

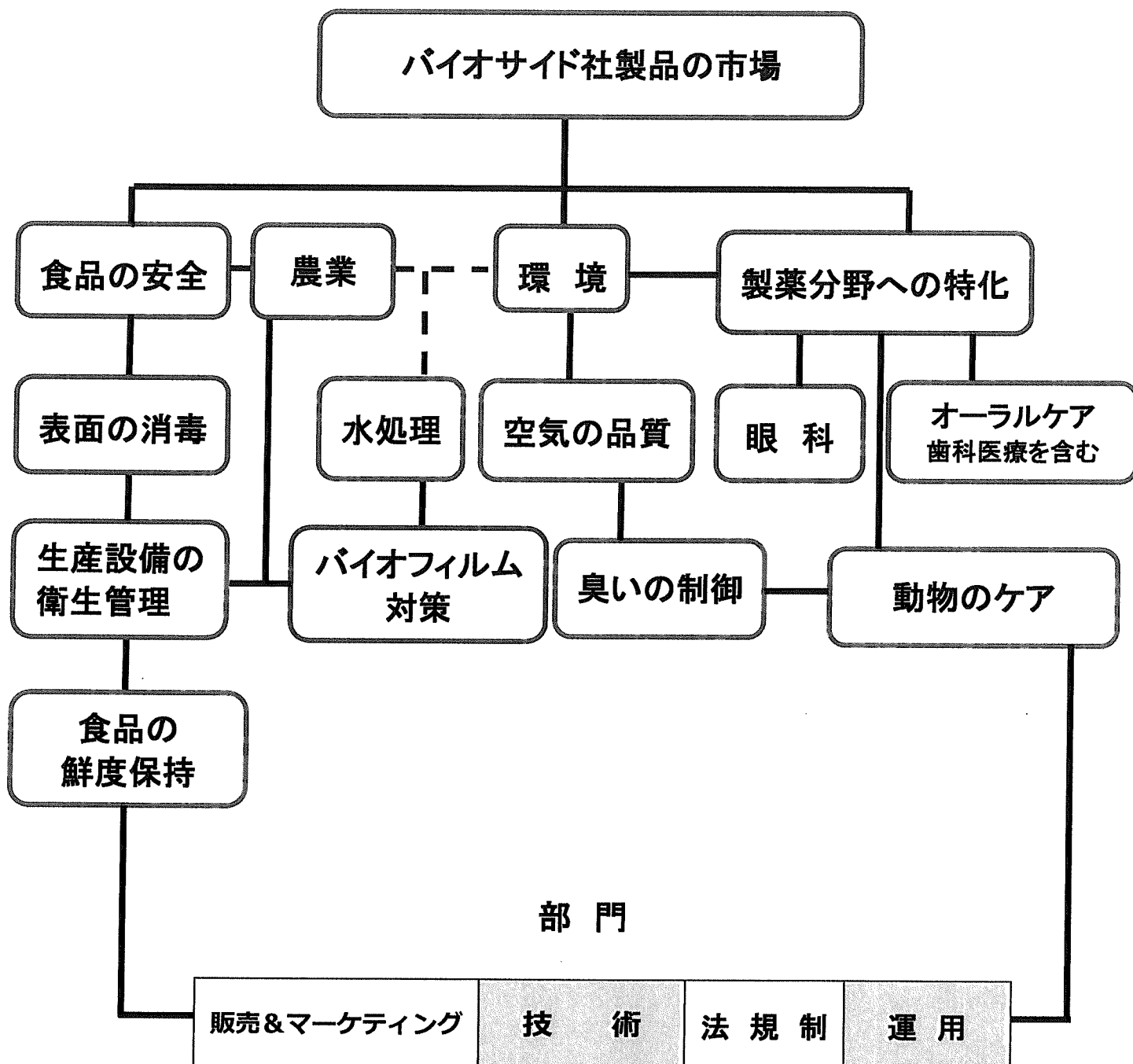
水成二酸化塩素

Aqueous chlorine dioxide

2019年10月7日



米国 バイオサイド・インターナショナル社は二酸化塩素製剤の世界的なリーディングカンパニーです。製品は世界50カ国以上のマーケットに実績を積み重ねています。その理由は、他社には真似のできない45年間に渡るユーザーの信頼と研究データ、特別な設備と製造プロセスとに裏打ちされた効果と安全性にあります。



二酸化塩素製剤

化学種『二酸化塩素』は、一般的に2つの異なる形態で存在します

1. ガスとして

2. 水溶液中に溶解したガスとして

2. の溶液は二酸化塩素製剤（水成二酸化塩素）としても知られています。

バイオサイド・インターナショナル社として独自の特許製法で発生させた二酸化塩素を安定化させた溶液は、200°F（93.3℃）の温度と50,000ppm（重量比5%）の濃度でも数年間の安定性を示すことが実証されています。

「水成二酸化塩素」の定義

「水成二酸化塩素」溶液は、最初に濃縮された状態（50,000ppm）を上限として一般に供給されています。

概要：溶液は、連続的、かつ動的な平衡状態にある oxy-chlorine（オキシクローリン）種の複雑で独特な化合物です。この溶液には塩素（ Cl_2 ）も次亜塩素酸（ OCl^- ）も含まれていない。その成分には、若干の炭酸塩（ H_2CO_3 、 HCO_3^- および CO_3^{2-} ）はもとより、亜塩素酸イオン（ ClO_2^- ）・塩素酸イオン（ CO_3^- ）・塩素イオン（ Cl^- ）・ Cl_2O_4^- ・塩素酸（ HClO_3 ）と亜塩素酸（ HClO_2 ）を含みます。

