

食品添加物

次亜塩素酸ソーダ

取扱説明書

2009年6月22日改訂

高杉製薬株式会社

はじめに

この取扱説明書は、次亜塩素酸ソーダを安全に取り扱っていただくために、その特性、使用方法、安全性情報等を記載したものです。記載内容は、現時点で入手できた資料や情報に基づいて作成しております。

記載している除菌効果、経時変化データの値は参考値であり、保証値ではありませんので、ご注意願います。

警 告

- ① 酸と接触すると猛毒の塩素ガスを発生します。
- ② 眼に入ると失明や視力低下を起こします。
- ③ 皮膚に付着すると炎症を起こします。
- ④ 子供の手の届かない所に保管してください。

製品をご使用になる前に・・・

- (1) 必ず製品安全データシート (MSDS) を読んでください。
- (2) ご使用の際は、適切な保護具 (保護メガネ、保護手袋、保護マスク、保護着 等) を着用してください。
- (3) 容器に横転、転倒、落下等の衝撃を与えないでください。
容器が破損して液漏れが発生する場合があります。

目次

1. 次亜塩素酸ソーダの特性	p. 1
2. 使用方法	p. 2
3. 除菌効果（文献データによる）	p. 5
4. 次亜塩素酸ソーダの経時変化	p. 6
5. 取り扱い上の注意事項	p. 9
6. 安全性情報	p. 11
7. Q & A	p. 13
8. 製品案内	p. 16
9. 引用文献	p. 17

1. 次亜塩素酸ソーダの特性

薬品の性質や、その取扱い方法を正しく理解することは、トラブルを未然に防止するために欠かせない条件となります。

1) 成分

化学名	:	次亜塩素酸ナトリウム
一般名	:	次亜塩素酸ソーダ アサヒラック（登録商標番号 第5153214号）
化学式	:	NaClO
CAS No.	:	7681-52-9
含有量	:	有効塩素 12%, 10%, 6%

2) 物理的性質

外観	:	淡黄色で透明な液体
臭気	:	塩素に似た特有の臭気
比重	:	12%・・・1.15 10%・・・1.13 6%・・・1.10

3) 化学的性質

- ・次亜塩素酸ソーダは不安定で分解しやすい性質があります。
アルカリ性では、比較的安定ですが、酸性では極めて急激に分解反応を起こし、塩素ガスを発生します。従って製造時、遊離アルカリを0.4%前後に調整し、pH12以上の強アルカリ性としています。
- ・常温でも不安定で保存中に徐々に分解して酸素を発生します。
- ・日光、特に紫外線により分解が促進されます。また、温度の上昇とともに分解速度は増加します。
- ・強いアルカリ性と酸化作用により金属類、天然繊維のほとんどのものを腐食させます。
耐食材料として、チタン、ガラス、陶磁器などが優れています。
そのほか硬質塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、フッ素樹脂も優れた耐食性を示し、軟質塩化ビニル、ポリエチレンなども使用されています。

2. 使用方法

除菌に使用する場合の有効塩素濃度と希釈例を下記に示します。

2-1 希釈例

上段：12% 中段：10% 下段：6%

用途	有効塩素	希釈倍率	希釈例	浸漬時間
水の除菌 (飲料水・プール水)	約 0.8ppm	約 140,000 倍	約 7mL/1m ³ 水	3~5 分
		約 120,000 倍	約 8mL/1m ³ 水	
		約 70,000 倍	約 13mL/1m ³ 水	
食器類の除菌 (厨房の除菌を含む)	約 100ppm	約 1,200 倍	約 15mL/20L 水	5~10 分
		約 1,000 倍	約 18mL/20L 水	
		約 600 倍	約 33mL/20L 水	
生野菜、果実類の除菌 (水洗い後、浸漬)	約 100ppm	約 1,200 倍	約 15mL/20L 水	5~10 分
		約 1,000 倍	約 18mL/20L 水	
		約 600 倍	約 33mL/20L 水	
その他の除菌 (浴室、浴槽、便器等)	約 600ppm	約 200 倍	約 90mL/20L 水	5~10 分
		約 170 倍	約 100mL/20L 水	
		約 100 倍	約 190mL/20L 水	
しみ抜き、漂白 (酒、果汁、インキ等)	600 ~2,000ppm	60~200 倍	90~300mL/20L 水	20~30 分
		50~170 倍	120~400mL/20L 水	
		30~100 倍	190~600mL/20L 水	

