

2023年6月1日

救急車に対するリクリアによる空間除菌処理について

株式会社 I H I 物流産業システム
環境ソリューションBU

新型コロナ感染症は、本年5月に感染症分類が5類へ変更され、私たちの日常生活も落ち着きを取り戻しつつあります。しかしながら、新型コロナウイルスを始めとしたさまざまな感染症に対して、注意を払うことが必要な環境になってきていると感じています。救急現場においては、日常生活に比べて高い感染リスクにさらされており、適切な除菌が求められています。

今回は、ファインバブル技術を用いて高濃度オゾンガス処理を行った新しい除菌水「Re:Clear（リクリア）」と霧化式空間除菌装置を用いて、救急車における車内の除菌適用可能性を調査した結果について紹介いたします。



図1 除菌水 「Re:Clear（リクリア）」



図2 リクリア専用霧化器

1. 試験装置

図1、図2に本試験で使用したリクリア及び専用霧化器を示します。

リクリアは、IHI独自のファインバブル製造技術を用いて高濃度オゾンガスで処理した水であり、リクリアの特徴は、以下のとおりです。

- ①オゾンの高い殺菌・脱臭能力を保持し、ボトルによる保存が可能
 - ・使用場所、使用環境を選びない。
- ②引火性が無く、人体と環境にもやさしい
 - ・消毒剤のような刺激性や残留毒性がない。
 - ・使用後に水に戻るため、廃棄が容易。
- ③消毒作業を軽減できる。
 - ・消毒液使用量の削減
 - ・1剤でOK。複数の消毒液は不要)
 - ・作業時間の短縮（消毒時間短縮、希釈・濯ぎが不要

今回、車両内の空間除菌に適用したリクリア専用霧化器は、除菌水「Re:Clear（リクリア）」を加熱蒸発させ空間を除菌する専用装置であり、小型軽量で持ち運びが容易、短時間で付着菌を除菌（99.99%以上）、引火性、刺激性もなく、子供にも安心安全、残留性がなないので2度拭きも不要等の特長を有しています

表1 リクリア専用霧化器仕様

項目	仕様
霧化量	500[mL]@45分
吐出風量	216[m ³ /h]
霧化方式	加熱蒸発皿式
電源	AC100[V] 50[Hz]/60[Hz]
消費電力	760[W]

図3は、本試験評価に使用した供試高規格救急車です。車両内容積は、運転席＋傷病者室で約10[m³]（実測して算出）となっています、



図3 試験評価用の救急車両（高規格救急車）

2. 試験方法

除菌評価試験に使用した菌種は、日本薬局方に記載のある対象菌から *E.coli*(大腸菌)及び *S.epidermidis* (表皮ブドウ球菌) を選択しています。なお、本試験ではバイオセーフティの観点から *S.aureus* (黄色ブドウ球菌) の代替として *S.epidermidis* (表皮ブドウ球菌) を用い、有効性(除菌効果)を判定しました。

今回の試験では、対象菌をメンブレンフィルターに付着させて調整しています。菌を付着させた担体の作成方法は、図4に示すとおり行いました。車両内におけるストレッチャーを始めとした各場所での効果を確認するために、調整したサンプル担体は、図5に示す様々な場所に設置して、除菌効果を評価しています。