特に、それは微量ながら滴定可能な遊離 ClO_2 を含む。そしてこの溶液は本質的に無色、無味、無臭です。

“PUROGENE（ピュオロジェン）”

“PUROGENE”は水成二酸化塩素溶液として、合衆国オクラホマ州ノーマン市のバイオサイド・インターナショナル社により登録された、商標登録製品です。

定義：“PUROGENE”は、それ自身の安定した水溶液中に、電子スピン共鳴（ESR）によって測定できる少量の遊離 ClO_2 を含んだ、オキシ・クロリン属（oxy-chlorine species）の複雑でユニークな組合せの、連続的で動的な平衡を保つ水溶液である。新たな二酸化塩素ガス、即ち遊離 ClO_2 は、その平衡状態に変化を与える事によって、溶液から発生します。

一般に市場で見られる二酸化塩素製品といわれるものには、以下のものが存在します。

- (a) “PUROGENE” “ KeeperPRO” などのバイオサイド社製品
- (b) いわゆる“安定化二酸化塩素”溶液と呼ばれている他の製品
- (c) 単なる（テクニカルグレードの）亜塩素酸ナトリウム溶液

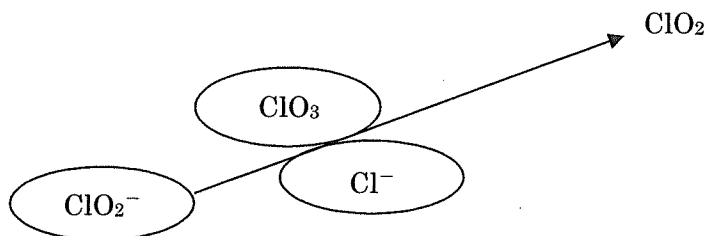
上記それぞれの違い：

1. “PUROGENE”は、塩素 (Cl_2) もしくは次亜塩素酸 (OCl^-) を含まないが、(b) (c) といった他の形態のものは、それらを含む。
2. 出荷時から “PUROGENE”のpHは8.0~8.5の間というニュートラルに近いアルカリ状態において安定状態を維持し、少量の酸を加えることによって ClO_2 を発生させるという敏感さを持っているが、(b) や (c) といった形態のものは高いpH を維持しなければ、急速に失活して行きます。“PUROGENE” は (b) や(c) タイプの溶液のどれよりも、より迅速且つ安全に効果を発揮します。
3. “PUROGENE”溶液は、完全に分解されると単純な塩分を含む溶液になります。出荷される状態で(b)及び (c) 溶液の多くにみられる沈殿物や塩析がおきたり変質したりする事は全くありません。
4. “PUROGENE”は、独立研究所の効能効果試験報告書によって立証されている通り、同一あるいは同様な試験状況下で (b) および (c) 溶液と効能効果を比較した時、存在する中で最も効果を有する二酸化塩素溶液である。

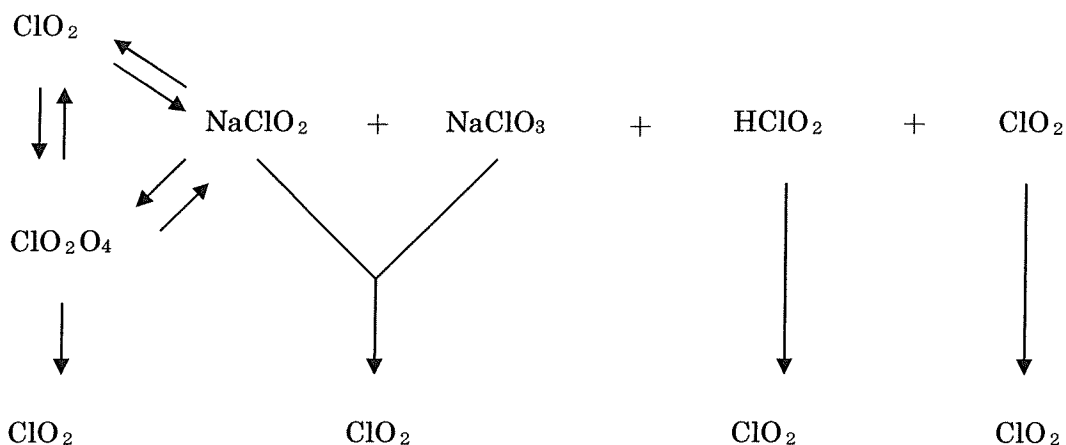
PUROGENE はどのように作用するか？

1. 二酸化塩素分子の特徴、それは強力な酸化体である。
 - a) 製品の主要な反応は塩素化でなく、より純粋な酸化反応であるため、塩素化副産物は形成されない。
 - ① これは毒性または低毒性(abnoxious)であるトリハロメタンあるいはクロラミンのような有機塩素(chloro-organic)物質を生成しない事を意味する。
 - ② これも、高い有機的負荷(high organ load)の溶液中においても、要求されない側(unwanted side)の反応で消耗してゆく活性成分が少ない事を意味する。
 - b) ClO_2 分子は水中で加水分解せず、損なわれずに残る。
 - ① ClO_2 分子は 117° の結合角度を持っており、結合状態は二重結合性を持っている。このため分子は電子欠乏状態(electron hungry)であり電子に富む分子(electron rich molecules)、特にベンゼン環構造を攻撃する。 ClO_2 は環構造から一つの電子を引抜き、従って環構造を不安定にし、分子を破壊に至らしめる。
 - ② ClO_2 がポリペプチド鎖における芳香族のアミノ酸と反応するとき、これらの分子は不安定になると考えられ、結果としてタンパク質の3次元機能は不活性化する。
 - ③ もしも機能性タンパク質が代謝プロセス、即ちタンパク質合成に必要とされるならば、それらの機能は妨げられ、そして、結果として細胞死が起こる。