※ppm について

ppm (Part Per Million) は 1/1,000,000 という意味で、濃度を表します。

従って、

- ・1ton (トン) の 1ppm は、1ton×1/1,000,000=0.000001ton=0.001kg=1g。

- ・1%=10,000ppm

になります。

2-2 投入量の計算方法

一般に投入量は、次式で求められます。

$$\text{投入量 (mL)} = 0.001 \times \text{調整液量 (L)} \times \text{目標有効塩素 (ppm)} \times \\ (100 / \text{次亜塩素酸ソーダ濃度 (\%)}) \times (1 / \text{比重})$$

例：12%次亜塩素酸ソーダを使用して 600ppm 水溶液 20L を作る場合

$$\text{投入量 (mL)} = 0.001 \times 20L \times 600\text{ppm} \times (100 / 12\%) \times (1 / 1.15) \\ = 87\text{mL}$$

ここで求められる投入量は、理論量です。この理論量を目安にして投入してください。溶液を作成した後、有効塩素を測定し、目標有効塩素に到達しているか確認してください。到達していない場合は、更に追加する必要があります。

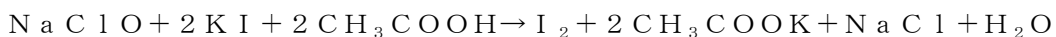
2-3 有効塩素について

次亜塩素酸ソーダは、濃度を有効塩素として表示します。

有効塩素は、次亜塩素酸ソーダ (NaClO) の分解によって生成する酸素原子の酸化力に相当する塩素原子の量を表します。従って次亜塩素酸ソーダに含まれる塩素量を表しているのではありません。

2-4 有効塩素を求めるには

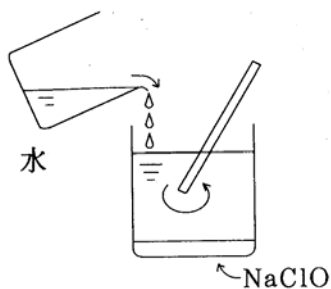
次亜塩素酸ソーダと共存する酢酸溶液中において、ヨウ化カリウムから、遊離するヨウ素を、チオ硫酸ナトリウムで滴定して求めます。



