイオフィルムに守られているのが常態です。

このバイオフィルムの特徴を知ることが、レジオネラ
感染症を防ぐことにつながります。

物体表面に形成されるバイオフィルム 模式図

第一ステップ
表面に有機物が付着

入浴施設では、人の
皮脂など脂分が多い。



J. W. Costerton et al.: *Science* 284, 1318-1322 (1999) の論文を参考に作成



バイオフィルムができる第1ステップ

表面に付く最初の物質は細菌ではなくて微量の**有機物**である。

清浄なパイプの表面が水と接触すると即座に、有機層がパイプ表面上に付着する。これらの有機物は過剰の表面荷電と表面自由エネルギーを中和する“コンディショニング層”として働き、細菌の**栄養源**となることが多い。



微生物の生態

- 微生物はバイオフィルム中で生息する。
- 微生物は集団で生活する(寄生、共生、協力、捕食、...)。
- バイオフィルムは、ストレス(消毒剤など)から微生物を守る。
- バイオフィルムは、高度情報化都市である。



微生物の広がり

微生物はバイオフィルムに包まれた状態で移動する、漂っている。

→ 消毒剤があってもレジ菌が検出される

バイオフィルムを放置しているのは、
潜在的な危険性を放置していることである。



汚れ

洗濯には洗濯用の洗剤、台所には台所用の洗剤を使います。それぞれ対象となる汚れの違いによって、洗剤も違ってきます。

入浴施設ではどのような汚れが出るのかを知ることで、清掃方法や、どのような洗剤使ったら良いのかが分かります。



入浴施設の汚れ

【皮脂汚れ】 主な汚れ成分

皮脂とは、人体の皮脂腺から分泌されるもので、成分としては中性脂肪と脂肪酸が大半を占め、皮膚の表面に脂肪膜をつくることで皮膚を保護する。

【汗の汚れ】

汗には窒素化合物や塩分が含まれる。

【あかの汚れ】

はがれた皮膚に汗、皮脂、ホコリなどが一緒になった汚れ。

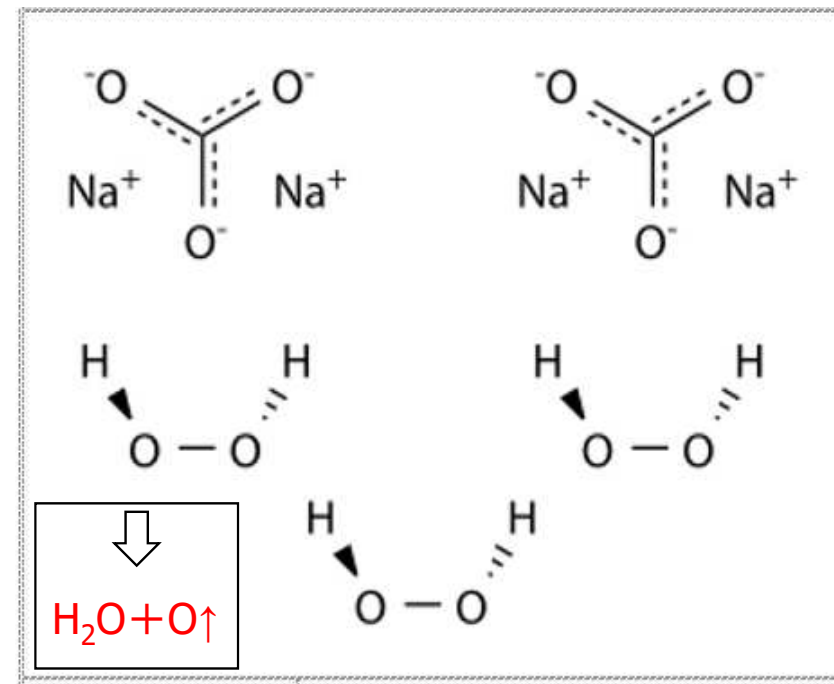


洗淨剤(過炭酸ナトリウム)

