

次亜塩素酸水の効果についての NITE の発表について

先日 NHK の報道で、NITE（独立行政法人製品評価技術基盤機構）が、界面活性剤と次亜塩素酸水の新型コロナウイルスに対する消毒効果についての評価の中間報告を発表しました。

NHK を見た人は、「えっ、新型コロナに次亜塩素酸水は効かない？」と思った人が多いと思います。実際、私も見ましたが「実験では一部の試験では有効性が認められたものの、結果にバラツキが見られ、有効とはいえない」というコメントでした。

そこで、実施の発表内容を調べてみました。

すると、2つの研究期間に委託して実験を行っていたことが分かりました。

実は、試験では、次亜塩素酸水の有効塩素濃度が低めの濃度で試験しており、ウイルス量と次亜塩素酸水の濃度が2つの試験では、異なっていました。

また、この NITE も次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムを混同したり、次亜塩素酸水を「消毒薬」と混同している表示も見受けられました。

（※厚生労働省は、次亜塩素酸水を安全な食品添加剤として指定しています。ウイルスや細菌を殺菌しますが、厚労省の指定という意味では、消毒薬ではありません。）

次亜塩素酸水に関する正しい使い方に関する情報も大学などが発表していますので、それを参照して欲しいですが、

- ① 有機物を洗い流してから次亜塩素酸水で消毒する
- ② 濃度が低下しないような保存をする
- ③ 製造から時間が経ちすぎたものは使用しない（できれば、塩素濃度を測定）
- ④ 濃度は 50ppm、できればそれ以上の濃度を使用する（当院では 100ppm を使用しています）
- ⑤ 使用量は多めにし、滴る程度に使う

などに注意すれば消毒効果は十分です。

厚生労働省は、次亜塩素酸水に関して殺菌効果を確認していますし、新型コロナウイルスが、ウイルスの構造上、インフルエンザなどより消毒薬に対する抵抗性が高いということはありません。

具体的に、どこがおかしいのか、NITE の中間報告を読んでみましょう。

まず、次亜塩素酸水の分類を厚生労働省の発表から見てみましょう。

<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002wy32-att/2r9852000002wybg.pdf>

厚労省では、次亜塩素酸水は、食塩や希塩酸を電解で得られたものに限定しています。実は、この他にも、混合方式といって次亜塩素酸ナトリウムを希塩酸と水で希釈混合しpHを5～6程度に調整したものがあります。

また、ジクロロイソシアヌル酸を水で溶解したものもあります（プールの塩素です）。

pHによって、

強酸性次亜塩素酸水：pH2.7以下

弱酸性次亜塩素酸水：2.7～5.0

微酸性次亜塩素酸水：5.0～6.5

に分かれます。

皆さんは十分ご存知だと思いますが、NITE や文科省などの役人も誤解、間違っているのが、次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムはまったく異なるものです。後者は強アルカリ！で、「消毒剤」であり有毒です！！

では、NITE の発表を見てみましょう。

あくまで中間発表なので、今後の試験計画が最初に書かれています。

<今後の検証試験の計画>

- 第2回委員会で選定した次亜塩素酸水（電気分解法で生成したもの）4種については、引き続き検証試験を実施することとする。
- 市場の実態に合わせ、次亜塩素酸水（電気分解法で生成したもの）4種に加えて次亜塩素酸水（電気分解法以外で生成したもの）を検証試験の対象に追加した。この際、有効塩素濃度と溶液のpHが同等であれば消毒効果は同等と考えられることから、特定の製法で生成された次亜塩素酸水の検証結果に基づいて、他の製法で生成されたものの効果も同等とみなすものとされた。
- その他の候補物質については、現段階での追加は行わないこととした。

