[PRESS RELEASE]

2020 年 10 月５日

京都府公立大学法人
京都府立医科大学
KYOTO PREFECTURAL UNIVERSITY OF MEDICINE

ヒトの皮膚上に存在する新型コロナウイルスの生存期間を解明

本研究成果のポイント

＃　ヒト皮膚表面上の新型コロナウイルスとインフルエンザウイルスの生存時間は、ステンレススチール・耐熱ガラス・ポリスチレンの表面の生存時間より大幅に短くなり、ヒト皮膚の表面はウイルスの生存には不向きであることが明らかになった。

＃　新型コロナウイルスは皮膚表面上で 9 時間程度生存し、1.8 時間程度で不活化されるインフルエンザウイルスに比して大幅に生存時間が長くなった。

＃　皮膚表面上の新型コロナウイルスは、80%エタノールによる 15 秒間の消毒にて完全に不活化され、新型コロナウイルスに対する手指衛生の重要性を実証した。

京都府立医科大学大学院医学研究科　消化器内科学　廣瀬亮平助教、内藤裕二准教授、伊藤義人教授、法医学　池谷博教授、感染病態学　中屋隆明教授ら研究グループは、新型コロナウイルスがインフルエンザウイルスに比してヒト皮膚上で長期間生存することを明らかにしました。本研究に関する論文が科学雑誌「Clinical Infectious Diseases」に掲載されましたのでお知らせします。本研究で明らかにされたヒト皮膚上での生存時間は、新型コロナウイルスによる接触感染のリスクを有する具体的な期間や感染経路の特定に役立ち、今後の感染制御の発展に大いに貢献します。

掲載誌情報	Clinical Infectious Diseases　［現地時間 2020 年 10 月 03 日（土）公開］ 雑誌発行元国：アメリカ 参考 URL：https://academic.oup.com/cid/advance-article/doi/10.1093/cid/ciaa1517/5917611
論文情報	論文タイトル：Survival of SARS-CoV-2 and influenza virus on the human skin: Importance of hand hygiene in COVID-19 ［日本語：ヒトの皮膚上に存在する新型コロナウイルスとインフルエンザウイルスの生存評価：COVID-19 における手指衛生の重要性］
著者情報	筆頭・責任著者 京都府立医科大学 大学院医学研究科 消化器内科　廣瀬 亮平　助教 共同著者 京都府立医科大学 大学院医学研究科 法医学　池谷 博　教授 京都府立医科大学 大学院医学研究科 消化器内科　内藤 裕二　准教授 京都府立医科大学 大学院医学研究科 消化器内科　伊藤 義人　教授 京都府立医科大学 大学院医学研究科 感染病態学　中屋 隆明　教授

【研究概要】

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の感染拡大の重大な要因となっている接触感染はヒトの手指などの皮膚を介してのウイルス運搬および体内への侵入により成立します。そのため、ヒト皮膚表面上のウイルスの安定性（生存時間）を明らかにすることは、SARS-CoV-2 の接触感染のリスク評価およびより有効な感染制御方法の構築に極めて重要です。

しかし、SARS-CoV-2 のような危険性の高い病原体を被験者（研究ボランティア）の皮膚に塗布して研究を行う事は、被験者に危険が及ぶため施行が難しいのが現状です。そこで廣瀬らは法医解剖検体から採取した皮膚を用いた病原体安定性評価モデルを構築しました。さらにこの評価モデルが実際の被験者の皮膚上での安定性評価を正確に再現していることを確認しました。その上で、その評価モデルを使用し SARS-CoV-2 とインフルエンザ A 型ウイルス（IAV）の皮膚上での安定性およびエタノール系消毒薬の有効性を評価しました。

最初に、SARS-CoV-2 と IAV と細胞培養培地の混合物を様々な物体の表面上に塗布して安定性を評価しました。SARS-CoV-2 のステンレススチール・耐熱ガラス・プラスチック（ポリスチレン）の表面上での生存時間は IAV より 8 倍程度長く、高い安定性を示しました。このことは以前の研究データとも一致していました。一方で、皮膚上の SARS-CoV-2 と IAV の生存時間は、ステンレススチール・耐熱ガラス・プラスチックの表面より大幅に短くなり、ヒト皮膚表面はウイルスの生存には不向きであることが示されました。ヒト皮膚表面はウイルス生存には不向きではあるものの、皮膚表面上の SARS-CoV-2 は 9 時間程度生存し続け、1.8 時間程度で不活化される IAV に比して大幅に生存時間は長くなりました。このように SARS-CoV-2 は IAV に比してヒト皮膚上での安定性が高いため、IAV に比して接触感染による感染拡大のリスクが高いことが示されました。

