

厚生労働行政推進調査事業費補助金(新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業)
 遺体における新型コロナウイルスの感染性に関する評価研究
 分担研究年度終了報告書

遺体における SARS-CoV-2 感染力低下に関する動物実験の実施

研究分担者	河岡義裕	東京大学医科学研究所	感染免疫部門	ウイルス感染分野
研究協力者	岩附研子	東京大学医科学研究所	感染免疫部門	ウイルス感染分野
研究協力者	今井正樹	東京大学医科学研究所	感染免疫部門	ウイルス感染分野
研究協力者	坂井優子	東京大学医科学研究所	感染免疫部門	ウイルス感染分野
研究協力者	植木紘史	東京大学医科学研究所	感染免疫部門	ウイルス感染分野
研究協力者	平田雄一郎	国立感染症研究所	感染病理部	
研究分担者	永澤明佳	千葉大学大学院医学研究院附属法医学教育研究センター		
研究代表者	斉藤久子	千葉大学大学院医学研究院法医学教室		

研究要旨

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が全世界に蔓延し、2022年5月時点での死者数は日本では約3万人以上、世界では約630万人以上である。現在、COVID-19に感染されて亡くなったご遺体の搬送、葬儀及び火葬に関しては、2020年6月に日本医師会総合政策研究機構から、同年7月に厚生労働省及び経済産業省からガイドライン等が公表され、厚生労働省の「診療の手引き」では、「適切な感染対策を行えば、遺族らが病室で故人との別れの時間を設ける」ことを可能とされている。しかし、実際には、COVID-19で亡くなった日本人のご遺体に関するデータが少ないため、対面でのお別れや葬儀が行われていないのが現状である。

そこで、我々は、「遺体へのSARS-CoV-2感染」に関する三つの動物実験を実施した。まず初めに、SARS-CoV-2感染実験動物の死体と同種の非感染動物を24時間同居させたところ、10グループ中3グループで死体から生体へ伝播するという結果が得られた。次に、SARS-CoV-2感染実験動物の死体において、遺体を行うエンゼルケア(逝去時ケア)の処置の一つである鼻腔、口腔及び肛門の封鎖を行って、非感染動物と同居させたところ、10グループ中全てのグループにおいて、死体から生体へウイルスが伝播しないことが確認された。最後に、SARS-CoV-2感染実験動物の死体に対してホルムアルデヒド液を使用した遺体衛生保全処置を実施し、ウイルスの感染力の消失の有無を検討している。

本研究における動物実験において、SARS-CoV-2は死体から生体へ伝播する可能性が示唆された。しかし、鼻腔、口腔及び肛門などの腔部を封鎖する処置により、死体から生体へは伝播しないことが確認された。これらの結果より、死体から産生される死後産生ガス内に、感染力を持ったウイルスが残存している場合、死体から生体へ感染するのではないかと推測される。以上の結果より、感染遺体と接する場合においては、感染防護対策の観点でCOVID-19感染遺体における腔部への封鎖処置は重要であることが示唆された。

A.研究目的

2019年12月に中国・武漢で集団発生したCOVID-19が全世界に蔓延し、COVID-19による死者数は、日本では30,215名(2022年5月19

日時点)、世界では6,270,232名(2022年5月19日時点)である。

2020年6月には、日本医師会総合政策研究機構より「新型コロナウイルス感染症 ご遺体の搬

送・葬儀・火葬の実施マニュアル第 5 訂」が公表され¹⁾、同年 7 月には、厚生労働省及び経済産業省より「新型コロナウイルス感染症により亡くなられた方及びその疑いがある方の処置、搬送、葬儀、火葬等に関するガイドライン」が公表された²⁾。これらのマニュアル及びガイドラインには、COVID-19 で亡くなったご遺体の搬送、葬儀及び火葬等に関して、詳細な方法が記載されている。

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の熱における感染力に関しては、2020 年 7 月、フランスの研究者らが「SARS-CoV-2 の熱による不活性化」に関する報告を行っており、その論文では「92 度、15 分間で失活」と記載されている³⁾。

COVID-19 で亡くなったご遺体との対面でのお別れに関しては、2022 年 5 月 9 日、厚生労働省より発行された「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)診療の手引き第 7.2 版」において、「6 院内感染対策」の「7. 死後のケア」の項目で「なお、適切に感染対策を行いながら、病室で別れの時間を設けることもできる」と明記されている⁴⁾。

しかし、実際、多くの医療機関では、COVID-19 が原因で亡くなったご遺体とその家族は対面でのお別れができていないのが現状である。

ご遺体に対しての衛生保全処置に関して、海外では施されることが多いが、最近、日本でも増加傾向にある。しかし、COVID-19 で亡くなった遺体に対して、ホルムアルデヒドを用いた遺体衛生保全処置を実施した場合、SARS-CoV-2 の感染力が消失したという論文報告はなく、実際の感染力は不明である。

そこで、我々は、本研究課題の一つとして、COVID-19 陽性遺体における SARS-CoV-2 感染に関する三つの動物実験の研究計画を立案した。

- 1) SARS-CoV-2 感染実験動物の死体から同種の非感染動物へのウイルス伝播の可能性
- 2) SARS-CoV-2 感染実験動物の死体において、ご遺体に行うエンゼルケアの処置の一つである鼻腔、口腔及び肛門の封鎖における有効性
- 3) SARS-CoV-2 感染実験動物の死体においてホルムアルデヒド液を使用した遺体衛生保全処置を実施した場合の、ウイルスの感染力の消失の検討

