

④ -2

新型コロナウイルスの特性に基づいた効果的な感染対策

恩賜財団 済生会支部神奈川県済生会横浜市東部病院 感染管理対策室
大石 貴幸

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)はエアロゾル、飛沫、接触で感染する¹ (図1)。エアロゾルとは空気中に浮遊している粒子のことをいい、花粉や埃、黄砂などもエアロゾルである。本稿でいうエアロゾルはヒト由来の口腔や鼻腔から発せられる唾液や鼻汁が、会話、咳などで粒子化したものを指す。このエアロゾルには飛沫よりも軽い微細飛沫が含まれる²(図2)。SARS-CoV-2感染者から発せられたエアロゾルにはSARS-CoV-2が潜んでおり³、感染者から約5m離れた位置からも活性SARS-CoV-2が検出される³。従って、感染経路としては、飛沫感染対策と接触感染対策に加えて、適切なエアロゾル感染対策が必要である⁴。

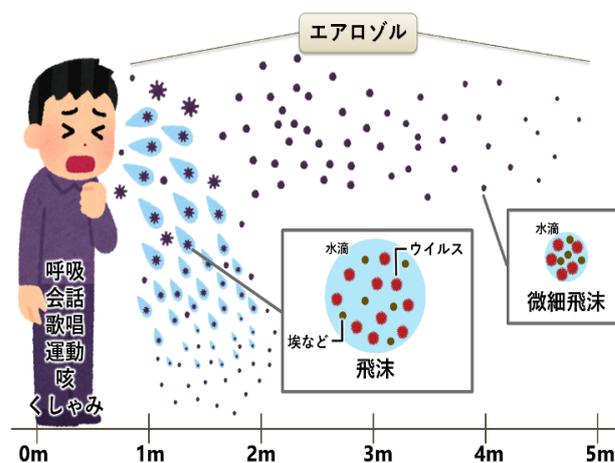


図2 エアロゾルの発生要因と飛距離

文献2より筆者作図

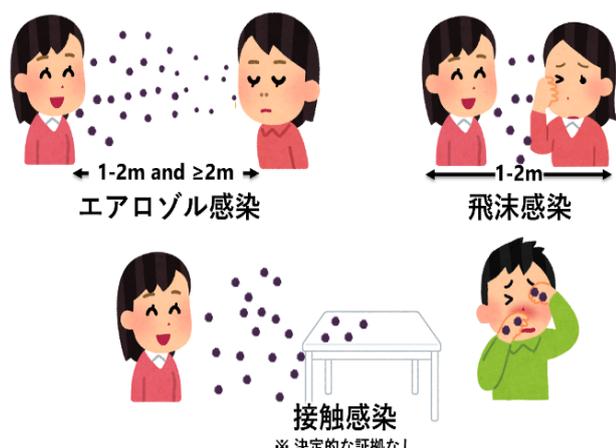


図1 新型コロナウイルスの感染経路

文献1より筆者作図・改変

もちろん飛沫にもSARS-CoV-2は潜んでいるが、飛沫はくしゃみで2m、咳では1m、会話では20cm程度しか飛散しない⁵。また、感染者がマスクを着用していれば、飛沫はほぼトラップされるため⁶、エアロゾルよりも感染リスクは低くなる。

また、環境でのSARS-CoV-2の生存は短命である⁷。米国マサチューセッツ州からの報告では、様々な環境表面から検出されるSARS-CoV-2の感染リスクは、1万分の4以下とされている⁸。さらに、SARS-CoV-2の接触感染を統計学的に推計した研究では、その感染リスクはほぼ0であった⁹。多くの医療・福祉施設では環境の消毒や清拭がCOVID-19対策として実践されているが、環境からの感染リスクは極めて低いため、実効性の高い対策かを検

