

イオンレス™（次亜塩素酸水）
「シーエルフアイン™」のご紹介

いま、日常ではどのような感染対策をされていますか？



①換気の悪い
密閉空間

②多数が集まる
密集場所

③間近で会話や
発声をする
密接場面



新型コロナウイルスへの対策として、クラスター(集団)の発生を防止することが重要です。
日頃の生活の中で3つの「密」が重ならないよう工夫しましょう。



新型コロナウイルスの【空気感染】の可能性を WHO, 米CDCが指摘



Centers for Disease Control and Prevention
CDC 24/7: Saving Lives, Protecting People™

Airborne transmission of SARS-CoV-2 can occur under special circumstances

Pathogens that are mainly transmitted through close contact (i.e., contact transmission and droplet transmission) can sometimes also be spread via airborne transmission under special circumstances. There are several well-documented examples in which SARS-CoV-2 appears to have been transmitted over long distances or times. These transmission events appear uncommon and have typically involved the presence of an infectious person producing respiratory droplets for an extended time (>30 minutes to multiple hours) in an enclosed space. Enough virus was present in the space to cause infections in people who were more than 6 feet away or who passed through that space soon after the infectious person had left. Circumstances under which airborne transmission of SARS-CoV-2 appears to have occurred include:

- **Enclosed spaces** within which an infectious person either exposed susceptible people at the same time or to which susceptible people were exposed shortly after the infectious person had left the space.
- **Prolonged exposure to respiratory particles**, often generated with expiratory exertion (e.g., shouting, singing, exercising) that increased the concentration of suspended respiratory droplets in the air space.
- **Inadequate ventilation or air handling** that allowed a build-up of suspended small respiratory droplets and particles.

Prevention of COVID-19 by airborne transmission

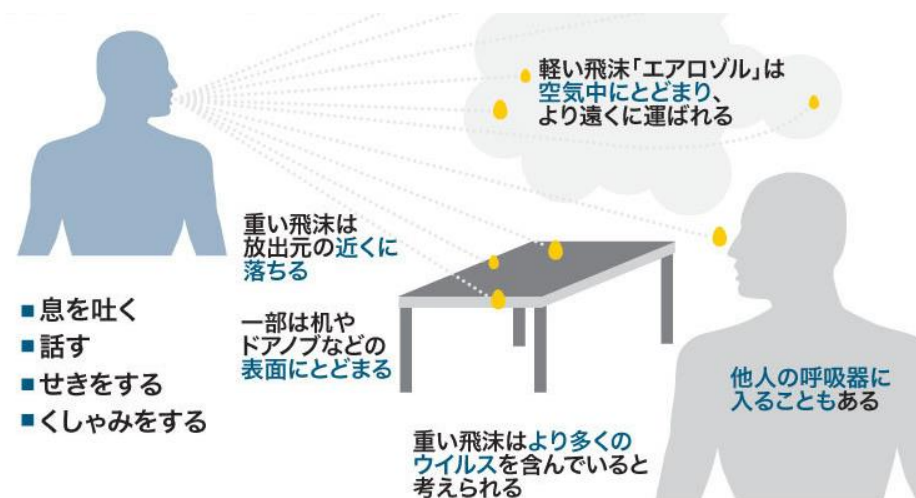
Existing interventions to prevent the spread of SARS-CoV-2 appear sufficient to address transmission both through close contact and under the special circumstances favorable to potential airborne transmission. Among these interventions, which include social distancing, use of masks in the community, hand hygiene, and surface cleaning and disinfection, **ventilation** and **avoidance of crowded indoor spaces** are especially relevant for enclosed spaces, where circumstances can increase the concentration of suspended small droplets and particles carrying infectious virus. At this time, there is no indication of a general community need to use special engineering controls, such as those required to protect against airborne transmission of infections, like measles or tuberculosis, in the healthcare setting.

2020/10/07 CDC HPより

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/scientific-brief-sars-cov-2.html>

2020/11/6 WHO HPより

<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>

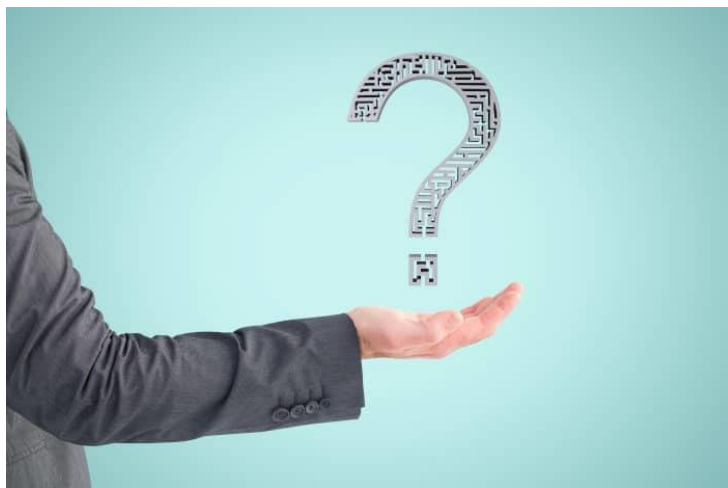


出典: Morawska, Milton -- It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19