$$0.1\text{Nチオ硫酸ナトリウム} 1\text{ml} = 3.5453\text{mgCl}$$

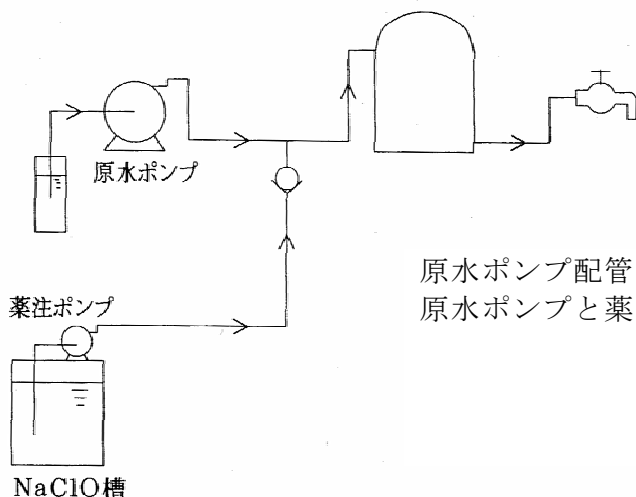
2-5 使用例

a) 通常希釈



容器に次亜塩素酸ソーダを入れ、水を所定量入れます。棒等で攪拌し、濃度を均一にします。

b) 薬注機を使用して連続注入



原水ポンプ配管ラインに薬注を行います。原水ポンプと薬注ポンプは連動させます。

2-6 除菌効果に影響を与える条件

① pH値

次亜塩素酸ソーダ投入後の水のpH値が低いほど除菌効果は高くなりますが、pH=5以下になると有毒な塩素ガスが発生します。

絶対にpH=5以下にならないように注意してください。

② 水中の有効塩素消費物質の量

アンモニア性窒素、還元性物質、酸化されやすい有機化合物、金属等により有効塩素が消費され、除菌効果が低下します。

③ 接触時間（浸漬時間、除菌に必要な時間）

「3. 除菌効果」参照。死滅時間は菌によって異なります。

④ 水温

水温が上昇すると除菌効果は高くなりますが、同時に次亜塩素酸ソーダの分解も促進され、有効塩素も消費され減少します。

温水への使用時は、残留している有効塩素濃度を十分に確認してご使用ください。

3. 除菌効果（文献データによる）

次亜塩素酸ソーダの細菌に対する除菌効果の例

NaClO 200ppm

供試菌	温度	除菌に必要な時間
チフス菌	5℃	5～10分
	20℃	30秒～2分
大腸菌	5℃	2～5分
	20℃	30秒～2分
ブドウ球菌	5℃	2～5分
	20℃	2～5分
緑膿菌 (A3)	5℃	2～5分
	20℃	30秒～2分
緑膿菌 (NCTC7244)	5℃	2～5分
	20℃	30秒～2分
クレブシエラオキトシカ	5℃	2～5分
	20℃	30秒～2分
クレブシエラニコモニエ	5℃	2～5分
	20℃	30秒～2分
セラチア	5℃	2～5分
	20℃	30秒～2分
プロテウス	5℃	30秒～2分
	20℃	30秒～2分
ガンジダルビカンス (YU1200)	5℃	5～10分
	20℃	30秒～2分
ガンジダルビカンス (3147)	5℃	20～30分
	20℃	30秒～2分

