クリーン・リフレとは

●菌やウイルスに対して除菌効果が高く、人や環境に優しい**電解除菌水**
⇒様々な菌やウイルスに効果があり、**口に入っても安全**、環境を汚さない。

●**電解無塩型次亜塩素酸水**
⇒電解：電気分解という製法
⇒無塩：塩分がない

口に入っても安全

●原料は**食塩**と**水**だから人、動物、植物、物に安全で環境に優しい。
●**水道水基準**を満たしている為、①人体に悪影響を与えることなく、
②付着したもの菌を除菌することや　③空間の除菌が可能です。

①

病院でも空間除菌

②

スプレーボトルにて付着除菌

③

加湿器を利用して空間除菌

安全性のエビデンス

（厚生労働大臣登録水質検査機関結果）

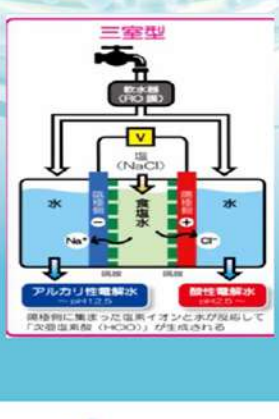
水質試験（検査）結果書

（北海道帯広保健所検査結果）

電解無塩型次亜塩素酸水

●**三室型**の生成装置から作ることで食塩の量が
極めて少なく、不純物がほとんど含まれていないため、
日持ちし・高い除菌・消臭効果を持ちます。
また塩分が少ないため、錆にくく、塩素ガス発生の
危険性が少なく心配もありません。

●三室型生成機のメリット
・弱酸性　・日持ちする　・塩分が含まれない



次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムの違い

次亜塩素酸水
代表的な商品：クリーンリフレ
歯科でうがいをする時の水
- 弱酸性
- 臭いが薄い
- 触れても害がない（口に入っても安全）
- 食品添加物（野菜を洗える）
- 空気中に噴霧可能
- 錆びない（塩分がない）

次亜塩素酸ナトリウム
代表的な商品：キッチンハイター
漂白剤
- 強アルカリ性
- 非常に臭いがきつい
- 皮膚やタンパク質を溶かす
- 混ぜるな危険！有機ガスが発生する
- 空気中に噴霧不可（吸い込むと×）
- 錆びる（塩分がない）

菌の除菌試験の効果

グラム陽性菌	黄色ブドウ球菌	◎	その他（アクト）	トリコフィトン	○	その他（アクト）	豚コレラ	◎
	MRSA	◎		黒コウジカビ	○		アフリカ豚コレラ	(◎)
	セレウス菌	○		薬剤耐性菌	◎		ヨーネ菌	◎
グラム陰性菌	サルモネラ菌	◎		A型インフルエンザウイルス	◎		フラボバクテリウム	◎
	腸炎ビブリオ菌	◎		ヘパドナウイルス	◎		豚流行性下痢（PED）	◎
	腸管出血性大腸菌	◎		ネコカルシウイルス	◎		口蹄疫ウイルス（ピコルナウイルス科アフトウイルス属）	◎
	カンピロバクター菌	◎		有芽胞菌（枯草菌）	○		N5N1 亜型高病原性鳥インフルエンザウイルス	◎
	緑膿菌	◎		牛鼻炎Bウイルス（BRBV）	◎		N9N2 低病原性鳥インフルエンザウイルス	◎
	その他のグラム陰性病原菌	◎		牛アデノウイルス7型（BAdBh7）	◎		新型コロナウイルス（SARS-CoV2）	◎
ウイルス	ノロウイルス	◎		リステリア菌	◎			
	インフルエンザウイルス	◎						
	ヘルペスウイルス	◎						
	カンジダ	◎						
真菌	黒カビ	○						
	青カビ	○						

◎：10秒で効果　○：3～5分で効果　(◎)：試験中

表1・次亜塩素酸水の殺菌試験での効果

効果のエビデンス

効果のエビデンス

厚生労働省・経済産業省

新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について（厚生労働省・経済産業省・消費者庁特設ページ）

新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について

論文：新型コロナウイルスに対する次亜塩素酸水の不活化効果の証明
（帯広畜産大学　小川晴子教授他）

新型コロナウイルスに対する次亜塩素酸水の不活化効果を証明

新型コロナウイルスに対する次亜塩素酸水の不活化効果を証明 第2報

新型コロナウイルスに対する次亜塩素酸水の不活化効果を証明

[発表のポイント]
・次亜塩素酸水が短時間で強力に新型コロナウイルスを不活化することを証明しました。
・次亜塩素酸水の新型コロナウイルス不活化活性は、溶液の酸性 pH ではなく、含まれる遊離塩素濃度に依存することを明らかにしました。

