

## 次亜塩素酸

### はじめに

2020年は新型コロナウイルスが猛威を振るい、社会の根幹を揺るがす激動の一年になりました。世界規模の感染症の蔓延に対して有効なワクチンや新薬の開発が望まれます。

感染拡大に伴い、その感染防止対策として手指の消毒が奨励され、広く一般的に使用される消毒用エタノールに代わる有効な消毒剤として次亜塩素酸水が注目されるようになりました。店舗だけでなくインターネットでも「次亜塩素酸水」と表記された製品が販売されています。経済産業省は、次亜塩素酸水の新型コロナウイルスに対する効果について検証試験を実施するとともに、販売の実態調査を行い、「次亜塩素酸水等の販売実態について(ファクトシート)」<sup>1)</sup>を発表しました。

次亜塩素酸や次亜塩素酸イオンを含有する製品は、低コストで使い勝手が良いことから公衆衛生や食品衛生の分野で塩素系の殺菌・除菌・消毒用の製剤として広く使われています。また、最近では塩化ナトリウム溶液等を電気分解することで次亜塩素酸水を生成する次亜塩素酸水生成装置も販売されており、食品製造現場や歯科医療現場における衛生管理に利用されています。

本稿では、主に食品衛生分野で利用される次亜塩素酸や次亜塩素酸イオンについて説明するとともに、有効成分として次亜塩素酸を含む主要な製品や、次亜塩素酸水生成装置の規格についても紹介します。

### 次亜塩素酸及び次亜塩素酸イオンについて

次亜塩素酸は水溶液中では pH により次亜塩素酸及び次亜塩素酸イオンとして可逆的に混在しています。次亜塩素酸の残存比率の pH 依存性を図-1 に示しました。pH10 以上の水溶液中ではほとんどが次亜塩素酸イオンとして存在し、pH が下がるに従い次亜塩素酸が増加します。pH5 付近ではほとんどが次亜塩素酸となり、さらに pH が下がると塩素ガスが発生し始めます。次亜塩素酸と次亜塩素酸イオンはいずれも化学的に不安定な物質であるため、それぞれの水溶液中の濃度を正しく測定する方法はありません。代わる指標として、酸化作用を持つ塩素の量としての有効塩素濃度をヨウ素滴定法により測定する方法が用いられます。

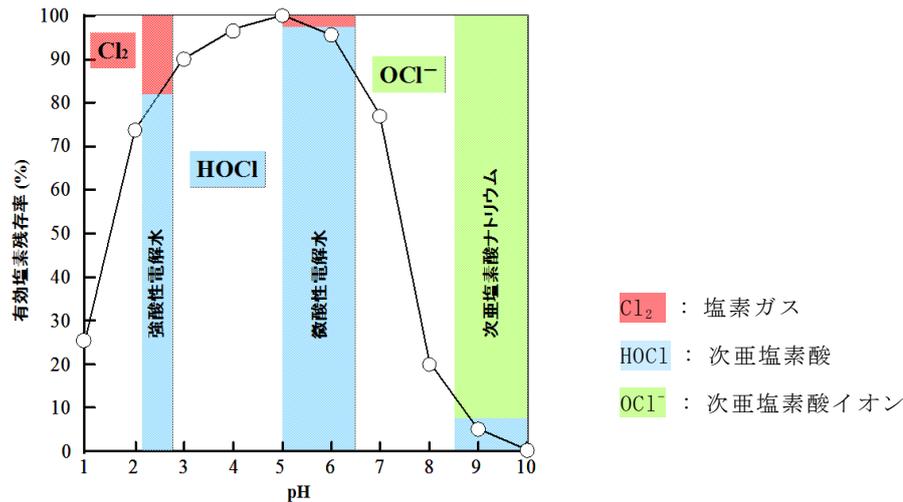


図-1 次亜塩素酸(HOCl)の残存比率のpH依存性<sup>2)</sup>

### 次亜塩素酸ナトリウム

次亜塩素酸ナトリウムは水酸化ナトリウム溶液に塩素ガスを吹き込んで製造される淡黄色の透明な液体で強アルカリ性を示します。酸化作用、殺菌作用及び漂白作用があり、水道事業で使用される他、塩素系洗剤の原料として流通しています。一般的には適宜、水で希釈して使用しますが、アルカリ性であるため手洗いには適しません。

