

厚生労働行政推進調査事業費補助金（厚生労働科学特別研究事業）  
（総括）研究報告書

新興感染症およびパンデミックに対応する検案・剖検体制の確立のための研究

課題番号：21CA2019

研究代表者：近藤稔和 和歌山県立医科大学

### 研究要旨

本研究では、法医剖検例および死体検案事例を通じて COVID-19 陽性者の死因を明らか明らかにするとともに、新興感染症やパンデミック発生時における当該感染症の感染情報の収集やその活用方法の構築を目指すものである。法医剖検例においてPCR 検査、または抗原検査によってSARS-CoV-2陽性例を抽出した。死因については、新型コロナウイルス感染症によるものだけではなく、SARS-CoV-2感染とは関連しない内因死や外因死の事例も認められた。新型コロナウイルス感染症による死亡事例の多くは男性であり、年齢では65歳以上が3分の2を占めていた。当初、未診断で解剖時の検査によって、はじめてSARS-CoV-2感染症と判明した事例や既にSARS-CoV-2陽性で自宅や宿泊施設療養中に症状が悪化して死亡した事例が見受けられた。それらの死因については、肺炎、心筋炎の他、喉頭気管支炎等多様であった。一方、外因死では、溺死、一酸化炭素中毒、高所からの転落による多発外傷、縊死、焼死等の死因が見られた。SARS-CoV-2陽性の解剖ならびに検案症例に対して、外表ならびに体液等におけるウイルスの分布と定量に関する検討を行った。ウイルスの検出率ならびに検出されたウイルス量が最も多かった試料は鼻粘膜であった。さらに、鼻粘膜から検出された SARS-CoV-2 は約半数で感染性を維持していた。剖検例では、鼻粘膜だけでなく胃内容からも感染性のあるウイルスが検出された。死後経過時間と感染性の検討では、最長で死後 9 日の症例からSARS-CoV-2の感染性が認められた。ワクチン接種後の異状死例の死因は、ワクチン接種と直接関連のない死因例や明らかな関係性を見出せない事例が大部分であったが、少数ながら心筋炎等副反応疑い報告基準に含まれる死因を認めた。またネクロプシー事例において、エンバーミング前後の遺体の鼻咽頭拭いを用いた抗原検査、鼻咽頭及び咽頭拭い及び外表部位9箇所PCR 検査結果は、エンバーミング後では全事例において陰性となったことから、適切なエンバーミングによって家族との対面も可能となることが明らかとなった。新興感染症やパンデミック時には、生体のみならず死体から得られる情報も多い。特に解剖を通じて感染の有無や死因を明らかにすることで病態や合併症、リスクファクターが明らかとなり、その後の感染対策の一助となる。さらに、感染事例の剖検の実施に際して必要なハード面での感染防御設備の設置状況の調査をすることで、今後の新興感染症およびパンデミック時の地域における解剖体制の構築の基礎データとなるものと考えられる。

### 研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

木下博之・香川大学・医学部・教授  
清水恵子・旭川医科大学・医学部・教授  
高宮正隆・岩手医科大学・医学部・教授  
井濱容子・横浜市立大学・医学部・教授  
鈴木秀人・東京都監察医務院・監察医室・院長  
久保真一・福岡大学・医学部・教授  
池松 和哉・長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
・教授  
林 敬人・鹿児島大学大学院医歯学総合研究科法  
医学分野・教授  
斉藤久子・千葉大学大学院法医学教室・准教授

SARS-CoV-2感染者の死因を究明することは喫緊の課題である。本研究の目的は、法医剖検例におけるSARS-CoV-2陽性例を調査し、未診断のSARS-CoV-2陽性患者を抽出することで、医療機関受診者以外のSARS-CoV-2感染拡大の実態を明らかにし、軽症COVID-19患者で自宅、宿泊施設等で療養中に死亡した方等について、解剖による詳細な死因究明を行い、日本人における重症化危険因子や血栓症等の合併症率を検討することで、SARS-CoV-2感染死の病態を解明するとともに、適切な予防策や治療戦略を提供するための基礎的データを収集する。さらに、日本の剖検体制の実態調査及び課題の抽出を行い、新興感染症およびパンデミックにおける解剖実施体制の見直しに関する提言を行う。

