

厚生労働省医薬局食品保健部基準課による

酸性電解水の解説

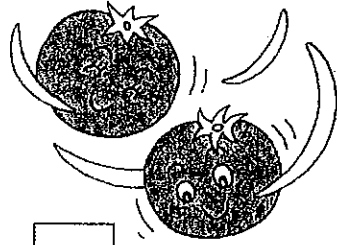
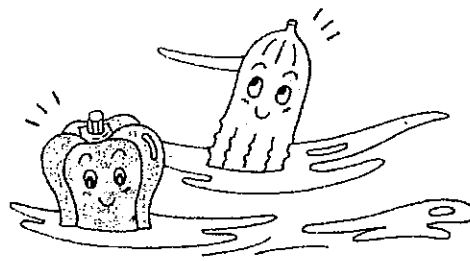
新しい殺菌料・酸性電解水

(社)日本食品衛生協会 発行「食と健康」

平成 14 年 4 月号 pp. 12-17

新しい殺菌料・酸性電解水

厚生労働省医薬局食品保健部基準課



はじめに

細菌を原因とする食中毒の予防対策として、

- ① 食品への汚染を極力防ぐ
- ② 細菌に増殖の機会を与えない
- ③ 細菌を殺す

の三つが重要とされており（予防三原則）、これに基づき食品の製造にたずさわっていらっしゃる方

がたは対策に取り組んでおられることと思います。その一方で、「平成十二年食中毒発生状況」（厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課）によると、平成十二年に発生した食中毒は二二四七件であり、そのうち細菌を原因とするものが約八〇%を占めているのが現状であり、細菌対策によりいつその注意を払う必要があると考えられます。

これまで、食品の殺菌の目的で使用できる食品添加物として亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウム、高度さらし粉などが認められておりますが、現在、厚生労働省では、殺菌の目的で使用される新しい食品添加物として酸性電解水を認めるための手続きを進めておりますので、その概要をご紹介します。

酸性電解水とは？

それでは、酸性電解水とはどのようなものなのでしょうか。

食品添加物としての酸性電解水には、強酸性電解水と微酸性電解水の二つのタイプがあります。どちらも電気分解を行なうための装

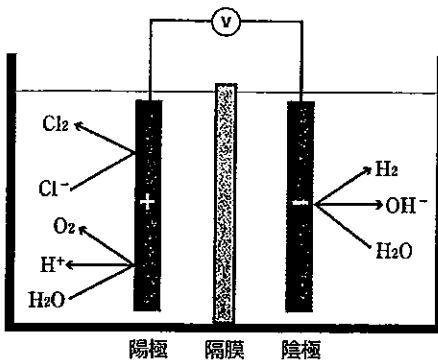
置が必要で、それぞれタイプによって装置も異なります。

強酸性電解水とは、陽極（+）側と陰極（-）側を膜で仕切った電解槽において、食塩水を電気分解することによって陽極側に生成するものをいいます（図1）。

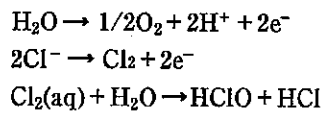
一方、微酸性電解水は、隔膜の

ない電解槽において希塩酸を電気分解することによってつくられます（図2）。

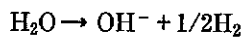
強酸性電解水のpHは二・七以下の強酸性、微酸性電解水はpH五・六・五の微酸性とそれぞれpHは異なりますが、生成する電解水はどちらも次亜塩素酸を多く含ん



陽極(+)



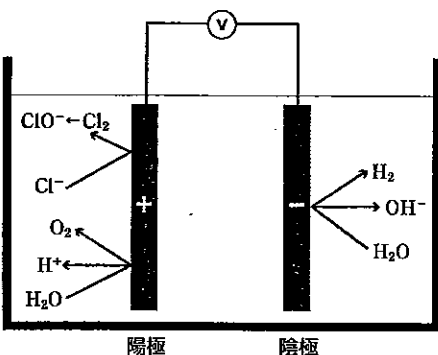
陰極(-)



