

仮訳 : 今こそ、COVID-19 の空気感染に取り組む時

7月8日、一部報道で新型コロナウイルスの空気感染の可能性に係る報道が流れました。これは約240人の研究者が公開質問状(論文は7日公表)をWHOに送り、対策を求めたことに端を発しています。WHOはこれを受けて、9日「特に人が密集していて、換気が不十分な屋内では、新型コロナウイルスが空気感染する可能性を除外できない」とする新たなガイドラインを発表しました。社会福祉事業経営にあってはこれを真摯に受け止め、

現在の予防対策の徹底をはかる必要があります。

社福経営 INFO no.6 では、この問題を提起した論文をお伝えします。なお、紙面の都合から、参考文献・引用注、謝辞が述べられている研究者名等は省略させていただきます。また、読みやすいように意識したり、補完した箇所([])もあるので、ご了承ください。

*WHO のガイドライン 'Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions' は、<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions> を参照。

今こそ、COVID-19 の空気感染に取り組む時

リディア・モラウスカ¹⁾、ドナルド・ミルトン²⁾

キーワード : 空気感染・空気感染拡大、コロナウイルス・COVID-19、SARS-CoV-2 ウイルス

¹⁾ オーストラリア・クイーンズランド工科大学 WHO 共同研究センター 大気質と健康国際研究所 : 2 George Street, Brisbane, QLD 4001 Australia. Email: l.morawska@qut.edu.au

²⁾ メリーランド公衆健康大学 応用環境健康研究所 : 255 Campus Dr, College Park, Maryland, USA. Email: dmilton@umd.edu

© The Author(s) 2020. Published by Oxford University Press for the Infectious Diseases Society of America.

【評 論】

私たちは、COVID-19 (新型コロナウイルス感染症) が空気感染で拡散する可能性を認識するよう、医療界及び関連する国内・国際機関に訴える。近距離から中距離 (最大で数メートル、あるいは室内スケール) の範囲にある、微小な呼吸飛沫 (マイクロドロプレット) に含まれたウイルスを吸入する可能性は大きく、我々はこの空気伝播経路を緩和するための予防措置を実施することを提唱している。

筆者とその他の科学者による研究では、ウイルスは呼吸・会話・咳の際、空気中に浮遊するのに十分な小ささの呼吸飛沫が放出されており、感染者から 1 から 2 メートル以上離れていても、ウイルスにさらされる危険性があることを実証した。例えば、典型的な室内における気流速度の下で、5 μ m の飛沫は、1.5m の高さから降下しながら典型的な部屋の大きさよりもはるかに広い、数 10m の範囲に拡散する。SARS-CoV-1 (サーズ) の流行後に実施された、複数の「後向き調査 (retrospective study)」において、感染の空間的パターンを説明するには、空気感染が最も可能性が高いことが実証された。「後向き解析

(retrospective analysis)」において、SARS-CoV-2 (新型コロナウイルス) についても同様のことが示されている。特に、中華料理店の記録を再検証した研究では、3 グループの直接的または間接的接触を立証できなかった。その料理店の映像記録をもちいた再検証でも、3 グループの直接的または間接的接触を立証できなかった。RS ウイルス (RSV)、中東呼吸器症候群コロナウイルス (MERS-CoV : マース)、インフルエンザなど、他のウイルスの感染拡大に関する多くの研究では、活動可能な空気中のウイルスは感染者の室内環境でまき散らされ、そして/または、検出されることが明らかにされている。このため、このような環境を共有する人たちは、潜在的にこれらのウイルスを吸い込み、結果として感染・発病するリスクが生じる。SARS-CoV-2 も同様に機能し、空気中のマイクロドロプレットが重要な経路であると予期するには十分な根拠がある。5 μ m より小さい飛沫に含まれた RNA ウイルスが空気中で検出されており、そのウイルスはこの大きさの飛沫でも感染力を維持していることが明らかにされた。他のウイルスに関しても、[物質の] 表面上の飛沫と比較して、エアロゾルの方が長いとは言

われないものの同程度に活動し続けることが明らかにされている。

数多くの国際機関および国家機関による現在の「予防」ガイダンスでは、手洗い・ソーシャルディスタンスの維持・飛沫への注意に集中している。世界保健機構（WHO）を含むほとんどの公衆衛生機関は、医療機関でエアロゾルの生成した場合を除いて、空気感染を認めていない。**手洗い・ソーシャルディスタンスの維持・飛沫への注意（「マスク・フェイスシールドの着用など」）は適切**である。しかし、我々の見解からすると感染者から空气中に放たれたウイルスを伝播させる微小な飛沫からの感染を予防するには不十分である。この問題は屋内または閉ざされた環境では深刻である。特に人が密集していて喚起が不十分な環境下では、（感染者数は）そこにいた人の数に相関するだけでなく、そこにいた時間に応じて拡大するからである（図 1 に図示されているように）。例えば、このような条件下で生じた、いくつかのスーパープレディング現象（一人の感染者が多数の人に感染させる現象）の調査を合理的に説明できるのは空気感染しかないと思われる。そして、直接的な飛沫感染に関連する予防策を推奨したその他のスーパープレディング現象がそのあとに生じたのである。