以上の研究内容を実施することにより、COVID-19 遺体からの SARS-CoV-2 感染の可能性、遺体におけるエンゼルケアの効果及び遺体衛生保全

処置の効果について検討した。

B.研究方法

1. SARS-CoV-2 に感染させたハムスターの死体 1 匹と非感染のハムスター 2 匹を 1 グループとして同ケージにて一定期間飼育後、非感染のハムスターより、肺及び鼻の検体を採取し、これらの検体から SARS-CoV-2 のウイルス量を測定し、ウイルスの伝播の有無を評価する。
2. SARS-CoV-2 に感染させたハムスターの死体の鼻腔及び肛門は接着剤(医療用アロンアルファ)にて、口腔はゼリー及び綿花にて封鎖し、非感染のハムスターと同ケージにて一定期間飼育後、非感染のハムスターより、肺及び鼻の検体を採取し、これらの検体から SARS-CoV-2 のウイルス量を測定し、ウイルスの伝播の有無を評価する。
3. SARS-CoV-2 に感染させたハムスターの死体に遺体衛生保全処置[人体で使用する緩衝液(血管内の血栓等を除去する役割を持つ薬剤)と固定液(ホルムアルデヒドを主とした動脈注入用薬剤)を使用]を施し、非感染ハムスターと同ケージにて一定期間飼育後、非感染ハムスターより、肺及び鼻の検体を採取し、SARS-CoV-2 のウイルス量を測定し、ウイルスの伝播の有無を評価する。

(倫理面への配慮)

本研究については、東京大学医科学研究所動物実験委員会により審査を行い承認後に研究を開始した。

C.研究結果

- 1) SARS-CoV-2 感染実験動物の死体から同種の非感染動物へのウイルス伝播の可能性

SARS-CoV-2 を感染させ 72 時間後に安楽殺したハムスターの死体 1 匹と非感染のハムスター 2 匹を 30 分、3 時間及び 6 時間、および 24 時間、同ケージにて飼育した。また、比較対象として、COVID-19 に感染させた後 72 時間経過したハムスターの生体と非感染のハムスターを 30 分、3 時間及び 6 時間、および 24 時間、同ケージにて飼育した。これらのハムスターの肺と鼻からウイルス量を測定したところ、30 分、3 時間、6 時間および 24 時間の同居時間では生体及び死体ともにウイルスの

伝搬を認めず、感染しないことが判明した。

次に、感染 24 時間後および 48 時間後の生体または安楽殺した死体を、非感染ハムスター 2 匹と同ケージにて 24 時間同居させたところ、生体と同居の場合、すべてのグループでウイルスの伝播が確認された。一方、感染 48 時間後に安楽殺した死体からはウイルスの伝播は認められなかったが、24 時間後に安楽殺した死体と同居させた場合、10 グループ中 3 グループで感染ハムスターの死体から非感染ハムスターへのウイルスの伝播が確認された。

2) SARS-CoV-2 感染実験動物の死体における、ご遺体に行うエンゼルケアの処置の一つである鼻腔、口腔及び肛門の封鎖における有効性

感染 24 時間後のハムスターの死体の口腔内にはゼリーを詰めて綿でふさぎ、鼻腔及び肛門は接着剤(医療用アロンアルファ)でふさぎ、非感染ハムスター 2 匹と 24 時間同居させた結果、10 グループ中全てのグループで非感染ハムスターへのウイルス伝播は認められなかった。

3) SARS-CoV-2 感染実験動物の死体においてホルムアルデヒド液を使用した遺体衛生保全処置を実施した場合の、ウイルスの感染力の消失の検討

非感染ハムスターの死体においては、人体で使用する緩衝液と固定液を使用する手法に関して実施しており、今後感染ハムスターに実施し、遺体衛生保全処置によるウイルス伝播抑制効果を解析し、その効果を検証する必要がある。

D. 考察

本研究における動物実験により、SARS-CoV-2 は死体から生体へ感染する可能性が示唆された。また、鼻腔、口腔及び肛門を封鎖する処置により、死体から生体へ感染しないことが確認された。以上の結果より、死体から産生される死後産生ガス内に、感染力を持ったウイルスが残存している場合、死体から生体へ感染するのではないかと推測される。

E. 結論

COVID-19 遺体と接する場合において感染防護対策の観点で COVID-19 遺体における腔部への封鎖処置は重要であることが示唆された。

参考文献

- 1) 日本医師会総合政策研究機構：新型コロナウイルス感染症 ご遺体の搬送・葬儀・火葬の実施マニュアル 第 5 訂.
https://www.jmari.med.or.jp/download/sousa_imanual5.pdf, 最終アクセス日 2022 年 5 月 20 日.
- 2) 厚生労働省, 経済産業省：新型コロナウイルス感染症により亡くなられた方及びその疑いがある方の処置, 搬送, 葬儀, 火葬等に関するガイドライン 令和 2 年 7 月 29 日(第 1 版).
<https://www.mhlw.go.jp/content/000653447.pdf>, 最終アクセス日 2022 年 5 月 20 日.
- 3) Pastorino B, Touret F, Gilles M, de Lamballerie X, Charrel RN: Heat Inactivation of Different Types of SARS-CoV-2 Samples: What Protocols for Biosafety, Molecular Detection and Serological Diagnostics? *Viruses* 2020 Jul 7;12(7):735.
- 4) 厚生労働省:新型コロナウイルス感染症 COVID-19 診療の手引き第 7.2 版.
<https://www.mhlw.go.jp/content/000936655.pdf>, 最終アクセス日 2022 年 5 月 20 日.

F.健康危険情報

総括研究報告書参照。

G.研究発表

なし

H.知的財産権の出願・登録状況

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし