

<別添>

新型コロナウイルス感染症患者が使用したリネン類等を扱う際の感染リスクとクリーニング方法についてのエビデンスのまとめ

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は飛沫感染が主な感染経路であるが、接触感染や特殊な状況下での空気感染の可能性が指摘されている。COVID-19 患者の増加により入院だけでなく、宿泊療養や自宅療養を行う機会が増え、同患者が使用したリネン類等を安全かつ効果的にクリーニングを行うことが課題となっている。ここでは、COVID-19 感染者が使用したリネン類等を扱う際の感染リスクとクリーニングの有効性や安全性に関するエビデンスをまとめた。

1. COVID-19 患者が使用したリネン類等の SARS-CoV-2 汚染状況

リネン類の汚染に関する文献レビューでは、枕や枕カバーからのウイルス検出が 5 文献¹⁾⁻⁶⁾、ついでベッドシーツが 3 文献^{3) 4) 6)}より報告されている。感染者が 1 週間以上継続使用した枕カバーから 34% (11/32)と高い割合で SARS-CoV-2 の RNA が検出¹⁾され、症状発現前の COVID-19 陽性患者 2 名が利用した枕カバーより RNA が 3 時間から 24 時間検出²⁾されている。

本研究においては、無症状者や軽症者が入所する宿泊療養 1 施設と軽症から中等症の患者が入院する 1 病院（通常病床と陰圧室）で、患者が使用したシーツ、ワンピース型寝間着、枕カバー、かけ布団カバー、バスタオル、フェイスタオルの表面を検体採取した。

この結果、SARS-CoV-2 RNA 検出頻度はシーツ、ワンピース型寝間着、枕カバー、かけ布団カバーから 8-29%、バスタオルとフェイスタオルから 4-8%であり、各リネン類等の総検出割合は宿泊療養施設と病院で頻度に違いを認めなかった。Ct 値 34 未満の検出は宿泊療養施設では Day5 まで、病院では Day3 まで確認された。

2. COVID-19 患者が使用したリネン類等を扱う際に、SARS-CoV-2 に飛沫感染や空気感染するリスク

病院内の病室環境からの SARS-CoV-2 検出に関しては 11 文献⁷⁻¹⁷⁾ から報告があり、ホテルと病院で実施した環境調査では PCR は検出するもウイルス培養では検出されなかった¹⁰⁾との報告もあった。

本研究では、空気検体は宿泊療養施設のほうが病院に比べ、有意ではなかったものの高頻度に検出されていた（回収後 29%（7/24）vs11%（3/28））。リネン類等の交換時に大気中へウイルスが舞いあがる可能性が示されたが、感染性がある SARS-CoV-2 がリネン類等に付着している場合でも、空気検体から感染性があるウイルスは確認されなかった。

3. COVID-19 患者が使用したリネン類等を扱う際に、SARS-CoV-2 に接触感染するリスク

病院等で患者ケアを実施した後の PPE 汚染に関しては 4 文献¹⁸⁻²¹⁾ から報告があり、Ct 値は 38-40 であった。

本研究では PPE のうち、ガウン上部 1 検体（2%）、ガウン下部 5 検体（10%）の計 6 検体が

<別添>

ら RNA が検出されたが、N95 マスクとゴーグルからは検出されなかった。鼻咽頭検体採取後の PPE から RNA は検出されなかった。PPE 検体と空気検体の Ct 値はいずれも 34 以上であった。入院又は発症 5 日目（リネン類等から Ct 値 34 未満の検体が検出された日）に加え更に数時間は、長袖ガウンと手袋着用及び手指衛生の遵守が重要であると考えられた。

4. SARS-CoV-2 で汚染されたリネン類等のクリーニングの効果

英国保健省²³⁻²⁵⁾ や National Health Service ガイドライン²⁶⁾ では、白衣は、素材が耐えられる最も高い温度でほぼすべての微生物が除去される 60℃10 分間の洗浄を推奨している。リネンなど工業用洗濯では 60℃10 分間または 71℃3 分間の熱消毒、化学消毒は工程が熱消毒と同等かそれ以上の効果がある場合に低温が許可されており、感染性リネンはリネンの取り扱いや事前選別を避けるため、洗濯機に直接投入可能な水溶性アルギン酸塩バッグに入れる必要があるとしている。