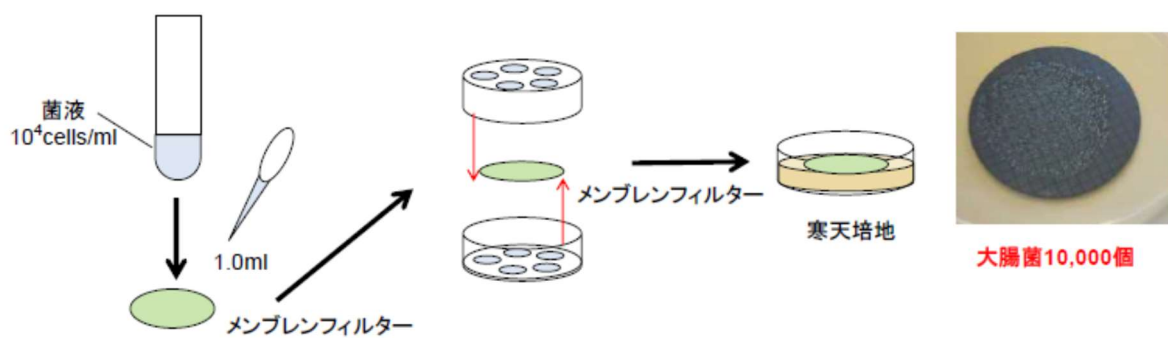


図4 対象菌の担体の作成

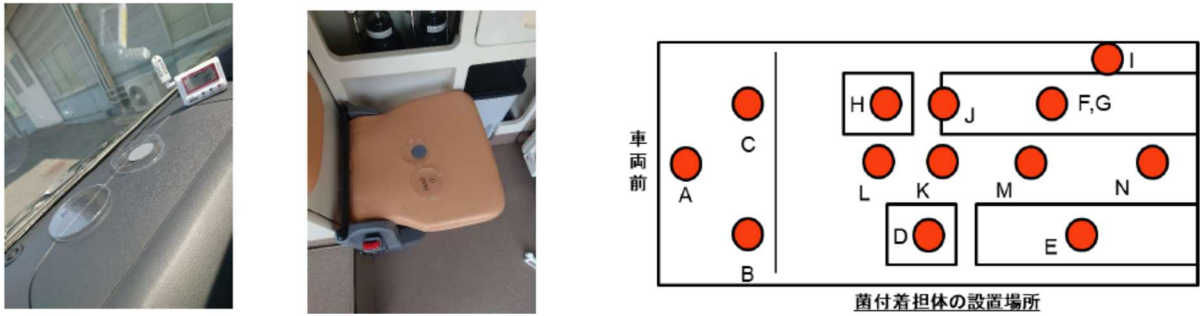


図5 サンプル担体の配置

14か所に菌を設置

No	名称	
A	ダッシュボード中央	運転席
B	助手席ヘッドレスト	
C	運転席ヘッドレスト	
D	左前座席	傷病者室
E	左後長椅子	
F	ストレッチャ下床	
G	ストレッチャベッド上	
H	右前側座席	
I	右後棚	
J	右前手すり	
K	上前手すり	
L	床前	
M	床中央	
N	床後ろ	

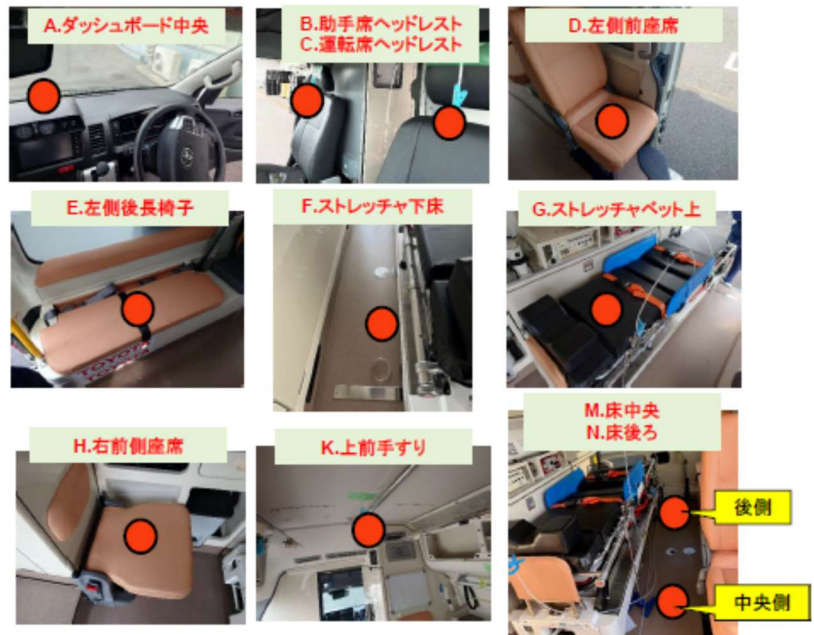


図6 菌付着担体の設置場所

3. 試験結果

リクリアの霧化量を変化させて、車内各場所に設置した対象菌に対する効果を確認した所、表2に示す通り良好な結果が得られました。15分処理において、99.9[%]以上の除菌効果が得られており、20分処理ではすべての場所で、99.99[%]以上の除菌効果となっています。次に、菌種による除菌効果の差異を確認する為、大腸菌と表皮ブドウ球菌を試験担体に付加して、除菌試験を実施した結果は図7のとおりです。処理条件は、20分運転（リクリア 167[mL] 投入、リクリアが全て蒸発するまで 15分+5分間保持、合計 20分）としています。図7から、表皮ブドウ球菌でも同等の除菌効果が得られることが確認できており、本試験における救急車の条件は、エンジンをかけた状態で車内空調を送風のみ作動、後部天井吸気ファンは停止、前席・後席の隔壁は開放となっています。

試験検証の結果、推奨する運転モードは20分（リクリア 167[mL] 投入、リクリアが全て蒸発するまで 15分+5分間保持、合計 20分）。霧化したリクリアを速やかに車内に

拡散／循環させる設置場所と空気流れ場にすることで、除菌の範囲や効果が増すことも確認できています。これらの評価より、車内空調を送風のみで作動させて、傷病室前側に設置して霧化器を使うことを推奨いたします。

