

# コロナ禍での換気とは

株式会社ユニ総合計画 代表取締役 一級建築士 秋山 英樹



コロナ禍では換気が重要とされています。不動産会社においても、来訪された顧客などから換気について質問を受ける機会があると思われます。ここでは換気の仕組みと新型コロナウイルスにどの程度効果があるのかを考えていきます。

## 1 コロナ禍での換気の現状

飲食店をはじめとするあらゆる施設では、3密対策に加えて換気対策を十分に行っている旨を表示しています。換気をよくすれば、新型コロナウイルスによる感染は確かに減少しますが、目に見えないため空気中のウイルスがどの程度なくなったのかを確かめることはできません。住宅では1時間に2~3回窓を開けて換気をすればよいといわれますが、エアコンの効いた部屋ではエネルギーロスが大きく悩ましいものです。住宅以外の施設では窓のない建物が多く、そのようなケースでは換気設備による換気量の規定があります。

ハウスメーカーでは、汚染物質を玄関でシャットアウトする設備を付加したりリモートワークスペースを設けるなどの商品開発を行っています。

## 2 換気の仕組み

窓を開けたり、換気の十分な施設内では、換気により室内の空気はすべて新しい空気に入れ替わっていると思われがちですが、汚染された空気は薄められてはいても、すべて入れ替わっているわけではありません。たとえば水で考えてみると、浴槽の湯を抜き入れ替えれば、すべて新しい湯に置き換わりますが、湯を着色し色水にした後、排水栓を少し開きながら浴槽に同量の湯を貯めたとしても、湯の色は薄まっても透明にはなりません。浴槽の湯を限りなく透明にしようとするれば、何倍もの湯が必要になります。空気は湯のように入ったん抜くことができませんので、換気して新たな空気を同量入れたとしても、すべて新たな空気に

はなりにくいのです。

## 3 建築基準法等での換気

建築基準法ではすべての居室には部屋の面積の20分の1以上の開口部（窓）が必要とされています（建築基準法28条2項）。居室とは人が通常いる場所で、住宅だけでなく事務所でも店舗でも同様です。居室以外ではトイレや浴室も通常換気していますが、基準法というよりも機能面で換気ができるように窓や換気扇がついています。

また、窓に変わる開口部がとれない場合は、換気扇など機械換気設備による換気で代用できる規定になっていますが、その場合の換気量は利用人数により次の規定になっています（建築基準法施行令20条の2）。

$$\begin{aligned} & \text{1時間当たりの必要換気量} = \\ & 20 \times \text{居室の床面積} \div \text{1人当たり占有面積} * \end{aligned}$$

\* 1人当たり占有面積は実情に応じた面積ですが、店舗・病院・学校・劇場・共同住宅等建築基準法で定められた特殊建築物では3㎡以下、その他の建築物で10㎡以下と定められています。

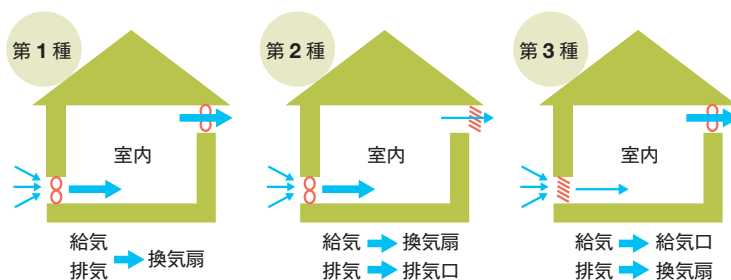
要するに1人当たり1時間に20㎡の換気が必要なのです。この根拠は成人男子が静かに座っているときに発生する二酸化炭素の排出量に基づいた換気量ということです。空調・衛生工学会では室内の炭酸ガス濃度が0.1%（1000ppm）を超えないよう30㎡としています。

そのため施設の換気量を求めるには1人当たりの専有面積が必要になりますが、室内用途により標準在室密度の空調・衛生工学会での基準は図表1のようになっています。

図表1 床面積当たりの必要換気量

| 室名     | 標準在宅密度 (㎡/人) | 必要換気量 (㎡/㎡・h) |
|--------|--------------|---------------|
| 事務所    | 5.0          | 6.0           |
| レストラン  | 1.0          | 30.0          |
| 劇場・映画館 | 0.6          | 50.0          |
| バー     | 1.7          | 17.7          |
| 宴会場    | 0.8          | 37.5          |
| 美容室    | 5.0          | 6.0           |