汚れの特徴に応じた洗淨剤を選びます。

過炭酸ナトリウムとは、

- 正式名称は、炭酸ナトリウム過酸化水素付加物。
- 水溶性の無色の固体。
- 水溶液中では炭酸ナトリウムと過酸化水素に解離し、炭酸ナトリウムにより弱塩基性を示し、さらに過酸化水素は水と酸素になる。





過炭酸ナトリウム3つの働き

- 炭酸ナトリウムの働き

水溶液がpH10～11となり、油分の乳化作用がある。

- 過酸化水素の働き

過酸化水素は水と酸素に分解する。

この時発生する酸素は酸化力が強く、有機物を酸化分解(漂白作用)する(殺菌作用もある)。

また、酸素の発泡による汚れの浮き出し作用がある。



消毒剤(次亜塩素酸ナトリウム)

- ・消毒の対象となる菌
 - ・使用する場所
 - ・濃度、接触時間
 - ・水質の状況(pH、アンモニアの有無、汚れ)
- などが、消毒効果を左右します。

消毒剤の選び方、使い方

- 目的の菌に効果のある消毒剤の選択
- 濃度
- 接触時間

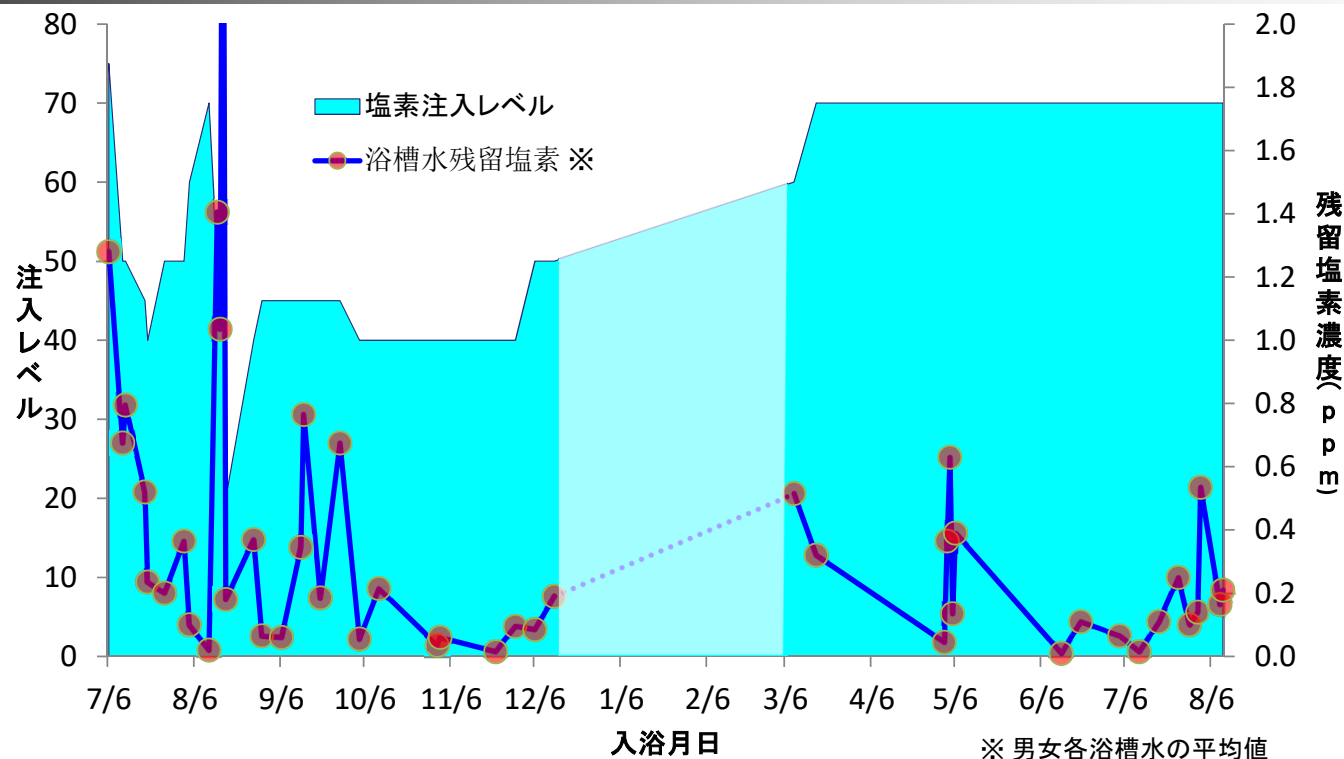
pH
水質
温度
・
・
・

そして、使用に際しては、
まず、きれいにしてから、消毒剤を使用する。

汚れがあっては消毒剤は有効に働かない。洗浄は消毒の基本！

洗浄効果の実証例

塩素注入レベルと残留塩素(洗浄前)