混合方式とジクロロイソシアヌル酸の水溶液も同等とみなすという意味です

試験した界面活性剤の種類です

新型コロナウイルスを用いた検証試験における対象物資（1）

資料3

対象物資の категория	対象物資の種類の名前を示す用語 ¹⁾	国立感染症研究所で実施した検証試験の結果報告	北里大学で実施した検証試験の結果報告
陰イオン系界面活性剤	純石けん分(脂肪酸(ラウリン酸)カリウム)		第3回
	純石けん分(脂肪酸(ラウリン酸)ナトリウム)		✓
	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム	第3回	第3回
	アルキルエーテル硫酸エステルナトリウム		第3回
非イオン系界面活性剤	アルキルグリコシド	第3回、✓	第3回
	脂肪酸アルコールアミド		第3回
	ポリオキシエチレンアルキルエーテル	第3回	第3回
両性イオン系界面活性剤	アルキルベタイン	✓	第3回
	アルキルアミノオキシド	第3回、✓	第3回
陽イオン系界面活性剤 (第4級アンモニウム塩)	塩化ベンザルコニウム	第3回	第3回
	塩化ベンゼトニウム	✓	第3回
	塩化ジアルキルジメチルアンモニウム	✓	第3回
酸素系漂白剤	過炭酸ナトリウム ²⁾		✓

¹⁾ 家庭用品品質表示法に基づき表記
²⁾ 実験系の都合で北里大でのみ実施

✓ 今回（第4回）の委員会で結果報告
第3回 第3回委員会（5月21日開催）で報告済み

nite

6

赤いチェックの所が今回試験した対象です。

国立感染症研究所と北里大学で試験を行っています。

新型コロナウイルスを用いた検証試験における対象物資（2）

資料3

カテゴリー	電解質	pH*	有効塩素濃度 (ACC)* (ppm)	国立感染症研究所で実施した検証試験の結果報告	北里大学で実施した検証試験の結果報告
強酸性電解水 (次亜塩素酸水①)	食塩水	2.5	50	✓	
			25	✓	
弱酸性電解水 (次亜塩素酸水②)	食塩水	3.0	50	✓	
			25	✓	
		4.0	50	✓	
			25	✓	
微酸性電解水 (次亜塩素酸水③)	塩酸	5.0	50	✓	✓
			25	✓	✓
		6.0	50	✓	✓
微酸性電解水 (次亜塩素酸水④)	塩酸+食塩水	5.0	50	✓	✓
			25	✓	✓
		6.0	50	✓	✓

pHや有効塩素濃度がウイルス除去にどのような影響を及ぼすかを検証するため、サンプルを最大14種類設定

* pHと有効塩素濃度は試験実施時に改めて測定

✓ 今回（第4回）の委員会で結果報告

nite

7

新型コロナウイルスを用いた検証試験プロトコルの比較

資料3

【国立感染症研究所】

- 宿主細胞を用いた50%細胞感染価算出法(TCID50法)に基づき、サンプル添加により感染性ウイルスの感染価を何% (10の何乗) 減少させることができたかを数値で記載 (詳細は10ページ参照)
- 反応液における供試サンプル液とウイルス液の混合比率
 - 界面活性剤 <供試サンプル:ウイルス = 1:1>
 - 次亜塩素酸水 (電気分解法で生成したもの) <供試サンプル:ウイルス = 19:1>

濃度の差は歴然

【北里大学】また、評価方法が全く異なります

- あらかじめサンプルの細胞毒性を確認し、サンプルの希釈条件を決定。サンプルとウイルスを反応後の希釈液を宿主細胞に添加し、3日間培養後の細胞変性効果とqRT-PCRによるウイルスのRNA titerを測定。約10,000個のウイルスをほぼ完全に不活化(検出限界以下まで)させた場合に「不活化効果あり」と判断 (詳細は19~20ページ参照)
- 反応液における供試サンプル液とウイルス液の混合比率
 - 界面活性剤、過炭酸ナトリウム <供試サンプル:ウイルス = 9:1>
 - 次亜塩素酸水 (電気分解法で生成したもの) <供試サンプル:ウイルス = 9:1>