対策

- ☑ 定期的な換気
- ☑ 密集する屋内スペース環境の回避



定期的な換気がエアロゾル感染の
対策にはよさそうですが・・・

換気ができない部屋は？
寒い冬、積極的に換気できる？
机や床に付着したウイルスは換気でなくなる？

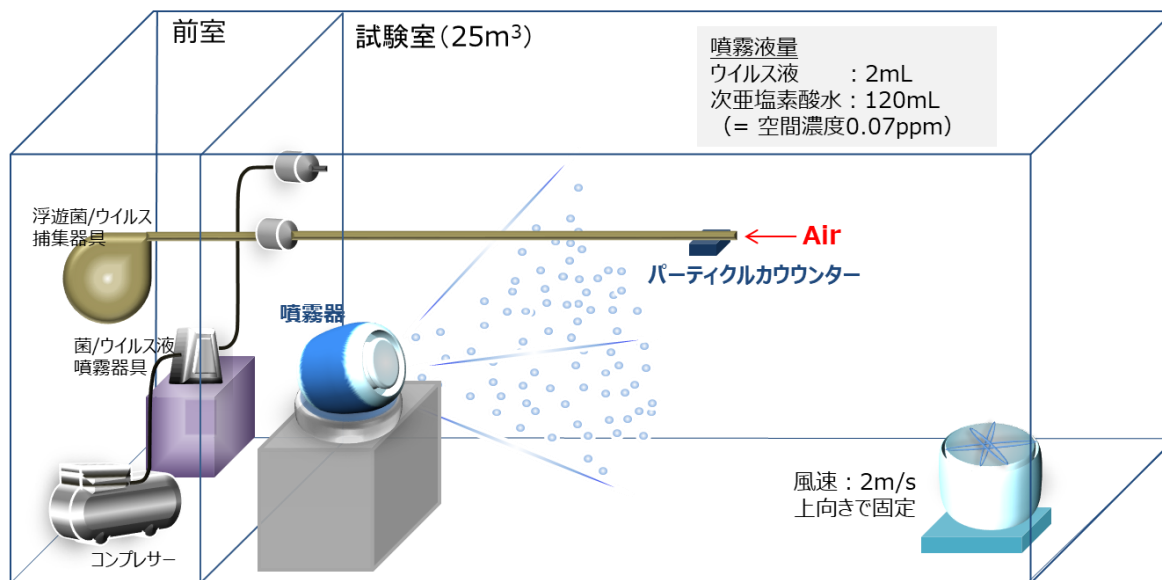
それよりも、エアロゾル感染の可能性があるということは・・・

もしも、新型コロナウイルスの無症状感染者だったら
自分が生活空間でウイルスを広げる可能性がある。
その結果、無自覚のまま大切な人や、仲間や、近くの人たちに
感染させてしまうかもしれない可能性があります。

そこで、ニプロからの提案。
シーエルフライン™の空間噴霧による
エアロゾル感染対策です。



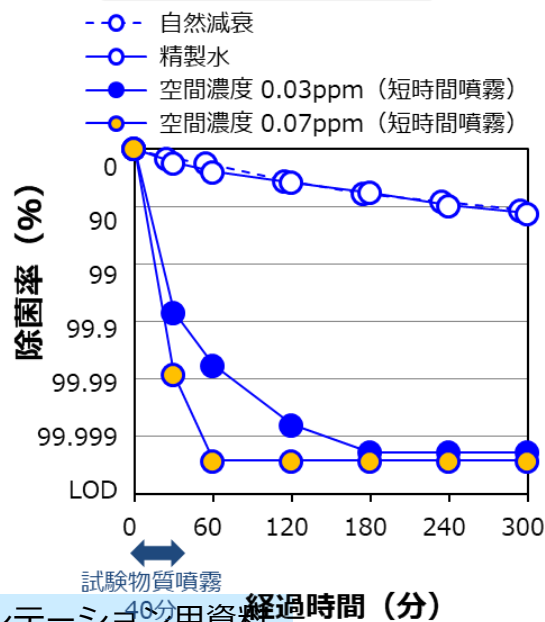
報告① 室内浮遊菌・浮遊ウイルスの除菌・減少



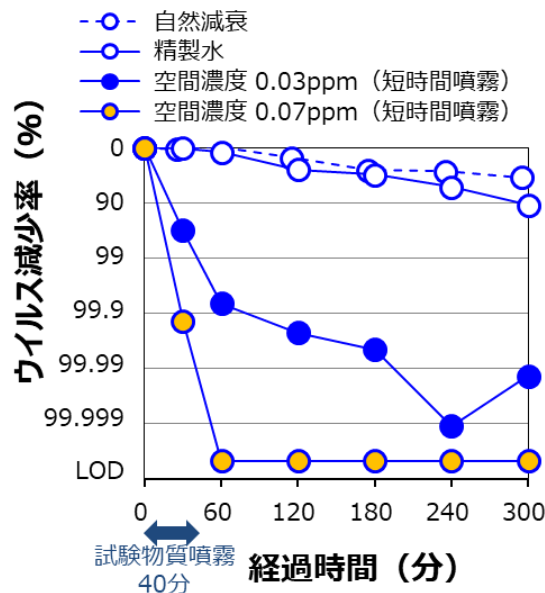
実験施設: 一般財団法人 北里環境科学センター

シーエルフインの
短時間噴霧にて
空気中に浮遊する
菌やウイルスに対する
除菌・減少効果が
確認されました。

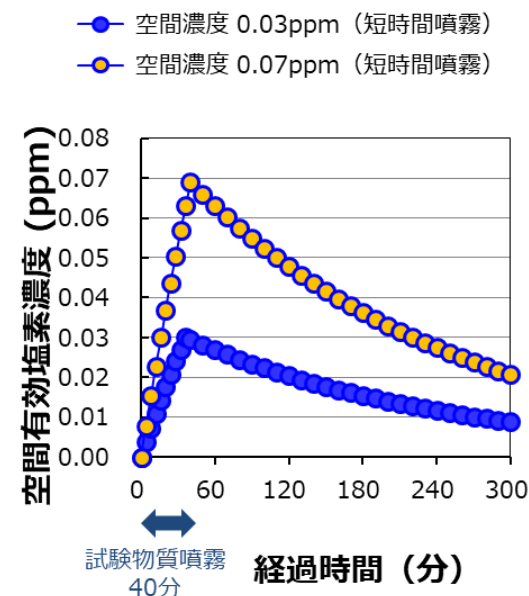
☑ 黄色ブドウ球菌

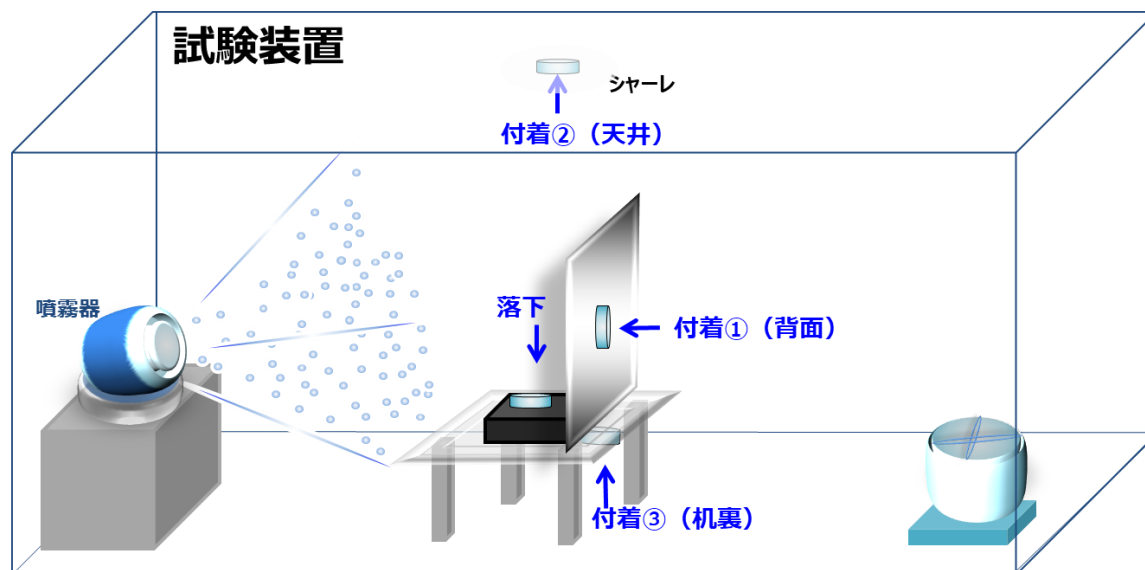


☑ 大腸菌ファージMS2



☑ 空間濃度推移 (計算値)