4. 次亜塩素酸ソーダの経時変化

4-1 12%次亜塩素酸ソーダの有効塩素経時変化

測定サンプル：12%次亜塩素酸ソーダ 20Lバッグインボックス
3ロット各1ケース（各温度1ロット×1ケース）
充填時有効塩素 12.7~13.3%

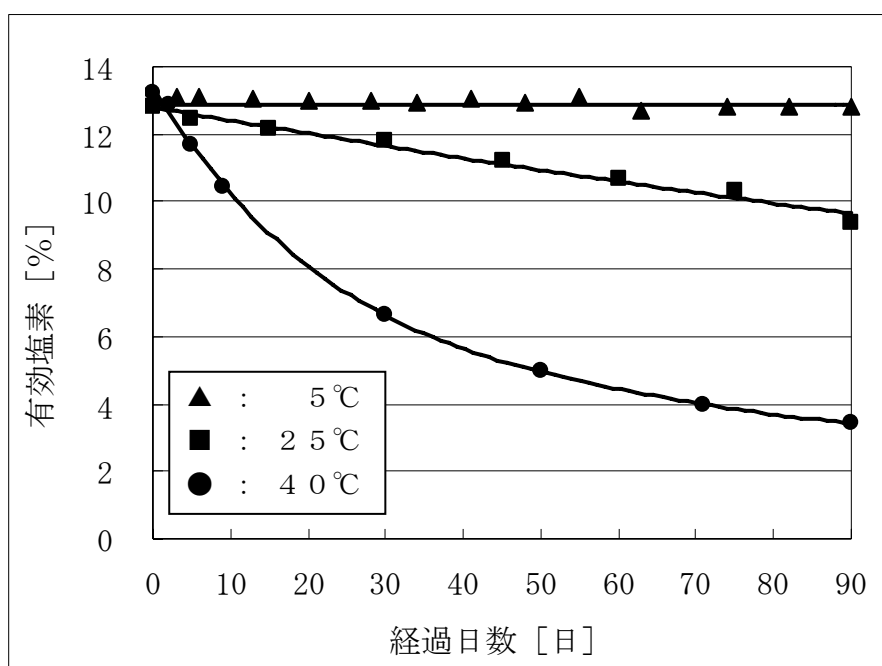
（実験装置の容量に制約があり、同一ロットでの評価は実施できなかった）

測定方法：所定日数経過後、500mL 抜き取り、有効塩素を測定

保管環境：恒温恒湿器および冷蔵庫

5℃, 25℃, 40℃

測定結果：グラフ① 参照



グラフ①

4-2 6%次亜塩素酸ソーダの有効塩素経時変化

測定サンプル：6%次亜塩素酸ソーダ 500 mL ボトル
3ロット×各8本（各温度1ロット×8本）
充填時有効塩素 6.3~6.7%

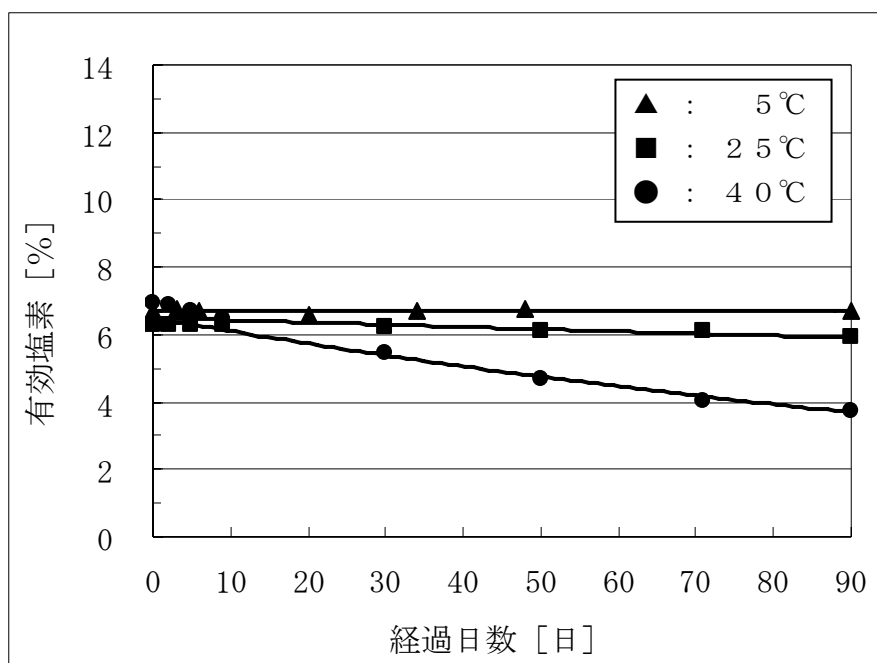
（実験装置の容量に制約があり、同一ロットでの評価は実施できなかった）

測定方法：所定日数経過後、1本ずつ抜き取り、有効塩素を測定

保管環境：恒温恒湿器および冷蔵庫

5℃, 25℃, 40℃

測定結果：グラフ② 参照



グラフ②

4-3 経時変化する原因

以下の6種類が考えられます。

- (1) 自然分解
常温でも不安定な物質で、保存中に分解して酸素を放出します。
- (2) 光化学分解 (特に紫外線による)
日光、特に紫外線により分解が促進されます。
- (3) 加熱分解
温度の上昇とともに、分解速度は増加します。
- (4) pHの変化による有効塩素の低下
pHが低下するとともに分解は促進されます。
- (5) 酸による分解
酸が添加されpHが5以下になると、急激に分解反応を生じ塩素ガスを発生します。
- (6) 重金属類による触媒的分解
コバルト、ニッケル、銅、鉄などの重金属およびその塩類が存在すると、著しく分解を促進します。

5. 取り扱い上の注意事項

5-1 取り扱い上の注意事項

- ① 絶対に酸類と混合しないでください。混合すると猛毒の塩素ガスを発生します。
- ② 取扱いの際には、保護具を着用してください。
呼吸用保護具・・・ハロゲンガス用防毒マスク
保護メガネ・・・ゴーグル型
保護手袋・・・ゴム手袋（耐アルカリ性）
保護衣・・・ゴム前掛けなど（耐アルカリ性）
- ③ 作業場には、全体換気設備又は局所排気設備を設備してください。
- ④ ポリ容器に、横転、転倒、落下等の衝撃を与えないでください。
- ⑤ ポリ容器は、再使用しますので、異物等他の物を入れないでください。
- ⑥ <食品添加物使用基準> ごまには使用できません。

5-2 保管

- ① 直射日光を避け、冷暗所に貯蔵してください。
- ② 幼児の手の届かない所に貯蔵してください。
- ③ 重金属（コバルト、ニッケル、銅、鉄）などが容器内に混入しないようにしてください。
- ④ 他の薬品と区別して保管してください。
- ⑤ タンクに貯蔵する場合は、耐食性材料で制作したものか、タンク内面に耐食材料をライニングまたはコーティングしたものにしてください。

5-3 廃棄

- ① 水で有効塩素 1%以下に希釈して（12%次亜塩素酸ソーダの場合 12倍以上に希釈）、固体チオ硫酸ナトリウム（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）で中和してください。
より安全に中和を行うには、100ppm以下に希釈してください。（12%次亜塩素酸ソーダの場合 1,200倍以上に希釈）
ここでいう中和は、有効塩素を無効にするための処理であり、pHを中性にすることではありませんので注意願います。

<中和剤使用量> 希釈前の次亜塩素酸ソーダ 1L に対して

希釈前の次亜塩素酸ソーダ濃度	チオ硫酸ナトリウム 5水和物使用量
12%	約 300 g
10%	約 250 g
6%	約 150 g

※注意事項

1%以上の濃度で中和を行うと、急激な反応により pHが低下し、ガス（刺激臭）が発生することがありますので、必ず1%以下に水で希釈した後、中和処理を行ってください。

- ② 中和後の pHを確認し、必要ならば酸およびアルカリにより中性に調整します。
- ③ 廃棄処理を行うにあたっては、水質汚濁防止法等関係諸法令に適合するように十分留意してください。

6. 安全性情報（詳細は製品安全データシート（MSDS）参照）

6-1 危険・有害性情報

○火災・爆発性

大量の水で希釈されているので燃焼、爆発の危険性はありません。

○有害性

1 皮膚に付着した場合

長期にわたって皮膚に接触すると、刺激により皮膚炎、湿疹を生じます。

2 眼に入った場合

激しい痛みを感じ、角膜が侵されます。

3 吸収した場合

ミストを吸収すると気道粘膜を刺激し、しわがれ声、咽頭部の灼熱感、激しい咳、肺浮腫を生じます。

4 飲み込んだ場合

口腔、食道、胃部の灼熱感、まれに食道、胃に穿孔を生じます。

○急性毒性

経口 マウス LD₅₀ 雄 6.8mL/kg、雌 5.8mL/kg（有効塩素 10%）

○刺激

眼 ウサギ 10mg 中程度

○変異原生

Ames試験 陰性、染色体異常試験 陽性

○発癌性物質文類

O S H A（アメリカ労働省）	記載なし
N T P（国家毒性プログラム）	記載なし
I A R C（国際ガン研究機関）	記載なし
日本産業衛生学会誌	記載なし

6-2 救急処置（医師の処置を受けるまでの救急方法）

1. 皮膚に付着した場合

直ちに汚染された衣類や靴等を脱がせ、接触部を石けん水で洗浄し、多量の水を用いて洗い流してください。

2. 眼に入った場合

直ちに多量の水で十分に洗い流してください。

3. 吸入した場合

直ちに患者を毛布等にくるんで安静にし、新鮮な空気のある場所に移動してください。呼吸が停止している時は、直ちに人工呼吸を行ってください。呼吸困難の時は酸素吸入を行ってください。

4. 飲み込んだ場合

希釈した液を飲み込んだ時は、牛乳を飲ませてください。
原液を飲み込んだ時は、直ちに医師の手当を受けてください。

6-3 火災時の処置

1. 周辺火災の場合

速やかに充填容器を安全な場所に移してください。

2. 消火剤

当該物質を巻き込んだ周辺火災に適切な消火剤を使用してください。

6-4 漏出時の処置

1. 少量の場合

集液ピットに回収し、水で希釈した後チオ硫酸ナトリウム等で処理して洗い流してください。

2. 多量の場合

集液ピットより回収槽へ回収してください。集液ピット等がない場合は、多量の水で希釈しチオ硫酸ナトリウム等で処理してください。

7. Q & A

Q. 次亜塩素酸ナトリウムの特徴は何ですか？

A. 他の除菌剤よりもランニングコストが安く押さえられます。
幅広く一般的に使用できます。また、しみ抜き・漂白にも使用されます。

Q. どのような細菌に効果がありますか？

A. 次亜塩素酸ナトリウムで有効な細菌はチフス菌・大腸菌・ブドウ球菌・サルモネラ菌などです。

(例) 12%の原液を約 600 倍希釈した液に 5 分間浸漬します。

Q. インフルエンザウイルスには効果はありますか？

A. 次亜塩素酸ナトリウムは有効です。
ウイルスの構成タンパクを酸化して不活性化します。

Q. 主な用途を教えてください。

A. 除菌剤として飲料水, 果実・野菜の除菌。
乳製品製造を初め各種食品の製造加工において装置, 器具の除菌。
プール水, 浴場水, 下水, 器具など水の除菌。

Q. 次亜塩素酸ナトリウムには洗浄効果はありますか？

A. 洗浄効果はありません。
まな板、生野菜、果実等は、十分に洗浄した後、消毒してください。

Q. どのようにして使いますか？

A. 希釈して使用します。
なお、使用目的により、希釈濃度は異なります。
(p. 2 希釈例参照)

Q. お湯、温泉に使えますか？

A. 熱水 (60℃以上) では分解しますので、使用はお控えください。

Q. どのような水が希釈に適していますか？また、適当でない水で希釈すると、どうなりますか？

A. 希釈には不純物を含まない水を用います。(水道水で充分です。)
不純物を多く含む水で希釈すると次亜塩素酸ナトリウムが分解し、効果が減弱します。不純物とは金属類、有機物等の酸化されやすい物質です。

Q. 食器に使用する場合は、何時間程効果が持続しますか？

A. 浸漬液や食器の量などによって、持続時間が変わりますので、使用後の浸漬液の残留塩素を測定し、本薬品の使用量を決め、液は毎回更新することをお勧めします。

Q. pHによって除菌の効果は変わりますか？

A. 処理液中のHOCl（次亜塩素酸）の存在が除菌の効果を左右します。

pH（水素イオン指数）が高くなるとOCl⁻（次亜塩素酸イオン）に対しHOClが減少するので除菌の効果が低下します。逆にpHが低くなるとHOClが増え、除菌の効果は上がりますが、次亜塩素酸ナトリウムの分解が促進され塩素ガスが発生する危険性がありますので、酸を加える場合は注意が必要です。（図1 参照）

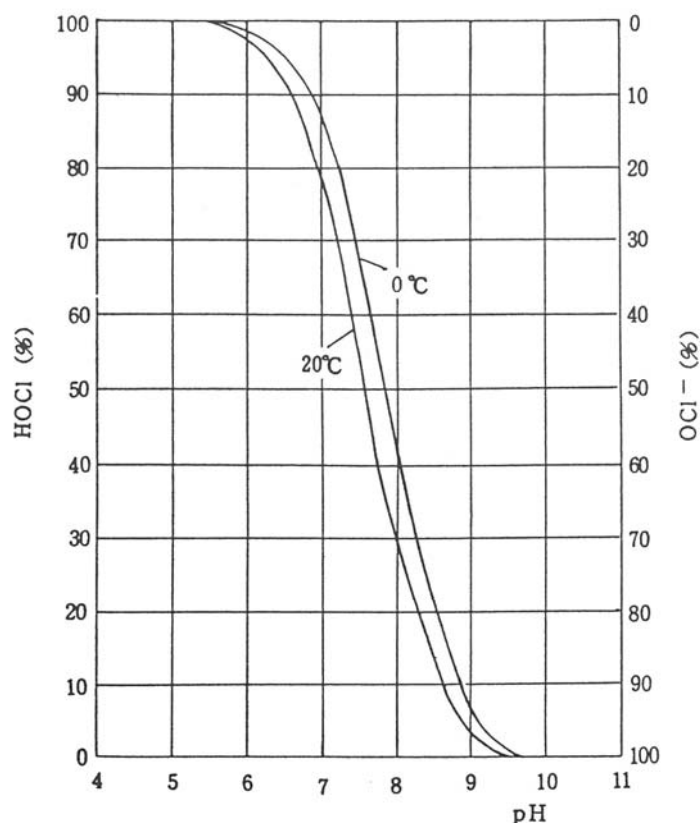


図1 温度とpH値の変化に対応する水中の塩素酸、次亜塩素酸の分布 (Morris J.C. による)

Q. 以前に購入したものは使えますか？ 使用期限はありますか？

A. 次亜塩素酸ナトリウムは温度・直射日光により経時変化を起こすため、ご使用の際は濃度低下を考慮した希釈倍率でご使用ください。

例：p. 6 - 7 経時変化グラフ参照)

