

特集 子どもと環境化学物質

シックハウス症候群はなぜ減らないか

—解決の道筋をつけるために

戸高恵美子*1・森 千里*2

*1 とだか えみこ (千葉大学環境健康フィールド科学センター)

*2 もり ちさと (千葉大学大学院医学研究院環境生命医学/千葉大学環境健康フィールド科学センター)

シックハウス症候群は解決済みの問題などではなく、今まさに広がりを見せている問題である。なぜなら、ホルムアルデヒドや厚生労働省による指針値設定物質以外の、健康影響は未知の物質が次から次へと添加され、それらによる新しいシックハウス症候群がこれからも増え続けると思われるからである。そして困ったことに、測定技術はいつも後追いであるために、健康影響が出ているのに問題の物質が見つからない、という事態もすでに生じている。

* *

シックハウス症候群とは、建材や家具などに使用されている接着剤や塗料、家電製品の難燃剤などから揮発してくる化学物質によって、目がしみる、鼻水が出る、あるいは頭痛、発熱、発疹などのさまざまな症状が現れる疾患である。かつて原因物質は接着剤などに含まれるホルムアルデヒドであるとされ、2003年に建築基準法が改正されて室内濃度の基準値が0.08 ppm(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)と定められたことで「一応の対策が済んだ」という認識が関係者の間に広まった。そしてこのことが、シックハウス症候群をさらに複雑に、広範に広める結果を引き起こしたことは皮肉なことである。

ある日、環境由来の健康影響について研究している当教室に、千葉大学医学部附属病院小児科の医師から相談が持ち込まれた。

2歳6カ月の小児が、月に2,3回、朝ぐずって起きると、全身にかゆみのある赤い膨疹が現れており、まぶたも腫れている。2時間くらいすると、その小児は活発になり普段と変わらず走り回るよ

うになる。何らかのアレルギーかと思われたが原因となるものは見つからず、さまざまな検査をしたが原因がわからなかった。両親に聞くと、実は新築の家を建てて引っ越してから子どもがこうなった、というのである。しかし、両親は子どもの健康を考えて「健康住宅」といわれている住宅を購入したのだという。小児科医は困って当教室に「シックハウス症候群ではないかと思うが、調べようがない。何か良い検査方法はないか」と尋ねてきたのである。

当方からは、血液など人体サンプルから診断がつくようなものではないこと、しばらく自宅を離れてみて症状が現れなければ家が原因とわかるのではないかとアドバイスした。しかし、小児科医は「小児の場合、本人だけで暮らすわけにはいかないので家族で滞在しなければならないが、そうすると相当な費用がかかる。どこか東京近郊で、家族で短期間でいいから滞在できる施設はないか」と尋ねてきたのである。

残念ながら、当時そのような施設がなかったので紹介することはできなかった。シックハウス症候群の問題は、家族の誰かが発症した場合、一人の問題ではなく家族全員の問題になることである。

あなたが家を購入しようとして、工務店やマンションのビルダーなどに「シックハウスが心配です」と言ったとしよう。おそらく彼らは「うちの建材はすべてF☆☆☆☆(エフ・フォースター)ですから大丈夫です」と言うだろう。「F☆☆☆☆」とは、建築基準法でホルムアルデヒドの使用量を制限し、その使用量によって等級を付けたも

表1——厚生労働省による室内濃度指針値(2000年)。これらのうち、ホルムアルデヒドについては2003年の改正建築基準法によって基準値となり、クロルピリフォスは原則使用禁止となった。

化学物質名	室内濃度指針値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ホルムアルデヒド	100
トルエン	260
キシレン	870
パラジクロロベンゼン	240
エチルベンゼン	3800
スチレン	220
クロルピリフォス	1(小児: 0.1)
フタル酸ジ-n-ブチル	220
テトラデカン	330
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120
ダイアジノン	0.29
アセトアルデヒド	48
フェノブカルブ	33
総揮発性有機化合物(TVOC)	400(暫定目標値)

のである。「F」とはホルムアルデヒド(Formaldehyde)のことで、星が二つか三つだと建材表面からのホルムアルデヒドの時間あたりの放散量が多いので、内装材の使用面積に制限がある。しかし星が四つだと、放散量が他と比べて少ないことを理由に、使用面積に制限がない。言い換えれば、いくらでも使ってよいので、単位時間あたりの放散量が少なくても、使用面積が広ければそれだけ多くのホルムアルデヒドが放散され室内濃度は高くなるはずであるが、業者はそんなことは言わない。

現在、国によるシックハウス症候群対策としては、建築基準法の改正(2003年)によって、ホルムアルデヒドについては室内空气中濃度を0.08 ppm($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)以下とし、シロアリ駆除剤のクロルピリフォスについては原則使用禁止とした以外に、トルエン、キシレンなど12物質について厚生労働省が指針値を設定している。また、TVOC(総揮発性有機化合物)の暫定目標値としては $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ という値を設定している(表1)。

しかしながら、これらの指針値は多くが現実には住宅の空気中ではほとんどありえないくらいの高濃度に設定されているうえ、TVOCが $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であるのに、たとえばキシレン単品の指針値が $870 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼン単品の指針値にいたっては $3800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と設定されているなど、矛盾をはらんだ設定となっているのである。

