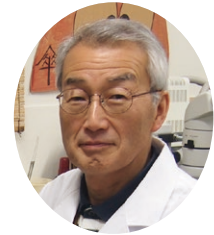


木材利用の試験研究機関に勤務して⑤

～寒冷地住宅とカビ・ダニの後編～

旭川工業高等専門学校 名誉教授 富樫 巖



■はじめに

高気密住宅では隙間が少ないことで換気不足となり、室内で発生した水蒸気（炊事や入浴などの影響）が外に出にくく、居住環境の高湿度化（相対湿度の上昇）が生じやすくなります。ある程度の断熱性がある住宅でも壁表面や壁内部で結露が生じ、カビの発生を招きます。そして高断熱住宅では四季を通じて室温変化が小さく、ヒトに加えてカビやダニも過ごしやすい環境になります。そのため北海道でも本州以南と同様に、人知れず増殖したカビの胞子やダニ（排泄物や死骸含む）が室内に舞って喘息やアトピーなどのアレルギーを引き起こす可能性が指摘されました（イラスト1と2）。

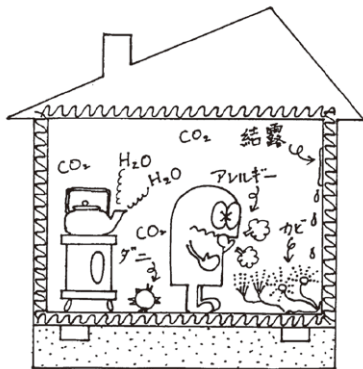


イラスト1. 高気密・高断熱住宅の居住環境はいかに？

注：林産試だより 1991年12月号「家の中のホコリに住むカビ」を引用

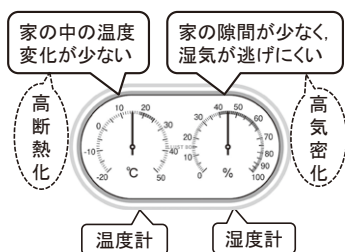


イラスト2. 高気密・高断熱はカビとダニにも天国

注：イラストボックス <https://www.illustrat-box.jp/sozai/all/kw> を引用、
改変

■ハウスダスト中のカビとダニを調査する

アレルギーに関与する住宅内のカビについては、ヒトに見えない状態で存在しているものに注目する必要があります。浴室の壁に黒いシミを作っているカビ、押し入れ奥の壁の結露部分に生えたカビの集落（コロニー）が気になりますが、コロニーから飛散して室内に浮遊する小さくて見えない胞子が問題です。カビの胞子が単独で行動することはほぼなく、家の中のチリやホコリ（ハウスダスト）に付着し、ヒトの移動などの際に飛びかうハウスダストと共に行動します。アレルギーの原因となるダニについても同様です。

以上のカビやダニ（数や種類）を調べるには、電気掃除機を用いて床などを掃除することで掃除機内に溜まるゴミ（ハウスダスト）を調査サンプルにすればよいことになります。1987年度の住宅の調査では、「ハウスダスト採取機」と呼ばれる電気掃除機の類似品を使用しました（装置概略：イラスト3）。床、畳、カーペット表裏面について、それぞれの1㎡の面積を4分間かけて吸引されたハウスダストは16メッシュ（荒い目）のふるいで大きなごみを除かれ、次に200メッシュ（細かな目）のふるい上にダニなどを残し（ダニ調査用サンプルへ）、最後に実験用ペーパーフィルター上にたまったものがカビ調査用サンプルです。この中にどれだけの数のカビがいるか、どんな種類のカビがいるかを調べます。

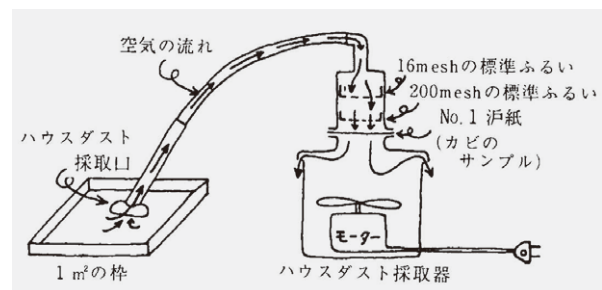


イラスト3. ハウスダストに住むカビ・ダニ採取方法

注：林産試験場報第5巻第1号（1991年）「北海道の住宅におけるハウスダスト中のカビ」から引用

200メッシュのふるいにたまったサンプルは道立衛生研究所のダニ研究者チームに渡し、ペーパーフィルターのサンプルは林産試験場チームと道立衛生研究所のカビ研究者チームで観察・測定をしました。