2. PUROGENE はどのように ClO_2 を生成するか？



各種オキシ・クロリン種は ClO_2 を互いに発生するよう相互に作用し合う。
この反応率は pH によって制御される。



重要：二酸化塩素 ClO_2 は非常に広い pH の範囲で能動的である点に留意する事が重要である。

BCI 製品の優位性

Biofilm 制御を含むバクテリア除去における技術と薬剤の高い安全性、完成度と有効性においてバイオサイド社 (BCI) 製品は優れて大きな競争力を持ちます。

バイオサイド社製品がテクニカルグレード製品 (一般の亜塩素酸ナトリウム) に勝る大きな利点

1. 純度

テクニカルグレードの亜塩素酸ナトリウム製品は固形物が高レベルで溶解しています。これらの製品は苛性ソーダと塩素の電気化学的な生成物としてとして単離され、そ

の製品中には（電気分解による）重金属、水酸化ナトリウム、塩素とその他生成物が存在することになります。そして、これらの成分濃度は、電極の経年や作業者の技術等によりロット毎で異なります。この分離物はその後乾燥され、塩化物の急激な酸化を防ぐために安定剤が添加されます。次に、この乾燥製品は更なる安定化の必要性から、最高20%までの最終製品の水溶液にブレンドバックされます。

さらに言及すれば、このテクニカルグレード製品に溶け込んでいる固形物中のいくつかの塩化物は、著しい腐食性を持ちます。

それに対して BCI 社製品は、亜塩素酸ナトリウム水溶液に含まれる安定化した純粋な二酸化塩素ガスの最終製品であり、有害な重金属や臭素酸等の生成物を含みません。

*バイオサイド・インターナショナル社独自のソルベ法を用いて製造された製品は、FDA（アメリカ合衆国食品薬品局）の厳しい規定 21CFR 173.325 によって食品添加物として承認された製品です。純度においては日本の食品添加物公定書は「重金属 鉛(Pb) は10ppm 以下、ヒ素 As_2O_3 は1.0ppm 以下」となっていますが、BCI 製品（5%）においては『Pb : <0.4ppm、 As_2O_3 : <0.05ppm』と分析されていることで充分ご理解頂けるものと存じます。

2. 効果の再現性

一般に活性化システムにおいてテクニカルグレード製品は、活性化（安定剤のバッファを取り除く）のために多量の酸を必要とし、その投入レベルは（個々のバッチ内に存在する分量により）ロット毎に異なります。

それに対してバイオサイド社製品は、常に予測できる結果を顕します。つまり、我々の高い品質管理基準は、再現性という結果に繋がります。

3. 有効性

バイオサイド社製品はテクニカルグレード製品を凌ぐ事（タナーの研究、オクラホマ大学：別紙資料参照）が実証されています。タナーの研究によれば、BCI 社製品と同等の結果を達成するためには、テクニカルグレード製品ならば3倍の濃度が必要とされているということです。そして、ここ数年間の製造工程のさらなる改良により、現在ではテクニカルグレード製品では同等の結果を達成するために10倍の濃度を必要とされることも発表されています。

（タナーUpdate）

これらの研究が、テクニカルグレード製品と比較して BCI 社製品の最も有利な点を示しています。つまり、他の製品の微生物テストはバイオサイド社製品と同等の結果を達成するために、はるかに高い濃度を必要としているということです。

4. 安全で完璧なシステム

BCI 社は、テクニカルグレード製品よりもはるかに安全で効果的な水成二酸化塩素（高純度亜塩素酸ナトリウム水溶液）を設計しました。

この製品はアグレッシブな酸を使用する必要性は一切ありません（一般的な食品グレードの酸を指定しています）

弊社製品の濃度は、有害なガスの発生と爆発の危険性をなくし、作業者への安全性を図っています。

殆どの有効二酸化塩素製品の効果と安全性テストは、弊社製品を使用して行った結果に基づいていることに留意していただきたいと思います。

水成二酸化塩素の殺菌理論(概要)

水成二酸化塩素の活性形態は分子レベルで行われ、各種の異なった微生物発生源に対して即時反応する酸化作用である。

有機酸は微生物の数多い代謝過程(metabolic process)で使われ、事実上、副産物となるから、多くの有機物の微細環境(microenvironment)は極めて酸性が強い。

このような条件下では接触と同時に遊離二酸化塩素(ClO_2)を急速に発散させるには理想的である。

更に好都合なことには、細菌の細胞壁の各構成部分が、とりわけムラミン酸(muramic acid)やティコイン酸(teichoic acid)のような酸性のものが多い。

そこで、水成二酸化塩素中の遊離二酸化塩素は細菌細胞膜のタンパク質部分を侵食することが出来るのであり、即ち、相当の内圧の影響で原形質の破壊がもたらされ、細胞の死滅へと至るのである。

