

# 超音波式霧化装置を用いた 次亜塩素酸水噴霧の効果



**NanoMistTechnologies Co., Ltd.**

<http://www.nanomisttechnologies.com/>

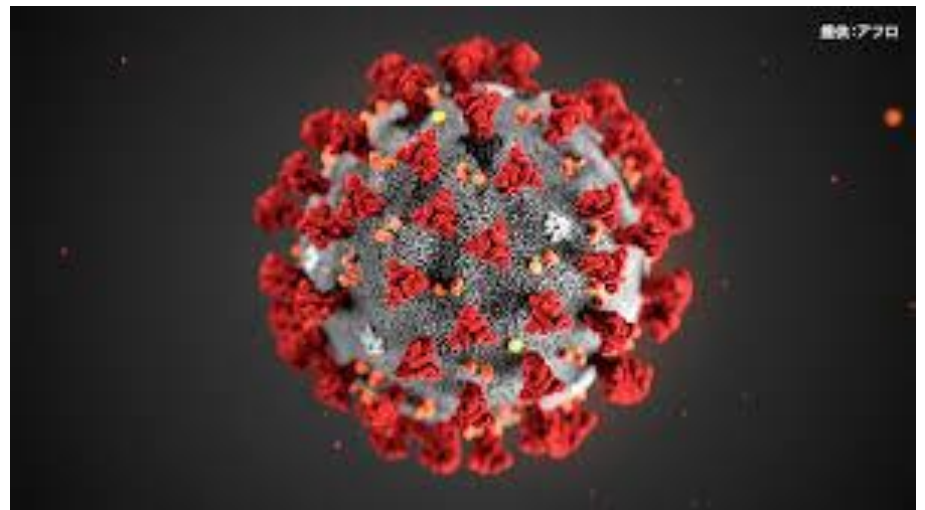
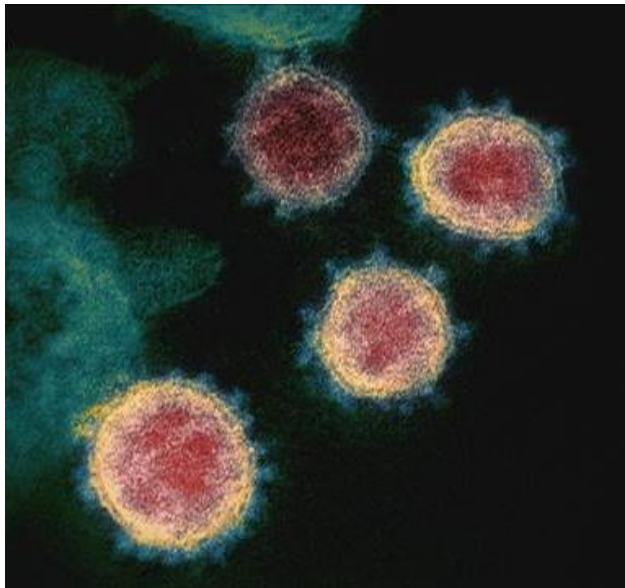
ナノミストテクノロジーズ株式会社

# 1. 新型コロナウイルスに対する次亜塩素酸水の効果

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、消毒用アルコールや次亜塩素酸ナトリウムなど、新型コロナウイルスに対して有効な消毒薬が注目されています。

しかし、アルコール類は品薄で効果でもあることから、必ず手に入るとは限りません。それに伴って、次亜塩素酸ナトリウムと同類である、次亜塩素酸水の新型コロナウイルスに対する殺菌の有効性について政府関係の発表が増えています。

そこで、**厚生労働省**や**経済産業省**などから発表されている資料や見解に基づいて、次亜塩素酸水の有効性について検証した結果をまとめました。



## 2. 新型コロナウイルスはインフルエンザウイルスと同種

新型コロナウイルスは、数種類の型があるコロナウイルスの新型という事になりますが、それではそもそも、コロナウイルスとは一体どのようなウイルスなのでしょう。

国立感染症研究所が、今年の中旬（2020年1月）に発表した資料によると、私達人間がかかる風邪の10～15%（流行期35%）は、4種類のコロナウイルスが原因になっていると言われています。

そして、これに2003年に流行したSARS、2013年に流行したMERSを加えると、**今回が7種類目の人に感染するコロナウイルス**という事になります。



### 「コロナウイルスとは」

また、厚生労働省が医療機関・検査機関向けに発表している【新型コロナウイルスに関するQ&A】の【問7】の回答には、『手などの皮膚の消毒には、消毒用アルコールが、**物の表面の消毒には、次亜塩素酸ナトリウムが有効**』と記載されています。