次に、皮膚上の SARS-CoV-2 と IAV に対する 80%w/w エタノールの消毒効果評価を行いました。粘液/培地中の SARS-CoV-2 および IAV は、80%エタノールの 15 秒間の暴露にて完全に不活化されました。エタノール消毒薬を使用した手指衛生は、本来 9 時間程度続く SARS-CoV-2 の接触伝播のリスクを速やかに低下させる事ができ、感染制御上きわめて効果的であることが示されました。

本研究は SARS-CoV-2 のパンデミック終息および第二・第三波の感染拡大予防に貢献します。さらに我々の考案した剖検体皮膚を用いた病原体安定性評価モデルは、SARS-Cov-2 以外の危険性の高い高病原性・高伝染性病原体（ウイルス・細菌）のヒト皮膚表面上での安定性や消毒薬効果の評価を実現し、今後の感染制御の発展に大いに貢献します。

【研究の背景】

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)によって引き起こされる感染症(COVID-19)が現在パンデミックとなり、世界中に多大な経済的・人的損失を与えています。COVID-19 はおもに飛沫感染と接触感染によって感染が拡大していると考えられています。接触感染はヒトの手指等の皮膚を介してのウイルスの運搬および体内への侵入により成立するため、ヒト皮膚表面上のウイルスの安定性（生存時間）を明らかにすることは、SARS-CoV-2 の接触感染のリスク評価およびより有効な感染制御方法の構築において極めて重要です。これまでの SARS-CoV-2 関する研究で、様々な物体（金属・プラスチック等）表面上でのウイルスの安定性については解明が進んでおり、感染制御に貢献する非常に重要な知見を提供しています *（文献１・２）*。

しかし、SARS-CoV-2 のような高病原性・高伝染性の病原体を被験者の皮膚に塗布して研究を行う事は被験者に危険が及ぶため施行できないため、接触感染制御において最重要な情報であるヒト皮膚表面上での SARS-CoV-2 の安定性については明らかになっていません。

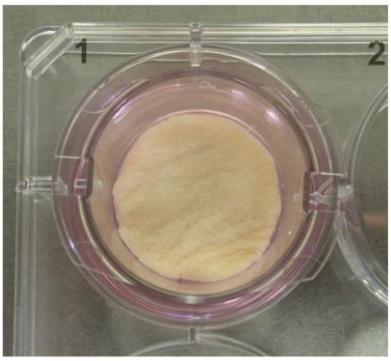
【研究の内容・目的】

そこで廣瀬らは法医解剖検体から採取した皮膚を用いた病原体安定性評価モデルを構築しました *(図 1)*。他臓器に比して皮膚（特に表皮）は死後の劣化速度が比較的遅いため、法医解剖検体から採取した死後約 1 日の皮膚を使用した評価モデルは生体皮膚に近い解析の実現が期待されます。

構築したモデルの再現性を確認するため、被験者の皮膚と構築した皮膚モデルを用いて、比較的危険性の低いインフルエンザ A 型ウイルス（IAV：PR8 株）のそれぞれの皮膚表面上での安定性を評価・比較しました。その結果、皮膚上の IAV はいずれも 60 分程度で完全に不活化され、各経過時間におけるモデル皮膚表面上で生存するウイルス量は、被験者皮膚上で生存するウイルス量とおおむね一致していました。これらのことは我々の構築した病原体安定性評価モデルが実際の被験者の皮膚上での安定性評価を極めて正確に再現していることを示しています。

本研究では SARS-CoV-2 と IAV を対象病原体として、ヒト皮膚表面上（および各物体表面上）のウイルス安定性を構築したモデルを用いて評価しました。さらに皮膚上の SARS-CoV-2 と IAV に対する 80%w/w エタノール消毒薬の消毒効果評価を行いました。