### A 研究目的

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の拡大により、SARS-CoV-2感染の有無と死因との関連性を明らかにすることが必要である。医療機関以外でSARS-CoV-2陽性者死亡時に、感染と死因との関連性を解剖により解明することは、病態生理解明の一助となる。加えて、COVID-19ワクチン接種後の死亡例についても同様に死因との関連性を明らかにする必要がある。また、自宅等で急死した

### B 研究方法

ア. 法医剖検例において、SARS-CoV-2の抗原検査またはPCR検査を実施し、未診断のSARS-CoV-2陽性患者を抽出することで、医療機関受診者以外のSARS-CoV-2感染拡大の実態を明らかにした。さらに軽症または中等症のCOVID-19患者で自宅、宿泊施設等で療養中に死亡した方等について、法医

解剖による詳細な死因究明を行い、日本人における重症化危険因子や肺炎以外の心筋炎・血栓症等の合併症率を検討することで、SARS-CoV-2感染死の病態を解明した。

イ. SARS-CoV-2感染が疑われた検案症例に対して、外表（鼻拭い液、鼻口部周囲、手指）ならびに体液（血清、髄液、尿）に含まれるSARS-CoV-2のウイルス量ならびにその感染性について検討した。

（倫理面への配慮）

本研究については、各研究者の所属機関の倫理審査委員会により審査を行い、承認を得て実施した。

## C 研究結果

法医学解剖においてPCR検査、または抗原検査によってSARS-CoV-2陽性例を抽出した。死因については、新型コロナウイルス感染症によるものだけではなく、SARS-CoV-2感染とは関連しない外因死の事例も認められた。新型コロナウイルス感染症による死亡事例では未診断で解剖時の検査によって、はじめてSARS-CoV-2感染症と判明した事例や既にSARS-CoV-2陽性で自宅や宿泊施設療養中に症状が悪化して死亡した事例が見受けられた。それらの死因については、肺炎、心筋炎の他喉頭気管支炎等多様であった。一方、外因死では、溺死、一酸化炭素中毒、高所からの転落による多発外傷、縊死、焼死等の死因が見られた。

SARS-CoV-2陽性の解剖ならびに検案症例に対して、外表ならびに体液等におけるウイルスの分布と定量に関する検討を行った。ウイルスの検出率ならびに検出されたウイルス量が最も多かった試料は鼻粘膜であった。さらに、鼻粘膜から検出されたSARS-CoV-2は約半数で感染性を維持していた。剖検例では、鼻粘膜だけでなく胃内容からも感染性のあるウイルスが検出された。死後経過時間と感染性の検討では、最長で死後9日の症例からSARS-CoV-2の感染性が認められた。

またネクロプシー事例において、エンバーミング前後の遺体の鼻咽頭拭いを用いた抗原検査、鼻咽頭及び咽頭拭い及び外表部位9箇所のPCR検査結果は、エンバーミング後では全事例において陰性となった。

## D 考察

感染症が広い地域に亘って大流行する、「パンデミック」状態では、法医学の検案・解剖対象となる異状死体において感染の有無を明らかにすることが、死因に関わらず感染の真の実態を把握するためにも必要不可欠であると考えられる。

また、全国的に医療機関以外での療養中に死亡した事例も多数報告されている。このような事例において、死因とSARS-CoV-2感染との関係を明らかにすること、すなわち、感染が直接的な死因なのか、間接的な関与にとどまるのか、全く無関係であるのかを解剖を通じて可能な限り明らかにすることが、COVID-19の様々な病態を解明していくうえで重要であると考えられる。

さらに、遺体から二次的感染を予防するためにも感染遺体におけるウイルス等の病原体の分布状

況についても基礎的検討が必要である。

新興感染症およびパンデミックにおいては、法医学の対象となる異状死体についても、詳細な解剖を実施することで、感染拡大状況の真の実態の把握につながるものと思われる。そのためには、感染事例の剖検の実施に際して必要なハード面での感染防御設備の設置状況の調査をすることで、今後の新興感染症およびパンデミック時の地域における解剖体制の構築の基礎データとなるものとする。