ひと、暮らし、みらいのために



### 新型コロナウイルスに関するQ&A（医療機関・検査機関の方向け）

### 3. 次亜塩素酸ナトリウムと次亜塩素酸水の比較

ひと、暮らし、みらいのために



それでは、次亜塩素酸ナトリウムと同類の【次亜塩素酸水】は、新型コロナウイルスに対する殺菌に有効なのでしょうか？

これについては、厚生労働省が発表している【[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](#)】の中で『**次亜塩素酸水は、次亜塩素酸ナトリウムよりも高い殺菌活性（殺菌力）を示す**』という記載があります。



さらに、**経済産業省**からの要請を受けた、独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）は【**電気分解法で生成した次亜塩素酸水**】を、新型コロナウイルスに有効である可能性がある消毒方法として選定しました。

#### 新型コロナウイルスに対する消毒方法の有効性評価を行います

つまり、上記の資料や発表から総合的に判断すると『**次亜塩素酸水は、新型コロナウイルスに対する殺菌に有効な可能性が高い**』と考えられます。

## 4. 次亜塩素酸水は食品添加物

新型コロナウイルスの予防対策として、次亜塩素酸水が有用と考えられるのは、ウイルスの殺菌効果がある可能性が高いというだけではなく、次亜塩素酸水が、人体への影響がほとんど無く、またうがい用としても用いられています。

次亜塩素酸水は、食品添加物なのです。

ひと、くらし、みらいのために



厚生労働省  
Ministry of Health, Labour and Welfare

次亜塩素酸水は食品添加物

でも、通常の手洗い用の消毒用アルコールや次亜塩素酸ナトリウム（いわゆるハイターなどの塩素系漂白剤の主成分）は、お口に入れることは出来ません。

しかし、次亜塩素酸水によるペリオトリート（うがい薬）は、元々うがい用の洗口液なので、うがいによって、次亜塩素酸ナトリウムと同等の殺菌効果を得られる事になります。

また、ペリオトリートは、次亜塩素酸ナトリウムと同じように、物の表面の殺菌にも使用できますし、人体への影響もほとんど無いため、消毒用アルコールのように、手指などの皮膚の殺菌洗浄にも使用可能です。

ドクター天野の歯科治療室

「新型コロナウイルスに対するペリオソートの有効性についての詳細説明」

## 5. 次亜塩素酸水の安全性

次亜塩素酸水は、食品添加物ですが、その殺菌効果と安全性が確かな次亜塩素酸水の定義は『**食塩や塩酸を水に溶かして電気分解したもの**』となります。

しかし、次亜塩素酸水にも弱点があり、紫外線などで分解して有効な $\text{OCl}^-$ （次亜塩素酸イオン）濃度が低下してしまうので注意が必要です。

したがって、次のことが重要です。

- ①市販の次亜塩素酸水を使用直前に調整し、長期保存しない
- ②次亜塩素酸水生成装置を使用し、その場で生成させ、すぐ使用する





## 6. 次亜塩素酸ナトリウムの危険性

気をつけないといけないのは、「**次亜塩素酸ナトリウム**」水溶液を希釈、もしくは、**塩酸、クエン酸などの酸性溶液を混ぜる**事によってpH調整した水溶液を「**次亜塩素酸水**」もしくは「**次亜塩素酸水溶液**」として販売しているケースです。

しかし、殺菌効果と安全性が確かな次亜塩素酸水の定義は、**食塩や塩酸を水に溶かして電気分解したもの**です。

したがって、上記のように次亜塩素酸ナトリウム水溶液を希釈した物や、他の酸性溶液を混ぜ合わせて作られた混合液は、厳密には**次亜塩素酸水とは言えない**わけです。

そのため、次亜塩素酸ナトリウムそのものや、これをもとに作った混合液、粉末・錠剤などの固形材料等で作った水溶液は、いくら薄めたとしても、これを噴霧して吸入した場合、呼吸器系への障害が起こる可能性が考えられるため、非常に危険なのです。

事実、社会福祉法人全国保育協議会の【感染症の知識と対応Q&A】という資料の【Q10】には『**次亜塩素酸ナトリウム**溶液は噴霧すると、噴霧する人が吸い込んでその人の健康障害につながる』という記載もあります。