主要代謝酵素(metabolic enzymes)の破壊が水成二酸化塩素の殺菌作用の最大要因であることは、これまでの研究でほぼ明らかにされている。上述したように二酸化塩素は容易にアミノ酸と反応する。

特に、硫黄分を含有するチロシン(tyrosine)のような芳香族(aromatic)のものには顕著である。

タンパク質はアミノ酸結合でできており、その三次元形態(3dimensionals)と機能は、硫黄含有アミノ酸の二硫化結合の結果である。

この結合が破られて芳香性アミノ酸が分解するとタンパク質の形は変形して、その結果として独自の機能を喪失することとなるのである。

芳香性アミノ酸への浸蝕と酵素内にある二硫化結合が解かれると、タンパク質合成、機能輸送(active transport)および最も活発な代謝過程のような本質的な諸機能が停止する。

勿論、これ等のうちのいずれかが停止しても細胞は死滅するが、このような機能を兼ね備えた水成二酸化塩素は微小細菌に対する強力な殺菌作用を雄弁に語るものである。

塩素と二酸化塩素の化学的比較

塩素または次亜塩素酸溶液(漂白剤)の主たる反応は、親電子的(electrophilic = 分子の中の反応の中心が陽イオンであって、電子と結合し易い状態)置換のプロセスを通して酸化および塩素化の両方が伴って行われます。漂白剤の活性成分は、pHが実際酸性から中性近くにある時の次亜塩素酸にあります。漂白剤は殺菌効力が殆んどなきに等しい高アルカリ溶液です。そして塩素使用の最も否定的観点の一つは、それがクロロホルムやトリハロメタン(THM's)のような塩素化有機副産物を作り出すことです。これ等は発ガン性(または癌をもたらす)物質として知られています。

二酸化塩素の化学的特性は、塩素化ではなく、通常的环境下で純粋な酸化プロセスを経て反応します。それはイオンでも酸でもなく塩素と違って広いpH領域で効果が得られ、アルカリ性や酸性の影響を大きく受けません。二酸化塩素は塩素と化合し塩素処理するのではなく、塩素が行うような無益な塩素置換による反応形式と異なった反応をします。これが、二酸化塩素が重い有機的負荷において中性化作用に耐えることが認められた機構であります。

PUROGENE®ピュオロジェン 製品案内書

Simply the Best

製品概要

Purogeneは、亜塩素酸ナトリウムの濃縮液あるいは粉末グレードなどから単に希釈して作ったものではなく、ユニークな製法に従って最初からガス状の二酸化塩素を実際に発生させる工程を経てフォーミュレートされたものです。結果的には精製した亜塩素酸ナトリウムを含む塩素酸化物種の高純度ブレンド製品となっています。活性化した時、二酸化塩素が生成され、抗菌力を大きく高めることとなります。Purogeneは幅広い分野で効果を発揮し、水処理・食品加工業・動物飼育環境・製薬分野・医療（歯科治療など）・空気環境の浄化に使用されます。製品はアメリカ合衆国 EPA, FDAおよびUSDAの承認、有機証明(OMRIリスト)に記載され、Kosher（ユダヤ教）での使用推薦されるなど多くの許認可を取得しています。

Purogene の利点

- 1. 超高度な抗菌力
- 2. 推薦使用濃度における低腐蝕性
- 3. 塩素処理ではない（THMsの形成がない）
- 4. 幅広いpHレンジ（1～10）に亘って有効である
- 5. 唯一バイオフィルムに有効な薬剤
- 6. 有機的な負荷による中性化がない
- 7. 水に100%の可溶性がある
- 8. 活性化で・・・→ 消毒剤となる
- 9. 非活性で・・・→ 制菌剤となる
- 10. 卓越した消臭力
- 11. すすぎを必要としないサニタイザー

適用

- 1. 食品加工・醸造所・酪農場およびボトリングプラント
- 2. レトルト水/およびクーラーシステム
- 3. ハードサーフェースのサニタイジング
- 4. 壁、天井、床および排水システム
- 5. スパイラルフリーザー
- 6. 冷却水およびグリコールシステム
- 7. セントラルサニタイジングシステム
- 8. 果物および野菜加工処理ライン
- 9. 全ての病原菌制御プログラム
- 10. 飲料水の保存と機器類のサニタイザー

*適用濃度は別紙「PUROGENEの用途と使用濃度一覧表」参照

濃縮液の特性

1. 濃縮液 : 2.0~2.1%有効二酸化塩素
2. 外観 : 透明溶液
3. 臭い : ほのかに塩素臭あり
4. 濃縮液の pH : 8.2-8.5
5. 沸点 : 100.5℃
6. 融点 : N/A
7. 氷結点 : -1.72℃
8. 蒸気圧 : 23.7mmHg (25℃)
9. 蒸気密度 : 0.02 kg/m³
10. 比重 : 1.03 g/ml
11. 揮発性(容量) : 97% (水)
12. 水への溶解度 : 完全
13. 蒸発率 : 水と同等
14. 非常に低い急性毒性 (EPA Cat. III)
15. 不燃性、非爆発性の安定溶液
16. NFPA (米国防火協会) の分類 火災危険- 0. 健康危険- 1. 反応危険- 1. 特別な指示- ナシ

効果

1. 僅か 3 ppm 濃度で大腸菌 O-157 を 99.999%殺菌
2. 第 4 アンモニウム、ヨード化合物や塩素を含む 9 種類の他の一般的なサニタイザーより優れた効果
3. 耐酸性バクテリアに対して過酢酸を凌ぐ効果
4. ウィルスに対し僅か 0.08ppm で 0.15ppm のオゾン、0.25ppm の塩素と同等以上の効果を顕す。