具体的手法をお知りになりたい場合は林産試験場報・第5巻第1号（1991年）「北海道の住宅におけるハウスダスト中のカビ」、または林産試だより1991年12月号「家の中のホコリに住むカビ」をご覧ください。

■1987年度の調査住宅（仕様、家族内訳など）

林産試験場チームの調査にご協力いただいた住宅は札幌市と旭川市内に各1戸です。いずれも4階建てRC造り1階で1986年12月に完成後、すぐに使用されているものでした。サンプリングは以下のように季節を変えて合計5回行い、19個のカビサンプルを得ました。

- ・札幌の調査日：1987.10.22, 1988.1.26
- ・旭川の調査日：1987の9.7と11.5, 1988.1.28

住宅の気密性能は札幌が $3.5\text{cm}^3/\text{m}^3$ 、旭川が $2.3\text{cm}^3/\text{m}^3$ でした（値が小さいほど気密性能が高い）。ちなみに1973年の第一次オイルショック前に建てられた木造住宅を測定した例で $20.7\text{cm}^3/\text{m}^3$ でしたから、調査住宅は6～9倍気密性が高いこととなります（現在、木造住宅で $2\text{cm}^3/\text{m}^3$ 以下の気密性能の達成は可能）。断熱仕様は札幌でスチレン75ミリ（外断熱）、旭川で同50ミリ（内断熱）でした。

調査住宅の家族の内訳は、札幌が夫婦と小学生2名の計4名、旭川が夫婦とその母親の計3名でした。もしも乳児がいる場合には、洗濯回数が増えて室内の湿度が高くなることが考えられます（イラスト4）。



イラスト4. 洗濯物の室内干しは・・・

注：いらすとや https://www.irasutoya.com/2013/06/blog-post_8428.html を引用、一部改変

■カビの調査結果（1987年度の概略）

水分が多い湿ったところにカビが好んで発生するイメージがあります。一方でカツオ節造りではさばいた

身を乾燥した後にカビ付けしており、乾燥状態を好むカビが使われます（イラスト5）。掃除機が集めたハウスダストは濡れているわけではありません。目には見えませんが、そこには湿った環境を好む一般的なカビと乾いた環境を好むカビが住んでいます。そのため、多湿状態の培地（PDA）と乾燥状態の培地（DG-18）の2種類を使ってサンプル中のカビを培養しました。



イラスト5. 活カツオ（左）とカツオ節（右）

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

以下に調査結果の概略を紹介します。

全19サンプルのカビ数：PDA培地で $7.0 \times 10^3 \sim 1.6 \times 10^6$ 個/ m^3 （平均 3.7×10^5 個/ m^3 ）、DG-18培地で $4.5 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^7$ 個/ m^3 （平均 4.6×10^6 個/ m^3 ）となり、DG-18に多くのカビが出現しました。

全19サンプルのカビの種類：両培地共に、季節に関係なく「コウジカビ」と「アオカビ」の検出率が高く、アレルギーへの関与が大きいと指摘された「アズキイロカビ」（乾いた環境を好み、ようかんなどに生えるあずき色のカビ）はDG-18培地のみに出現しました。

関東地域の住宅データとの比較：寒冷地の高気密・高断熱住宅と関東の住宅におけるハウスダスト中のカビ数には顕著な差異はなく、主に検出されるカビの種類もほぼ同じでした。

詳細については上述の林産試験場報と林産試だより、ダニや住宅内の温湿度を含めた調査結果は林産試だより1988年12月号「建築物に発生する有害生物の被害とその対策に関する研究の概要」をご覧ください。

この調査研究は1987～1989年度の3年間の計画でした。1年目のみではサンプリング回数が少なく、同様の調査を繰り返さないと確固たる結論は出せません。カビ研究の面白さを知った小生でしたが、1988年5月の人事異動で主に食用キノコ栽培を担当する部署へ移動を命ぜられました。ハウスダストに住むカビたちとのお別れはとても辛かったです。しかしキノコ栽培では、食用キノコ栽培の害菌・雑菌となるカビたちとの出会いが待っていました。（つづく）