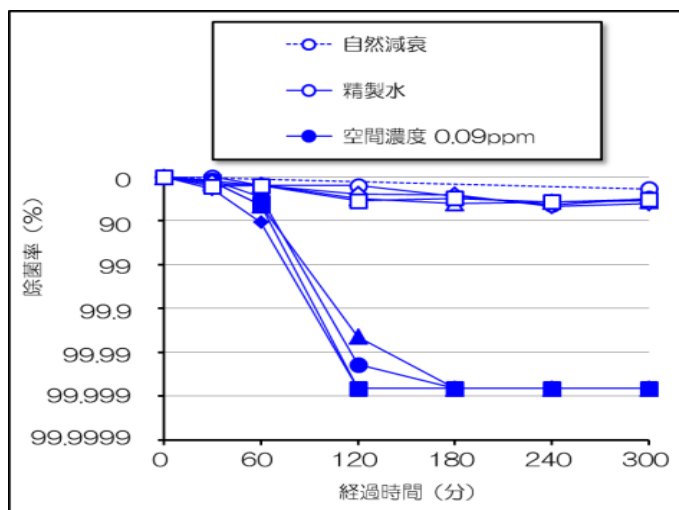




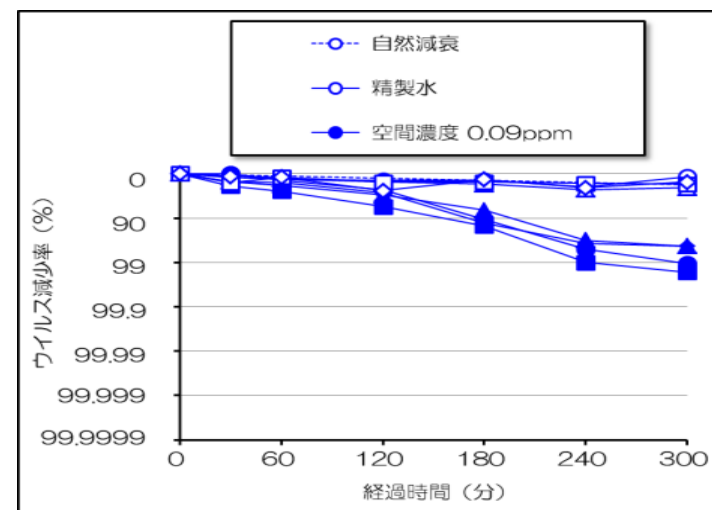
実験施設：一般財団法人 北里環境科学センター

シーエルフインの
噴霧により、落下菌や
天井・壁の背面・机裏の
菌やウイルスに対する
除菌・減少効果が
確認されました。

黄色ブドウ球菌

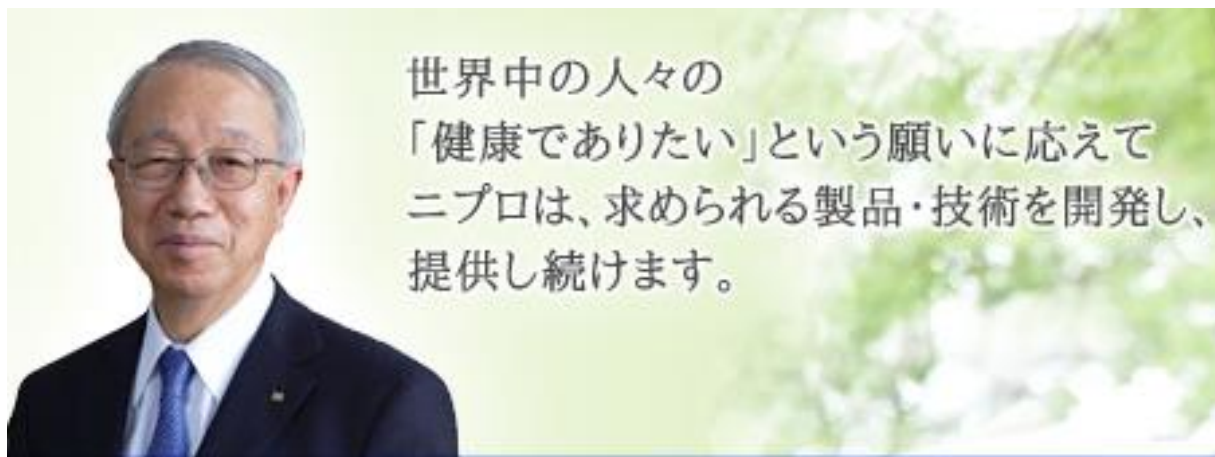


大腸菌ファージMS2



(● : 落下、▲ : 付着① (背面)、■ : 付着② (天井)、◆ : 付着③ (机裏))

NIPRO がなぜ、「次亜塩素酸水」 を取り扱うのか？



■ニプロは以前より、次亜塩素酸水に着目して製品開発に取り組んでいました。

シーエルフライン™は、

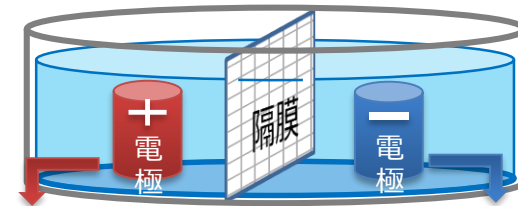
- ① 新型コロナウイルスを含め、感染対策として提案できる製品であること。
- ② 安全にこだわって、様々な工夫、検証（試験）がされていること。

感染対策が重要となった世の中の情勢を踏まえ、
世界中の人々に求められる製品・技術開発を行いました。
ニプロの製品に対する徹底的な「**こだわり**」をお伝えします。

「次亜塩素酸水」について

次亜塩素酸水：塩酸または塩化ナトリウム水溶液を電解することで陽極側に得られる、次亜塩素酸を主成分とする水溶液
(食品添加物公定書 定義)

人と環境に優しく、高い殺菌効果を発揮するものとして、2002年に食品添加物（殺菌料）として認可されました。
2017年には次亜塩素酸水生成装置のJIS規格（JIS B 8701）が制定されました。



酸性水
次亜塩素酸
(HOCl)

アルカリ性水
水酸化ナトリウム
(NaOH)