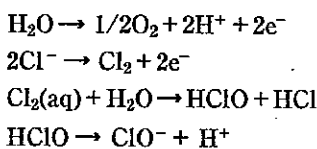
強酸性電解水

食塩水を電気分解することにより、陽極において酸素、水素イオンおよび塩素が生成する。生成した塩素が水と反応することにより生じた次亜塩素酸と塩酸を主成分とするものが強酸性電解水である。なお、陰極で生成した水酸化物イオンは、食塩に由来するナトリウムイオンの存在により水酸化ナトリウムを生成する。

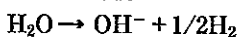
図1 強酸性電解水の製造方法



陽極(+)



陰極(-)



微酸性電解水

希塩酸の電気分解により、陽極から塩素が発生する。発生した塩素は、水と反応し次亜塩素酸と塩酸を生じる。これに、陰極から生じた水酸化物イオンを混合したものが微酸性電解水である。

図2 微酸性電解水の製造方法

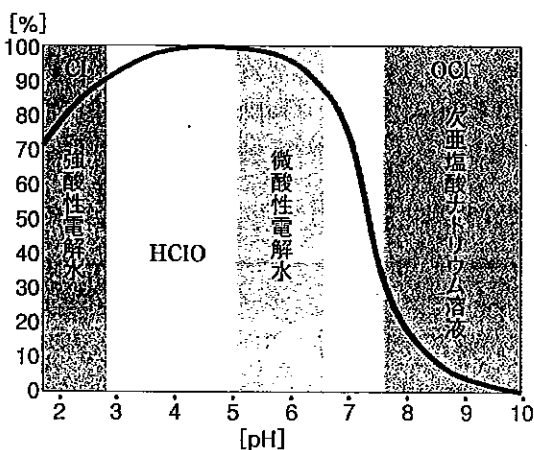


図3 水中塩素の平衡図



酸性電解水の規格(案)

定義

本品は、塩酸または食塩水を電気分解することにより得られる次亜塩素酸を主成分とする水溶液である。本品には、強酸性電解水(0.2%以下の塩化ナトリウム水溶液を有隔膜電解槽内で電気分解して、陽極側から得られる水溶液)および微酸性電解水(2~6%塩酸を無隔膜電解槽内で電気分解して、得られる水溶液)がある

含量 強酸性電解水 本品は、有効塩素20~60 mg/kgを含む

微酸性電解水 本品は、有効塩素10~30 mg/kgを含む

性状 本品は、無色の液体で、無臭または塩素のにおいがある

確認試験

(1) 本品5 mlに水酸化ナトリウム溶液(1→2,500) 1 mlおよびヨウ化カリウム試液0.2 mlを加えるとき、液は黄色となり、これにデンプン試液0.5 mlを加えるとき、液は濃青色を呈する

(2) 本品5 mlに過マンガン酸カリウム溶液(1→300) 0.1 mlを加え、これに硫酸(1→20) 1 mlを加えるとき、液の赤紫色は退色しない(亜塩素酸塩との区別)

(3) 本品90mlに水酸化ナトリウム溶液(1→5)10mlを加えたものは、波長290~294nmに極大吸収部がある

純度試験

(1) 液性 強酸性電解水 pH 2.7以下

微酸性電解水 pH5.0~6.5

(2) 蒸発残留物 0.25%以下。本品20.0gを量り、蒸発した後、110℃で2時間乾燥し、その残留物の重量を量る

定量法

強酸性電解水

本品約200gを精密に量り、ヨウ化カリウム2gおよび酢酸(1→4) 10 mlを加え、ただちに密栓して暗所に15分間放置し、遊離したヨウ素を0.01 mol/lチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定する(指示薬 デンプン試液)。別に空試験を行ない補正する

0.01 mol/lチオ硫酸ナトリウム溶液1 ml = 0.35453 mg Cl

微酸性電解水

本品約200gを精密に量り、ヨウ化カリウム2gおよび酢酸(1→4) 10 mlを加え、ただちに密栓して暗所に15分間放置し、遊離したヨウ素を0.005mol/lチオ硫酸ナトリウム溶液で滴定する(指示薬 デンプン試液)。別に空試験を行ない補正する

