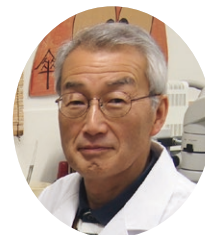


木材利用の試験研究機関に勤務して④

～寒冷地住宅とカビ・ダニの前編～

旭川工業高等専門学校 名誉教授 富樫 巖



■はじめに

前回（本シリーズ③2022年71巻12号），寒冷地住宅の「省エネ」対応として高気密化・高断熱化が図られてきたことを紹介しました。「気密」と「断熱」の単語から省エネの具体的な狙いが分かると思いますが，それぞれの特性と住宅への影響をおさらいしてみます。

■高気密化と高断熱化の関係

寒冷地住宅の高気密化・高断熱化は，気密化と断熱化を同時に図る（実現する）ことを意味します。なぜ片方のみではいけないのでしょうか。建築の専門家ではない小生は模範解答を持っていないのですが，たぶん両者がそろわないと省エネで快適な居住環境を作れないためと想定されます。

北海道で冬を過ごす場合，断熱材のない隙間だらけの掘っ立て小屋では寒いです。石炭ストーブを使用しても屋根・壁・窓・床から熱が逃げ，隙間からは冷気が吹き込みます。また，立て付けが良く隙間の少ない農業用ハウス（ビニールハウス）では冷気の吹き込みが少ないものの，屋根や壁のフィルムと地面から熱が逃げるために夜間には寒くなります（イラスト1）。

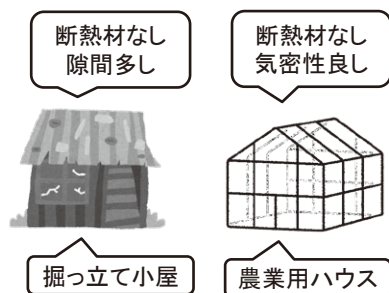


イラスト1. 快適でない住まいの例

注：いらすとや <https://www.irasutoya.com> を引用，一部改変

コロナ禍対応により医療関係者などの防護服姿が一般化しました。防護服はウイルスが医療関係者などの身体に付着することを防ぐもので，気密性に優れています。しかし，防寒着のように断熱材（フェザーな

ど）が入っておらず，寒冷地の冬季におけるアウトドア活動には不向きです（イラスト2）。

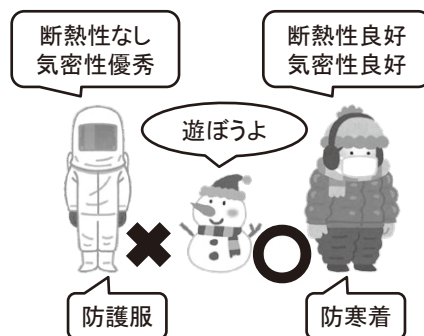


イラスト2. 防護服での雪遊びは体がしびれる！

注：いらすとや <https://www.irasutoya.com> を引用，一部改変

■窓の進化は気密化と断熱化の縮図である

住宅の気密化には，工場生産された一重窓タイプのアルミサッシが大きく貢献しました（それ以前は職人による手作り木製窓枠と単板ガラスの組み合わせの窓）。北海道では二重窓の寒冷地文化があったことで，外側の木製窓のみ，または両方の木製窓がアルミサッシに置き換わりました（イラスト3）。しかしアルミサッシは断熱性が悪く，冬には室内の空気が窓で冷やされて大量の結露水がサッシ周りに発生します。結露水が凍結すると開かずの窓になることもありました。

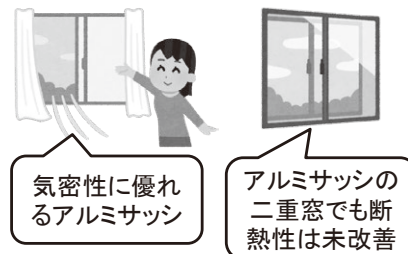


イラスト3. 隙間風を防いだアルミサッシ

注：いらすとや <https://www.irasutoya.com> を引用，一部改変

その後，二重窓はペアガラス（二重のガラス板）を装備したプラスチック樹脂の一重サッシへと進化しま

した（イラスト4）。アルミよりもプラスチック樹脂の断熱性が優れており、気密性もアルミサッシ並みです。また、一部のメーカーではプラスチック樹脂より断熱性に優れた材料として木材を再評価し、気密性にも断熱性にもたけた木製サッシを開発しました。しかしながら樹脂サッシと比べ、木製サッシには価格とメンテナンス性にまだ課題が残っています。