注意事項

1. “PUROGENE®”は、上記に示したように pH8.2~8.5 という大変繊細な製品です。水で希釈すると、その瞬間から二酸化塩素の遊離が始まります。例えば、1,000ppm に希釈するとその瞬間から 3ppm 程度の遊離が始まりますので、希釈した“PUROGENE®”は早めに使用するようしてください。
2. 使用目的が制菌であれ、殺菌目的であれ、設定した濃度を維持することが大切です。ですから“PUROGENE®”使用に当たっては、常に“BCI 滴定キット”または濃度測定紙“OXYSTIX” (オキシスティック) を用いて濃度測定を日常化してください。
3. “PUROGENE®”は、ポリ容器に入っていますが、必ず日の当たらない冷暗所に保管し、1 年以内に消費してください。またバッグインボックス (外装ダンボールタイプ) は容器の耐性上 3 ヶ月以内に使い切るか、それを過ぎた場合は他の容器に薬液を移し替えるようお願い申し上げます。
4. ■ 使用上の注意
 - 遊離二酸化塩素が発生しますので、酸との接触には注意してください。
 - 眼に直接入った場合は、すぐ水洗いしてください。
 - 子供の手の届かない所に保管してください。

ピュオロジェン[®]の用途と使用濃度一覧表

(活)は GRAS 酸(食品添加レベルの酸)などで活性化すべきもの

EPA (米国環境保護庁登録明細)

■ 食品加工工場、家禽 魚 肉 酪農場、ボトリングプラント 醸造所 など

- 01) タンク、輸送管、CIP システムなど食品接触面 50~200ppm(活)
- 02) 壁、床、天井の消毒 500ppm(活)
- 03) 家禽処理場の壁、天井および床の消毒 (殺鳥インフルエンザ A) 500ppm(活)
- 04) 野菜/果物の洗浄水および関連施設 5ppm
- 05) 果物・野菜の新鮮さ維持と貯蔵寿命の延長 5ppm
- 06) 製氷工場や機械の細菌が形成する臭気やスライムの制御 20ppm
- 07) ラウンドの魚を冷却するための氷処理用の静菌剤 20ppm
- 08) 水ろ過システム、砂床、砂利床・チャコールフィルタの臭い 300ppm
- 09) 壁、床、天井に臭いやスライムの原因になる細菌・カビ 1000 ppm
- 10) 熱交換器、水冷却機器などラインの休止時の細菌繁殖防止 20ppm
- 11) スウィートウォーター (不凍液) 冷却システムの微生物制御 5ppm
- 12) 食品加工施設内のコンベアやチェーンの潤滑剤添加剤としての使用 10~20ppm
- 13) 缶詰・レトルトおよび低温殺菌冷却水のような冷却および加温水中 5ppm・5ppm(活)
- 14) 食品・卵の加工時の殺菌 100-200 ppm(活)
- 15) 食品・飲料容器の消毒液として 50~200ppm(活)

■ キノコの生産・加工設備、種菌、および缶詰加工

- 01) ステンレスタンク、配管ライン、食品接触面の最終消毒 50~200ppm(活)
- 02) 壁、床、天井の消毒 500ppm(活)
- 03) キノコ栽培の壁、床、天井、表面上のカビ・粘液形成細菌制御 1000 ppm
- 04) 灌漑用水 50ppm

■ ポテト施設の処理/梱包作業、保管倉庫 (部屋)、種苗生産施設

- 01) ポテト設備のタンク、水系ライン、コンベア等の最終リンス 100ppm(活)
- 02) ポテトの栽培設備の壁、天井、床、などの消毒 500ppm(活)
- 03) ポテトのすすぎ、タンク、水系ラインなどの加工水の管理 5ppm

■ 研究所、病院、死体安置室、その他公共施設

パンデミック 2009 H1N1 インフルエンザ A ウイルス殺菌

- 01) HCV、HIV-1、MRSA、VRE の殺滅 500ppm(活)
- 02) ウォークインインキュベーターなどの床、壁・天井の消毒 500ppm(活)
- 03) ベンチトップ・インキュベーター・SUS 機器の消毒 500ppm(活)
- 04) 病院、老人ホーム、病院などの医療機器 625ppm (希釈後・活性化)
- 05) ウォーターバスインキュベーターの消毒 50ppm(活)
- 06) ウォーターバスインキュベーター内の臭い・細菌の制御 50ppm
- 07) 蒸気オートクレーブの臭気を制御 1,000 ppm

- 08) 動物飼育室、病室、遺体置場あるいは作業室の消臭 1,000ppm
- 09) 医療機器の殺菌、学校、病院、医療、歯科施設の消毒 2,000ppm(活)
- 10) 歯科用軽石消毒剤としての歯科診療所 500ppm(活)

■ **動物の飼育施設**

- 01) 養鶏場、ブタの檻、子牛の納屋・犬小屋など動物収容施設 500ppm(活)
- 02) 鶏舎の消毒 鳥インフルエンザの不活化のための特別な指示 500ppm(活)
- 03) 動物の飼育領域における臭いと細菌の蓄積を抑制 1000ppm
- 04) ペットの動物臭(漂白剤+600ppm)動物風呂用(80ppm)猫砂(650ppm)、
カーペット(500ppm)コンクリート床の臭気制御(1250ppm)
- 05) 給水中のスライム・臭気の原因菌の蓄積を抑制 5ppm
- 06) 家禽、豚、牛およびその他の家畜のための飲料水の消毒 3~5ppm

