

2020年3月23日
公益社団法人 空気調和・衛生工学会
会長 田辺新一
一般社団法人 日本建築学会
会長 竹脇 出

新型コロナウイルス感染症制御における「換気」に関して 緊急会長談話

厚生労働省の新型コロナウイルス感染症対策専門家会議が2020年3月9日に公表した「新型コロナウイルス感染症対策の見解」[1]、及び首相官邸、厚生労働省が2020年3月18日に公表した「密をさけて外出しましょう！」[2]というチラシに換気の悪い密閉空間という記述があり、一般社団法人日本建築学会や公益社団法人空気調和・衛生工学会の室内環境を専門とする会員に換気に関する問い合わせが寄せられています。

新型コロナウイルスに対する換気の効果に関しては、西浦らが、これまでの感染発生事例をもとに、一人の感染者が生み出す二次感染者数を分析したところ、感染源が密閉された（換気が不十分な）環境にいた事例において、二次感染者数が特徴的に多いことが明らかになっています[3]。厚生労働省もこの結果を引用しています[4]。

窓開け換気は理解しやすいものの、多くの現代的な建築物では空気調和設備や機械換気システムが利用されています。両学会は「換気」に関する正しい知識や運用方法を提供して行くことを表明致します。

1. 政府の注意喚起

厚生労働省の新型コロナウイルス感染症対策専門家会議が2020年3月9日に公表した「新型コロナウイルス感染症対策の見解」[1]に「新型コロナウイルス感染症のクラスター（集団）発生のリスクが高い日常生活における場面についての考え方」が以下のように示されています。

1. 換気を励行する：窓のある環境では、可能であれば2方向の窓を同時に開け、換気を励行します。ただ、どの程度の換気が十分であるかの確立したエビデンスはまだ十分にありません。
2. 人の密度を下げる：人が多く集まる場合には、会場の広さを確保し、お互いの距離を1-2メートル程度あけるなどして、人の密度を減らす。
3. 近距離での会話や発声、高唱を避ける：周囲の人が近距離で発声するような場を避けてください。やむを得ず近距離での会話が必要な場合には、自分から飛沫を飛ばさないよう、咳エチケットの要領でマスクを装着するかします。