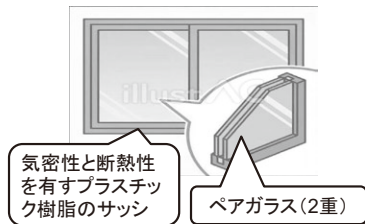


イラスト4. ペアガラス付きの樹脂サッシ

注：イラスト AC <https://www.ac-illust.com/main/detail.php?id=1703117> を引用、一部改変

■住宅全体の気密化と断熱化のゴールとは

寒冷地住宅の省エネを実現するには、窓の進化を含めた建物全体の気密化（隙間が少ない）と断熱化（熱が逃げない）を図ることになります。その究極モデルを単純化するとお湯の熱さ、または冷水の冷たさを保つ「魔法瓶」です（イラスト5）。しかし、その中で人が生活することから完全密閉にはできず、換気装置が付いた魔法瓶にする必要があります。換気の主目的は室内空気中の汚染物質や、風呂や料理などで発生する水蒸気の排出です。空気の入れ替えでは「冬には室内の熱を逃がす」と「夏には暑い外気を室内に取り入れる」ことになり、その改善に熱交換機能が求められます。

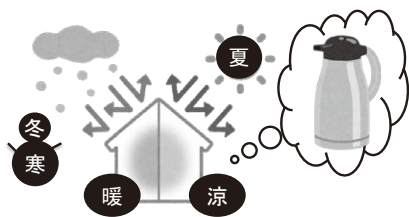


イラスト5. 究極の気密性+断熱性=魔法瓶

注：いらすとや <https://www.irasutoya.com> を引用、一部改変

■省エネ住宅で生じた健康被害

住宅の高気密化は、人が生活する場であることから気密度合いが重要になることが分かりました。住宅の高気密化で生じた大きな問題が、1990年代に顕在化したシックハウス症候群です。住宅に入居した人に頭

痛や目・喉の痛み、吐き気、めまいなどの健康障害が生じました（イラスト6）。住宅建材や家具などから発生する揮発性化学物質が気密性の高い室内にたまるのが主原因で、接着剤成分のホルムアルデヒドが主犯物質として注目されました。いまだ未解明部分もあるようですが、接着剤の改良や新築住宅への換気設備・換気装置の設置義務化などによって改善が図られました。国立機関のみならず道立衛生研究所、道総研の北方住宅研究所や林産試験場がシックハウス対策に貢献したと理解しています。

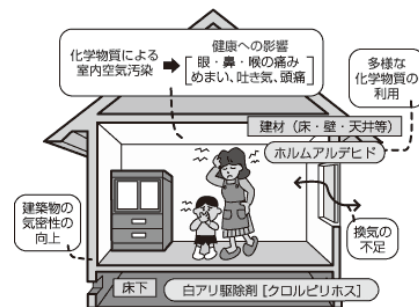


イラスト6. シックハウス症候群とその原因

注：リフォームコンタクト <https://www.reform-contact.com/useful/sickhouse.htm> を引用、一部改変

■居住環境の進化とカビ・ダニの増殖

住宅の省エネを目指したことで居住環境が改善しました。一方、年間を通した室内温度の安定化などによって一部のカビ・ダニが増殖し、喘息などのアレルギーを引き起こすことが指摘されました（イラスト7）。本州で住宅内のカビとダニの分布調査が先行し、北海道では1980年代後半に実態調査が行われました。

その調査結果の概略をカビ中心に続編で紹介します。意外にも調査チームのダニ研究者から、「ダニは文化的な生活環境を好むので、住居レベルのバロメーターです」といわれたことが印象に残りました。

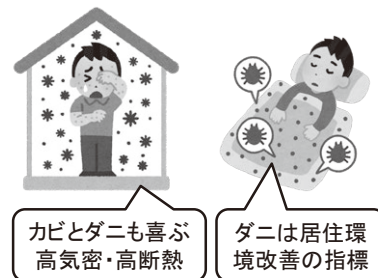


イラスト7. 快適な居住環境に課題あり

注：いらすとや <https://www.irasutoya.com> を引用、一部改変

(つづく)