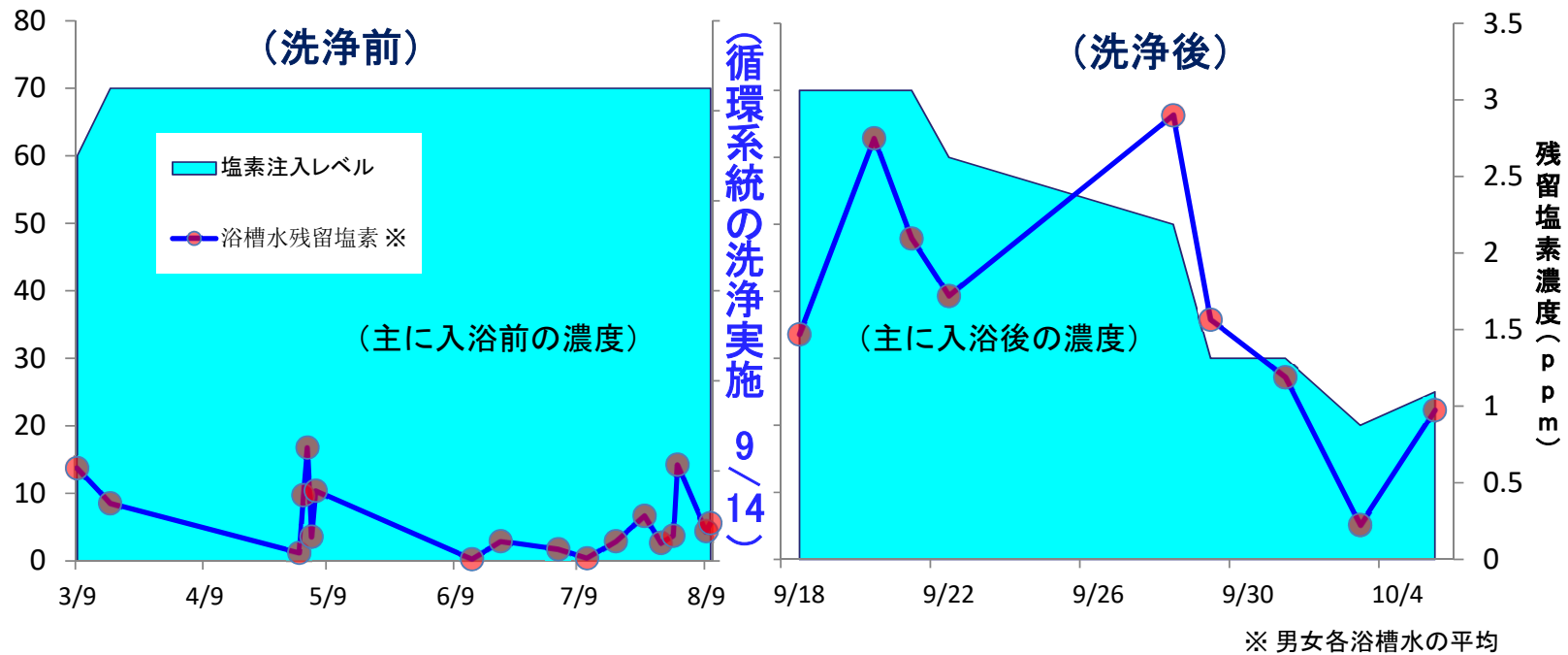


兵庫県 丹波県民局 丹波健康福祉事務所、
食品薬務衛生課 林 宏美 様の提供資料

3月以降は最大注入量でも浴槽水の
残留塩素濃度が確保困難に

汚れを落とすことによって
消毒剤の効果を上げることができる！

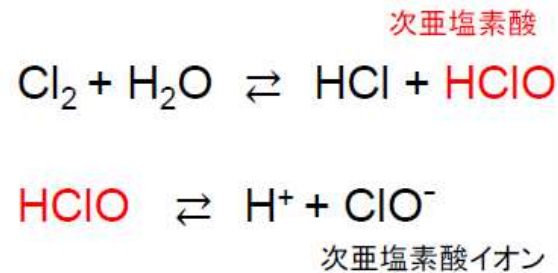
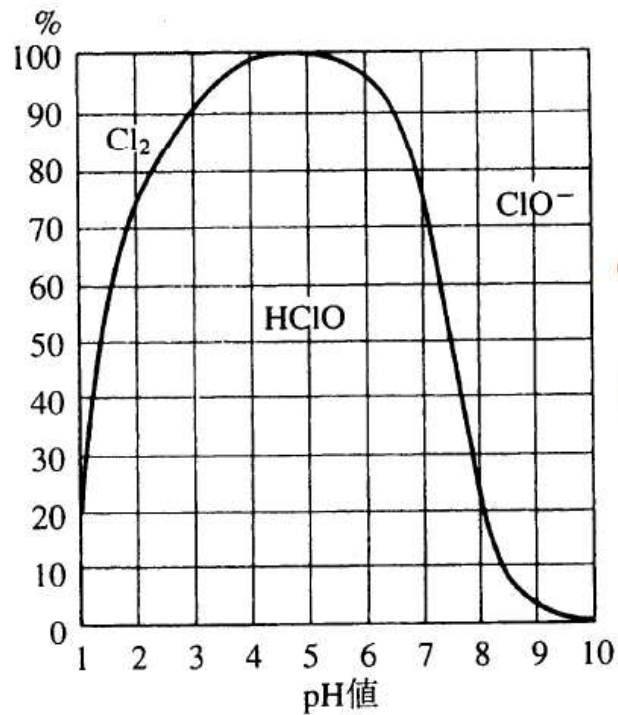
塩素注入レベルと残留塩素(洗浄後)



洗浄前の約1/3の注入レベルで適正な残留塩素濃度を確保可能に！
洗浄をしなければ消毒剤の効果は限定的なものになってしまう。

アルカリ性になると消毒力が落ちる

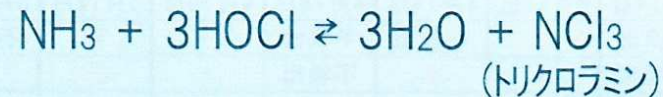
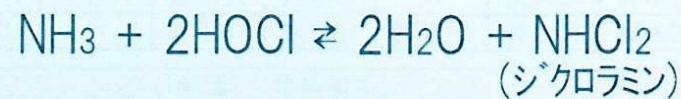
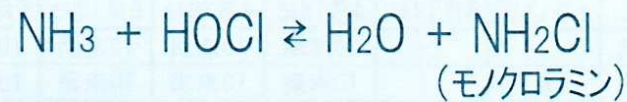
水中遊離有効塩素の形に対するpHの影響





浴槽水原水にアンモニアが含まれていると 殺菌力が低下する

塩素は水中の窒素化合物と結合してクロラミン（結合塩素）を生成する。
窒素化合物の一般的なものはアンモニアである。



クロラミンは遊離塩素より消毒力は弱い。大腸菌や病原菌に対して、同一接触時間、同一効果を得るのに必要な塩素量は25倍。