酸性電解水(次亜塩素酸水)の標準化への歩み



JIS B 8701:2017の内容

「次亜塩素酸水生成装置」において生成される「次亜塩素酸水」

電解槽：無隔膜式/有隔膜式
被電解物質：塩化物イオンを含む水溶液

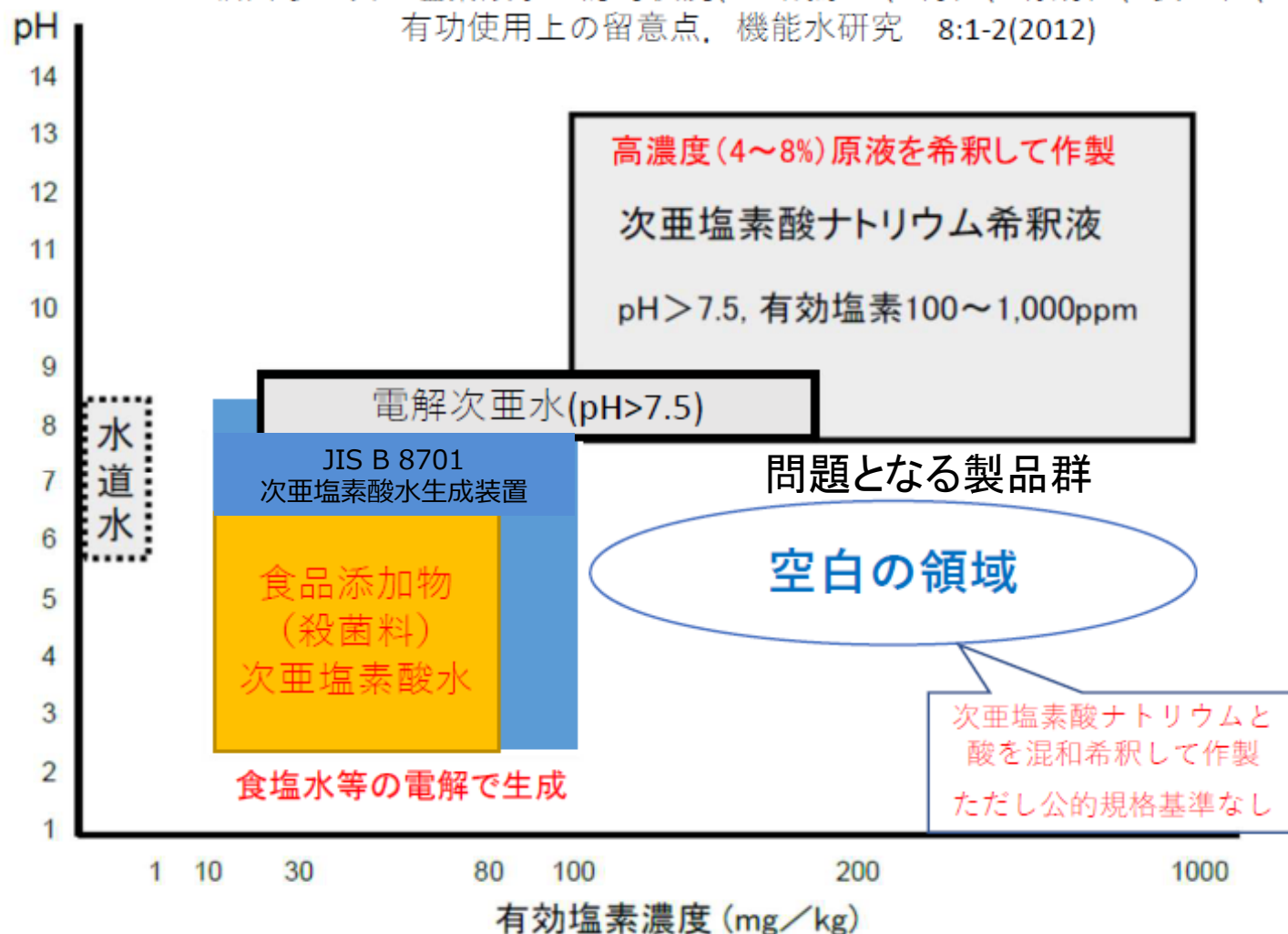
生成水名称：次亜塩素酸水
pH：2.2～8.6
有効塩素濃度 10～100 mg/kg

シーエルフライン™はJIS規格に準拠した専用装置で作られています。

【問題点】 次亜塩素酸水と名乗りながらも

「公的規格基準なし」の製品群が多数存在します。
次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムの概念的相違

堀田ら：次亜塩素酸水－認可状況、生成原理、物性、有効性、安全性、
有効使用上の留意点、機能水研究 8:1-2(2012)



■何が違うのか？

・・・>

製造方法が違います

次亜塩素酸水と混合酸性化次亜塩素酸ナトリウム希釈液との違い

食品添加物(殺菌料)
希釈せずに流水使用が原則
規定超の濃度できない

次亜塩素酸水(酸性電解水)
10~80 ppm

電気分解

食塩・塩酸

飲用適水

次亜塩素酸ナトリウム
4~12 %

危険

塩酸など

混合・希釈

酸性化次亜塩素酸ナトリウム
希釈液(疑似次亜塩素酸水)
濃度規制なし

浸漬使用が原則

混合を間違えると事故の可能性

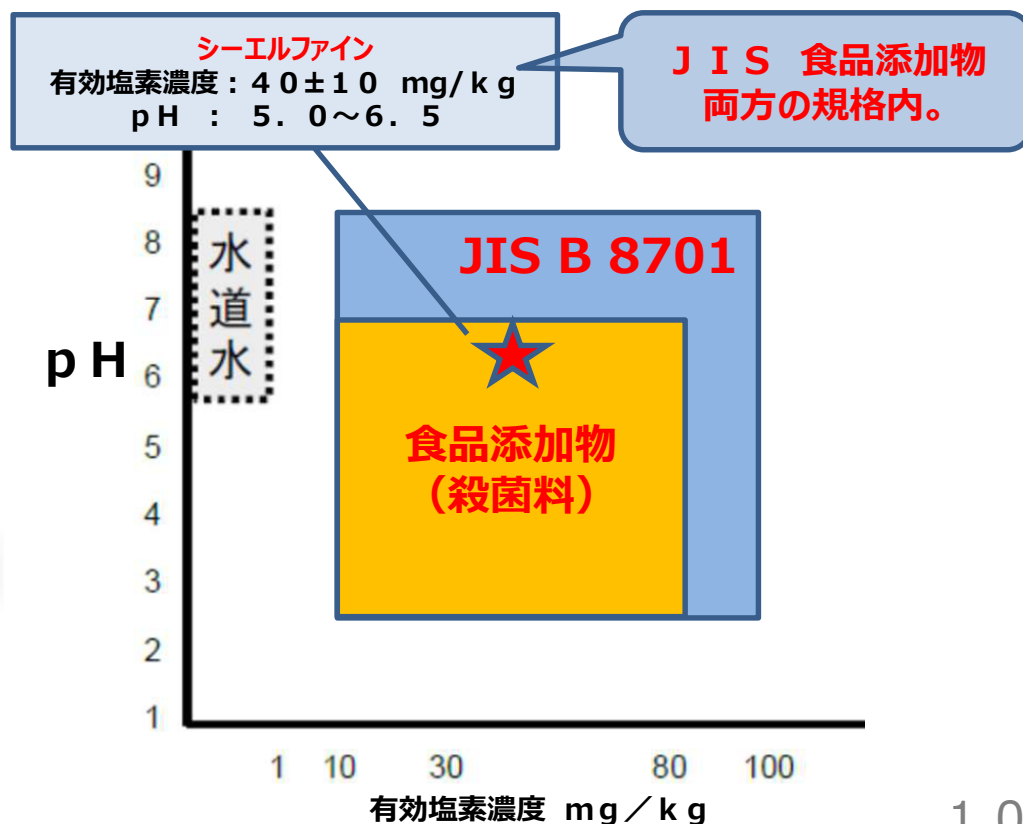
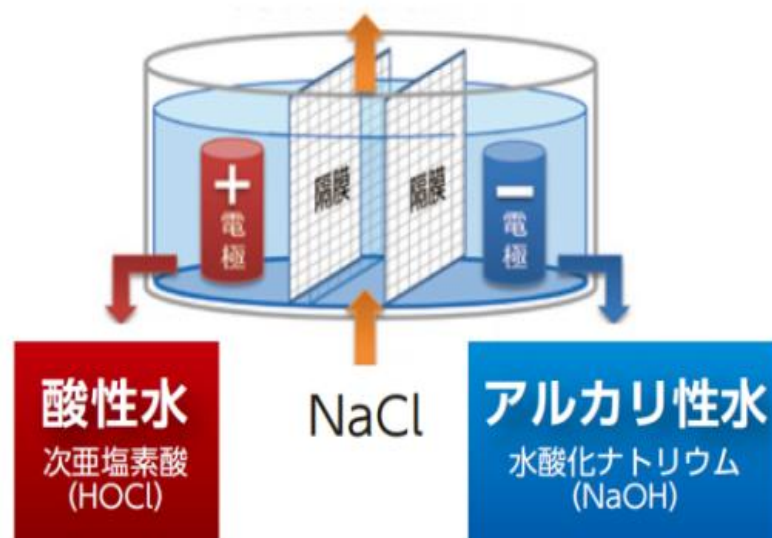
Ref. : 堀田国元 et al.(2012) 次亜塩素酸水と次亜塩素酸Naの概念的相違, 機能水研究, 8:1-2.