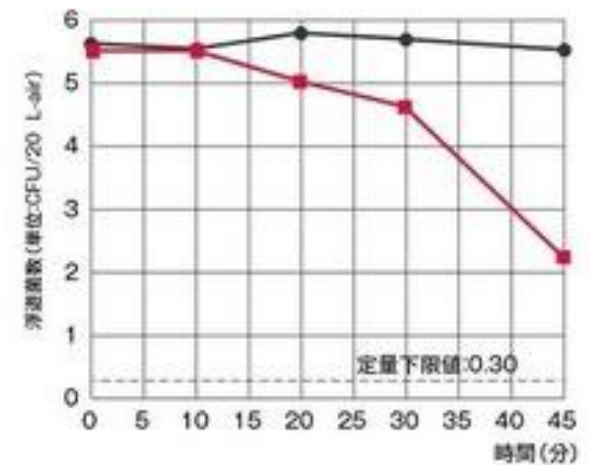
# 7. 市販の次亜塩素酸水

商品	価格	緒元
	<u>ジアニスト</u>  1,980円	500ppm, 2,500mL. 十倍希釈して使用。 25L分。 <b>79.2円/L</b>
<b>10L BOXタイプ</b> クリニックで採用 2.5Lパウチ×4袋も選べます。  OR  2.5倍に薄めて使用 <b>200ppm 25L分</b>	ジアニスト  4,400円	500ppm, 10L. 十倍希釈して使用。 100L分。 <b>44円/L</b>
<b>500ppm</b> クリニックで採用 次亜塩素酸  <b>20L</b>	ジアニスト  6,600円	500ppm, 20L. 十倍希釈して使用。 200L分。 <b>33円/L</b>

## ジアニストは99.94%除菌

【試験品】噴霧器(型番:RL-W1711、噴霧方式超音波式、噴霧量約200mL/時)・次亜塩素酸(約500mg/L、pH5.8 水道水で10倍希釈して使用) 【試験微生物】Staphylococcus aureus NBRC 12732(菌) 【試験空間】25ml


図：経過時間ごとの浮遊菌数



● ①自然減衰(コントロール) ■ ②微酸性電解次亜水



## 8. 次亜塩素酸生成装置

製品	メーカー／価格	能力
	<p>ホシザキ ROX-15WC</p> <p>定価30万円前後</p>	<p>有効塩素濃度：酸性電解水側 10～60 ppm pH: 5.0以下 生成水量：1.5L/min.以下 1-2t/日 これ以上の能力のものもあり</p>
	<p><u>エルビーノ</u></p> <p>495,000円</p>	<p>遊離残留塩素濃度：平均 10～80ppm pH：5.0～6.5 生成水量：3-4 L/min. 消費電力：最大定格 65W</p>
	<p><u>HOKUETSU 微酸性次亜塩素酸水生成器 Apia60</u></p> <p>295,812円</p>	<p>HOCL濃度: 10～30ppm pH: 5～6.5 生成水量：60 L/h</p>

## 9. 次亜塩素酸水大量噴霧装置



- ・ 名 称 パスツール1 (ワン)
- ・ 噴 霧 量 約10リットル/時
- ・ 平均粒径 数百ナノメートル～  
数マイクロメートル
- ・ 霧化室材質 塩化ビニール  
(次亜塩素酸水に耐性)
- ・ 液タンク 30L (ポリエチレン)
- ・ 電 源 100V, 15A (家庭用)
- ・ キャスター付きで移動可
- ・ 次亜塩素酸専用機  
水だけの噴霧は行わないでください

# 10. 次亜塩素酸水を超音波加湿器で噴霧した時の効果

山口一、山田容子: バイオクリーンルームにおける微生物対策予測  
一次亜塩素酸水の検証を中心にー, エアロゾル研究, 31(2), 96-103 (2016).

