

COVID N95 除染と再使用



UV-C

適切なUV-C装置を使用する
センサーを用いて1.0J/cm²の線量を確保する
N95マスクの両面を照射する

コロナウイルスの不活化

SARS-CoV-2(COVID-19)を試験(ピアレビュー)したデータはない

- +** 1.0J/cm²以上のUV-Cは、N95マスク上でSARS-CoV2に類似したウイルスを不活化*する^{1,2**,3}。
- 1.0J/cm²以上のUV-Cは、使い捨てタイプのN95マスク上の枯草菌芽胞を2-log減少させる⁴。
- UV-Cの光線は、N95マスクのモデルによっては内層にまで届かない可能性がある⁵。
- エラスティック(ゴムの)しめひもには化学的除染を追加で行う必要がある。
- 影になる部分はUV-Cの光線を遮断し、N95マスクの汚染を残す可能性がある¹。

* ≥ 3-log inactivation

考慮すべき重要事項

N95マスクの表面と裏面に正確なUV-C線量を確保すること。

N95マスク表面の線量の測定は、UV-C用のセンサーで行うこと。

N95マスクは個別で管理し、元の使用者に返却して交差感染を最小限に抑えること。

再使用前に、ユーザーシールチェックを実施すること。

特定のN95マスクモデルの評価結果は、他のモデルには適用されない場合がある。

実施について

結論

センサーを利用し、適切に1.0J/cm²以上のUV-C線量をN95マスクに照射できれば、この方法でSARS-CoV-2を不活化できる可能性は高い;しかし、これはまだ、SARS-CoV-2で直接検証されたわけではない。この方法は、いくつかの細菌の重感染リスクを予防できる可能性はあるが、全てではない。

支持研究 ** = 査読なし

[1] Mills et al., 2018; [2] Heimbuch & Harnish, 2019**; [3] Lore et al., 2012; [4] Lin et al., 2018; [5] Fisher and Shaffer, 2010; [6] Lindsley et al., 2015; [7] Personal Safety Division, 3M, 2020**; [8] Lowe et al., 2020; [9] Bergman et al., 2012

N95DECONが提供するコンテンツは情報提供のみを目的としており、医学的なアドバイスをするものではなく、また、個別の専門家による医学的判断、アドバイス、診断、治療の代わりになるものではありません。N95DECONによって提供されたコンテンツの使用または信頼は個人の責任において行って下さい。N95DECONの完全な免責事項は以下をご参照ください。 <https://www.n95decon.org/disclaimer>。

N95マスクの信頼性

- +** N95は1.0-1.2J/cm²のUV-Cを10-20回照射後も、フィット感とフィルター性能を維持する^{2**}。
- 各着脱ごとにフィット感は低下する;5回の着脱サイクルで許容できないほどフィット感が損なわれるモデルもある⁹。
- 高UV-C線量 (≥120J/cm²)でN95マスクに若干の損傷が見られる⁶。
- N95マスクの一部のモデルに、UV-C照射後にストラップ(しめひも)とフェイスピース(面体)に損傷が見られる^{7**}。

リスク

紫外線は眼や皮膚に有害である;使用前に、適切なトレーニング、工学的管理、ならびにPPE(紫外線から保護する個人用防護具)が必要である。

UV-C光源の出力が低い場合、決められた照射時間での除染はできない可能性がある。

UV-CはN95マスクのストラップ(しめひも)の除染や細菌への重感染のリスクを排除できない可能性がある。

化粧品や日焼け止めがN95マスクに付着すると、除染効果が下がる場合がある。

不均一な照射は線量に影響を与え、結果的に除染効果に影響を与える。

- +** 実施についてはネブラスカ大学メディカルセンター⁸の資料を参照。
- ?** 各UV-C装置とプロトコルをUV-Cセンサーで検証し、N95表面の除染に必要な適切な線量を確保する。