ドイツでは、Robert Koch Institute ガイドライン等²⁷⁻²⁹⁾に、汚染リネンと清潔リネンの分離、洗濯機の適切な投入など、商業用ランドリーの衛生要件が挙げられ、90℃10 分間の熱消毒、ロベルトコッホ研究所にて概要が承認された薬剤を使用した化学消毒が記載されている。

米国では、CDC ガイドライン³⁰⁾ にて、「洗濯物は衛生的に清潔にする必要があり、一般的に栄養型病原体は存在しないが無菌ではない状態が推奨されている。洗剤での洗浄では、71℃25 分間の熱消毒が推奨され、低温洗浄 (<71℃) は、選択した消毒剤が低温での使用に適している必要がある。

日本では、厚生省健康政策局指導課長通知³¹⁾ で、医療施設での感染性のあるリネンの洗浄方法として、A：熱水消毒（80℃・10 分）での洗濯と B：0.05%（500 ppm）～0.1%

（1,000ppm）の次亜塩素酸ナトリウム溶液に 30 分間浸漬後洗濯の 2 種類の方法を挙げている。

各国のリネンの洗濯方法では、熱を用いた方法では 60℃～90℃、10 分～3 分間と幅があり、熱が使用不可の場合に化学薬品を使用した消毒を行う場合は、各国のガイドライン等で規定されている製品を推奨していた。

本研究では、国内で推奨の A（熱水）と B（消毒）とそれ以外の方法として 3 種類の洗濯を試みた。Day1 と Day3 に使用済みリネン類等を『水、洗剤及び柔軟剤を用いた洗濯機による洗濯、80℃温水の 10 分間浸漬、次亜塩素酸ナトリウム 250ppm30 分間浸漬』のいずれかを実施したすすぎ水を採取した。洗濯後のすすぎ液では、水洗いで検出なし、洗剤洗濯 1 検体（20%、Ct 値 40）、柔軟剤洗濯 1 検体（17%、Ct 値 37）で RNA が検出された。

重要なのは、繊維が除染されていることを確認するために洗濯工程が定期的に監視され、洗濯機のメンテナンス、定期的な環境消毒、清潔で汚れたリネンの領域の物理的分離など潜在的な相互汚染を最小限に抑えるための感染管理手順が実施されていることである。

まとめ

医療機関からの新型コロナウイルスに感染する危険のある寝具類の洗濯の外部委託に当たっては、やむを得ない場合を除き、医療機関内の施設で、『熱水消毒（80℃・10 分）または、500 ppm～1,000ppm 次亜塩素酸ナトリウム溶液に 30 分間浸漬後、洗濯』を実施する^{32, 33)} こととされている。

<別添>

た。しかし、今般の新型コロナウイルス感染症の発生状況から宿泊療養や自宅療養患者が増加しリネン類の処理対応が困難となり、廃棄処分等の状況が起きた。

「洗濯施設」には、医療法（政令・省令）・厚生省通知による規制があり、病院、診療所、助産所が寝具類の洗濯業務を民間の洗濯施設に委託する場合には、医療法第 15 条の 3 第 2 項³⁴⁾ 及びこれに基づく厚生省通知により規制がある。厚生省健康政策局長通知³¹⁾ による規制では、原則として「病院洗濯物のみを取り扱う専門施設」であることや委託業務の範囲を定め、洗濯施設は「衛生基準」を満たす洗濯工場であることとされている。クリーニング業法³⁶⁾ 施行規則の最終改正³⁷⁾ 第 1 条の 5 には「病院又は診療所において療養のために使用された寝具その他これに類するもの」が含まれており、宿泊療養施設や自宅療養の場合、多くはクリーニング業法の範疇となる。リネンサプライ業に係わる洗濯施設及び設備に関する衛生基準³⁸⁾ では、消毒は理学的方法（蒸気消毒、熱湯消毒）と科学的方法（塩素剤、界面活性剤、ホルムアルデヒドガス、酸化エチレンガス）があり、洗濯施設では熱湯消毒と塩素剤を使用した方法が多く取り入れられている。このため、本研究では、日常的に多く実施されると熱湯消毒、塩素消毒、家庭で実施している洗濯機を使用した洗濯による SARS-CoV-2 の感染性の評価を実施した。なお、ドライクリーニングに関しては更なる知見の集積が必要である。