シーエルフイン™の特長について

従来の次亜塩素酸水は、食塩水をそのまま電気分解するためNaClを多く含む液体でしたが、ニプロは2隔膜3室型の電解槽により、イオンレス™（次亜塩素酸水）を作れるようになりました。さらにニプロでは、pHを微酸性に調整し各種イオンを低減しています。それが今回ご紹介する「**シーエルフイン™**」です。

イオンレス：NaCl10mg/L以下かつNaCl以外のイオン総量15mg/L以下（自社基準）

2隔膜3室型電解槽



pH調整および水道水にも含まれるイオン類や その他の物質を除去しています。

臭素酸および臭素酸塩の低減

市販の食塩には、多くの臭素
(700ppm程度)が含まれます。
電気分解をすると、発がん性のある
臭素酸塩(臭素酸カリウムなど)を
生成するため、**当社では、日本薬局方
塩化ナトリウム**(臭素濃度50ppm
程度)、精製水と同時に
3室型電解槽を用いることで下記を
低減しています。

- ・臭素酸(および臭素酸塩)
- ・亜硝酸
- ・塩素酸

精製水

+

日本薬局方塩化ナトリウム

⇒

シーエルフライン

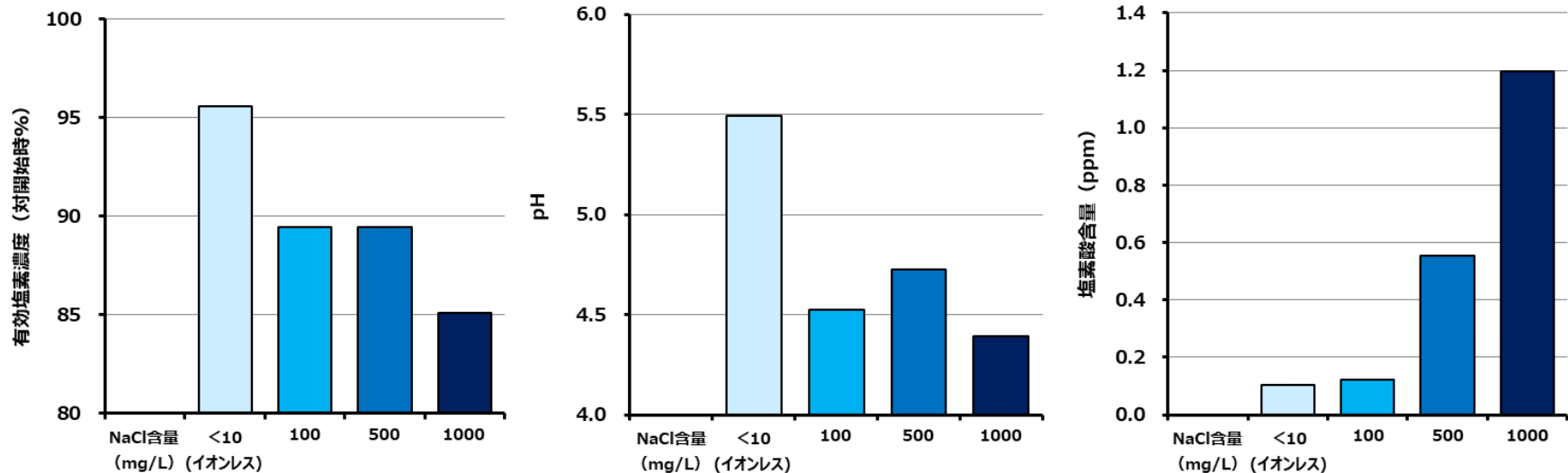
評価項目		水道水 水質基準	水道水	次亜塩素酸 Na	イオンレス 次亜塩素酸水
有効塩素濃度（ppm）		≤1	1	40	46
pH		5.8~8.6	7.73	8.72	6.14
Na ⁺ （ppm）			23.5		2.7
NaCl量（ppm） （Na ⁺ 量より換算）			59.8		6.8
陰イオン類 （ppm）	Cl ⁻	≤200	27.6		11.5
	ClO ₃ ⁻	≤0.6	0.05		0.01
	ClO ₂ ⁻	≤0.6	N.D.		N.D.
	BrO ₃ ⁻	≤0.01	N.D.		N.D.
	SO ₄ ²⁻		18.8		0.03
	NO ₃ ⁻		4.67		0.03
トリハロメタン （ppm）	CHCl ₃	≤0.06	0.015		0.005
	CHBrCl ₂	≤0.03	0.021		0.0004
	CHBr ₂ Cl	≤0.1	0.025		0.002
	CHBr ₃	≤0.09	0.001		0.011
	合計	≤0.1	0.061		0.018
導電率（μS/cm）			335.0	113.4	4.6