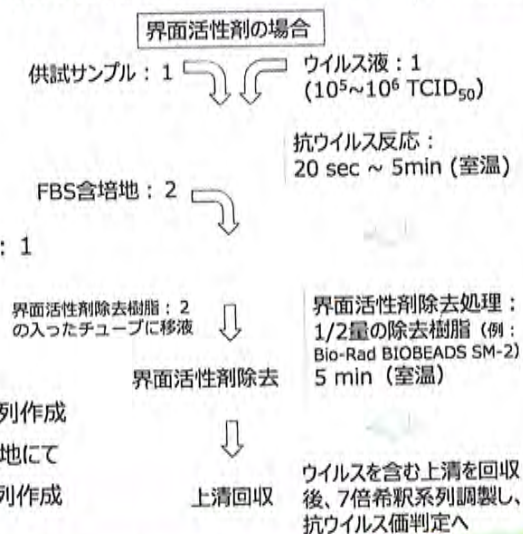
nite

8

国立感染症研究所における抗ウイルス評価試験アウトライン

資料3

- 宿主細胞培養およびウイルス培養
- 供試サンプルの調製
 - 界面活性剤を滅菌水にて数段階に希釈
 - 次亜塩素酸水は有効塩素濃度を数段階に設定
- 抗ウイルス反応
 - 界面活性剤; 供試サンプル:ウイルス液 = 1:1
 - 次亜塩素酸水; 試験水:ウイルス液 = 19:1
 - 室温、20、40秒、1、2、5分
- 供試サンプルの除去・中和処理
 - 界面活性剤: 除去樹脂にて除去後、7倍希釈系列作成
 - 次亜塩素酸水: 0.01Mチオ硫酸ナトリウム含有培地にて7倍希釈(7⁻¹) → 以下希釈系列作成



nite

10

次に北里大学の試験方法が書いてあります。難しいですが、そのまま載せます。

<薬剤の細胞毒性確認、quenching条件決定>

- 消毒剤候補はあらかじめ、10倍、100倍、1,000倍、10,000倍希釈液を準備し、細胞への影響を確かめておく。
- ウイルス原液に接触させる薬剤の希釈倍率 (quenching条件) を決定する。

この希釈済みというのが問題で、
上のような希釈を行ったのか？

<方法>

- 試験当日Vero E6/TMPRSS2 細胞が90% confluentになるように、96 well plateに準備する。試験直前に血清無しDMEMで3回洗浄し、DMEM 2% FBSを180uLずつ培地を入れる。
- サンプル液 (希釈済み消毒剤) を27uLずつ 空の96well plateに入れる。
- そこにウイルス液 (stock原液) を3uL (約10⁴ 以上の感染性粒子) ずつ (マルチピペットを用いる) 入れて、所定時間反応 (1分、5分)
- 反応後に、反応停止後液として、2%FBS培地を270uL添加し、ピペッティング。
- そこから20uLずつとり、事前に180uL培地を入れたウェル (14ウェル) に添加する。
- 37℃ CO₂ incubatorで1時間感染させる。
- 200uLで2回Washする。
- 200uLのDMEM 2% FBSを添加し、37℃ CO₂ incubatorで培養する
- 培地添加直後 (Day 0)、培養1日後、2日後、3日後のCPEを観察する。
- 3日目に全てのウェルを、qRT-PCR (TOYOBO kit) で調べ、SARS-CoV-2 RNA titerを測定する

だとすると1:9どころか

1:0.9とか0.09とかになってしまう 18

界面活性剤、過炭酸ナトリウムの結果

薬表法		試験実施濃度 (%)	結果	
界面活性剤の区分	界面活性剤の種類の名称を示す用語		1 min	5 min
陰イオン系界面活性剤	純石けん分 (ラウリン酸 (脂肪酸) ナトリウム)	0.1	x	x
		0.05	x	x
		0.01	x	x
		同上 (ただし1min, 10min)		
過炭酸ナトリウム系	過炭酸ナトリウム (NITE提供)	1.0	x ⁽¹⁾	x
		0.5	x	x
		0.1	x	x