すなわち、現状ではどのように換気を行えば良いかの情報提供は行われていません。図1は政府が公表したチラシを引用したものです。

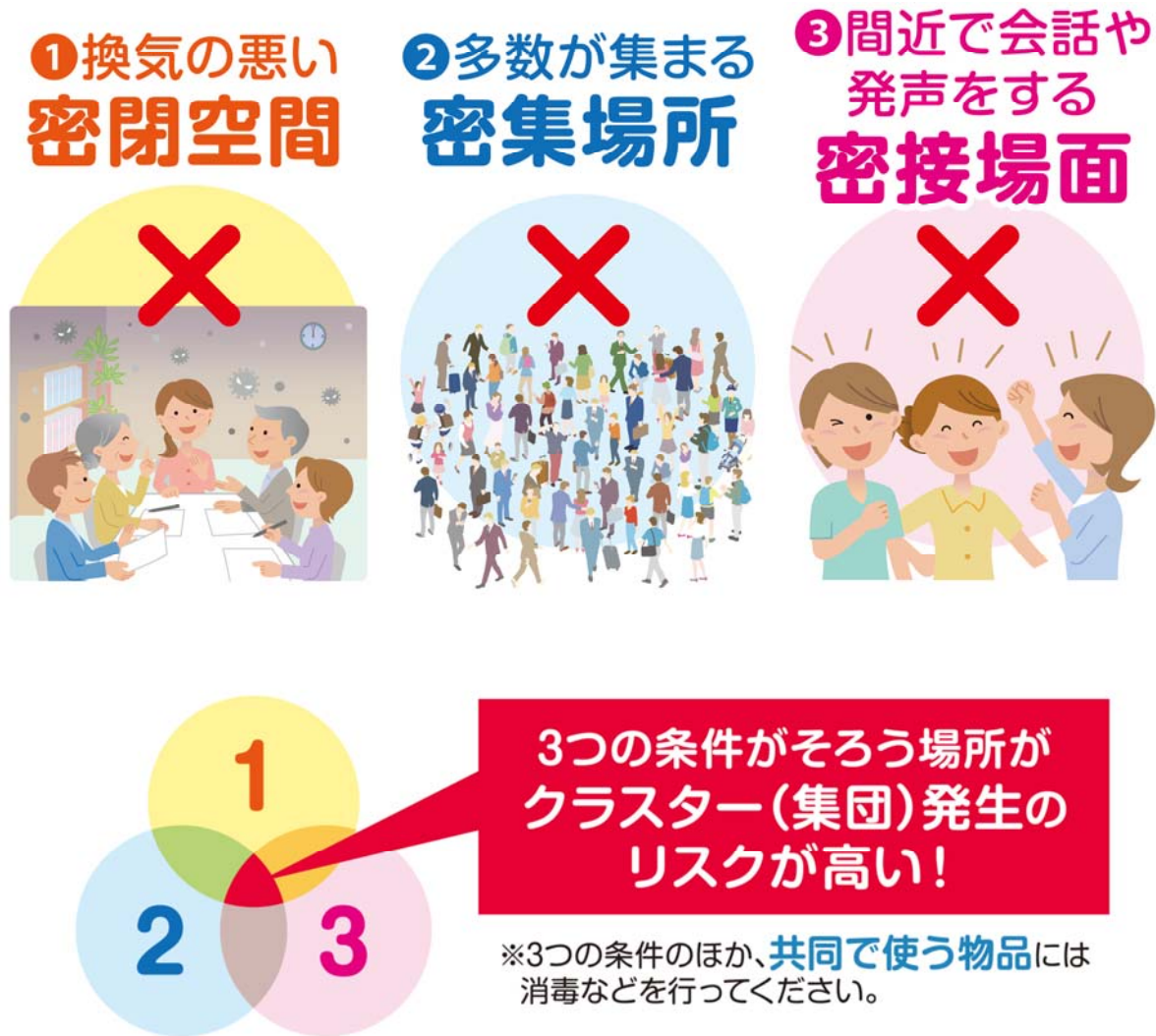


図1 イベントや集会で3つの「密」が重ならないよう工夫しましょう（首相官邸、厚生労働省チラシから引用）[2]

2. 感染経路

感染経路の可能性には3つあります（図2）。飛沫感染、接触感染、空気感染です。飛沫が蒸発して飛沫核になりますが、結核や麻疹はこの飛沫核でも感染します。これが空気感染です。インフルエンザの場合には非常に小さくなった飛沫核にはほとんど感染力がないといわれているため、感染予防には、主要な感染経路である飛沫感染、接触感染への対策が重要であり、人と人の距離を1~2m程度確保して、手洗いをすることで感染制御が可能になります。飛沫の到達距離に関しては[5]の研究が事例としてあります。