最善策は、新しいN95マスクの単回使用です。除染は深刻なPPE不足の根本解決にはなりません、COVID-19パンデミック下で実践的な緊急策の1つです。
N95マスクの除染の有効性と安全性は、まだ十分に確立されたわけではありません。

COVID N95 除染と再使用



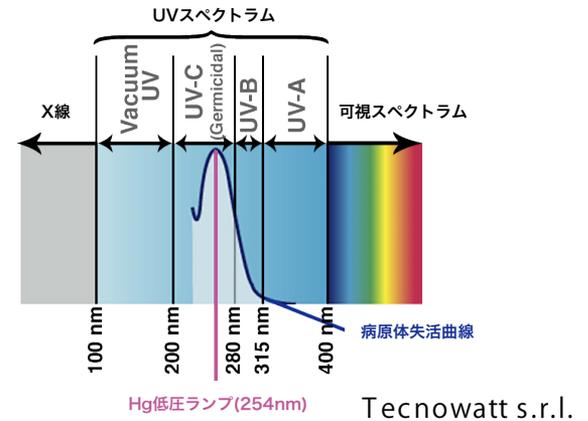
UV-C 関連事項

不適切な方法

254nmのピーク波長を持つUV-CのみがN95マスク(使い捨てタイプの呼吸用保護具)に対して実質的な殺菌効果を示した^{1**}。

UV-A(320~400nm)には殺菌効果がない²。UV-B(280~320nm)は殺菌効果が低く、N95マスク(使い捨てタイプの呼吸用保護具)の除染には有効性が確認されていない。

254nmのピーク波長を持つUV-Cの光源のみ使用すべきである。



- ×** 太陽光
地球表面に到達した太陽光にはUV-Cは含まれておらず³、N95マスク(使い捨てタイプの呼吸用保護具)の太陽光による除染を支持する査読済み論文はない。
- ×** 一般消費者向けの紫外線製品
一般消費者向け紫外線製品(マニキュアランプ⁴、日焼け用ベッドランプ⁵等)の多くは、十分量のUV-Cを照射せず、その波長ピークは、除染能のないUV-A領域にある。他の一般消費者向け製品は、更に不均一性や影の問題がある場合がある。
- ×** 200nm未満の紫外線光源
240nm未満の紫外線は、人の健康に有害なオゾンが発生する可能性がある。オゾン濃度を下げるためには、十分な換気が必要である⁷。
- ×** ランプの電力から推定
UV-C照射量は、ランプの定格電力から見積もるべきではない。照射ランプは、電気エネルギー100%を有光出力として変換するわけではない⁸。N95マスク表面の照射測定には、UV-C専用センサーを用いるべきである。
- ×** 空気中または表面での照射量
表面または空中のウイルス用にデザインされた不活化プロトコルは、N95マスクの除染には不十分/無効である⁹。N95マスク表面で実質1.0J/cm²となる高めのUV-C線量を使用すること^{1**}。
- ?** バイオセーフティキャビネット
研究室で使用されるUV-C起源の多く(バイオセーフティキャビネットなど)は、不均一性や低出力のため許容十分な除染を行うためには、N95マスクの表面のUV-C線量の詳細な解析が必要である。

支持研究

[1] Heimbuch & Harnish, 2019**; [2] Kowalski, 2009; [3] Sagripanti and Lytle, 2005; [4] Dowdy & Sayre, 2013; [5] Spencer & Amonette, 1995
[6] Oxidation Technologies LLC, 2017;** [7] McClurkin et al., 2013; [8] Lawal et al., 2017; [9] Walker & Ko, 2007; [10] Card et al., 2020**

** = 査読なし

N95DECONが提供するコンテンツは情報提供のみを目的としており、医学的なアドバイスをするものではなく、また、個別の専門家による医学的判断、アドバイス、診断、治療の代わりになるものではありません。N95DECONによって提供されたコンテンツの使用または信頼は個人の責任において行って下さい。N95DECONの完全な免責事項は以下をご参照ください。 <https://www.n95decon.org/disclaimer>.