図１：剖献体の皮膚を用いた病原体安定性評価モデル



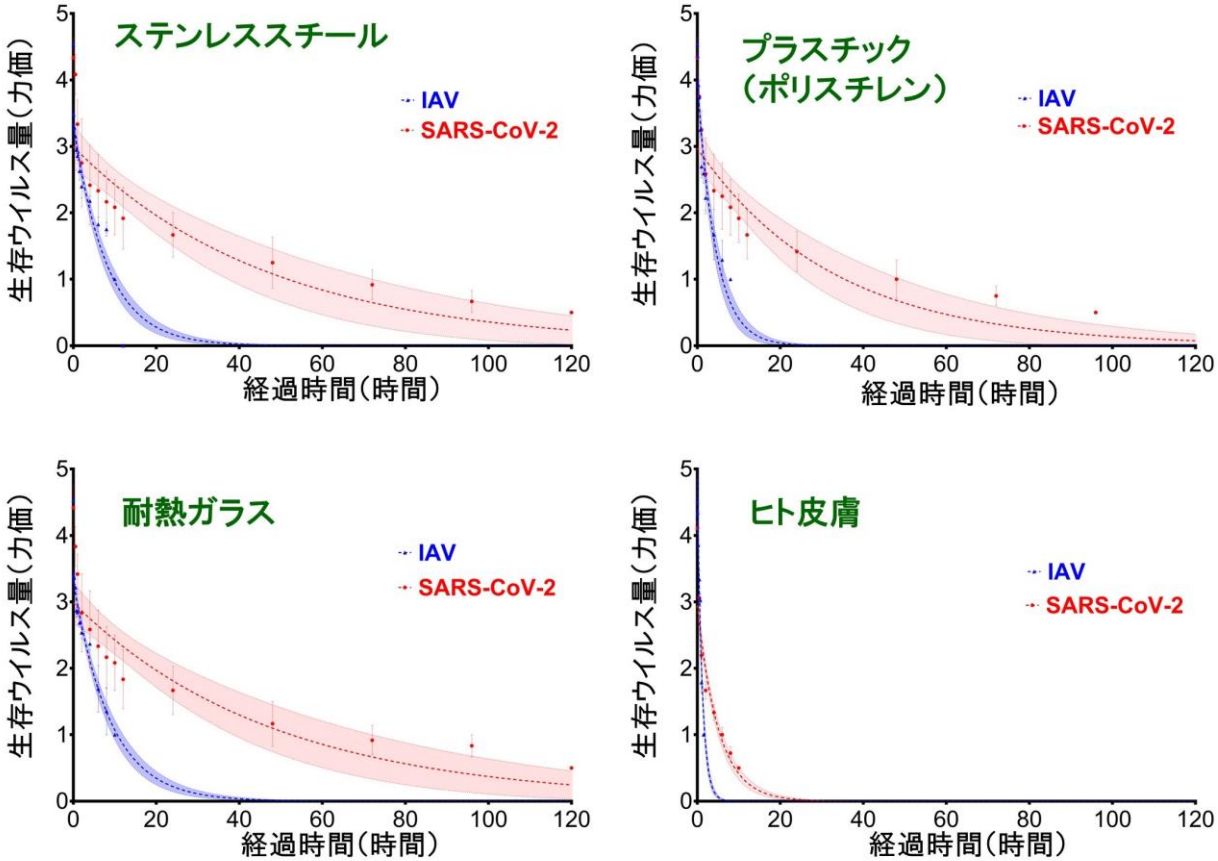
【研究の主な結果】

主な研究結果は、下記のとおりです。

#1　IAV の生存時間はステンレススチール・耐熱ガラス・ポリスチレンの表面上で約 6-11 時間でした。一方で SARS-CoV-2 の各表面上での生存時間は約 58-85 時間であり、IAV に比して高い安定性を示しました*(図 2)*。

#2　一方で、皮膚上の SARS-CoV-2 と IAV の生存時間は、ステンレススチール・耐熱ガラス・ポリスチレンの表面の生存時間より大幅に短くなりました*(図 2)*。このことから身の回りの物体の表面に比べて、ヒト皮膚の表面はウイルスの生存には不向きであることが分かりました。

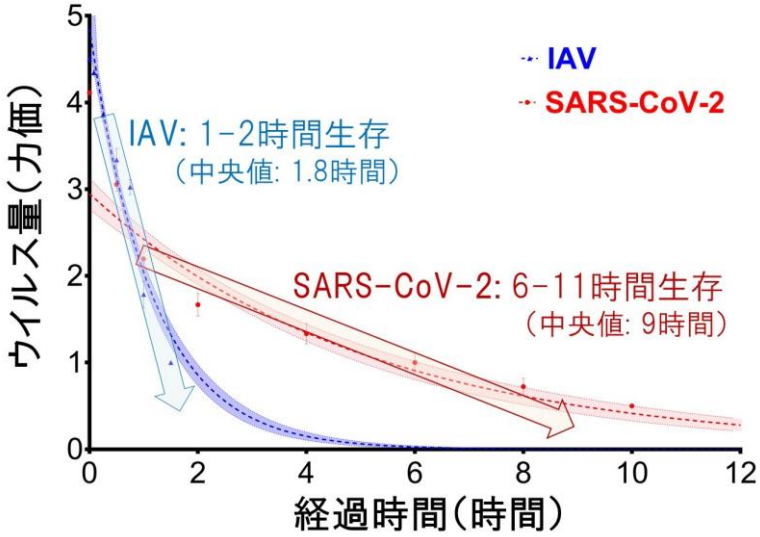
図２：各表面におけるウイルス安定性



※　生存ウイルス量は、$Log_{10}TCID_{50}$ (SARS-CoV-2), $Log_{10}FFU$ (IAV) で表されます。

#3　皮膚表面での生存時間がかなり短くなったとはいえ、SARS-CoV-2 は皮膚表面上で 9 時間程度生存し、1.8 時間程度で不活化される IAV に比して大幅に生存時間が長くなりました*(図 3)*。このように SARS-CoV-2 は IAV よりも長期にわたり皮膚上で感染力を保ち続け、接触感染のリスクが持続することが明らかになりました。

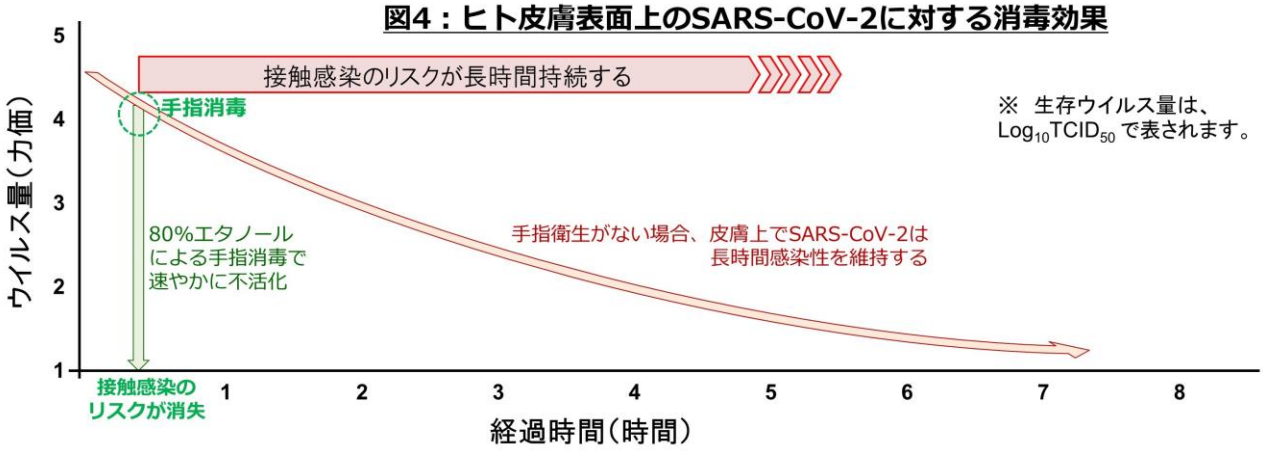
図3：ヒト皮膚表面におけるウイルス安定性



※　生存ウイルス量は、$Log_{10}TCID_{50}$ (SARS-CoV-2), $Log_{10}FFU$ (IAV) で表されます。

#4　ヒト皮膚表面上の SARS-CoV-2 は、80%エタノールによる 15 秒間の消毒にて完全に不活化されました*(図 4)*。エタノール消毒薬を使用した手指衛生は、本来 9 時間程度続く SARS-CoV-2 の接触感染のリスクを速やかに低下させる事ができ、感染制御上きわめて効果的なプラクティスであることが示されました。

図4：ヒト皮膚表面上のSARS-CoV-2に対する消毒効果



【まとめと今後の展開】

以上のようにSARS-CoV-2はIAVに比してヒト皮膚上での安定性が高いため、接触感染による感染拡大のリスクが IAV より高い可能性が示唆されました。本研究で明らかにされたヒト皮膚上でのSARS-CoV-2生存時間は、接触感染のリスクを有する具体的な期間や感染経路の特定に役立ちます。また手指衛生の徹底がSARS-CoV-2の感染拡大防止に重要であることの根拠を提供します。

さらに我々の考案した剖検体皮膚を用いた病原体安定性評価モデルは、SARS-Cov-2 以外の高病原性・高伝染性病原体のヒト皮膚表面上での安定性や消毒薬効果の評価が可能となり、今後の感染制御の発展に大いに貢献します。

【文献】

1. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. The Lancet Microbe 2020;1:e10.
2. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. The New England journal of medicine 2020;382:1564-7.

【研究資金】

本研究は以下の研究費の支援を受けて行われました。

・国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)
　新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業（20fk0108077h0003）
・JSPS 科研費（JP18K16183 and JP18H03040）
・公益財団法人持田記念医学薬学振興財団
・公益財団法人上原記念生命科学財団
・公益財団法人金原一郎記念医学医療振興財団
・公益社団法人武田科学振興財団
・公益財団法人大和証券ヘルス財団

＜お問い合わせ＞
京都府立医科大学　大学院医学研究科　消化器内科　助教　廣瀬　亮平
Tel：075-251-5325　E-mail： ryo-hiro@koto.kpu-m.ac.jp
［＊広報関係：広報センター　電話：075-251-5275　E-mail： kouhou@koto.kpu-m.ac.jp］