Q. 次亜塩素酸ナトリウムを主成分とした台所用除菌漂白剤には、何時間漬け置きしても再汚染の心配はありませんか？

A. ご使用には問題ありません。ただ、食品の漬け置きは臭い移りや品質の低下を招きますので長時間は避けるべきです。

スプーン等のアルミや銅製品は腐食させるので、ご使用はお控えください。

- Q. 取り扱う際、注意すべきことはありますか？
- A. 使用の際は、絶対に酸と混合しないようにしてください。
混合すると有毒の塩素ガスを発生します。
また、腐食性物質の接触する材質には充分ご注意ください。金属類、天然繊維類はほとんど腐食されます。ガラス、陶磁器、チタン、硬質ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、フッ素樹脂は可能です。
- Q. 皮膚に付着した場合はどうしたらいいのでしょうか？
- A. 直ちに汚染された衣類や靴等を脱がせ、大量の水で10分以上洗い流してください。
- Q. 目に入った場合はどうしたらいいのでしょうか？
- A. 直ちに大量の水で十分に洗い流してください。
なお、必ず医師の手当を受けてください。
- Q. 誤って飲み込んだ時はどうしたらいいのでしょうか？
- A. 希釈した液を飲み込んだ時は、牛乳を飲ませてください。
原液を飲み込んだ時は、直ちに医師の手当を受けてください。
- Q. 燃焼・爆発の危険性がありますか？
- A. 次亜塩素酸ナトリウムの原液・希釈液は燃焼・爆発の危険性はありません。
- Q. PRTR 法には該当しますか？
- A. 該当しません。
- Q. 有効塩素と残留塩素の違いは何ですか？
- A. 除菌力（酸化力）のある塩素を「有効塩素」といいます。
次亜塩素酸ナトリウムの液中に存在する、次亜塩素酸（ HC10 ）や次亜塩素酸イオン（ ClO^- ）が有効塩素です。
有効塩素が処理水中で除菌作用を起こしたり、汚れと反応したり、分解した後に、なお残留している有効塩素を「残留塩素」と呼びます。
残留塩素には、遊離塩素と結合塩素があり、次亜塩素酸や次亜塩素酸イオンを遊離塩素と呼び、処理水中のアンモニアと反応して生じたクロラミン等（ NH_2Cl 等）を結合塩素と呼びます。
一方、水に溶解した時に塩化物イオン（ Cl^- ）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素化合物の大半は反応性がないため、「有効塩素」ではありません。

8. 製品案内

品名	等級	有効塩素	荷姿	容量
次亜塩素酸ソーダ	食品添加物	12%	ポリエチレン缶 バッグインボックス ケミドラム ローリー	20kg 20kg 200kg 0.5~3m ³
		10%	ポリエチレン缶 バッグインボックス ローリー	20kg 20kg 0.5~3m ³
		6%	遮光ポリエチレン瓶 ポリエチレン缶 バッグインボックス ローリー	500mL 20kg 20kg 0.5~3m ³

9. 引用文献

- 日本化学会編「化学防災指針」丸善(1988)
- 「11691の化学商品」化学工業日報(1991)
- “TSCA Inventory vol 1” EPA(1985)
- “EINECS-Volume1-” Official Pub of TheEC(1990)
- “Registry of Toxic Effects of Chemical Substances” NIOSH(1991)
- 「米国OSH危険有害性の周知基準－規則と危険有害性化学物質リスト－(第4版)」JETOC(1989)
- “1991-1992 Threshold Limit Values for Chemical Substances in the work Environment” ACGIH(1991)
- 日本産業衛生学会「許容濃度の勧告」産業医学 33 卷(1991)
- 通商産業省基礎産業局化学品安全課監修「化審法化学物質」化学工業日報社(1991)
- 労働省安全衛生部化学物質調査課編「労働安全衛生法 化学物質総覧 下」中央労働災害防止協会(1980)
- 「化学品法令集」化学工業日報社(1991)
- 月刊薬事 Volume 20 No7 北里大学衛生学部編(1978)
- 「消毒剤Q & A」丸石製薬株式会社編 (1994)
- 「MSDS (次亜塩素酸ソーダ)」日本ソーダ工業会編 (2007)