## E 結論

法医学解剖による詳細な死因究明を行い、日本人におけるCOVID-19重症化危険因子や肺炎以外の心筋炎・血栓症等の合併症率を検討することで、COVID-19感染死の病態を解明するとともに、適切な予防策や治療戦略を提供するための基礎的データを収集する必要性を痛感した。さらに、新興感染症およびパンデミックにおいては、医療機関以外での死亡、すなわち法医学の対象となる異状死体についても、詳細な解剖を実施することで、感染拡大状況の真の実態の把握につながるものと思われる。そのためには、感染事例の剖検の実施に際して必要なハード面での感染防御設備の設置状況の調査をすることで、今後の新興感染症およびパンデミック時の地域における解剖体制の構築の基礎データとなるものとする。

## F 健康危険情報

該当なし。

## G 研究発表

### 1) 国内

口頭発表 5件  
原著論文による発表 1件  
それ以外（レビュー等）の発表 4件  
そのうち主なもの

#### 論文発表

① 田邊桃佳、前田一輔、解良仁美、國中光、佐藤若菜、向井萌、那須亜矢子、臼元洋介、福家千昭、井濱容子・リアルタイムRT-PCR法により体液や臓器から新型コロナウイルスを検出した一例・法医病理 27・75-77・2021  
学会発表

① 鈴木秀人. 新型コロナウイルス感染症関連異状死の検案・解剖. 第5回日本法医病理学会学術全国集会. 2022.

② 前田一輔、田邊桃佳、臼元洋介、國中光、向井萌、那須亜矢子、福家千昭、井濱容子「死体外表および検体中のSARS-CoV2の感染性について」第106次日本法医学会学術全国集会 2022. 6. 9-10 (名古屋市)

③ 前田一輔、田邊桃佳、國中光、向井萌、那須亜矢子、臼元洋介、福家千昭、井濱容子「遺体表面からのSARS-CoV-2の検出とウイルスの感染性についての検討」第90次 日本法医学会学術関東地方集会 2021. 10. 9 (オンライン)

- ④ 鈴木秀人「新型コロナウイルス鑑性例の検案・解剖」．第107次日本法医学会学術全国集会ランチョンセミナー．
- ⑤ 井濱容子「横浜市立大学におけるCOVID-19症例に対する取り組みについて」．第107次日本法医学会学術全国集会ランチョンセミナー．
- 2) 海外
- |                |    |
|----------------|----|
| 口頭発表           | 3件 |
| 原著論文による発表      | 2件 |
| それ以外（レビュー等）の発表 | 0件 |
- そのうち主なもの  
論文発表
- ① H. Suzuki, H. Muramatsu, K. Hayashi, Causes of death of forensic autopsy cases tested positive for COVID-19 in Tokyo Metropolis, Japan, Leg. Med. (Tokyo), (2023)102222. [https://doi: 10.1016/j.legalmed.2023.102222.](https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2023.102222)
- ② H. Suzuki, A. Ro, A. Takada, K. Saito, K. Hayashi, Autopsy findings of post-COVID-19 vaccination deaths in Tokyo Metropolis, Japan, 2021, Leg. Med. (Tokyo), (2022)102134. [https://doi: 10.1016/j.legalmed.2022.102134.](https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2022.102134)  
学会発表
- ① H. Suzuki, COVID-19 related death handled by medical examiners in Tokyo Metropolis, Japan. Wakayama Medical University Symposium-Forensic Medicine-. 2023.8
- ② Maeda Kazuho「Risk of infection from COVID-19 corpse surfaces and the specimens」Wakayama Medical University International Symposium-Forensic Medicine-(Wakayama 2023)
- ③ Momoka Tanabe, Kazuho Maeda, Hikaru Kuninaka, Moe Mukai, Ayako Nasu, Yosuke Usumoto, Chiaki Fuke, Yoko Ihama, Yutaro Yamaoka, Kei Miyakawa, Akihide Ryo. 「Distribution and infectivity of SARS-CoV-2 in an autopsy case of an asymptomatic carrier of COVID-19」100th International Annual Meeting of the German Society for Forensic Medicine 2021.9.14-16 (Munich, on line)
- H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）  
該当なし