

## 次亜塩素酸ナトリウムと次亜塩素酸水

「洗浄」と「殺菌」の工程は、どちらも食品の安全性を担保するための基幹的な操作の一つです。洗浄・殺菌の重要性は古くから認識されているものの、その条件設定や実効性に関する科学的根拠は必ずしも明確ではありません。

日本ではアルコール製剤が万能というイメージをもたれてきましたが、除菌・殺菌は「乾燥した環境下」で行われるばかりではありませんし、特に洗浄は「水のある環境下」で行われます。

あらゆる環境下において万能な殺菌剤などありませんので、使われる場所によりアルコール以外の除菌・殺菌剤を併用する事をお奨めします。

○次亜塩素酸ナトリウムは安価で多くの工場に使われておりますが除菌よりも「漂白」をすることがメインです。

○次亜塩素酸水は漂白には不向きですが「除菌・消臭」に優れております。

両者の特性を活かし併用することが望ましいと思います。

食品産業において、現在まで広く洗浄と殺菌の目的で使用されている薬剤は次亜塩素酸ナトリウムですが、次亜塩素酸ナトリウム(次亜塩素酸ソーダ)の本来の有効性は、メインでは漂白効果であり、サブとしての洗浄効果です。(強アルカリの成分は脂汚れ＝脂質を加水分解して界面活性剤の役割をするので漂白・洗浄効果につながると言われます。)

次亜塩素酸ナトリウムは濃度により、使用場所・使用方法を選びますが、使用後に水で洗い流すという作業を工程に入れれば幅広く使える安価な物質であります。

漂白効果が強い次亜塩素酸ナトリウムではありますが、かなり強いアルカリ性領域の次亜塩素酸ナトリウムでは除菌効果を期待するには高濃度での使用になるので物理的に無理があります。

次亜塩素酸ナトリウムは200～400ppm程度の濃度では一般生菌に対しての除菌効果は期待できませんし、1,000ppm以上の濃度の次亜塩素酸ナトリウムであっても芽胞菌やカビ菌の除菌はできません。一方、「弱酸性領域 pH の次亜塩素酸水」は65～80ppmで芽胞菌やカビ菌・サルモネラ菌も除菌が可能です。(一般生菌類は30ppm・大腸菌類は50ppm・ノロウイルスやインフルエンザは80ppmで除菌が可能です。)

もし次亜塩素酸ナトリウムを使用して除菌を促進したいと思うなら200ppm程度の濃度に希釈をした次亜塩素酸ナトリウムに食塩を添加して塩素濃度を高くした次亜塩素酸ナトリウム水を作る事になります。(この方式で作った商品も次亜塩素酸水として実際にたくさん販売されています。)

この方式で除菌のために塩素濃度を高くするという事は、結果として塩分濃度も高くなりますので、これらの商品を使えば、周辺にある金属類を腐食させることになります。

腐食を防止するためには、次亜塩素酸ナトリウム水の使用後には付近の金属類を、毎回速やかに水で流す又は水道水を含ませた布類で拭き取る等の作業を増やす必要が出てきます。

クリアスイの 400ppm 原液を用途に応じて 20ppm～80ppm に希釈した次亜塩素酸水は、有効塩素が除菌時に有機物と反応して分解しますので金属類への腐食の影響も殆ど無くなります。

また、多少の残留塩素があったとしても、pH 調整により希釈混合方式で生成された弱酸性の次亜塩素酸水(クリアスイ)は、有効塩素濃度の低い電解水に塩を加えて塩素濃度を高くした次亜塩素酸水に比較して、塩分濃度を低く生成することが可能なので、錆びずに中性の「水道水」よりも手を荒らすことなくお使い頂けます。

## 「電気分解」による生成装置での生成と「希釈混合方式」もよる生成との違い

どちらの方式で作られた次亜塩素酸水も pH を弱酸性領域に調整した目的は有効塩素による除菌効果と消臭効果を期待する製品ですので基本的に違いはありません。

電解水方式は生成装置(機械)を使用場所に設置して直接調整しますので装置の購入が必要です。(濃度 5~20ppm)