導電率が非常に低く
日本の水道水よりも各種イオンが少ない
「イオンレス™(次亜塩素酸水)」
ができました。

「シーエルフライン™」は「イオン成分」を徹底的に排除することでNaClの濃度を低く調整したため、品質（保存安定性，腐食性）が向上しpHを中性近くにする事で噴霧による次亜塩素酸失活の低減を実現しました。

＜ 空間噴霧に適した仕様・特長となる ＞

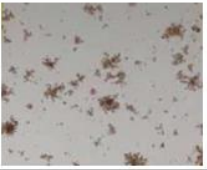
① 保存安定性の向上



上記はシーエルフラインにNaClを加えた時のデータです。（40℃1ヶ月）
NaClの濃度が低いと、有効塩素濃度が低下しにくいことが確認できました。
そのためシーエルフラインは製造後 10ヶ月という使用期間を実現しました。

② 腐食性の低減

● 「JIS C 60068-2-52 塩水噴霧試験」を転用し加速評価（＝ 25℃1年に相当）

試験対象	イオンレス次亜塩素酸水		水道水	5%NaCl水
	空間濃度0.02ppm	空間濃度0.5ppm		
SUS304				
	外観変化なし	外観変化なし	わずかに外観変化あり	わずかに外観変化あり
鉄				
	外観変化あり	外観変化あり	大きく外観変化あり	大きく外観変化あり
電子基板部品				
	外観変化なし	外観変化なし	外観変化なし	外観変化あり

※ サイクル条件

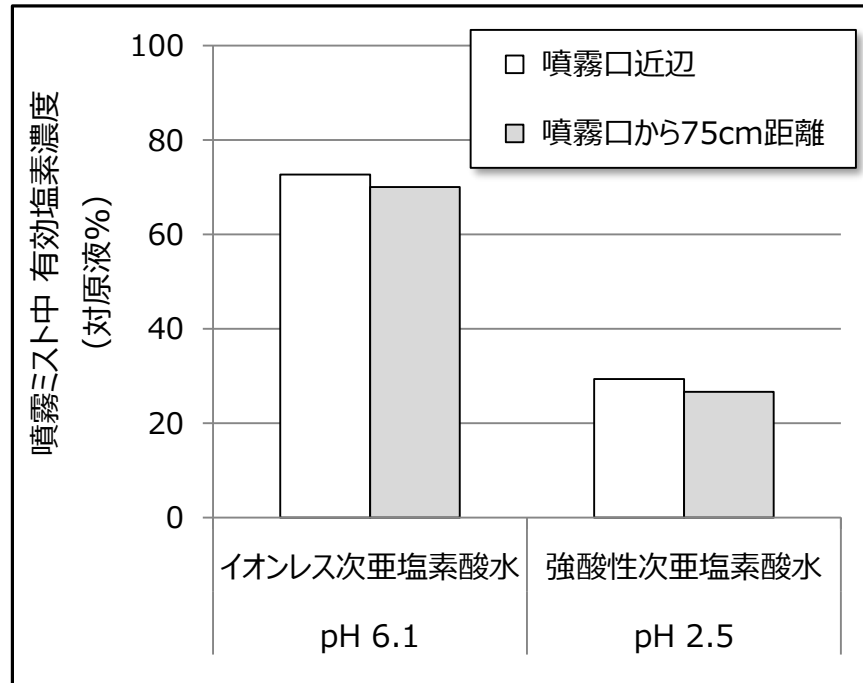
{ 試験検体曝露 2h (@15-35℃)
 湿潤環境へ静置 22h (@40℃/93%RH)
 × 4日
 +
 { 標準大気条件へ静置 3日
 (@23℃/45-55%RH)

→ 1週/サイクル × 5サイクル（所要期間：計5週）

一般的に、次亜塩素酸水は、含まれるNaClやその他イオン物質の影響で、金属物質を腐食させやすい特性があると言われています。

シーエルフインは水道水よりも腐食が少ないことが確認されました。
 噴霧時、パソコンや医療機器などへの影響もほとんどないと考えます。

③ 噴霧による次亜塩素酸失活の低減



※上記の有効塩素濃度：HOClとOCl⁻のことを指す。

強酸性の次亜塩素酸水と比べて、超音波振動子による噴霧ミストにおいて、イオンレス次亜塩素酸水は原液に対し噴霧ミスト中の有効塩素濃度が高く保たれていることが確認されました。

そのため**シーエルフイン™**は次亜塩素酸（HOCl）の失活が少ないと考えられる
中性付近にpHを調整し製品化しました。

イオンレス™（次亜塩素酸水） シーエルフライン™について（ここまでのまとめ）



いままで「次亜塩素酸水」の製品は様々なものがありましたが、ニプロが原材料・仕様・製法にこだわり抜き、研究・試験・データ取りを繰り返し行って完成したものが、この「シーエルフライン™」です。

2020年10月18日に開催された、機能水シンポジウムにてニプロ（株）がはじめて公式に発表しました。

品質を向上させたイオンレス™（次亜塩素酸水）である「シーエルフライン™」を空間噴霧することにより、エアロゾル感染対策としてお役に立ちたいと我々ニプロは考えています。

■ 具体的な仕様・使用方法・安全性については、次スライドより ↓

【シーエルファインの特長および製品仕様】

Point 1

次亜塩素酸の作用により、
様々な**菌の除菌・ウイルスの減少**作用を
示します。

Point 2

pHを微酸性に調整し、NaClや硝酸イオン
や硫酸イオンなどのイオンを低減させること
で、金属腐食作用を低く抑えます。

Point 3

各種実証試験を基に様々な
シチュエーションにおける除菌およびウイルス
減少方法を提案致します。

＜製品仕様＞

有効塩素濃度
40±10ppm

pH
5.0～6.5

NaCl
10mg/L以下

● 試験方法

菌、ウイルス懸濁液と各種濃度のシーエルフイン™とを一定時間混和した際の菌、ウイルス数の減少を評価する

※ SARS-CoV-2：宿主細胞がウイルス感染による細胞変性を起こしているか否かの観察，qRT-PCRによるウイルス量の定量の2評価項目からウイルス減少を確認

3Log以上の減少効果（＝ 減少率：99.9%以上）が認められたHOCl濃度

菌・ウイルス種	試験物質	作用時間			
		20s	1min	5min	30min
SARS-CoV-2（新型コロナウイルス）	HOCl	≥0.3ppm	≥0.3ppm	≥0.3ppm	≥0.3ppm
インフルエンザウイルスA型/H1N1	HOCl	≥1ppm	≥0.3ppm	≥0.3ppm	≥0.3ppm
大腸菌ファージMS2	HOCl	>30ppm	>30ppm	>30ppm	>30ppm
クロコウジカビ	HOCl	>30ppm	>30ppm	≥10ppm	≥10ppm
黄色ブドウ球菌	HOCl	≥3ppm	≥3ppm	≥3ppm	≥3ppm
	NaOCl	>30ppm	≥10ppm	≥10ppm	≥3ppm