この論文の中で、超音波加湿器を使用した黄色ブドウ状球菌と大腸菌の次亜塩素酸水ミストによる滅菌効果が調査されています。

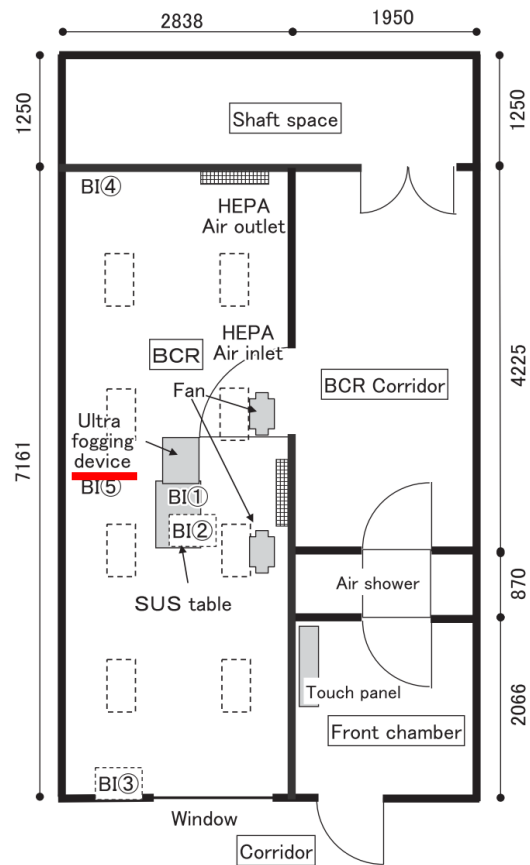


Fig. 1 Plan view of BCR.

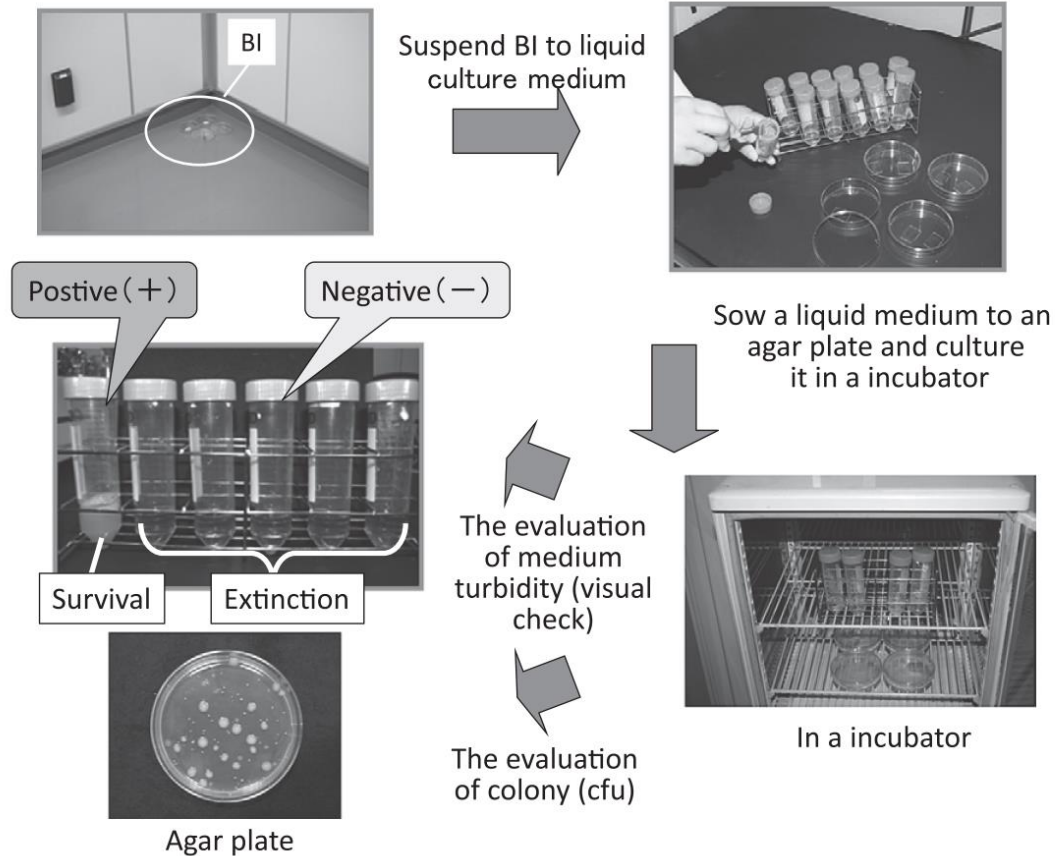


Photo 2 Ultrasonic fogging device.