0.005mol/lチオ硫酸ナトリウム溶液1 ml = 0.17727 mgCl

であり、この次亜塩素酸が酸性電解水の殺菌力の主役であると考えられています。

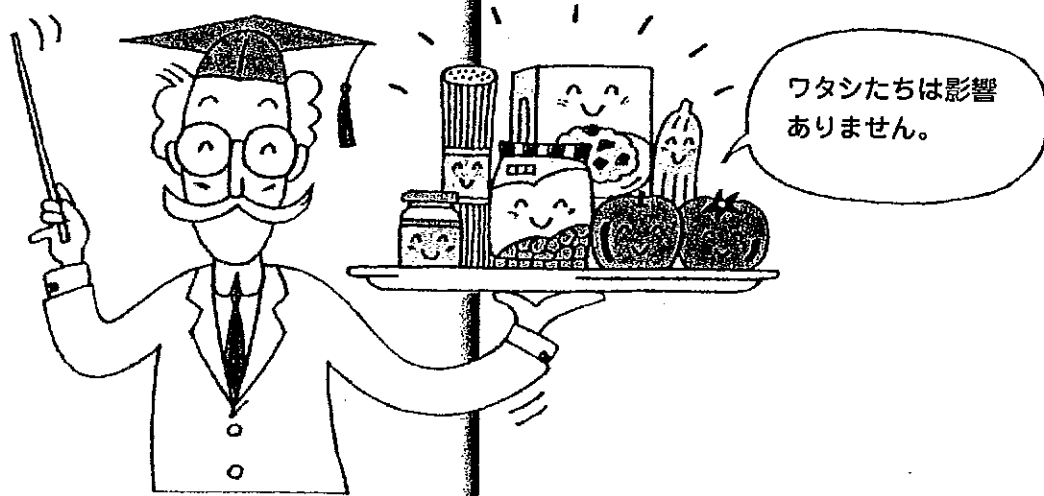
次亜塩素酸が殺菌力の主体であるという点では、酸性電解水はすでに食品添加物として使用が認められている次亜塩素酸ナトリウムとよく似ています。

ただし、酸性電解水のなかでは次亜塩素酸はおもに分子型の形で溶けていますが、次亜塩素酸ナトリウム水溶液中ではおもにイオンの形で存在しています(図3)。

分子型の方がイオン型のものよりも殺菌力が強いいため、同じ有効塩素(注)濃度の場合では、酸性

電解水は次亜塩素酸ナトリウム水溶液よりも強い殺菌力を示します。

通常、次亜塩素酸ナトリウム水溶液は100~200ppmの有効塩素濃度で使用されますが、これに対し、酸性電解水は10~60ppmの濃度で同等の効果を発



揮することが確認されています。
このように酸性電解水は低い有効塩素濃度で効果を示すため、塩素臭が少ない、手荒れをおこしにくい、野菜などの食品組織に影響を与えにくい、クロロホルムなどの副生成物が発生しにくく環境への影響が少ないなどの利点があるとされています。