水道事業においては、水道水の消毒は塩素によるものとなっており、主に次亜塩素酸ナトリウムが使用されています。水道用次亜塩素酸ナトリウムは有効塩素が12%以上、pH12以上の液体で、品質はJWWA K 120「水道用次亜塩素酸ナトリウム」<sup>3)</sup>により規定されており、原料である塩化ナトリウム、不純物である臭素酸及び塩素酸の含有量などにより分類されています。

食品添加物として食品添加物公定書<sup>4)</sup>に記載されている次亜塩素酸ナトリウムは、有効塩素を4.0%以上含むことが規定され、主要な用途は食材の殺菌です。大量調理施設衛生管理マニュアル<sup>5)</sup>では、特に高齢者、若齢者及び抵抗力の弱い者を対象とする施設で生食用の野菜や果物を加熱せずに供する場合の殺菌として、食品衛生法で規定する「食品、添加物等の規格基準」を遵守し、次亜塩素酸ナトリウム溶液や次亜塩素酸水等を使用することが規定されています。

### 次亜塩素酸カルシウム

次亜塩素酸カルシウムは水酸化カルシウムに塩素ガスを吹き込んで製造される白色の固体で、さらし粉の主成分です。プールや浴槽の消毒・殺菌に使用されています。1%水溶液はpH約11の強アルカリ性で酸化作用、殺菌作用、漂白作用があり、主成分は次亜塩素酸イオンです。有効塩素濃度が60.0%以上のものは高度サラシ粉と呼ばれ、食品添加物公定書<sup>4)</sup>に記載されています。

### ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム

ジクロロイソシアヌル酸ナトリウムの水溶液には作用成分として次亜塩素酸を含み、プールや温浴施設、浄化槽の殺菌・消毒剤に使用されます。また、日本ではジクロロイソシアヌル酸ナトリウムの製剤が動物用医薬品として承認されており、塩素系殺ウイルス殺菌消毒剤として豚及び鶏（産卵鶏を除く）への飲水添加、畜・鶏舎及び畜・鶏体の消毒等に用いられ

ています。

## 次亜塩素酸水

### ・食品添加物指定の次亜塩素酸水

平成 14 年 6 月 10 日の食品衛生法施行規則及び食品，添加物等の規格基準の一部改正<sup>6)</sup>で「次亜塩素酸水」が食品添加物に指定されました。「塩酸又は食塩水を電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」<sup>4)</sup>と定義され，被電解水及び電気分解槽の種類によって分類され得られる次亜塩素酸水の有効塩素濃度，pH が異なります。表-1 に現在食品添加物に指定されている次亜塩素酸水の種類と規格を示しました。種類によって分類され，得られる次亜塩素酸水の有効塩素濃度，pH が異なります。

表-1 食品添加物に指定されている次亜塩素酸水の種類と規格

	強酸性次亜塩素酸水 (強酸性電解水)	弱酸性次亜塩素酸水 (弱酸性電解水)	微酸性次亜塩素酸水 (微酸性電解水)
被電解水	塩化ナトリウム水溶液	塩化ナトリウム水溶液	塩酸及び 塩化ナトリウム溶液(適宜)
電気分解層	有隔膜電解槽	有隔膜電解槽	無隔膜電解槽
有効塩素濃度	20～60 mg/kg	10～60 mg/kg	10～80 mg/kg
pH	2.7 以下	2.7～5.0	5.0～6.5

食品添加物に指定された次亜塩素酸水は pH が 6.5 以下であることから次亜塩素酸が作用成分となります。次亜塩素酸は分解しやすいため，後述の次亜塩素酸水生成装置により生成する次亜塩素酸水は生成後速やかに使用する必要があります。なお，食品添加物として指定されている「次亜塩素酸ナトリウム」も「次亜塩素酸」という文字を有しますが，食品添加物である次亜塩素酸水と製法，原料，液性，成分は異なります。