本研究で、患者周囲にあるリネン類等は一定頻度で汚染されていることが確認された。ウイルス分離可能な Ct 値 34 未満の検体は、入院又は発症 5 日目以降は確認されなかった。このことから無症状や軽症中等症患者のリネン類等を扱う際は、少なくとも入院又は発症 5 日目までは、感染性がある SARS-CoV-2 が付着している可能性がある。このため、感染性のある SARS-CoV-2 が付着しているリネン類等を扱う際は、患者と接する可能性も考慮し、眼・鼻・口腔粘膜を保護するためのサージカルマスクと目の防護具の着用は重要である。いかなる洗剤を使っても家庭用洗濯機での標準的な時間で洗浄すれば、洗濯後のリネン類等を扱うことによる感染性リスクは低い。また、安全に運搬し洗濯機へ搬入できれば、COVID-19 患者が使用したリネン類等の洗濯前の熱湯消毒や化学消毒は必ずしも必要ない。今回得られた知見を元に、リネン類等を破棄せず安全に洗濯していくことで、資源を有効に活用することも可能になると考えられる。

文献

- (1) Yamagishi, T. Ohnishi, M. Matsunaga, N., et al. Environmental Sampling for Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 During a COVID-19 Outbreak on the Diamond Princess Cruise Ship. *J Infect Dis.* 2020; Sep 1;222(7):1098-1102.
- (2) Jiang, F.C. Jiang, X.L. Wang, Z.G., et al. Detection of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 RNA on Surfaces in Quarantine Rooms. *Emerg Infect Dis.* 2020; Sep; 26(9): 2162–2164.
- (3) Wei, L. Huang, W. Lu, X., et al. Contamination of SARS-CoV-2 in patient surroundings and on personal protective equipment in a non-ICU isolation ward for COVID-19 patients with prolonged PCR positive status. *Antimicrobial Resistance and Infection Control.* 2020; 9:167.
- (4) Luo, L. Liu, D. Zhang, H. et al. Air and surface contamination in non-health care settings among

<別添>

- 641 environmental specimens of 39 COVID-19 cases. *PLoS Negl Trop Dis.* 2020; Oct 9;14(10).
- (5) Ryu, B, H. Cho, Y. Cho, O, H. et al. Environmental contamination of SARS-CoV-2 during the COVID-19 outbreak in South Korea. *American Journal of Infection Control.* 2020;48(8).
 - (6) Pianna, A. Colucci, M, E. Valeriani, F. et al. Monitoring COVID-19 Transmission Risks by Quantitative Real-Time PCR Tracing of Droplets in Hospital and Living Environments. *mSphere.* 2021 ; Jan 6;6(1).
 - (7) Liu, Y. Ning, Z. Chen, Y. et, al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature.* 2020; June, 582(25) ,557-561.
 - (8) Kenarkoohi, A. Noorimotlagh, Z. Falahi, S. et, al. Hospital indoor air quality monitoring for the detection of SARS-CoV-2 (COVID-19) virus. *Sci Total Environ.* 2020 Jul 29. 748 (2020) 141324.
 - (9) Passos, R, G. Silveira, M, B. Abrahao, J, et al. A. Exploratory assessment of the occurrence of SARS-CoV-2 in aerosols in hospital facilities and public spaces of a metropolitan center in Brazil. *Environ Res.* 2021; 195:110808.
 - (10) Shmuel, A, B. Nissimov, T, B. Glinert, I. et al. Detection and infectivity potential of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) environmental contamination in isolation units and quarantine facilities. *Clin Microbiol Infect.* 2020.
 - (11) Ledniucky JA. Lauzardo, M. Fan, Z, H. et al. Viable SARS-CoV-2 in the air of a hospital room with COVID-19 patients. *Int J Infect Dis.* 2020; 100: 476-482.
 - (12) Mouchtouri, V, A. Koureas, M. Kyritsi, M. et al. Environmental contamination of SARS-CoV-2 on surfaces, air-conditioner and ventilation systems. *Int J Hyg Environ Health.* 2020 Aug 13; 230: 113599.
 - (13) Zhou, J. Otter, J, A. Price, J, R. et al. Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London. *Clin Infect Dis.* 2020; Jul 8; ciaa905.
 - (14) Ma, J. Qi, X. Chen, H. et al. COVID-19 patients in earlier stages exhaled millions of SARS-CoV-2 per hour. *Clin Infect Dis.* 2020; Aug 28; ciaa1283
 - (15) Lei, H. Ye, F. Liu, X. et al. SARS-CoV-2 environmental contamination associated with persistently infected COVID-19 patients. *Influenza Other Respir Viruses.* 2020 Nov;14(6):688-699.
 - (16) Dumont-Leblond, N. Veillette, M. Mubareka, S. et al.. Low incidence of airborne SARS-CoV-2 in acute care hospital rooms with optimized ventilation. *Emerg Microbes Infect.* 2020 Dec;9(1):2597-2605.
 - (17) Chia, P, Y. Coleman, K, K. Tan, Y, K. et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Commun.* 2020 May 29;11(1):2800.
 - (18) Ong SWX, Tan, Y, K. Chia, P, Y. et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective

<別添>

- Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. JAMA. 2020.
- (19)Aumeran, C. Henquell, C. Brebion, A. et al. Isolation gown contamination during healthcare of confirmed SARS-CoV-2-infected patients. J Hosp Infect. 2021; Jan 107:111-113.
- (20)Guo ZD, Wang, Z, Y, Zhang, S, F. et al. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020. Emerg Infect Dis. 2020 Jul; 26(7):1583-1591.
- (21)Ye, G. Lin, H. Chen, S. et al. Environmental contamination of SARS-CoV-2 in healthcare premises. J Infect. 2021 Aug;81(2):e1-e5.
- (22)Phan, LT. Sweeney, D. Maita, D. et al. Respiratory viruses on personal protective equipment and bodies of healthcare worker. Infect Control Hosp Epidemiol. 2019; Dec;40(12):1356-1360.
- (23)Owen, L. Laird, K. The role of textiles as fomites in the healthcare environment: a review of the infection control risk. PeerJ. 2020; 8: e9790.
- (24)British Standards Institute. 2016. BS EN 14065:2016. Textiles - Laundry processed textiles Biocontamination control system.
- (25)U.K. Department of Health. 2016a. Health Technical Memorandum 01-04: decontamination of linen for health and social care. Management and provision.
- (26)National Health Service (NHS). 2020. Uniforms and workwear: guidance for NHS employers.
- (27)Robert Koch Institute: RKI. 2003. Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention Ziffer 4.4.3 und 6.4.
- (28)Fijan S, Cencic A, Turk SS. 2006. Hygiene monitoring of textiles used in the food industry. Brazilian Journal of Microbiology 37(3): 356-361.
- (29)Heintz M, Bohnen J. 2011. Hygiene in commercial laundries. Hygiene & Medizin 36(7/8):292-299.
- (30)CDC. 2003. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities.
- (31)厚生省健康政策局指導課長通知 病院、診療所等の業務委託について 平成 5 年 2 月 15 日 指第 14 号各都道府県衛生主管部(局)長あて
- (32)厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生課、健康局結核感染症課事務連絡 新型コロナウイルス感染症患者等が使用した物として引き渡されたリネン類の取扱いについて 令和 2 年 4 月 24 日
- (33)一般社団法人日本病院寝具協会発行「寝具類の消毒に関するガイドライン (第 7 版)
- (34)医療法第 15 条の 3 第 2 項(平成 4 年法律第 89 号改正)
- (35)クリーニング業法 (昭和 25 年 5 月法律第 207 号)
- (36)クリーニング業法施行規則 (厚生労働省令第 163 号, 最終改正平成 20 年 11 月 28 日)
- リネンサプライ業に係わる洗濯施設及び設備に関する衛生基準
(www.jlsa.or.jp/nintei/pdf/kijyun.pdf)