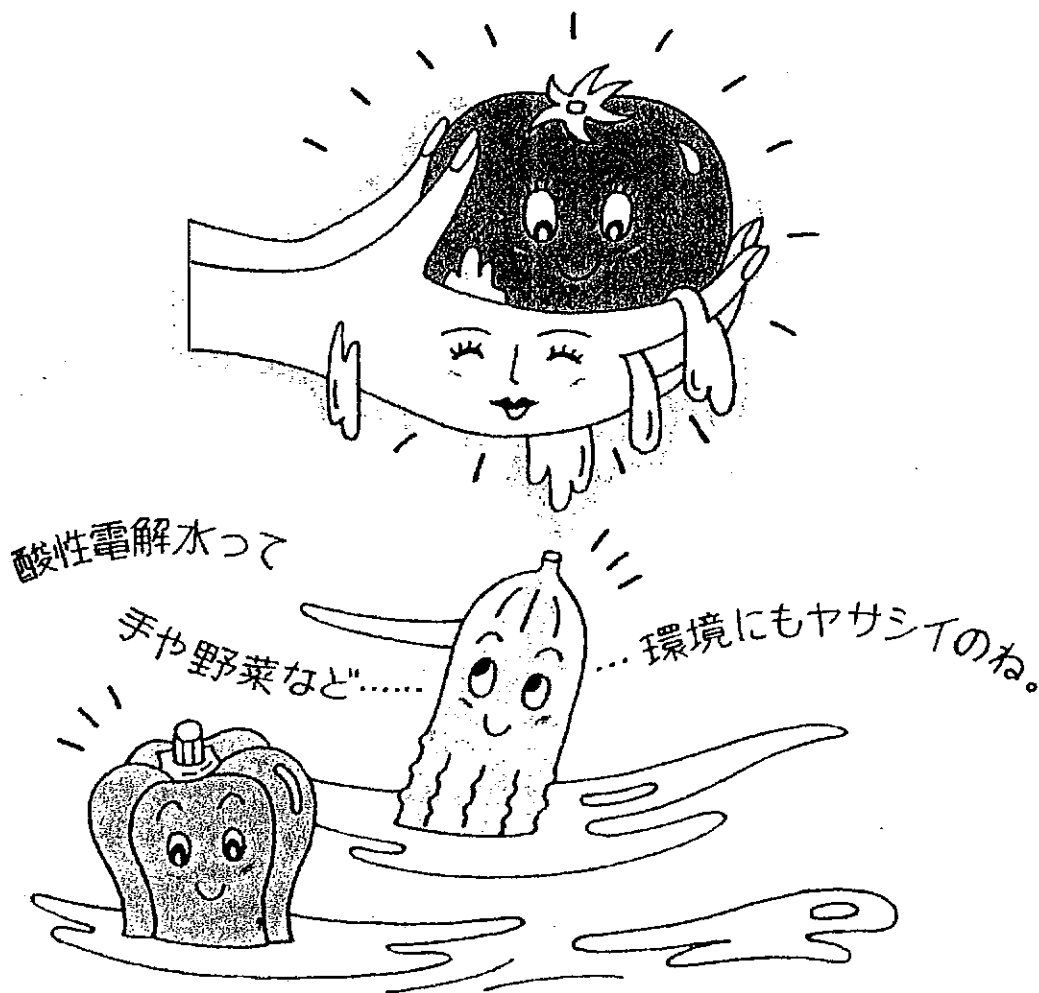
(注) 有効塩素・殺菌に有効な塩素のこと。ここでは塩素、次亜塩素酸、次亜塩素酸イオンを合わせたものをさす。

酸性電解水の安全性

酸性電解水の安全性を確認するために、強酸性電解水、微酸性電解水それぞれについて、実験動物を用いた経口投与による毒性試験

や、発がん性や催奇形性などとの関連を調べる試験である変異原性試験などが実施されています。その結果、強酸性電解水を動物に飲ませた試験では、電解水が接触した口や胃などの粘膜組織に軽度の変化が認められた場合がありますが、これはpHが低いことによる刺激性の変化であると考えられます。そのほかには、強酸性電解水、微酸性電解水ともに、問題となるような試験成績は認められていません。