■ **温室園芸での用途**

- 01) 園芸用の水系の抗菌剤 0.25~2ppm(活)
- 02) 園芸および温室用途のための一般的な消毒剤、藻類除去剤 50~200ppm(活)

■ **水処理および貯水システム**

- 01) 航空機、船舶、RV、海上油田などの貯水システムの消毒(10分) 500ppm(活)
航空機、船舶、RV、海上油田などの貯水システムの消毒(1時間) 50ppm(活)
- 02) 貯蔵飲料水のスライムや臭気の原因となる細菌増殖を防ぎ、味を改善 1~5ppm
- 03) 自治体地下水からの臭気の除去や味の改善(水道水の助剤) 1ppm
- 04) 飲料水の貯蔵タンク殺菌 (5分) 100ppm(活)
飲料水の貯蔵タンク殺菌 (1時間) 50ppm(活)

■ **工業用アプリケーション**

- 1) パルプやペーパーホワイトウォーターシステムにおける殺真菌薬 1.25 ~ 5.0 ppm
- 2) 密閉型および再循環型冷却水システムの場合 5ppm

■ **エアダクトへの使用**

HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) システムへの適用

ピュオロジェン®の一般的な使用法

換気装置およびエアコンディショニングのダクト部分の殺菌 500ppm(活)

活性化用“GRAS 酸”の添加量 (水中の ClO₂ の量に比例する)

例) ピュオロジェン®10ml に対しクエン酸を 1g 量で添加し、完全に溶けてから水道水などで要求濃度に希釈し使用する。

Note: 原文では Oxine® (オキシシン) ですが、日本国内では Purogene (ピュオロジェン®) 名称で統一しています。

活性化の必要性について

“PUROGENE®”（ピュオロジェン）は、高度に精製された亜塩素酸を含む水溶液です。しかしながらその製造プロセスは、単なるテクニカル・グレードの亜塩素酸ナトリウムのそれと同じではありません。それは亜塩素酸ナトリウムの濃縮液あるいは粉末グレードなどを単に希釈などして作ったものではなく、バイオサイド・インターナショナル社独自のユニークな製法に従って最初から製造されたものです。特許による安定化のプロセスは、ソルベィ法によってガス状の二酸化塩素を実際に発生させるという工程を経て、次のステップである安定化のための溶液中にそのガスを導入・溶解させ、反応させています。濃度、pH および緩衝力が単なる亜塩素酸溶液と異なり、活性化することで PUROGENE®の効力をさらに高めると重要な要素を含んでいます。

“PUROGENE®” の活性化とは：

以上述べたように二酸化塩素を溶存させ安定化させるプロセスは、緩衝化された水溶液にガスを溶解させ、本質的にそれを「塩」の形に変換させていますが、この状態が運搬や保管を安全にしています。二酸化塩素の化学特性をフルパワーで引き出すために、われわれはその安定化した「塩」からガスを取り戻してやる必要があります。

これは“PUROGENE®”の pH を予め決められている特定レベルまで単に下げるだけで簡単に実行可能となります。これを『活性化』と言います。その作業は、食品グレードのクエン酸あるいはリン酸を活性剤として希釈に先立って本来の濃度（量）を計測して加えるだけです。

クエン酸を使用するには“PUROGENE®”に対して 10 %の食品グレードの結晶粉末クエン酸を添加し（“PUROGENE®” 10m l に対してクエン酸結晶を 1 g）、またリン酸を活性剤として使う場合は「PUROGENE®15~20：リン酸 1」の比率で加えます。（一般的に現場では自動活性化装置 **AANE**（エイニー）または自動活性希釈装置 **OLAS**（オーラス）が応用されます）

活性化が為されたか否かは溶液の発色現象で判断され、溶液に黄色現象が現れたときから活性化が始まります。活性を完了した濃縮液を最終濃度になるよう適切な水量で希釈します。活性化した濃縮液は可溶限度を越えるガスが溶液から漏出しますので、早めに希釈されるべきでしょう。尚、“PUROGENE®”を活性化する/しないは、その用途によって違います。

Activated PUROGENE® (活性化したピュオロジェン)	Un-Activated PUROGENE® (非活性のピュオロジェン)
バクテリアの問題解決 《素早く、完全な殺菌》 特筆： CIP - food contact	スライムや臭いの制御 《一般的》 特筆： Lube injection

短時間で効果を達成するなどの場合、活性化をしたものを使用することは絶対的なことであります。例えば、非活性溶液では長時間の接触時間を設けても達成できないような場合、つまり、深刻なバクテリア汚染下にある条件での応用では、活性化が必要となります。

活性化への一般的実務：

2%（20000ppm）の濃縮“PUROGENE®”備蓄タンクから実際の使用に用いる濃度の溶液を作るに際しての計算はどのようにすべきか？

2%濃縮“PUROGENE®”より作業溶液を作成するには：

応用において殆んどの場合、“使用”濃度にするのにどれだけの2%濃縮液を“大量”の水に加えるかを算出することとなります。例えば「5ppmの活性“PUROGENE®”を60ℓ（60,000ℓ）のボトルクーラー用に準備するに際して“PUROGENE®”はどれ程必要とするか」の問題に際して；