[概要]
新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）は現在世界中に蔓延し、公衆衛生上の重大な問題となっています。SARS-CoV-2 感染拡大防止には消毒薬によるウイルスの不活化が重要ですが、パンデミック状況下の現在、SARS-CoV-2 に対する有効性が認められているアルコール消毒薬の供給不足が懸念されています。

帯広畜産大学の小川晴子教授と武田洋平特任助教らの研究グループは、株式会社アクト(代表取締役 内海 洋）と共同研究を実施し、同社製品である無塩型次亜塩素酸水が SARS-CoV-2 に対して短時間で強力なウイルス不活化活性を示すことを証明しました。また、この次亜塩素酸水のウイルス不活化活性は、溶液の酸性 pH ではなく、含まれる遊離塩素濃度に依存することを明らかとしました。本成果により、次亜塩素酸水がアルコール消毒薬と同様に SARS-CoV-2 に対する消毒薬として利用可能であることが示されました。

本研究成果をまとめた論文は現在学術雑誌に投稿中です。

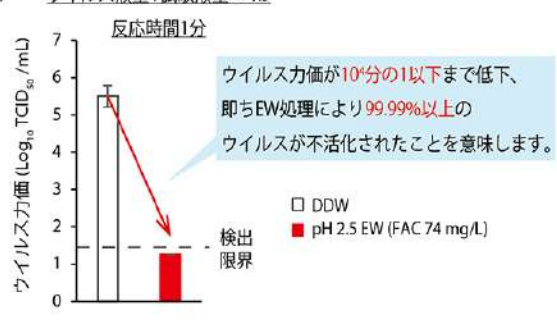
[詳細な説明]
1. 研究背景

新型コロナイルス（SARS-CoV-2）は 2019 年 12 月に中国・武漢で最初の感染例が報告されて以降、瞬く間に全世界に広がり 2020 年 3 月 11 日には世界保健機関（WHO）によるパンデミック宣言がなされました。その後も感染は拡大し、2020 年 5 月現在においてその感染者数は 350 万人にのぼり 24 万人以上の方の死亡が報告されています。この様な危機的状況下において容易に実施可能かつ効果的と考えられるウイルス感染防御対策のひとつとして、消毒薬によるウイルスの不活化が挙げられます。既にアルコール消毒薬が効果的に SARS-CoV-2 を不活化可能であることは科学的に証明されていますが、長期に及ぶパンデミック状況下においてこれらアルコール消毒薬の供給不足が懸念されています。そこで私たちはアルコール消毒薬の代替となり得る消毒薬の候補として、ウイルスを含む多種の病原体に対する不活化効果が報告されている次亜塩素酸水に着目しました。本件では、株式会社アクトの製品である三室型電解装置クリーン・ファインにより作製された無塩型次亜塩素酸水クリーン・リフレ（http://www.act-hokkaido.com/cleanrefre）の SARS-CoV-2 に対する不活化効果を評価しました。この無塩型次亜塩素酸水は有塩型のものと比べて消毒効果の持続時間が長いことが特徴です。なお、SARS-CoV-2 (JPN/TY/WK-521 株）は国立感染症研究所より供与を受けました。

2. 研究内容および結果

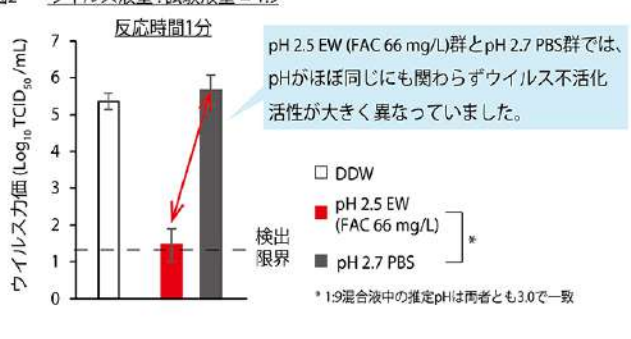
まず次亜塩素酸水（= 酸性電解水: EW）の SARS-CoV-2 に対する不活化活性を評価しました。ここでは pH 2.5、含有遊離塩素（FAC）濃度 74 mg/L の EW を用いました。この実験ではウイルス液と EW を 1:9 の比率で混合し 1 分間室温で反応させ、その後ウイルス力価（= 感染性を有するウイルスの残存量）を $TCID_{50}$ 法により算出しました。この時、EW との比較として、ウイルス不活化活性を有さない滅菌蒸留水（DDW）をウイルス液と混合した対照群を置きました。実験の結果、EW は 1 分の反応時間で 99.99%以上の SARS-CoV-2 を不活化し、感染性を有する残存ウイルス量は検出限界以下となっていました（図 1）。

