次亜塩素酸とスマートなプレハブ式除菌室の使用による職業関連 COVID-19 曝露の低減の可能性について　（メルボルン大学）

Risk management and healthcare policy に掲載された論文

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7837568/

<u>概要</u>

本研究は、重症急性呼吸器症候群コロナウイルス 2（SARS-CoV-2）の感染に対する特別な対策を提供するためのスマートプレハブサニタイジングチャンバー（SPSC）の開発プロジェクトの一環として行われました。安定化次亜塩素酸（HOCl）は、米国環境保護協会により、SARS-CoV-2 に対する消毒剤として承認されており、液体の状態で非多孔質の表面に使用することができます。このレビューでは、エアロゾル化またはスプレー化した場合の殺ウイルス / 殺バクテリア効果にも言及しており、その有効量は 20ppm と低く、暴露時間は少なくとも 60 秒であることを示している。このレビューには、異なる濃度の HOCl の安全性と毒性についても含まれています。

<u>まとめ</u>

- COVID-19 の感染率を低下させるためには、ロックダウン、マスクの使用、個人の衛生状態の向上など、社会的な距離を置く戦略が有効であるが、最近の研究では、トイレが糞便中の汚染物質を空気中に放出することで、エアロゾルや糞便によるウイルスの排出を介した感染が確認されている。このため、ウイルスを効果的に抑制するためのさらなる対策が必要とされています。SARS-CoV-2 はエアロゾル中では数時間、表面上では数日間生存可能であることが知られているため、COVID-19 患者や SARS-CoV-2 を保有するリスクの高い人と頻繁に接触する人が多い施設では、封じ込めと二次汚染の防止の重要性が強調されている。
- 私たちは COVID-19 にさらされている作業員を最小限の中断で消毒し、二次汚染を防ぐために、エアゾール式サニテーションによるスマートプレハブサニタイジングチャンバー（SPSC）の開発プロジェクトを開始しました。SARS-CoV-2 は、COVID-19 治療クリニックや帰国した旅行者のための検疫所などの重要な施設での感染を最小限に抑えることができ、また、スマートプレハブサニタイジングチャンバーを使用することで、一般社会への感染を防ぐことができます。SPSC の実用的なデザインを実現するには、適切なサニタイザーを見つけることが重要です。

殺菌剤としての可能性と有効性について

- HOCl は弱酸性で、ウイルスのカプシドや表面化合物などの構造タンパク質、脂質エンベロープ、DNA/RNA 物質と相互作用します 17。HOCl の安定性は、最適な pH 範囲を 3.5～5.5 に保つことで保たれます。HOCl は、塩素ガスの加水分解、塩水の電気分解、次亜塩素酸塩の酸性化の 3 つの方法のいずれかで生成されます。HOCl は商業的に入手することもできるし、社内で生成することもできる。HOCl は、米国環境保護庁の「List N: Disinfectants for Use Against SARS-CoV-2」に掲載されています。

- 消毒剤や消毒技術は、コロナウイルスとの戦いに使用される人員、機器、表面に長時間さらされても安全でなければならない。特に混雑した環境での感染を減らすためには、屋内での消毒技術が重要です。HOCl は、食品の製造、取り扱い、調理（農業や接客業）から、慢性的な傷のケアや眼瞼感染症の管理などのヘルスケア用途まで、さまざまな場面で効果的な消毒剤として提案されている

- ほとんどの消毒剤は液体の状態で非多孔質の表面を対象に試験または研究されていますが、HOCl をエアロゾル化/噴霧して多孔質の表面を対象に使用した場合の殺菌/殺虫効果も研究されています。Hakimullah らは、HOCl をスプレー状にしてレーヨン布に 50～100ppm の有効濃度で噴霧し、Escherichia coli と Salmonella を不活性化する効果について包括的な洞察を示しています。また、別の研究では、HOCl は同じ濃度 0.5 mg/L の NaOCl（1.3 log10CFU/mL）と比較して高い殺菌活性（4.4 log10 CFU/mL）を示しました。また、噴霧実験の結果、0.01％の HOCl を 20 分間噴霧することで、表皮ブドウ球菌の 99.5％を減少させることができました。

安全性について

- 眼、皮膚、呼吸器系に直接触れる可能性のある安全性と毒性については、動物モデルにおいて、安定化 HOCl は非刺激性（ウサギの眼）および非感作性（モルモット）であることがわかっている。

- HOCl は、人や環境に対して安全で無害です。

- 有機物や還元剤の存在は、次亜塩素酸の効果を著しく低下させるため、この分野は確固たる結論を出すためにさらに研究する必要があります。このレビューでは、スマートプレハブサニタイジングチャンバーの設定において、HOCl のミストやフォグを使用した場合の呼吸器系、皮膚、目への安全性に関して、さらなる研究を推奨しています。

- なお、ミストの用途としては、毎日一定期間の繰り返し露光を行う眼瞼感染症対策、皮膚、化粧品などが既に承認されています。

<u>結論</u>

HOCl は現在、米国環境保護協会が異なるブランドで承認している SARS-CoV-2 用の消毒剤である。20ppm という低濃度の HOCl は、多孔質のレーヨンを含む表面を消毒するのに有効であることがわかった。エアロゾル化した HOCl やスプレーした HOCl は、20mg/L（20ppm 相当）に 1 分間暴露した後、Staphylococcus epidermidis などのマイクロ· ストレインの除去に有効である。人体や環境に対する安全性や毒性がないこと、低コストであること、適用方法が柔軟であることなどから、HOCl はオフィスや病院、診療所などの屋内環境に適した殺菌剤の候補となる。HOCl のミストやフォグが皮膚や目、呼吸器系に与える影響については、特に有機物が存在するスマートプレハブサニタイジングチャンバーのような特殊な環境下でのさらなる調査を推奨する。