一方、弊社の希釈混合方式は pH 調整で 400ppm 濃度の次亜塩素酸水を生成しますので装置での販売ではなく、10L のバックインボックスで入手して戴き、使用用途に応じて 20 倍~4 倍(20ppm~100ppm)に薄めて使用していただくこととなります。

### 電解方式による弱酸性次亜塩素酸水

歯医者さんが使用しているような簡易型の装置で作る電解水とは、水道水に含まれる微量の塩素(ジクロロアミンやトリクロロアミン)を電気分解して次亜塩素酸を作る方式です。

微量な塩素を自亜塩素酸にしますので 5ppm~20ppm という低い塩素濃度の次亜塩素酸水が一般的です。

有効塩素濃度を高くするためには、食塩=電解質を有する物質を媒介として電気分解することで得られた物質をさらに混合して塩分濃度を上げた次亜塩素酸水を作る必要があります。

pH 調整をした新しい特許によるナナイロ株式会社の生成方法に比較しますと、同じ塩素濃度であっても塩分濃度が高くなり、空間に噴霧した場合に金属類を腐食させる危険性が高くなります。

過去、電解水の生成装置はアマノ社・ホシザキ社という専門機械メーカーが製作しており、現在の機能水学会もこれら専門機械メーカーの方々が中心になって構成されています。

酸性で塩素臭の強い塩素水を精製する装置から次亜塩素酸水を精製する装置が果物や野菜を扱う業界から徐々に増えて行きましたが、井戸水や自然水を使っている地域や塩素が殆ど含まれていない水道水を使っている地域では、次亜塩素酸が生成できず、装置本来の機能が果たせず、最近は大きなクレーム問題も発生しているようで装置での限界が出てきているようです。

### pH 調整をした希釈混合方式による弱酸性次亜塩素酸水 = ☆クリアスイの生成方式です。

電解方式と希釈混合方式の一番大きな違いは「濃度」です、電解方式では一般的に 5~20ppm の濃度が主力とされておりますが、希釈混合方式では 50~200ppm 濃度の水溶液が主力です。

機械装置により電気分解をして生成する方法では「地域により使われる水」の塩素の量により次亜塩素酸の濃度が 0 から 20ppm という可能性があります。

一方、pH 調整による希釈混合方式は生成時に危険な塩素ガスの発生が問題になりますが、有効塩素濃度と pH を自由に調整できるため、電解水に比較して品質への安定性が保証出来ます。

4 年前に唯一の問題である危険な塩素ガス問題をクリアするために、弊社の生成方法を担保する特許製法により安全な生成が出来る希釈混合装置が開発されました。

また、2年前までは200ppm濃度が限度としての希釈混合装置しか開発されておりましたが、弊社のクリアスイは安全性を担保しながらも最新の装置で限界とも言われる400ppm濃度の次亜塩素酸水の生成が可能となりました。

弊社での経験則ですが、次亜塩素酸水は濃度が低いほど分解が早いというデリケートな性質があるため、ある程度高濃度の希釈混合水を流通させるほうが品質は安定します。

次亜塩素酸水は紫外線に弱く低濃度品は短時間で分解して水に戻ってしまいますが、決して温度に弱いわけではありません。

紫外線環境下での温度には弱いですが紫外線があたらない環境＝ある程度暗い場所に保管されていれば、費用の掛かる冷蔵庫のような冷たい環境下に置く必要はありません。

塩素濃度が徐々に劣化をしていきますが(10%～30%)phを弱酸性領域を守って使えば効果も十分に持続します。

シルバー施設での次亜塩素酸水の使用例として、水虫予防や褥創(床ずれ)予防には、40℃の温度で使用をお奨めしております。(ノロウィルスの処理や清拭にも温度は重要です)