図表2 換気的方式



## 4 在宅密度から換気量を想定

在宅密度が小さければ小さいほどその居室の換気量は多く必要になります。

コロナ感染者のクラスターが出たクラブでは1㎡に3人 (0.3㎡/人) くらいの密度になるそうで、おとなしくしていたとしても100㎡/㎡・hです。さらにそこで踊るため200~300㎡/㎡・hが必要と思われます。そうなるとうちのホールの面積が100㎡だとすれば2~30,000㎡/hの能力を持ったダクト用送風機といった大型の換気設備が必要ということになります。家庭用のレンジフードを強にした場合が500㎡程度ですから、その40~60台分というかなりの換気量だとイメージできると思います。

ダクトで換気する場合、一般的な冷暖房の空調システムではすべて新鮮な空気が暖められたり、冷やされて室内に入っているわけではなく、一部が排気されその分新鮮な空気が流入されるシステムが一般的です。空調システムも在宅密度により放出される炭酸ガス量を念頭に基準化されており、今回のような新型コロナウイルスによる汚染空気に対する基準はありません。

コロナ対策では汚染空気を多く排出し、新鮮な空気が多量になるよう風量調整が必要になるのですが、汚染空気があった場合には前述した理由から薄まりはしますがゼロにはなり難いため、劇場などの施設ではマスク着用が必要なのは言うまでもありません。

## 5 換気の3方式

換気的方式には3つの仕組みがあり、知っておくと対策を求められた場合の対応処理に役立ちます (図表2)。

第1種換気は劇場をはじめ大きな施設では一般的ですが、住宅ではセントラル空調 (全館空調方式) が代

表例で24時間冷暖房の大変優れた方式です。しかし、このシステムでは、一部の窓を開けたり、メンテナンスをせずに放置してフィルターの目詰まりが起こったりすると、空気の流れが崩れるため、各室の十分な換気が行われなくなってしまいます。このシステムを利用している住宅では、換気のため窓を開けて換気を行おうとすると建物全体の換気が乱れてしまうため推奨できません。また、換気フィルターのクリーニングも重要で、おろそかにすると一般的な住宅の室内空気環境より悪くなりますので注意が必要です。

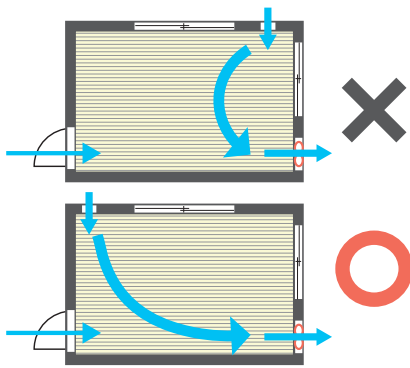
第2種換気は製造工場などのクリンルーム以外にはあまり使用されていません。

第3種換気方式は概ね一般住宅を中心に使用されています。トイレの換気扇や台所のレンジフードがそれに当たりますが、この方式では、必ず各室に給気口が必要です。トイレや浴室には扉の下を10~15mmほどあけた場所や (アンダーカットと呼ばれています) 扉についたガラリから、空気が通り給気されます。

マンションのLDKでは、寒が入るからといって給気口をふさいだままレンジフードを作動させると、密閉度が高いため玄関のドアが開かなくなることがあります。排気と給気は常に一体として考える必要があります。そのため最近では、普段は閉じて外気を入れないようにして、レンジフードが作動したときに自動的に開いて外気を取り込む差動式が主流です。

室内の空気全体を換気するには、給気口と排気設備を対角線上とし、一番遠くに給気口を設置するなど、給気口と換気機器の位置が離れるほど室内の換気は高まります。給気口と排気設備を考える上で重要な要素です。給気排気が近くにあるとショートサーキットといって、給気された空気をすぐに排気してしまうため室内の空気を入れ替えにくくなってしまいます。空気は見えませんが、ドアの下など隙間があれば通り抜けるので、そのルートを考慮すれば換気の道筋が確認できます (図表3参照)。