べきであろう。

エアロゾル対策としてはサージカルマスクやN95マスクの着用が有効である。N95マスクは0.3 μ mの粒子を95%捕集する高性能な呼吸防護具であり、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)患者(濃厚接触者や疑い例を含む)からエアロゾルが発生する際には着用が求められる¹⁰。また、エアロゾル発生手技(気管挿管や喀痰吸引等)時に加えて、患者が多数いる場合、激しい咳を呈する患者、換気が悪い空間などでもN95マスクを着用する必要性がある。飛沫の対策としては、感染者の不織布(サージカル)マスク着用と曝露者のサージカルマスクと眼保護具着用が有用である¹¹。接触感染に関しては、環境からの感染は前述の通りリスクが低いため、自身の手指についたSARS-CoV-2を不活化する手指衛生の実施が効果的である¹²。

よって、SARS-CoV-2の感染対策としては、エアロゾル発生手技時のN95マスク、日常的なサージカルマスク、飛沫曝露時の眼保護具の着用と手指衛生が重要である。手袋やガウンについてはCOVID-19患者と接触してもSARS-CoV-2が付着する可能性が低いため¹³、COVID-19患者からの飛沫など湿性生体物質が曝露される場合に着用すれば十分である(図3)。

最後に、室内空間にSARS-CoV-2が停滞することを避けるために、室内の換気も必要である。窓や換気扇などがなく、換気が十分確保できない空間には、HEPA付きフィルター付きの空気ろ過装置の設置も有効性が高い¹⁴。



図3 陽性者や濃厚接触者、疑い例患者との接触時の个人防护具

1) Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV-2: A Review of Viral, Host, and Environmental Factors. *Ann Intern Med.* 01 2021;174(1):69-79. doi:10.7326/M20-5008

2) Centers for Disease Control and Prevention. Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission. Accessed 5.27, 2021. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html>

3) Lednicky JA, Lauzardo M, Fan ZH, et al. Viable SARS-CoV-2 in the air of a hospital room with COVID-19 patients. *Int J Infect Dis.* Nov 2020;100:476-482. doi:10.1016/j.ijid.2020.09.025

4) Zhang R, Li Y, Zhang AL, Wang Y, Molina MJ. Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 06 30 2020;117(26):14857-14863. doi:10.1073/pnas.2009637117

5) Chen W, Zhang N, Wei J, Yen H-L, Li Y. Short-range airborne route dominates exposure of respiratory infection during close contact. *Building and Environment.* 2020;17

6) Leung NHL, Chu DKW, Shiu EYC, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nat Med.* May

2020;26(5):676-680. doi:10.1038/s41591-020-0843-2

7) Ben-Shmuel A, Brosh-Nissimov T, 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.* Dec 2020;26(12):1658-1662. doi:10.1016/j.cmi.2020.09.004

8) Harvey AP, Fuhrmeister ER, Cantrell ME, et al. Longitudinal Monitoring of SARS-CoV-2 RNA on High-Touch Surfaces in a Community Setting. *Environ Sci Technol Lett.* Feb 09 2021;8(2):168-175. doi:10.1021/acs.estlett.0c00875

9) Jones RM. Relative contributions of transmission routes for COVID-19 among healthcare personnel providing patient care. *J Occup Environ Hyg.* Sep 2020;17(9):408-415. doi:10.1080/15459624.2020.1784427

10) Belay ED, Godfred Cato S, Rao AK, et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in Adults after SARS-CoV-2 infection and COVID-19 vaccination. *Clin Infect Dis.* Nov 28 2021;doi:10.1093/cid/ciab936

11) Chu DK, Akl EA, Duda S, et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* Jun 2020;doi:10.1016/S0140-6736(20)31142-9

12) Talic S, Shah S, Wild H, et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 11 17 2021;375:e068302. doi:10.1136/bmj-2021-068302

13) 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. *Antimicrob Resist Infect Control.* 10 29 2020;9(1):167. doi:10.1186/s13756-020-00839-x/s13756-020-00839-x

14) Ueki H, Ujie M, Komori Y, Kato T, Imai M, Kawaoka Y. Effectiveness of HEPA Filters at Removing Infectious SARS-CoV-2 from the Air. *mSphere*. 08 31 2022;7(4):e0008622. doi:10.1128/msphere.00086-22