

空気感染と飛沫感染

病原微生物は、何らかの形で私たちの体内に侵入して病気を起こします。麻しんや結核は、インフルエンザやマイコプラズマと同様に、われわれが呼吸する時に吸い込むことで呼吸器に感染します（経気道感染）。経気道感染は、麻しん、結核や水痘のような「空気感染」と、インフルエンザやおたふく風邪などの「飛沫感染」とに分けられます。

飛沫感染の「飛沫」は、“しぶき”とも読み、咳、くしゃみ、会話によって飛散する唾液を指しています。飛沫は水分を含んだ直径5マイクロメートル以上の粒子であり、目に見えるほどの唾液であれば重さですぐに落下しますが、小さくなればなるほど空中を飛行し、この飛沫の中に病原体が含まれると、別のヒトが吸い込み感染します。飛行距離は通常1～2メートルほどですが、くしゃみのように勢いよく飛び出た場合には10メートルを越す場合もあります。この飛沫の中に、肺炎球菌のような細菌であれば、大きさが1個当たり数マイクロメートルなので、一つの飛沫の中に含まれる菌数は数個～数十個ですが、ウイルスは0.1マイクロメートル前後であるため数十個～数百個含まれており、吸い込んだヒトの感染リスクが高まります。

飛沫が乾燥して小さくなったり、もともと5マイクロメートル以下の粒子を「飛沫核」と呼びます。飛沫感染する病原体は、大きければ落下し、小さければすぐに乾燥して感染リスクが低減します。ところが、麻しんウイルス、結核菌、水痘ウイルスは、飛沫核となっても感染性を失わず、飛沫核は軽いため空気中を漂い、広範囲に感染を拡げます。これが空気感染の一つです。電車や飛行機のような狭い空間において、飛沫感染は感染者の半径2メートル程度の乗客が高い感染リスクであるのに対して、空気感染では同乗者全員が高い感染リスクを背負うことになるのです。

インフルエンザウイルスや現在問題になっている新型コロナウイルスは飛沫感染とされていますが、本当に空気感染しないのでしょうか？普通に考えたら、飛沫核になってもすぐにウイルスが失活しなければ空気感染もおこるはずです。

インフルエンザウイルスにおいては湿度が低いほうが飛沫核になった時の生存期間が延長し、なおかつ空気中に舞い上がりやすいため、乾燥条件下では空気感染がおこることが解っています。湿度20%、温度10～20℃の状態が一番ウイルス生存率が高く24時間以上も感染力を保っているようです。そのため、インフルエンザの感染対策は換気と加湿が重要であることが再認識されています¹⁾。また、近年、インフルエンザ感染者が普通に呼吸しているだけで、ウイルスが吐き出され、それが空気感染をする可能性があることも報告されています²⁾。

コロナウイルスはどうでしょう？SARSウイルスを用いた研究では、細胞外の状態で放置された状態でも数日間ウイルスが感染性を保っていた研究結果があります³⁾。また2002年に流行したSARSの大きな特徴は医療従事者への高率な感染であったことと、香港のアパートの感染者発生様式が風向きにより影響を受けていることから空気感染も疑われているのです。したがってコロナウイルス群も空気感染は起こりうるのです。

ちなみに最近品薄になっているマスクの感染防御能はどうでしょう。ある学生寮での研究で、「マスク着用と手洗いの両方をした群」は「両方しない群」と比べインフルエンザ様症状の人が35～51%に低下したのですが、「マスク着用のみの群」は有意な低下が認められなかったと報告されています⁵⁾。街中や雑踏でのマスク着用もあらゆる感染に防御効果がないことも報告されています⁶⁾。通常のマスクは、かなり粗い粒子、つまり5 μ 以上の程度であれば、飛沫感染するものをかなり防げますが、ウィルスはナノの大きさですから、ウィルスそのものをこういったマスクを通して防ぐことは難しくなります。むしろより重要なのは、非感染者ではなく、感染者やその疑いのある人のマスクの着用です。例えば、感染者がマスクを持っておらず、せきやくしゃみをする際に手や腕で口を覆ったとしてもその効果は限定的で、しかも、ウィルスを含む飛沫が付着した手で、他の人に「接触感染」を起こすこととなります。

インフルエンザもコロナウイルスも飛沫感染のみではなく空気感染も起こす可能性があることは間違いないと思われます。しかし、体内に入ってくるウィルス量から考えると主な感染経路は飛沫感染でしょう。しかし、空気感染も考えて部屋の加湿と換気は必要ですし、飛沫感染だとしてもマスクへの過剰な期待は捨て、手洗いとうがいが重要であることを認識すべきです。

菊池中央病院 中川 義久

令和2年2月10日

参考文献

- 1) 林 基哉：高齢者施設の感染症予防を踏まえた室内湿度の改善．保健医療科学 2017；66；163－171．
- 2) Yan J, et al. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Jan 30;115(5):1081-1086. doi: 10.1073/pnas.1716561115. Epub 2018 Jan 18.
- 3) 棚林 清ら：SARS コロナウイルスの安定性の検討．感染症誌 2004；78；991－992．
- 4) 服部 俊夫：SARS を含む新興感染症．日内会誌 2005；94；211－216．
- 5) 飛沫感染、マスクの予防効果は？
<https://www.asahi.com/articles/ASK1N65LBK1NUBQU00J.html>
- 6) Facemasks for the prevention of infection in healthcare and community settings
BMJ 2015; 350
<https://doi.org/10.1136/bmj.h694>