次のような方程式を知っておくと便利です。

$$\frac{\text{最初の濃度}}{\text{最終濃度}} = \frac{\text{最終容量}}{\text{必要とする“PUROGENE®”量}}$$

即ち、
$$20,000\text{ppm}/5\text{ppm} = 60,000\text{ℓ}/X\text{ℓ}$$
$$20,000X = 300,000$$
$$\therefore X = 15\text{ℓ}$$

つまり、システムに最初投与する“PUROGENE®”は15リットルと解ります。

（下記の希釈チャートを使用しても良いでしょう）

“PUROGENE®”活性液をAANEエイニー装置で作成し、デジタル定量ポンプまたは水流駆動の自動希釈装置（ドスマチック）を使用して、システムに取り入れるか、OLAS装置でそのまま作業液を作成するのが最も簡単な方法です。高度の微生物コントロールを必要とする場合は、継続的投与を必要とし、且つ、適切な投与量はその場その場で決定されねばなりません。作成された作業液濃度はBCIキット（濃度滴定試薬キット）またはOXYSTIX（オキシスティック：濃度測定紙）で確認します

◇ “PUROGENE®”の使用によって時間の経過と共にシステムはクリーンとなり要求濃度は次第に下降してくるでしょう。

希釈チャート(作業液を 10ℓ 作成する場合)

PUROGENE® (ピュオロジェン) 20,000ppm (2%) からの希釈 概算

目標濃度	作成量	原液量	希釈水の量	混合比率
	A	B	(A - B)	原液 : 水
5 ppm	10.0 ℓ (10,000 mℓ)	3 mℓ	9,998 mℓ	1 : 3999
10 ppm		5 mℓ	9,995 mℓ	1 : 1999
20 ppm		10 mℓ	9,990 mℓ	1 : 999
30 ppm		15 mℓ	9,985 mℓ	1 : 666
40 ppm		20 mℓ	9,980 mℓ	1 : 499
50 ppm		25 mℓ	9,975 mℓ	1 : 399
60 ppm		30 mℓ	9,970 mℓ	1 : 332
70 ppm		35 mℓ	9,965 mℓ	1 : 285
80 ppm		40 mℓ	9,960 mℓ	1 : 249
90 ppm		45 mℓ	9,955 mℓ	1 : 221
100 ppm		50 mℓ	9,950 mℓ	1 : 199
200 ppm		100 mℓ	9,900 mℓ	1 : 99
300 ppm		150 mℓ	9,850 mℓ	1 : 66
400 ppm		200 mℓ	9,800 mℓ	1 : 49
500 ppm		250 mℓ	9,750 mℓ	1 : 39
1,000 ppm		500 mℓ	9,500 mℓ	1 : 19

*上記チャートを目安に希釈後、BCI 滴定キット ・ オキシスティックで濃度の確認を行って下さい。

活性化とは : PUROGENE® の殺菌効果を最大限に引き出すために、食品添加物グレードのクエン酸、リン酸または塩酸等を用いて行います。

⚠ 活性化の作業を行う場合は換気の良いところで行い、発生する遊離二酸化塩素ガスを吸入しないよう注意して下さい。

活性化の手順

- ① 活性剤を下表の比率で投入します (用途 ・ 目的により活性剤の投入比率を変える場合もあります)
- ② 活性時間 (活性剤等で違います) 例: クエン酸は投入後攪拌し、5分程放置します
- ③ 上記希釈チャートを目安に希釈水の中に活性液を投入攪拌する"
- ④ BCI 滴定キットまたはオキシスティックを用いて濃度の確認を行う

活性化後に保管する場合は、上記の活性液を5倍以上 (活性液 1 : 水 4) 4000ppm 以下に希釈後、冷暗所に保管、3~4日で使い切ってください。自動活性化システム、AANE (エイニー) 、OLAS (オーラス) をお勧めします。

PUROGENE®	クエン酸	クエン酸溶液 (50%)	リン酸 (75%)	塩酸 (5%)
10 ℓ	1,000g (1kg) (重量比で 10%)	2,000 mℓ (2ℓ) (容積比で 20%)	500 mℓ (容積比で 5%)	400 mℓ (容積比で 4%)

製品及び容器の保証期間について

弊社の二酸化塩素製剤（ピュオロジェン等）は、その強い酸化力により一般的なプラスチック容器は破損の恐れがあります。このような事態を考慮して弊社では容器を厳選しておりますが、特にバッグイン・ボックス（キュービ缶）等は濃度と保管条件に因っては3ヶ月程度で亀裂などの例があり、また HDPE（高密度ポリエチレン）容器でも4ヶ月経過後の劣化も確認されております。

以上の理由から在庫管理に於きましては期限内に使い切るか、期限を過ぎた溶液は他の同等容器に移し替えて保管してください。

室温と紫外線の暴露には充分ご留意の程宜しくお願い申し上げます。

以下に製品及び容器の**保証期間**を下記条件にて保証をいたします。

記

製品 （水成二酸化塩素：ピュオロジェン等）保証期間：**3年間**（冷蔵保存の場合）
保管条件：紫外線などに暴露されることなく、室内を0～10℃の範囲で調整ができる場所。
常温での保管は**1年間**とします

容器 （ポリ容器 20ℓ用容器）：1年間
（保管条件：紫外線などに暴露されない冷暗所）
（ポリ容器 4ℓ用減容容器）：6ヶ月間
（保管条件：紫外線などに暴露されない冷暗所）
（バッグインボックス：キュービ缶）：3ヶ月間
（保管条件：紫外線などに暴露されない冷暗所）