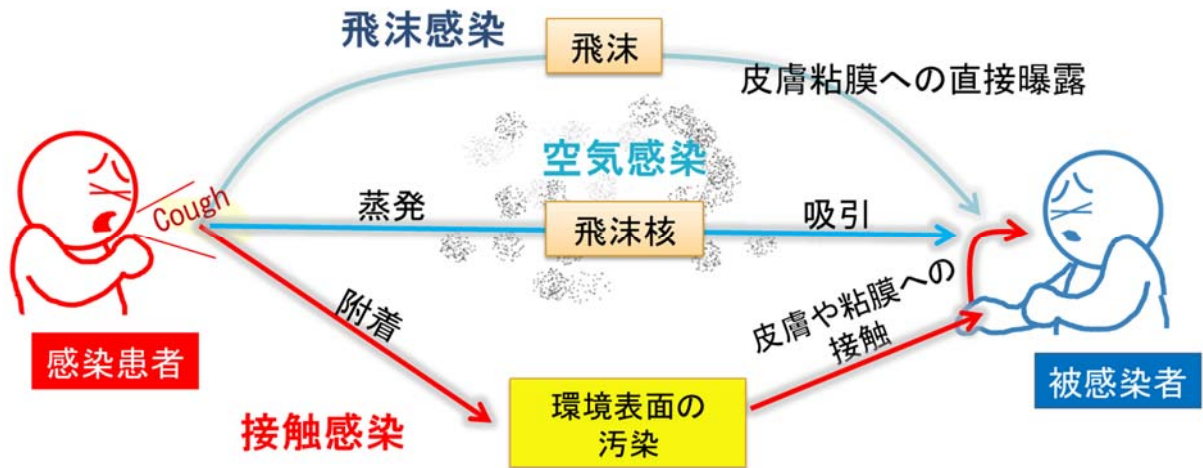


図2 飛沫感染・接触感染・空気感染3つのルート

3. 最新の知見

厚生労働省は、新型コロナウイルスに関する Q&A（一般の方向け）において以下のような質疑応答を行っています[4]。

問5 空気感染は起きているのでしょうか？

国内の感染状況を見ても、空気感染は起きていないと考えられるものの、閉鎖空間において近距離で多くの人と会話する等の一定の環境下であれば、咳やくしゃみ等がなくても感染を拡大させるリスクがあります。

世界保健機関（WHO）も主な感染経路は飛沫感染、接触感染であると述べています[6]。また、学校において新型コロナウイルス感染症を制御する主要メッセージと行動[7]では、外気条件などが許せば、通風と換気量を増加させること（窓開け、利用可能な空調システムなど）が学校の先生や管理者に対する対策としてあげられています。

5 μ m 以上のエアロゾルを飛沫と呼んでいます。また、これ以下のものを飛沫核と呼びます。飛沫は遠くまで飛ばず、沈降してしまうため、距離が離れていれば飛沫感染リスクを少なく出来ます。エアロゾルとは分野によって定義が異なっていますが、日本エアロゾル学会では、気体中に浮遊する微小な液体または固体の粒子と周囲の気体の混合体をエアロゾル(aerosol)と定義しています[8]。粒径については、0.001 μ m 程度から花粉のような 100 μ m 程度まで非常に広い範囲になります。しかしながら、最新の知見で 5 μ m 前後の飛沫、飛沫核はある時間空气中を漂うことが分かっています。これらによる感染リスク低減には換気は有効です。

2020年3月17日に米国国立衛生研究所（National Institutes of Health：NIH）傘下の米国立アレルギー感染症研究所（NIAID）が、新型コロナウイルスのエアロゾル化に関する研究結果を明らかにしています[9]。飛沫とは異なり、限定空間内で一定時間浮遊すること、新型コロナウイルスがエアロゾル化した後、空中で最低3時間は生き残ると見解を出しています。

4. 換気はどのように行えばよいか

よく間違えられるのが、換気回数という用語です。換気回数 2 回／時は 1 時間に 2 度窓を開けることと誤解されていることがあります。換気回数とは 1 時間に部屋に入る外気量（立米）を室容積（立米）で割ったものです。換気回数は室内の空気の入れ替わりのスピードを表す指標です。つまり換気回数が大きいほど、汚れた室内の空気を外気で希釈し、速く入れ替えることができます。今後さらに詳しい解説などを情報発信する予定です。

一般的に換気には窓を開けて行う自然換気とファンなどを用いて行う機械換気があります。窓がある建物や乗り物では積極的に窓を開けて外の空気を取り込むことが有効です。自動車などでは内気循環モードではなく外気を取り入れるモードにすることが有効です。機械換気を適切に行うには給気口や排気口が塞がれていないことが大切です。換気ファンを運転しても給気口が閉まっているか、物などで塞がれていないか確認することが必要です。