○, 約10,000個のウイルスがほぼ完全に消毒され、ウイルス増殖を認めない

x, ウイルスの増殖により細胞が死滅した

ウイルスの増殖は、qRT-PCRによって確認した。

注 (1) 1ウェルのみRNA titerの上昇が認められず、薬剤による細胞死が観察された

全てのウェル (注 (1) 以外) でCPEが確認され、それら全てのウェルのRNA titerの上昇が上限値に達した。
なお、コントロールの70%エタノール処理群は、全てのウェルで細胞生存、PCR (-) であり、消毒効果は有効であった。

この試験では、一般にいわれている石鹼では消毒効果が無いという結果に???

次亜塩素酸水も効果はなかったと結論していますが、ツッコミどころ満載。

次亜塩素酸水（微酸性域）

資料 3

次亜塩素酸水の区分	次亜塩素酸水のpH, ACC	1 min	5 min
微酸性電解水 (HCl)	5.0, 50	×	×
	6.0, 50	×	×
微酸性電解水 (HCl + NaCl)	5.0, 50	×	×
	6.0, 50	×	×

○, 約10,000個のウイルスがほぼ完全に消毒され、ウイルス増殖を認めない

×, ウイルスの増殖により細胞が死滅した

ウイルスの増殖は、qRT-PCRによって確認した。

試験品は、試験直前にACCを測定し、メーカー測定値と組識が無いことを確認して、試験を実施した。

全てのウェルでCPEが確認され、それら全てのウェルのRNA titerの上昇が上限値に達した。

なお、コントロールの70%エタノール処理群は、全てのウェルで細胞生存、PCR (-) であり、消毒効果は有効であった。

このACC有効塩素濃度50 (ppm)
が希釈後なのか希釈前なのか不明？

nite

21

中間結果のまとめ（続報、事務局案）

資料 3

・ 次亜塩素酸水（電気分解で生成したもの）

－ 国立感染症研究所の検証試験において、酸性電解水7サンプルの結果は以下のとおりであった（反応液におけるウイルス液とサンプル液の比率 1 : 1.9）

- ・ 微酸性電解水（実測値：pH5.0, ACC 49ppm）では、測定したすべての反応時間において99.9%以上の感染価減少が認められた。1分及び5分においては99.99%以上の感染価減少であった。
- ・ 一方、ACC低値群の3サンプル（実測値：pH2.4, ACC 19ppm、pH2.9, ACC 26ppm、pH4.2, ACC 24ppm）においては、ほぼすべての反応時間において感染価減少率は99.9%未満であった。
- ・ それ以外の3サンプル（実測値：pH2.5, ACC 40ppm、pH4.3, ACC 43ppm、pH4.9, ACC 39ppm）については、現時点で感染価減少にかかる一定の傾向を捉えることは困難であった。

無効ではない

－ 北里大の検証試験において、微酸性電解水4サンプル（pH5.0及び6.0, ACC 各50ppm）にウイルス不活化効果は認められなかった（反応液におけるウイルス液とサンプル液の比率 1 : 9）

注釈) ACC: 有効塩素濃度

こちらでは無効

以下、ファクトシートを見ていきます。

本資料は、2020年5月29日現在の知見に基づいて作成されたものです。随時修正されます。

「次亜塩素酸水」等の販売実態について（ファクトシート）

令和2年5月29日

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事務局*

次亜塩素酸水（次亜塩素酸を主成分とする液体）及び「次亜塩素酸水」として販売されている商品について、国民の自主的かつ合理的な選択の下で有効に利用される観点から、事業者等における今後の対応における参考として、5月28日時点での知見及び調査状況をもとに、販売の実態をまとめたもの。