図表3 給排気口の位置



## 6 換気扇の給気は周囲から

プロペラ形状の換気扇を見ていると、正面の空気を吸い込んでいるように見えますが、実際は壁の周りの空気を吸い込んでいるのです。タバコの煙を換気するには正面に吐くより壁に吐いた方が換気は早くなります。居間などにつくインテリア換気扇は正面がパネルになっていますが、周囲から給気するので正面はパネルでも能力的には問題がないのです。そのため、室内換気で重要なことは給気口の位置で図表3のように換気扇とは対角線上に設置することなのです。

また、コロナなどの汚染空気を除去することが目的でなければ、梅雨時など室内のジメジメ感をなくすために換気を多く行くと、かえって家の中に湿気を取り込みすぎジメジメ感が強くなるので注意が必要です。

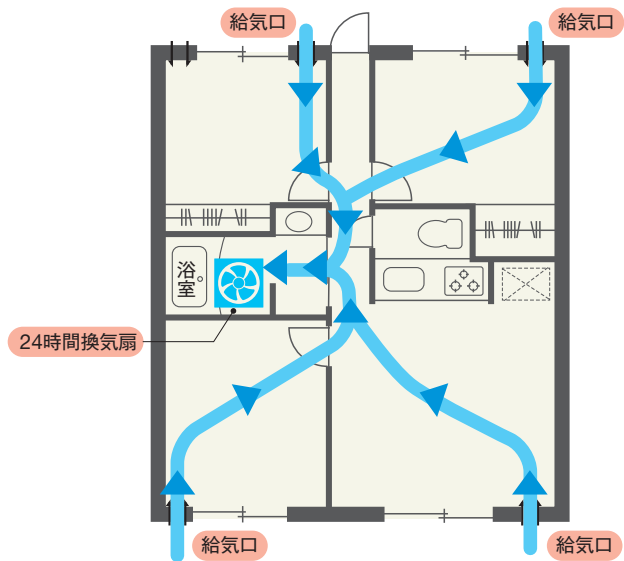
## 7 24時間換気

2003年より建築基準法ですべての居室には24時間換気が義務付けられています

24時間換気は昔のホルムアルデヒドによるシックハウス症候群対策として義務付けられたもので、各居室の空気を1時間に半分入れ替えるという基準（0.5回という基準）です。しかし、現在ではほぼすべての建材はホルムアルデヒドなどが少ないフォースター（F☆☆☆☆という記号入り）ですが、家具などには基準がないため規制が残っています。

住宅での換気方式では、浴室に24時間換気タイプの換気扇を設置するのが一般的です。常に浴室が換気されるためカビ予防にもつながるからです。その24時間換気扇に向けて、各室に付けられた給気口（直径100mmのものが一般的）から、ドアのガラリ

図表4 24時間換気による換気経路



や、ドアの下のアンダーカットから空気が通り各室の換気を行う仕組みです。

ちなみに換気回数というのは1時間にその部屋の容積の何倍の空気を取り入れるかという指標で、換気量を室容積で除した値となります。換気回数0.5回/hというのは、1時間でその部屋の体積の半分の空気を取り入れることであり、2回/hは部屋の体積の2倍の空気を取り入れることです。

24時間換気の換気扇の必要能力を具体的に算出するには、床面積が120㎡で平均天井高が2.5mとすれば、150㎡/時間の能力を持った換気扇であればよいことになります（ $120\text{ m}^2 \times 2.5\text{ m} \times 0.5\text{ 回} = 150\text{ m}^3/\text{h}$ ）。それには浴室や洗面所・トイレの換気扇で150㎡以上のタイプのもの（天井換気扇パネルの大きさが一般的に27～30cm角の大きさのもの）で24時間換気対応なら、能力が見合うものとわかります。