表2 リクリア専用霧化器による除菌効果

		菌付着担体の設置場所				
		運転席	傷病者室			
		A.ダッシュボード中央 B.助手手席ヘッドレスト C.運転席ヘッドレスト	座席 D.左前 E.左後長椅子 H.右前	ストレッチャ F.ストレッチャ下床 G.ベッド上	天井 I.右後棚 J.右前手すり K.上前手すり	床 L.前 M.中央 N.後
運転 モード	15分 (125ml)	○	○	◎	◎	○
	20分 (167ml)	◎	◎	◎	◎	◎
	22分 (250ml)	◎	◎	◎	◎	◎

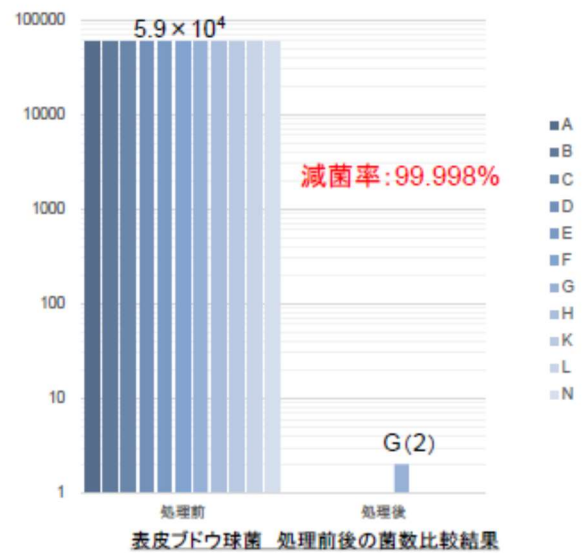
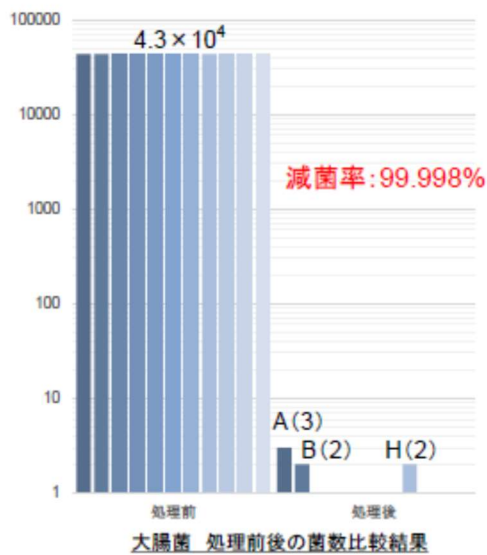
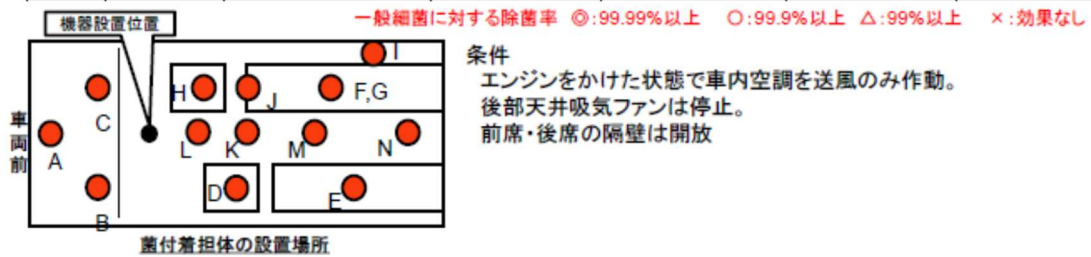


図7 リクリアでの大腸菌と表皮ブドウ球菌での除菌効果

4.まとめ

リクリア専用霧化器を用いたリクリアによる除菌評価では、エンジンをかけて車内空調を送風のみで作動させた条件下で20分間運転した結果、車両内の広範囲（全ての箇所）で99.99[%]以上の除菌効果が認められました。（除菌水「リクリア」を167[mL]投入し、リクリアが全て蒸発するまで15分+5分間保持、処理時間は合計20分）。また、大腸菌、ブドウ球菌を対象菌としましたが、本試験条件下では菌種の違いによる差異はなく、両菌種共に同程度の良好な除菌効果が得られました。

以上

今回は、ファインバブル技術を活用した高濃度オゾンガス処理による新しい除菌水「Re:Clear（リクリア）」を用いた車両における除菌効果を紹介いたしました。リクリアは、スプレーノズルを用いたアルコール噴霧に代表される噴霧による除菌作業にも、今回紹介した専用霧化器を用いた室内雰囲気への除菌にも両用でき、多くの活用が期待できます。様々なシチュエーションにおいて簡便に除菌を行うことができますので、当社HPからお気軽にご相談頂ければ幸いです。