# 10. 次亜塩素酸水を超音波加湿器で噴霧した時の効果

**Table 3** Condition of operation in BCR

Device \ Condition	Fogging (1 hr)	Keeping (1.5 hrs)	Degradation (1 hr)
Ultrasonic fogging device	ON	OFF	
Fan for indoor pneumatic agitation	ON		OFF
Fan for air circulation duct	OFF		ON



**Fig. 2** Evaluation method of BI.

# 10. 次亜塩素酸水を超音波加湿器で噴霧した時の効果

**Table 4** The Ultrasonic Fogging Condition

Condition	Planned efective chlorine concentration [ppmw]	Real efective chlorine concentration [ppmw]	pH	Chemical input [L]	Chemical input [mg]	Chemical input rate [mg/h]
Case 1	200.0	203.3	6.60	1.075	218.5	218.5
Case 2	100.0	98.8	6.30	0.987	97.5	97.5
Case 3	50.0	50.2	6.25	1.001	50.3	50.3
Case 4	25.0	24.3	6.25	1.022	24.8	24.8
Case 5	12.5	12.6	6.19	1.012	12.8	12.8
Case 6	5.0	5.1	6.10	1.012	5.2	5.2




有効塩素濃度を様々に変えたミストを発生させ、生菌体の増殖をどれだけ抑制できるかを調べました。

# 10. 次亜塩素酸水を超音波加湿器で噴霧した時の効果

**Table 5** Test result of BI

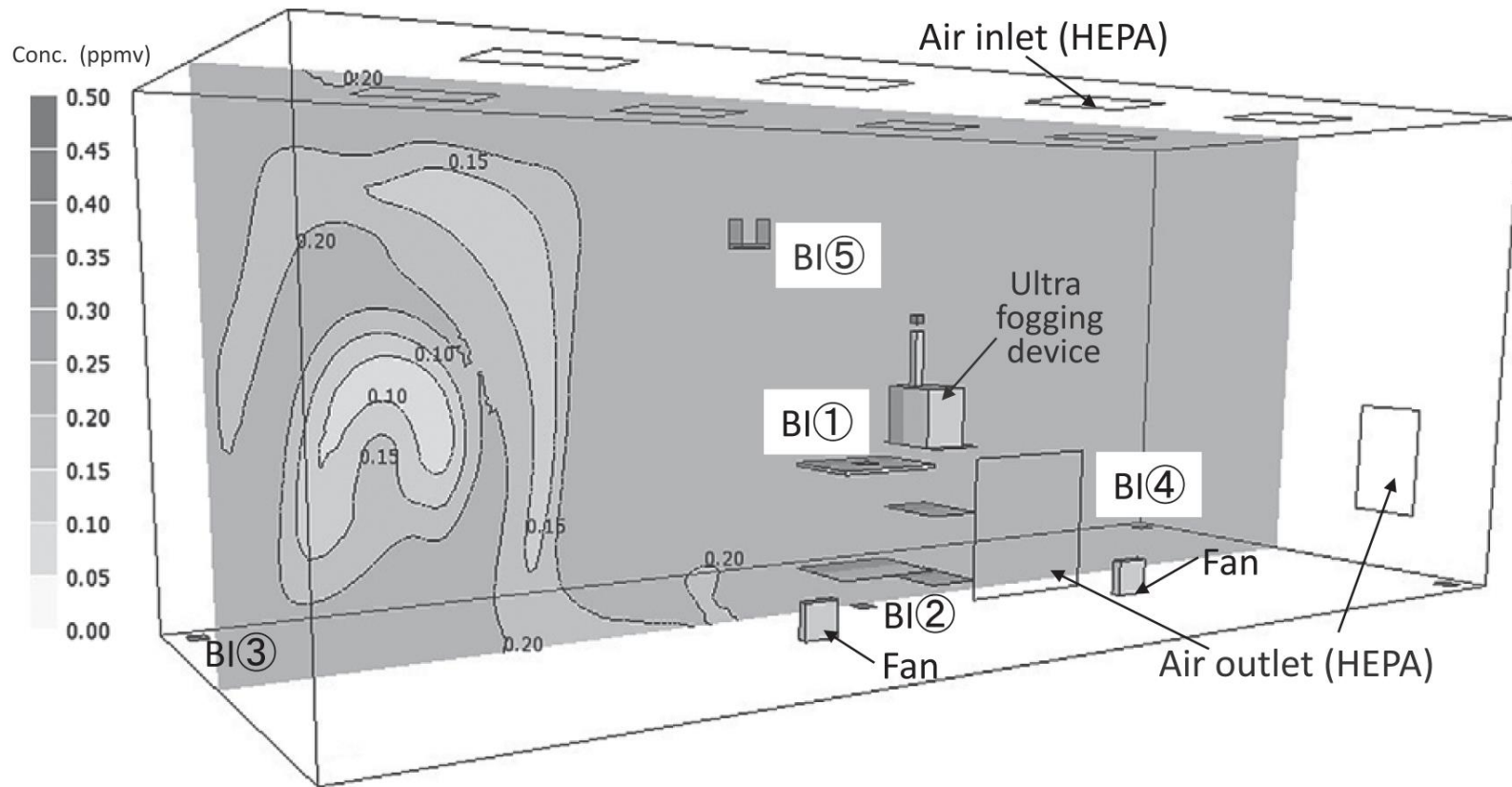
Strain	Condition	The evaluation of colony (cfu)					Control
		BI ①	BI ②	BI ③	BI ④	BI ⑤	
		On the table	Under the table	Floor on the window side	Floor on the wall side	Wall	
<i>S. aureus</i>	Case 1	0	0	0	0	0	$7.4 \times 10^6$
	Case 2	0	0	0	0	0	$7.4 \times 10^6$
	Case 3	0	0	0	0	0	$7.0 \times 10^6$
	Case 4	$1.3 \times 10^3$	$4.0 \times 10^3$	$9.2 \times 10^2$	$7.0 \times 10^2$	$4.4 \times 10^2$	$8.7 \times 10^6$
	Case 5	$6.7 \times 10^5$	$6.0 \times 10^5$	$6.1 \times 10^5$	$5.3 \times 10^5$	$5.8 \times 10^5$	$7.3 \times 10^6$
	Case 6	$4.2 \times 10^6$	$3.5 \times 10^6$	$4.8 \times 10^6$	$6.0 \times 10^6$	$3.4 \times 10^6$	$7.5 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	Case 1	0	0	0	0	0	$9.8 \times 10^6$
	Case 2	0	0	0	0	0	$8.2 \times 10^6$
	Case 3	0	0	0	0	0	$8.7 \times 10^6$
	Case 4	0	0	0	0	0	$1.0 \times 10^7$
	Case 5	$1.1 \times 10^4$	$1.8 \times 10^4$	$5.6 \times 10^3$	$6.6 \times 10^3$	$1.7 \times 10^4$	$1.0 \times 10^7$
	Case 6	$8.3 \times 10^6$	$6.0 \times 10^6$	$5.1 \times 10^6$	$8.6 \times 10^6$	$7.8 \times 10^6$	$7.0 \times 10^6$