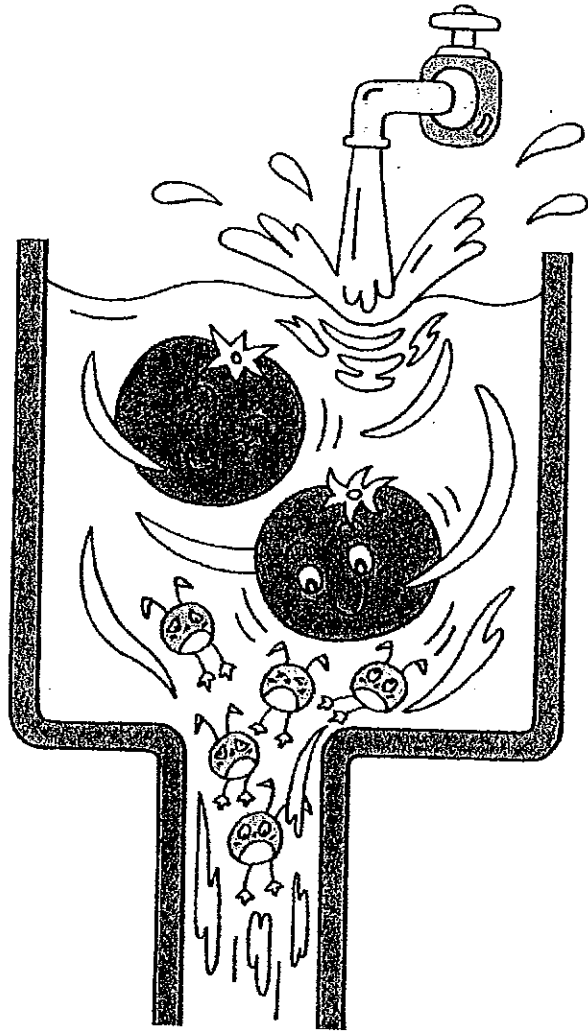
これらの試験成績に加え、酸性電解水は殺菌後に食品を水で洗流すなどの処理を行なうことにより、食品中にはほとんど残らないと考えられることから、酸性電解水で殺菌を行なった食品の安全性については問題ないものと考えられます。



【特集】

II

新しい殺菌料・酸性電解水



酸性電解水の規格基準

1 規格について

酸性電解水には、表のような食品添加物としての規格が設定される予定です。

規格が設定されている食品添加物については、定められた規格に適合するように製品を製造する必

要があります。規格は、食品添加物の安全性や有効性のデータを慎重に評価したうえで、それらを担保できる範囲内で設定されており、食品添加物の品質を確保するうえで非常に重要な役割を果たしています。

特に、酸性電解水はほかの食品添加物とは異なり、添加物そのも

のではなく、製造装置が流通するという特殊なものであるため、電解槽の隔膜の有無や原料物質を定義に含めるなど、製造段階にまでおよんだ規格が設定されています。

2 使用基準について

酸性電解水は、使用した後に水で洗い流す処理などを行なうことから食品にはほとんど残留せず、体内には取り込まれないことから、食品添加物の使用基準として、使用対象食品や最大使用量などは特に規定する必要はないと考えられます。ただし、酸性電解水が体内に取り込まれないことをより担保するために、「最終食品の完成前に除去すること」という基準を設定する予定としています。

ここでいう最終食品とは、食べられる状態の食品のことであり、

「最終食品の完成前に除去すること」とは、殺菌後の食品をよく水洗いするなどして、食品中に酸性電解水が残らないようにするという意味です。

酸性電解水が食品中に残留しているかどうかは、食品中の有効塩素濃度を測定することにより、検査する予定としています。

使用上の留意点

酸性電解水を使用する場合には、以下の点に注意する必要があります。

① 酸性電解水は、食品添加物そのものではなく、製造装置が流通することになります。そのため、いつも規格にあった安全で効果のある酸性電解水がつけられるように、定期的に製造装置の保守点検を行なうことが必要

です。また、毎日の使用前にも、試験紙などによって有効塩素濃度とpHを測定し、規格の範囲内であることを必ず確認してください。規格値からはずれている場合は使用せず、製造装置の点検を受けるようにしてください。

② 酸性電解水は放置しておくとも有効塩素がしだいに消失していきます。したがって、酸性電解水は保存使用はできませんので、製造装置から採取後すぐに使用するようにしてください。

③ 有効塩素は泥や血清、有機物などに触れた場合もすぐに消失してしまいます。特に酸性電解水中の有効塩素濃度は低く消失しやすいので、使用する前には、必ず食品についている汚れなど

を水でよく洗い流してください。また、使用中も有効塩素はしだいに消失していきますので、オーバーフロー（流水）処理などにより殺菌を行なってください。

④ 酸性電解水で殺菌した後は、食品をよく水洗いしてください。

おわりに

酸性電解水の性質などについてご理解いただくとともに、適切な使用を行なうことにより食品衛生のさらなる向上につながれば幸いです。

厚生労働省医薬局
食品保健部基準課添加物係



【特集】

II

新しい殺菌料・酸性電解水