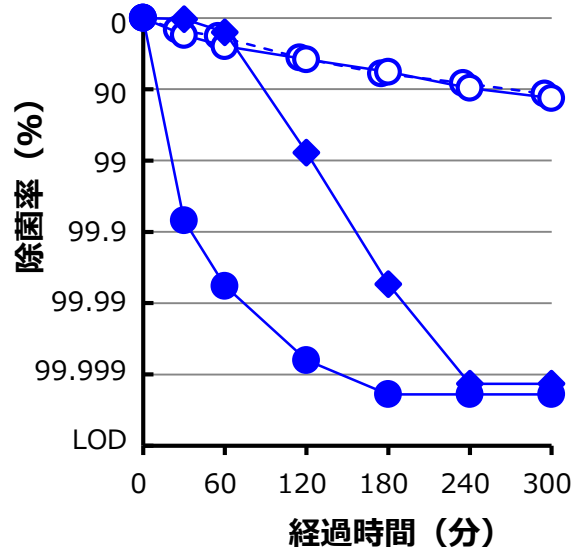


室内浮遊菌・ウイルスに対する効果の確認データ

運転シミュレーション

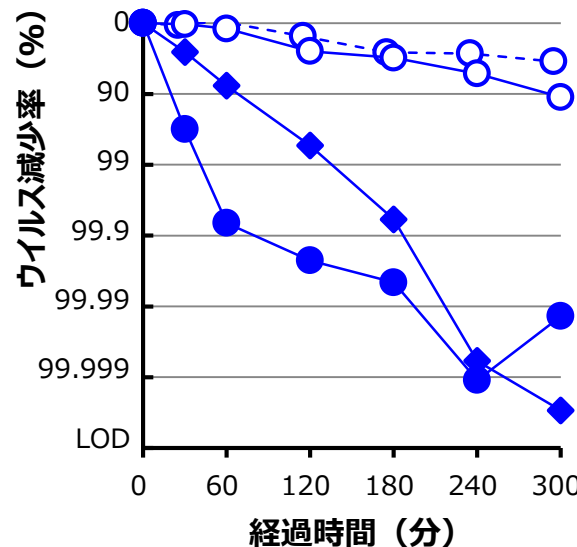
☑ 黄色ブドウ球菌

- 自然減衰
- 精製水
- 空間濃度 0.03ppm (短時間噴霧)
- ◆ 空間濃度 0.03ppm (長時間噴霧)



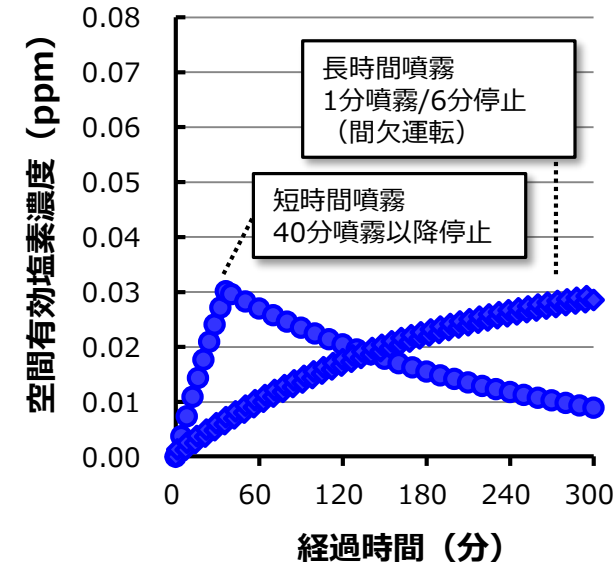
☑ 大腸菌ファージMS2

- 自然減衰
- 精製水
- 空間濃度 0.03ppm (短時間噴霧)
- ◆ 空間濃度 0.03ppm (長時間噴霧)



☑ 空間濃度推移 (計算値)

- 空間濃度 0.03ppm (短時間噴霧)
- ◆ 空間濃度 0.03ppm (長時間噴霧)