  
菌が死滅

Strain	Condition	The evaluation of culture medium turbidity (visual check)					Control
		BI ①	BI ②	BI ③	BI ④	BI ⑤	
		On the table	Under the table	Floor on the window side	Floor on the wall side	Wall	
<i>S. aureus</i>	Case 1	—	—	—	—	—	+
	Case 2	—	—	—	—	—	+
	Case 3	—	—	—	—	—	+
	Case 4	+	+	+	+	+	+
	Case 5	+	+	+	+	+	+
	Case 6	+	+	+	+	+	+
<i>E. coli</i>	Case 1	—	—	—	—	—	+
	Case 2	—	—	—	—	—	+
	Case 3	—	—	—	—	—	+
	Case 4	—	—	—	—	—	+
	Case 5	+	+	+	+	+	+
	Case 6	+	+	+	+	+	+



# 10. 次亜塩素酸水を超音波加湿器で噴霧した時の効果



**Fig. 3** Distribution map of chemical concentration in BCR (at 20 min after fogging).

標として用いられてきた Chick-Watson の法則 を基に、薬剤噴霧から分解までの各経過時間 (Table 3) での CT 値 (濃度の時間積分値)<sup>16,17)</sup> について、BI ①から BI ⑤が設置されている場所の値を求めた。この場合、Table 5で試験した親水性ポリエステル布 (20 mm 角) の BI 上での値 (ppmv・sec/BI) とした。Fig. 4 に、次亜塩素酸

## 10. 次亜塩素酸水を超音波加湿機でどれだけ噴霧すればよいか？

この論文の条件

部屋の広さ： 20 m<sup>2</sup>

有効であった次亜塩素酸水の濃度： 50 ppm

噴霧速度： 1 L/h

噴霧時間： 1 h



パスツール 1 に置き換えると

部屋の広さ： 20 m<sup>2</sup>

次亜塩素酸水の濃度： 50 ppm

噴霧速度： 5 L/h

噴霧時間： 12 分