注：現時点において、「次亜塩素酸水」の新型コロナウイルスへの有効性は確認されていない。

ファクトシートの中では、あいまいで誤解を招く表現があります。

- (1) 有人空間での「次亜塩素酸」等の噴霧によるウイルス対策が、公式に認められていると誤認させるような表示を行う例がある。

（参考）WHO「COVID-19に係る環境表面の洗浄・消毒」（2020年5月15日）（仮訳）

消毒剤噴霧等の非接触手法

屋内空間では、噴霧や霧化（燻蒸、ミスト散布とも）による環境表面への消毒剤の日常的な適用は、COVID-19については推奨されない。ある研究では、初期消毒戦略としての噴霧は、直接噴霧域外の汚染物質の除去には効果がないことが示されている。さらに、消毒剤の噴霧は、

2

次亜塩素酸水は、消毒剤ではなく

安全な食品添加剤です！

目、呼吸器または皮膚への刺激、及びそれに伴う健康への影響を引き起こすリスクをもたらす可能性がある。ホルムアルデヒド、塩素系薬剤、又は第4級アンモニウム化合物など、特定の化学物質の噴霧や霧化は、それが実施された施設の労働者の健康に悪影響を及ぼすため、推奨されていない。（中略）また、屋外であっても、消毒剤を散布することは人の健康を害する可能性がある。

消毒剤を（トンネル内、ロッカー内、チャンパー内などで）人体に噴霧することは、いかなる状況であっても推奨されない。これは、肉体的にも精神的にも有害である可能性があり、感染者の飛沫や接触によるウイルス感染力を低下させることにはならないからである。さらに、塩素や他の有毒化学物質を人体に噴霧すると、目や皮膚への刺激、吸入による気管支けいれん、吐き気や嘔吐などの消化器系への影響が生じる可能性がある。

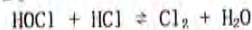
Ⅲ. 使用上の注意

1. 安全上の注意事項

- (1) 酸と混ぜた場合や保管中等に塩素ガスが発生する可能性があること、通気性の良い場所に保管すべきことを記載していないものがある。

(参考)『次亜塩素酸の科学-基礎と応用-』福崎智司

P18 塩酸を加えて pH を強酸性領域にすると、HOCl の一部は溶存塩素 (Cl₂) に変化し、未溶解分子は気相中に飛散する。“まぜるな危険”という表記は、この塩素ガス発生危険を警告するものである。



次亜塩素酸ナトリウムと完全に混同しています！

- (2) 次亜塩素酸ナトリウム等と混同して使用すると危険であることを記載していないものがある。

2. 有効性を維持するための注意事項

- (1) 有機物によって分解されるため、予め対象物の汚れを落としておくべきことを記載していないものがある。

(参考)『次亜塩素酸の科学-基礎と応用-』福崎智司

P38 この試験結果は、有機物汚れが多量に存在している環境では、次亜塩素酸ナトリウムの殺菌効力は著しく低下することを示している

NITE のこの発表を受けて北大が次亜塩素酸水の効果の試験を行いました。あかりみらいという Website からの引用です。

<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000003.000056737.html>

以下、そのまま引用します。

『北大研究グループが第二弾発表 「次亜塩素酸水」のウイルス不活化

株式会社あかりみらい

2020年6月2日 12時18分

メディアのみなさま

先週の NITE の中間発表をめぐって誤報の嵐となっており、全国の次亜塩素酸水溶液の愛用者から不安の声があがっています。

また、本来新型コロナウイルス対策の切り札となるべきものが誤報と取材不足により普及しなくなることで、これから防げるはずの感染者が増加することになります。

この状況を危惧した北海道大学玉城名誉教授と北海道大学人獣共通感染

症リサーチセンターが、NITE の中間報告対象と同じ条件下での第二弾の試験結果を発表しました。

次亜塩素酸水 (pH5.5、40ppm) の新型コロナウイルスが 30 秒で不活化されたという発表です。

玉城先生の連絡先は下にありますので直接お問合せください。

尚、玉城先生は WHO に 16 年間奉職されており、いろいろなことに快活にお応えいただける方です。どうぞ取材ください。

Press Release (2020 年 6 月 1 日)