窓の開かない部屋などでも機械換気を利用することで換気を行うことは可能です。オフィスビルなどでは、換気が可能な空調設備で室内環境が維持されています。通常は省エネルギーを考えて必要な換気量を満たすように運転されています。外気を多く取り入れると冷暖房効率は悪くなりますが、業務に支障がない範囲で、外気取入量を増やすなどの対策を講じることは可能であると考えられます。

また、通常の家用的エアコンやパッケージエアコンは空気を循環させるだけで、換気を行っていません。エアコンを ON にしたから大丈夫という訳ではありません。エアコンだけの部屋では窓開け換気や設置されている場合には換気システムの運転を行うことが推奨されます。

空気清浄機に関しては、一般的な空気清浄機では、通過する空気量が換気量に比較して少ないことから部屋全体に対して新型コロナウイルス対策に充分効果があるかどうかは不明です。利用する際には人の近くに設置することなどが必要となります。欧州暖房換気空調協会 (Federation of European Heating, Ventilation and Air-conditioning Associations, RHEVA) が公表しているガイドライン[10]では、空気清浄機にも幅があり、それだけに頼るのではなく通常の換気を行うことが推奨されます。今後その利用法や効果に関して情報提供を行っていきます。

5. おわりに

換気の方法などに関して述べてきましたが、新型コロナウイルス対策として最も重要なのは、飛沫感染、接触感染を避けることです。飛沫核除去に換気は有効ですが、換気をするだけで感染リスクを十分に低減できるという考えは避けて頂くことが望ましいこととなります。

日本建築学会では、環境工学委員会空気環境運営委員会（主査：大岡龍三、東京大学教授）において、空気調和・衛生工学会では、換気設備委員会（委員長：山中俊夫、大阪大学教授）において、今後さらなる学術的情報発信を行っていきます。

【参考・引用文献】

- [1] 新型コロナウイルス感染症対策専門家会議、「新型コロナウイルス感染症対策の見解」2020年3月9日公表、<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000606000.pdf>
(2020年3月21日閲覧)
- [2] 首相官邸、「密をさけて外出しましょう！」チラシ、
<https://www.kantei.go.jp/jp/content/000061234.pdf>
(2020年3月21日閲覧)
- [3] Hiroshi Nishiura, Hitoshi Oshitani, Tetsuro Kobayashi, Tomoya Saito, Tomimasa Sunagawa, Tamano Matsui, Takaji Wakita, MHLW COVID-19 Response Team, Motoi Suzuki: medRxiv, <https://doi.org/10.1101/2020.02.28.20029272>
- [4] 厚生労働省、新型コロナウイルスに関する Q&A (一般の方向け)、
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/dengue_fever_qa_00001.html
(2020年3月21日閲覧)
- [5] 尾方壮行、市川真帆、堤仁美、有賀隆男、堀賢、田辺新一、模擬咳発生装置による飛沫沈着量分布の測定、日本建築学会環境系論文集、Vol.83、No.743、pp.57-64、2018
doi.org/10.3130/aije.83.57
- [6] 世界保健機関 (WHO)、Q&A on coronaviruses (COVID-19) (2020年3月9日)
<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
(2020年3月21日閲覧)
- [7] 世界保健機関 (WHO)、Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: Guidance for schools, workplaces & institutions
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/guidance-for-schools-workplaces-institutions>
(2020年3月21日閲覧)
- [8] 日本エアロゾル学会、エアロゾルとは、http://www.jaast.jp/new/about_aerosol.html
(2020年3月21日閲覧)
- [9] National Institutes of Health, New Coronavirus Stable for Hours on Surfaces
SARS-CoV-2 Stability Similar to Original SARS Virus, March 17, 2020
<https://www.niaid.nih.gov/news-events/new-coronavirus-stable-hours-surfaces>
(2020年3月21日閲覧)
- [10] RHEVA, COVID-19 Guidance, <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>
(2020年3月21日閲覧)