家庭内感染防止のため換気能力を上げるには、レンジフードを強にしてつけっ放しにすれば400～500㎡/時間になり3倍の換気能力になりますので、計算上は1時間に1.5回（20分で1回）の空気が入れ替わることになります。そのためには、ガスレンジを使用していない時は、レンジフードの設置されている部屋に取り付けられているレンジフード用の大きな給気口（直径15cm程度）を半分くらい塞いで給気量を抑えたほうが各部屋の換気が進むと思われます。LDKだけを考えるなら強さ「中」でも5～8回の換気回数になります。

ある実験では、室内の汚染空気を99%除去するには、1時間あたりの換気回数が12回以上で23分、6



回以上で46分、4回以上で69分というデータがあり、6回以上を目標とすることを執務室や教室で推奨していますが、一般の住宅では難しいのが現実です。

厚労省は「対角にある2方向の窓を、1回につき数分間全開し、1時間に2回以上の換気回数を確保しましょう」と推奨しています。

## 8 新型コロナ陽性者が自宅にいる場合

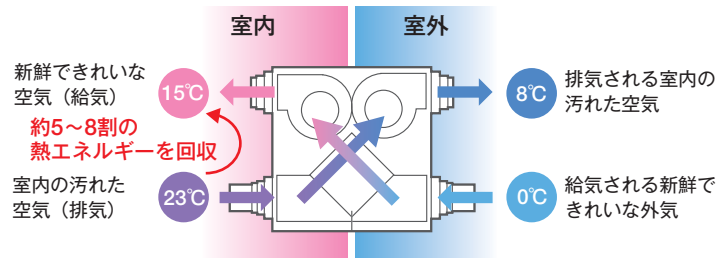
新型コロナ陽性者が軽症で自宅療養を行う場合はどうすればよいでしょうか。2003年以降の住宅では24時間換気が義務づけられているため、前項で説明したように1ヶ所に24時間対応の換気扇を設置して全室を第3種換気方式で換気しているケースがほとんどです。そのため、対象者が在室している部屋に出入りしていなくとも、24時間換気でその部屋の空気は廊下などを経由して浴室などから屋外に放出されるため、かえって家庭内感染のリスクが高まってしまいます。そのようなケースでは、できれば換気経路を考えて、風下（24時間換気扇による排気口の近く）の独立した部屋で療養するのがウイルスを拡散させずリスク低減につながります。さらに、コロナ陽性者の部屋に設置された給気口をふさぎ24時間換気による空気の流れを遮断し、その部屋については窓開け換気を心がける方法をとるとよいでしょう。

しかし、自覚症状のない陽性者が家族にいた場合には、前述したような換気能力を上げる方法で汚染空気は薄められますが、家族内での3密を防ぐことは難しいため、マスク着用や手洗等の徹底ならびに各自の体調などの自覚によって注意するしかないと思います。

## 9 寒さ対策を兼ねた換気

気温が低く、湿度が低くなると、ウイルスは活性化

図表5 冬期における熱交換換気イメージ



すると報じられています。室内の換気をすれば室内の温度は下がり、体調不全にもなりかねません。それでは、換気しながら寒さや暖房のエネルギーの増加を防ぐにはどうしたらよいでしょうか。

換気扇の中には熱交換型換気扇というものがあります。室内の暖かい空気を排気するときの熱を、給気する外気の冷たい空気を温めるのに使用するのは、そのため外気は少し温められて室内に入ってくるため、換気はするが室内温度の低下を和らげることができるのです。しかしこの方式は、第3種換気では使用できずに第1種換気システムや各室個別の換気にしか使用できません。一般的には、居間の換気に使われることが多い換気システムです。

コロナ禍での換気は、換気とエネルギーロスという相反する方策の中で個人宅でのリスクをどう捉えるのかということで、コロナか、経済か、という世の中の方策と同様、難しい問題であることには変わりありません。

### ご質問について

紙上研修についてのご質問は、お手数ですが、「文書」で下記宛先までご郵送くださいますようお願いいたします（電話・FAX・電子メールによるご質問はお断りさせていただきます）。なお、個別の取引等についてのご質問・ご相談にはお答えできません。

●ご送付先  
 (公社)全国宅地建物取引業保証協会紙上研修担当  
 〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-6-3

ご存じですか？

全宅保証Web研修

検索

Web研修動画  
 配信スタート