次亜塩素酸水の特徴として、温度を30℃～50℃に上げて使う事により機能が上がり、その効果は4～8倍の除菌効果が高まります。(低い塩素濃度での効果が期待できます。)

弊社では10Lのバックインボックス入りの400ppm濃度の製品の購入を推奨しております。

物流コストを考慮すれば濃度の高い次亜塩素酸水を希釈して様々なシーンに使用することをお奨め致します。

現在ご使用のアルコールが80%程度の濃度の場合には希釈することなく、そのままの濃度で使用していると思いますので、アルコール製剤10リットルとクリアスイ有効塩素濃度80ppmでの使用を比較すると、クリアスイ50リットル:アルコール10リットルという事になります。

現在お買い求めになっているアルコールの価格を5倍して戴けばクリアスイの価格と比較して戴くことが可能だと思います。

また、アルコールとの切替導入時には、まずはクリアスイを80ppm濃度でお使い戴く事をお奨めしますが、クリアスイを常時ご使用戴くことにより、季節により低い塩素濃度(50ppm～20ppm)でも十分な効果が見込まれます。

気候が温暖な温かい時期の「細菌」による食中毒菌の発生と、秋以降の気候が寒くなってから流行る「ウィルス」性(ノロウィルスが中心)の食中毒菌とは「菌」の持つ抵抗耐性に大きな差があります。季節により流行る「菌」の特性を掴んで、クリアスイの濃度を調整してお使い戴くことが、無駄なクリアスイを使わない＝無駄な費用を発生させないことにもなります。

## ◎有効塩素と残留塩素

### ○有効塩素:

殺菌効力のある塩素系薬剤。

水に溶解した次亜塩素酸(HOCL)や次亜塩素酸イオン(OCL<sup>-</sup>)を有効塩素と言います。

### ○残留塩素:

水に溶けた場合に塩化物イオン(CL<sup>-</sup>)となる NaCl などの無機塩化物や有機化合物と結合した有機の塩化合物の大半は反応性が無いため有効塩素ではありません。

※有効塩素が水中で殺菌作用を起こしたり、汚染物と反応して分解した後に、なお残留している有効塩素は残留塩素と言います。

**次亜塩素酸水を効率よく使うためには「有効塩素」を使いきり残留する塩素成分を少なくするほうが良いという事です。**

つまり、必要以上に高い濃度の次亜塩素酸水(クリアスイ)を使う必要は無いという事です。

- ・野菜類の浸漬には 20～30ppm 濃度。
- ・一般生菌類や大腸菌類の除菌には 50ppm 濃度。
- ・感染症等の強い菌類には 80ppm 濃度。
- ・汚染物の腐敗臭や獣臭は 100ppm 濃度。

参考: 残留塩素にも A. 遊離塩素と B. 結合塩素があります。

### A. 遊離(残留)塩素:

水中の塩素ガス分子(Cl<sub>2</sub>)・次亜塩素酸・次亜塩素酸イオンの三種類の濃度を合計した値。

※次亜塩素酸イオンとは次亜塩素酸ナトリウムや次亜塩素酸カリウムなどの次亜塩素酸塩からナトリウム・カリウムなどの塩類がとれてイオン化したもので、「他の物質と反応しやすい消毒効果のある塩素」ということになります。=残っていても良い塩素。

### B. 結合塩素:

残留塩素がアミン(アミノ酸)やアンモニアと結合して形成したクロロアミンと呼ばれる無機塩素の呼称(※アミンとは窒素と水素の結合体で有機性窒素の多くはこの形をとります。)

「水中の窒素がアンモニア化して汚くなるのを防ぐために窒素と無理矢理結合させた塩素」ということになります。

### 補足:

クロロアミンは次亜塩素酸ナトリウムとアンモニアの反応によって得られる物質で塩素よりも安定しておりますのでクロロホルムや四塩化炭素などのハロメタン類を生成せず、塩素臭を生じさせずに水道水の味が良くなるので、現在は水道水の消毒に広く使われてきております。