上記期間は製品納入日からと致します。

最新 の 殺 菌 効 果 概 要

このデータは **Bio-Cide International** 社の製品 **OXINE(PUROGENE)** 独自の処方による結果です。
他の二酸化塩素製剤は同等の効果を出すためにより高い濃度を必要とし、以下の結果は参考になりません。

	テスト微生物	接触時間	濃度	結 果
バ ク テ リ ア	Alicyclobacillus acidoterrestris アリサイクロバチルス・アシドテレストリス	10分	30ppm	99.998% 殺菌
	Bacillus cereus spores バチルス・セレウス (セレウス菌)	5分	200ppm	99.999% 殺菌
	Campylobacter jejuni キャンピロバクター	30秒	30ppm	99.9% 殺菌
	Erwinia carotovora エルヴィニア・カロトボラ	60秒	50ppm	99.999% 殺菌
	Escherichia coli O157:H7 大腸菌O157:H7	60秒	3ppm	99.999% 殺菌
	Lactobacillus sp. 乳酸菌	60秒	20ppm	99.999% 殺菌
	Legionella pneumophila レジオネラ・ニューモフィラ	60秒	25ppm	99.999% 殺菌
	Listeria monocytogenes 単球症リステリア	60秒	25ppm	99.9999% 殺菌
	Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)	10分	500ppm	100.0000% 殺菌
	Mycobacterium bovis (tuberculosis) マイコバクテリア(結核菌)	10分	500ppm	99.9999% 殺菌
	Pediococcus sp. ペジオコッカス	60秒	20ppm	99.999% 殺菌
	Proteus mirabilis プロテウス・ミラビリス	60秒	100ppm	99.999999% 殺菌
	Pseudomonas aeruginosa 緑膿菌	60秒	5ppm	99.9999% 殺菌
	Salmonella typhimurium ネズミチフス菌 (サルモネラ菌)	60秒	100ppm	99.999% 殺菌
	Staphylococcus aureus 黄色ブドウ球菌	60秒	30ppm	99.999% 殺菌
	Streptococcus faecalis ストレプトコッカス・フェカリス	60秒	100ppm	99.99999% 殺菌
	Streptococcus faecium フェシウム連鎖球菌	60秒	100ppm	99.9999% 殺菌
	Vancomycin Resistant Enterococcus faecalis (VRE) バンコマイシン耐性	10分	500ppm	100.0000% 殺菌
	カ ビ 類	Aspergillus fumigatus spores 烟色麹菌ケムカビ	60秒	100ppm
Aspergillus niger 黒色麹菌クロカビ		60秒	100ppm	99.9999% 殺菌
Candida albicans カンジダ・アルビカンス		60秒	100ppm	99.99999% 殺菌
Cladosporium クラドスポリウム属 (クロカビ)		30秒	500ppm	99.999% 殺菌
Mucor sp ケカビ属		30秒	500ppm	99.999% 殺菌
Penicillium ペニシリウム(アオカビ)属		60秒	100ppm	99.999% 殺菌
Penicillium roqueforti ペニシリウムロケフォルティ		60秒	500ppm	100% 殺菌
Saccharomyces cerevisiae 麦酒酵母菌		60秒	30ppm	99.9990% 殺菌
Stachybotrys chartarum スタキボトリス・チャータラム		60秒	100ppm	99.997% 殺菌
Trichophyton mentagrophytes 毛癬白癬菌		5分	500ppm	100% 殺菌
ウ イ ル ス	African Swine Fever Virus (ASFV) アフリカ豚コレラウイルス	5分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Avian Influenza A virus (鳥インフルエンザウイルス A型)	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Canine Parvovirus (イヌパルボウイルス)	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Coxsackie Virus コックサッキーウイルス	5分	550ppm	99.9% 殺ウイルス
	Equine Herpes Virus Type 1(EHV1) ウマヘルペス・タイプ1	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Feline Calicivirus ネコカリシウイルス (F-9) ※	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Foot & Mouth Disease Virus (FMDV) 口蹄疫ウイルス	5分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	HBsAg (B型肝炎ウイルス)	2分	125ppm	97.12% 殺ウイルス
	Hepatitis C (HCV) C型肝炎ウイルス	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Herpes Simplex Virus Type 1 単純ヘルペスウイルス・タイプ1	5分	550ppm	99.9% 殺ウイルス
	Newcastle Disease virus ニューキャッスル病ウイルス	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	HIV Virus Type1 (HIV1)	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Polio Virus Type 2 ポリオウイルス・タイプ2	5分	550ppm	99.9% 殺ウイルス
	PRRS virus (豚繁殖・呼吸障害症候群) PRRSウイルス	60秒	312ppm	100% ウイルス撲滅
	Pseudorabies virus (PRV) 仮性狂犬病ウイルス	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Rhino Virus ライノウイルス	5分	550ppm	99.9% 殺ウイルス
	Swine Influenza A (H1N1) Virus 豚インフルエンザウイルス	10分	500ppm	100% ウイルス撲滅
	Swine Vesicular Disease Virus 豚肺胞性疾患ウイルス	5分	500ppm	100% ウイルス撲滅

複製権 © バイオサイド・インターナショナル社/ (株) バイオサイド・ジャパン

Note: ※印は(ノロウイルスの代替ウイルス)日本国内データ