しかも、実際には現在指針値を超えて検出される物質はきわめてまれであると言っていい。具体的に、2007年11月に完成した千葉大学の鉄筋コンクリート2階建の増築校舎の居室内では、竣工後半年を経た2008年5月の時点でトルエンが $26.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、キシレンが $16.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼンは $10.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、スチレンは $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度しか検出されていない。しかし、TVOCは $741 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 検出された。千葉大学のこの増築校舎における測定では、これまで建材に使用されているとは想定されていなかった、アルコールの一種「2-フェノキシエタノール」が $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 検出されたのである。この物質は非常に臭気を感じる物質であり、筆者は最初この建物の中に入った際、「酒蔵のような、酒の酵母のような臭いがする」と感じたが、この臭いは竣工後1年半を経た現在でも感じる。

しかも、この増築部分に使用された建材を調べると、どれも「F☆☆☆☆」「エコ建材」「健康建材」というアピールがなされていたのである。現在、多くの学校関係者はシックハウス症候群あるいはシックスクール(学校施設内でシックハウス症候群が発生した際にはこう呼ぶ場合が多い)の問題を知っている。だから業者も当然「シックハウス対策」を講じる。しかし、ほとんどの場合、「シックハウス対策」は「厚生労働省による指針値の設定されている物質対策」であって、次から次へと新しい物質が「代替物質」として建材に使用されるようになっているのである。

厚生労働省による指針値設定の過程を調べると、シックハウス症候群の問題に何らかの対策を取る必要がある一方、さまざまな利害関係者に配慮しながら指針値を設定した厚生労働省の苦勞が偲ばれる。

そしてこの厚生労働省による指針値にならって、文部科学省による「学校衛生の基準」にも、シックスクール対策としてホルムアルデヒドなど6物質についての基準値が設けられた。ただし、学校施設の場合、TVOCは設定されていない。6物質についてのみ測定を実施し、基準値以下であれば問題ない、とされている。

2007年に起こった北海道の小学校でのシックスクール問題では、冬に竣工した新校舎で6物質を測定したが、当然ながら基準値を超えるような濃度で出るはずもなく、校舎の使用が開始された。しかし、季節が変わって、春を迎えた頃から揮発物質の濃度が上昇し、児童生徒17名中10名と教職員3名に頭痛や粘膜刺激などの症状が現れ、校舎を離れて向かいの公民館で授業を受ける事態になった。このとき、原因と推定されたのが、水性塗料に助剤として入れられていたピロリドンと、テキサノールという物質である。それぞれ1100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ という高濃度であったという。

近年、環境意識の高まりとともに、天然信仰と水性信仰が高まっている。すなわち、「天然のものなら体に悪さをしないに違いない」「油性は体に悪いけど水性なら良いに違いない」という思い込みである。しかし、油性のものは乾燥しきるまでは確かに健康に有害なものが多いが、これまで油性だったものを無理に水性にしようとするれば、どうしても不便が生じ、その不便を改善するためにはこれまで使用されていなかった新しい、つまり健康影響が未知の物質を大量に使うことになる。

結局、北海道のケースでは、気温の上がる日中に窓を閉めきり、電気式の暖房をつけて室温を上昇させて表面からVOCを揮発させ、午後2時頃にいっせいに窓などを開放して放出させる「ベークアウト」という方法がとられ、室内空気中TVOCを下げるのができたという。

筆者らのグループは、この問題を根本的に解決する一つの提案として、千葉大学キャンパスの中に、化学物質を極力減らして家作り、学校作りを行う「ケミレスタウン・プロジェクト」を推進している。

現代人の快適・便利な生活に化学物質は不可欠である。しかし、同時に、不必要に高濃度に室内にあふれている物質も多いのではないだろうか。

ケミレスタウン・プロジェクトでは、化学物質をゼロにしようとしているのではなく、少なくとも、と訴えている。

シックハウス症候群は、予防がなによりも重要な疾患である。家を建ててから、学校の校舎を建ててから患者が発生すると、その後の対応は大変なコストと時間がかかることになる。コストを抑え、患者の発生を減らすために、予防医学的に原因物質を減らしておく、という対応が重要なのである。

予防医学には、疾患について知る「認知」、自分の状態を知る「関心」、そして予防医学的な対応を自らとる「行動」の三つのステップがある。ケミレスタウンでは、「ケミレス・ギャラリー」をつくり、認知を広めようとしている。また、「ケミレス必要度テスト」というコンピュータ上のソフトウェアを開発し、ウェブ上で誰でも自分の敏感度を知ることができるようにした(<http://check.chemiless.org/>)。

これまでに6000件以上のアクセスがあり、うち約半数の人が化学物質に対して敏感であると答え、必要度テストを受けてみた9割以上の人が「今後マンションや家の新築時には注意する」と答えている。そもそもこのようなテストを受けようとすること自体、化学物質問題に対して関心が高い、ということなので、バイアスがかかっていることは否めないが、一人でも多くの人が自分の化学物質への敏感度に注意を払い、苦しまなくてよい疾患によって長い時間苦しむことのないようにと願って、われわれは今後もシックハウス症候群の予防に努めていく。

参考文献

- 戸高恵美子・森千里: 医学のあゆみ, **228**(7), 749(2009)
森千里・戸高恵美子: へその緒が語る体内汚染——未来世代を守るために, 技術評論社(2008)
森千里・戸高恵美子: アレルギー, **57**(7), 828(2008)