次亜塩素酸水 (pH5.5、有効塩素濃度 40ppm・電気分解方式による) の新型コロナウイルスに対する不活化に関する実証試験 ー第二弾ー

● 次亜塩素酸水 (pH5.5、有効塩素濃度 40ppm) による新型コロナウイルスの不活化

このたび日本エコ・システムズ株式会社 (代表取締役 川田勝大氏) の研究依頼により、北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター (高田礼人教授) と協力し、電気分解法による微酸性次亜塩素酸水 (pH5.5、有効塩素濃度 40ppm) の新型コロナウイルスに対する不活化に関する実証実験を実施した。

協力者と共に、次亜塩素酸水に関する実証実験第二弾として、その成果を報告する。

● 次亜塩素酸水 (pH5.5、有効塩素濃度 40ppm) は新型コロナウイルスを瞬時に不活化する

今回の実験条件は、反応液におけるウイルス液とサンプル液の比率が 1 : 19 以外は (前回は 1 : 9) すべて同じである。同じ条件で 2 回実験を繰り返しその再現性を担保した。

2 回の実験において、使用した次亜塩素酸水は前回同様 30 秒、1 分、5 分、10 分の反応時間でウイルス感染価を約 5 桁減少させ、実験で検出不可能なウイルス感染価以下まで不活化した。

コントロールに用いた普通の蒸留水においてはウイルスの不活化はまったく見られなかった。(添付資料参照)。

● まとめ

今回の実験で、微酸性次亜塩素酸水（pH5.5、有効塩素濃度 40ppm）は前回の強酸性次亜塩素酸水に引き続き（つまり強酸性の次亜塩素酸水）、新型コロナウイルスに対する強力な不活化効果があることが実証された。

政府系の独立行政法人製品評価技術基盤機構「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」は2020年5月28日、中間報告を発表しその中で、実証実験を担当した二つの研究所の実験結果に必ずしも一貫性がないことから、引き続き検証試験を継続を担当した二つの研究所の実験結果に必ずしも一貫性がないことから、引き続き検証試験を継続すべきであると結論付けている。

消毒用アルコールなどがひっばくしている現状において、強酸性（pH2.7未満）だけでなく微酸性（pH5.5）の次亜塩素酸水が新型コロナウイルスに対して有効と判断されたことの意義は非常に大きい。すなわちアルコールの代替品ではない、独立したより安全な消毒剤としての次亜塩素酸水の有効活用は新型コロナウイルス感染症予防対策に大きく寄与することが期待できる。

次亜塩素酸水（強酸性 pH2.7 未満および微酸性 pH5.5）は、比較的容易に入手可能な生成装置から吐水され、食品や物品等の消毒の他に、「手洗いに有効な資材としても推奨できます。」

私たちは新型コロナウイルス感染症の予防対策のために、次亜塩素酸水の有効利用を引き続きより積極的に検討していく所存です。

●連絡先 玉城 英彦（たましろ ひでひこ）

北海道大学名誉教授

札幌市北区北 17 条西 8 丁目

（Mail. tamashiro@med.hokudai.ac.jp）

ちなみに、微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧の競走馬の肺炎予防効果について、もと JRA、現鹿児島大学獣医学科の帆保誠二教授が研究発表しています。

<http://www.m-hatta.co.jp/product/image/repo.pdf>

http://www.b-t-c.or.jp/btc_p300/btcn/btcn95/btcn095-02.pdf

<http://www.c0.wx301.smilestart.ne.jp/user/ku/V-sannai/sannai/index.php?%E7%A0%94%E7%A9%B6>