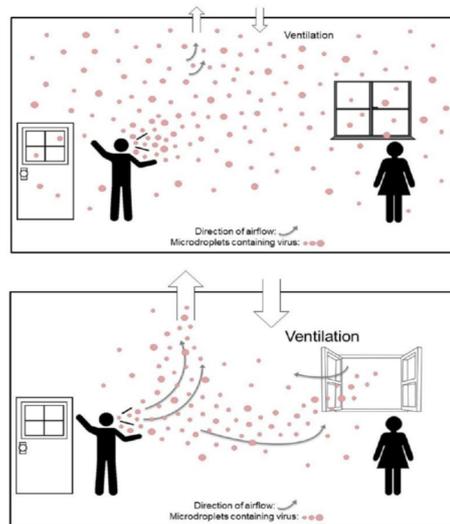
確かに、COVID-19 に関する微小な飛沫感染の全ステップに係る証明は不十分であるが、これは同様に大きな飛沫を媒介とする感染モデルも不十分であることを示している。空気感染メカニズムは、現在の説明の基礎をなす大きな飛沫の媒介経路と平行に作用する。我々は予防原則に従って、COVID-19 の拡散を抑えるために、潜在的に重要とされるすべての感染経路に対処しなければならない。空気感染リスクを軽減するために取られるべき対策には、以下のものが含まれる。

- 特に公共施設、職場環境、学校、病院、高齢者のケアホームでは十分かつ効果的な喚起（きれいな外気を供給し、空気の循環を最低限に抑えること）を行うこと
- 空気感染対策として局所排気、高効率エアフィルター、殺菌紫外線などを用いて、一般喚起を補うこと
- 特に、公共交通機関や公共施設における密集を避けること

このような対策は実用的であり、多くの場合、簡単に実行することができる。例えば、ドアと窓の両方を開けるなど簡単な方法で、多くの建物は空気の流れを劇的に増やすことができる。機械システムについては、ASHRAE（米国暖房・換気・空調技術者協会）や REHVA（欧州暖房・換気・空調協会連合会）などの組織が、空気伝搬について既存の証拠に基づいたガイドラインをすでに提供している。我々が提案する対策は、た

とえ部分的にしか実施できないとしても、潜在的な欠点よりも多くの恩恵を与える。

図 1: (a) 換気が不十分な場合と (b) 換気が十分な場合の室内環境における呼吸微小飛沫の分布



SARS-CoV2 の空気感染はまだ普遍的には認められていないが、我々の総合的な評価では、予防原則が適用されるべきであることを裏付ける十分以上の証拠がある。パンデミックを制御するためには、ワクチンが利用可能になるまでの間、すべての感染経路を遮断しなければならない。

私たちは、COVID-19 の空気感染のリスクが認識されていないことと、空気感染ウイルスの規制措置に関する明確な勧告がないことが、重大な結果をもたらすことを懸念している：人々は、現在の勧告を順守することで完全に保護されていると思うかもしれないが、実際に感染リスクをさらに低減させるためには、空気感染対策を追加することが必要である。

この問題は、各国がロックダウンから再始動して人々が職場に戻り、学生が学校・大学・カレッジに戻ってくる今、より重要な意味を持っている。我々の声明によって、COVID-19 の空気感染が実際リスクであり、パンデミックの深刻さを軽減し、命を救うために、上記で概説したように、他の予防措置に加えて、規制措置が追加されなければならないという意識が高まることを、我々は期待している。

免責事項：本記事に記載されている見解や意見は著者のものであり、必ずしもいかなる機関・機関の公式な方針や立場を反映しているものではない。

謝辞：筆者とともに 239 人の科学者がこの評論を支持している。

★仮訳者注（東大保健センターHPを参照）

- ・空気感染…結核、はしか、水ぼうそうなど。直径 $4\mu\text{m}$ 以下の飛沫核から感染、軽いので長時間、空气中に浮遊する。
- ・飛沫感染…インフルエンザ、百日咳など。直径 $5\mu\text{m}$ 以上の飛沫から感染。飛距離 1-2m 程度、重いのですぐ落ちる。

（仮訳：山崎 光弘）

無断配布・無断引用を禁じます。