### ・広義の次亜塩素酸水(容器充てんによる流通販売品)

市場に流通する次亜塩素酸水の中には，「電解型次亜塩素酸水」(塩化ナトリウムや塩酸を含む溶液を電気分解して生成)や「非電解型次亜塩素酸水」(次亜塩素酸ナトリウムと酸の二液混合等電気分解以外の製造方法)を容器に充填し販売されているものがあります。そこで，経済産業省は「次亜塩素酸水等の販売実態について(ファクトシート)」<sup>1)</sup>を作成し，新型コロナウイルスに対する代替消毒方法の有効性評価に関する検討委員会へ報告しました。この中で「電解型次亜塩素酸水」と「非電解型次亜塩素酸水」に暫定的に識別しましたが，現段階では容器に充填された次亜塩素酸水には適用する法律や規格はなく，品質や殺菌・消毒性能を評価する方法の規定はありません。

## 電解次亜水

塩化ナトリウム溶液を被電解水として無隔膜電解槽で電気分解すると次亜塩素酸及び次亜塩素酸イオンを含む pH7.5 以上の電解水が得られます。これを電解次亜水といいます。電解次

亜水は食品添加物には該当しませんが、平成 11 年 6 月 25 日に厚生省生活衛生局食品化学課長通知<sup>7)</sup>により、「未指定添加物として取り扱うが、示された条件に適合する場合は食品添加物の次亜塩素酸ナトリウムを希釈したものと同等であると考えられる」という解釈が示されました。

### 次亜塩素酸水生成装置

次亜塩素酸水生成装置は、塩化物イオンを含む水溶液を電気分解して低濃度の次亜塩素酸を含有する次亜塩素酸水を生成する装置です。2017年に「JIS B 8701：次亜塩素酸水生成装置」<sup>8)</sup>として製品規格が制定されました。主に食品添加物(殺菌料)として指定された次亜塩素酸水を生成する装置としての基本構造、性能及び安全性に加えて、生成する次亜塩素酸水の基本性能、殺菌性能及び安全性が規定されています。また、附属書には次亜塩素酸水生成装置により生成した次亜塩素酸水の性能及び安全性試験方法、使用する電極の性能試験方法及び殺菌性能試験方法が規定されています。

### おわりに

次亜塩素酸は次亜塩素酸ナトリウムあるいは次亜塩素酸水として水道事業や食品製造等において殺菌剤や漂白剤として広く使用されてきました。加えて昨今のコロナ禍において、次亜塩素酸水が家庭や介護の現場に見られるようになりました。私たちを取り巻く衛生環境の維持管理は、食品の品質管理と同様に地道な作業の積み重ねにより向上します。そして使用する製品の品質及びその維持向上は重要な要素の一つとなります。

弊財団では、衛生管理を目的とする製品の品質試験や性能試験を受託しております。これからもお客様の品質管理の一助となるよう分析技術の向上に取り組んで参ります。

### 参考資料

- 1) 経済産業省：「次亜塩素酸水」等の販売実態について(改訂 令和 2 年 6 月 9 日)  
<https://www.meti.go.jp/press/2020/05/20200529005/20200529005-2.pdf>
- 2) 厚生労働省：次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムの同類性に関する資料  
<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/08/d1/s0819-8k.pdf>
- 3) JWVA K 120：2008-2 水道用次亜塩素酸ナトリウム 日本水道協会
- 4) 厚生労働省：第 9 版食品添加物公定書
- 5) 厚生労働省：大量調理施設衛生管理マニュアル [衛食第 85 号(平成 9 年 3 月 24 日)別添]  
(最終改正 [生食発 0616 第 1 号 平成 29 年 6 月 16 日])
- 6) 厚生労働省：平成 14 年厚生労働省令第 75 号及び平成 14 年厚生労働省告示第 212 号
- 7) 厚生労働省：いわゆる電解水の取扱いについて [衛化第 31 号(平成 11 年 6 月 25 日)]
- 8) JIS B 8701：2017 次亜塩素酸水生成装置