図1　ウイルス液量：試験液量 = 1:9



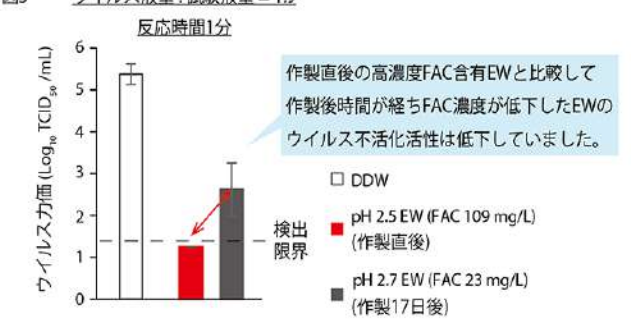
次に、EW のウイルス不活化活性が溶液の酸性 pH に依存するか否かを評価しました。この実験では、中性のリン酸緩衝液（PBS）や EW に加え、塩酸を加えて pH が酸性になるように調整した PBS をそれぞれウイルス液と混合し、1 分間反応後の残存ウイルス量を評価しました。実験の結果、1 分の反応時間では、単に pH を下げただけの酸性 PBS はウイルスを全く不活化しませんでした。このことより、EW のウイルス不活化活性は溶液の酸性 pH に依存していないことが示されました（図 2）。

図2　ウイルス液量：試験液量 = 1:9



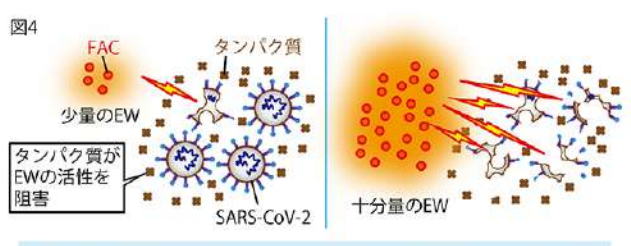
次に、EW 中の含有 FAC 濃度がウイルス不活化活性に及ぼす影響を評価しました。この実験では、電解装置で作製した直後の高濃度の FAC を含む EW、および作製後に容器のキャップをせずに室温で 17 日間静置し FAC 濃度を低下させた EW をそれぞれウイルス液と混合し、1 分間反応後の残存ウイルス量を評価しました。実験の結果、EW のウイルス不活化活性は含有 FAC 濃度依存的に低下することが示されました（図 3）。

図3　ウイルス液量：試験液量 = 1:9



なお上記に加え、タンパク質を多く含むウイルス液に対しては、少ない液量の EW はウイルスを完全に不活化できない一方、十分量の EW を用いればウイルスを検出限界以下まで不活化可能であることが示されました（図 4）。

図4



実際の感染患者さんから排出されるウイルス液や環境中に残存しているウイルス液中にはウイルス以外のタンパク質なども多く含まれると考えられます。そのようなタンパク質豊富なウイルス液に対しても、十分な液量のEWであれば強力にウイルスを不活化できることが分かりました。

注)本研究では患者さん由来の検体は使用しておらず、実験的にタンパク質を加えたウイルス液を用いて検証を行いました。

3. まとめ

本研究より、次亜塩素酸水は含有 FAC 濃度依存的に SARS-CoV-2 を短時間で強力に不活化可能であることが示されました。しかし同時に、長期間開放状態で室温放置され塩素濃度が低下した次亜塩素水ではウイルス不活化活性が低下すること、また、タンパク質を豊富に含むウイルス液の不活化には十分量の次亜塩素酸水が必要であることも明らかとなりました。

本研究により次亜塩素酸水の SARS-CoV-2 に対する消毒薬としての有用性が示されました。また、より効果的な消毒作用を維持・発揮させるためには、(1)適切に保管し(密栓し冷暗所での保管を推奨)、かつ作製後長期間経過したものの使用は避ける、(2)使用の際は十分な液量を用いる、(3)極度に汚れている場所や手指の消毒の際には、次亜塩素酸水を用いた複数回の拭き取りや洗浄を実施する、などの対策が望ましいと考えられます。本研究で用いた無塩型次亜塩素酸水は適切な保管方法で長く活性を維持できるため作製後の遠隔地への供給・使用にも適しており、現在の深刻な新型コロナウイルス蔓延防止への寄与が期待されます。

なお、本研究成果は現在学術雑誌に投稿中であり、現時点では未発表情報となっています。