状況・目的に応じた噴霧条件、噴霧方法をご提案します。
連続で継続噴霧しなくとも、空間除菌の効果が一定時間持続します。

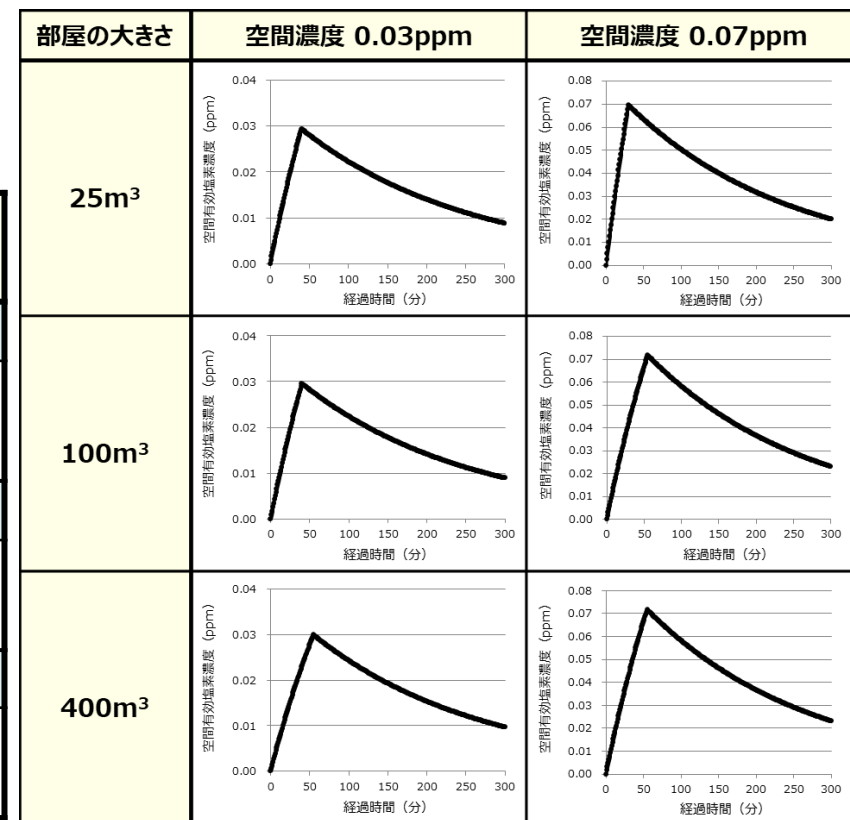
< 噴霧例 > ニトリ社製噴霧器の場合

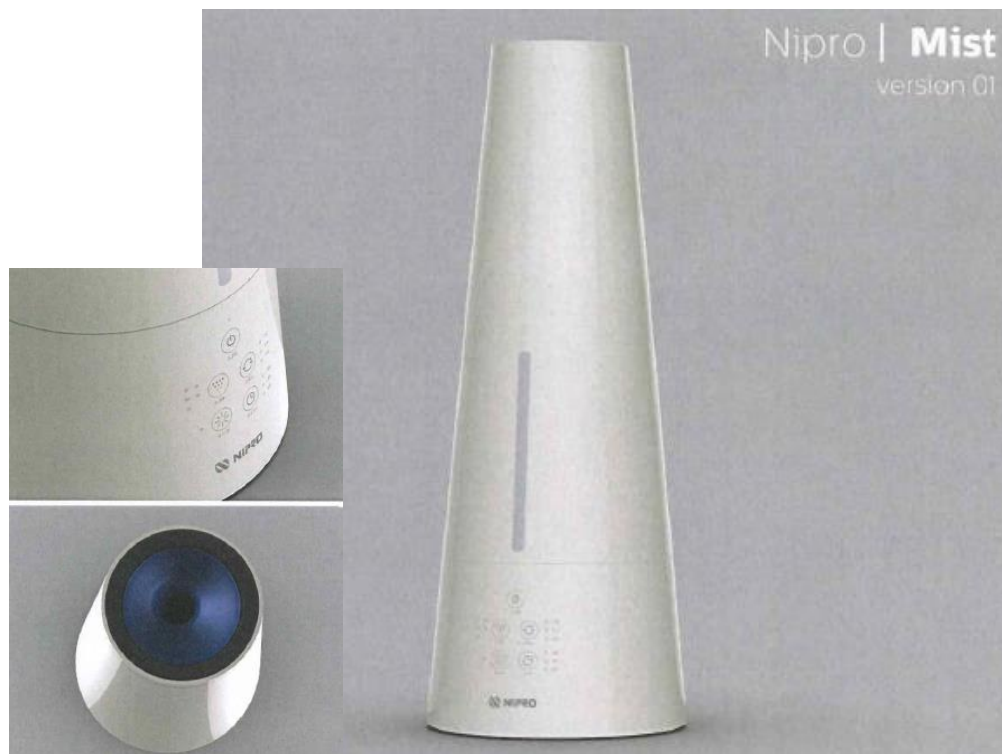


シーエルフイン有効塩素濃度		40ppm
噴霧速度 ☒ メーカー：ニトリ ☒ 品名：ウルリス	弱	72mL/hr
	中	110mL/hr
	強	180mL/hr

☒ 1hr以内に目標濃度に到達（以降は噴霧停止）

部屋の大きさ	空間濃度 0.03ppm	空間濃度 0.07ppm
25m ³	弱×1台	中×2台
	40min噴霧	30min噴霧
100m ³	中×1台, 強×1台	強×3台
	40min噴霧	55min噴霧
400m ³	強×5台	強×12台
	55min噴霧	55min噴霧





据置タイプ



小型持ち運びタイプ

＜NIPRO シーエルフイン専用噴霧器＞
噴霧量制御や、タイマー制御によって、より正確な空間濃度コントロールが可能となります。

吸入曝露に関する安全性について

1. 労働安全衛生法 作業環境評価基準について

成人労働者が 1日8時間（週40時間）程度、
肉体的に激しくない労働強度で対象物質に曝露される条件

☒ 塩素 : 0.5 ppm以下 × 8hr/日 × 5日/週 以下

シーエルフイン™の推奨空間管理濃度は **0.03~0.09ppm** です。

2. 連続運転時における空間濃度の安全性について

25℃環境における80%RH時の空間総塩素濃度

		噴霧前湿度		
		40%RH	50%RH	60%RH
シーエル ファイン 有効塩 素濃度	30ppm	0.23ppm	0.18ppm	0.12ppm
	40ppm	0.31ppm	0.23ppm	0.16ppm
	50ppm	0.39ppm	0.29ppm	0.19ppm

- ☑ 飽和水蒸氣量 (25℃) : 23.05g/m³
- ☑ 空氣質量 (25℃) : 1.18g/L
- ☑ 空間濃度 : 液滴数 (質量) ×
液滴中總鹽素濃度 / 空間質量

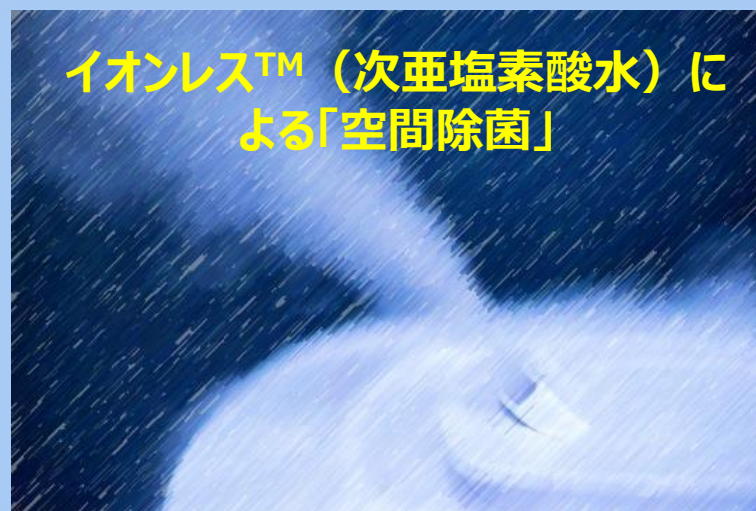
**シーエルファイン™の有効塩素濃度は 40±10ppm で製造されています。
継続噴霧をした場合でも、労働安全衛生法で定められた基準を超えません。**

【最後に】 感染リスク低減のためのご提案

＜ いままでの感染対策に、「空間除菌」を追加しませんか？ ＞



(厚生労働省ホームページより)



換気ができない部屋や送迎車の車内など。
そして
患者さん・スタッフ、みなさまの**安心のために。**

■ニプロは医療機器・医薬品メーカーとして、有効性・安全性・品質に関する様々な検証・実験を行い、データを取っています。今後もさらなるデータを取得予定です。

有効性	<i>In vitro</i> 除菌率試験
	<i>In vitro</i> ウイルス減少率試験（新型コロナウイルス等）
	無機物に対する付着菌の除菌（シャーレ付着菌の除菌率試験）
	手袋に対する付着菌の除菌率試験
	布製品に対する付着菌の除菌（マスク付着菌の除菌率試験）
	室内浮遊菌の除菌率試験
	室内浮遊ウイルスの減少率試験
	室内落下菌の除菌率試験
	室内落下ウイルスの減少率試験
安全性	<i>In vitro</i> 皮膚刺激性試験
	<i>In vitro</i> 眼粘膜刺激性試験
	<i>In vitro</i> 気道上皮刺激性試験
	ウサギ7日間累積皮膚刺激性試験
品質	保存安定性
	使用時安定性 – 曝光の影響（紫外領域含）
	使用時安定性 – 曝光の影響（紫外領域除く）
	使用時安定性 – 空隙の影響
	金属腐食作用試験
	成分分析



ニプロ 埼玉医薬品研究所

