

シックハウス症候群について

平成 13 年 9 月 10 日

丸昌産業株式会社

新規開発事業部

吉川 貴之

1. シックハウス症候群

現在、住宅関連ではシックハウス症候群が問題となっており、ホルムアルデヒドの室内濃度が厚生労働省の指針値を超えた住宅は、全体のおよそ 27% に達することが明らかになった。これは国土交通省の室内空気対策研究会の調査によるもので、調査対象はおよそ 4 6 0 0 戸、数値は 2 4 時間の平均値となっている。

調査結果によると、ホルムアルデヒドの全体平均濃度は 0.071 p p m で、厚生労働省の指針値 0.08 p p m を下回った。しかし、指針値を超えた住宅も全体の 27.3% となっており、シックハウス症候群対策の緊急性を示している。

なお、その他の化学物質の平均濃度は

トルエン： 0.038 p p m (指針値 0.07 p p m)

キシレン： 0.005 p p m (指針値 0.20 p p m)

エチルベンゼン： 0.008 p p m (指針値 0.88 p p m) などとなっている。

また、ホルムアルデヒド濃度を住宅の築年数別に見ると、築後 4 年から 5 年の住宅で最も高く、年数を経るにしたがって低くなっている。さらに室内の温度が高くなるほど濃度も高くなっているが、共同住宅と戸建住宅の間では大きな差は無いことも分かった。

このほか、日照時間が長い上層階や高気密・高断熱住宅で高濃度となっている点も注目される。

2. 住宅以外でのシックハウス症候群

学校でも「シンナーの匂いがする。鼻水が止まらない」と、補強が終った新しい校舎に移動してきた子ども達が症状を訴えるケースが増えた。

学校の建材に含まれている化学物質が悪影響を及ぼす「シックハウス症候群」で目が痛い、吐き気がするなど中毒症状も深刻となっている。

原因は耐震工事の際、乾燥が十分でなかったことや、授業の合間などに換気をあまりしていなかったことなどが挙げられており、防止への新たな試みとしては、内装には防虫、防腐処理を施していないムク材を使用し、全教室と 2 階廊下の床はヒノキの干伐材とし、ホルムアルデヒドを含まない接着剤を採用することなどが考えられているが、シックスクールは医学的にも未解明な部分が多く、統計的なデータも揃っていないため根本的な問題解決になっていないのが現状。軽いシックスクールのケースだと自覚症状がないので外から見てもわからず、学力低下につながる恐れも十分にあると言われている。

3. シックハウス症候群の症状（表 3-1）

化学物質過敏症	シックハウス症候群が化学物質過敏症の原因になる場合もある。この病気はクリーンハウスでしか生活できなくなるほどの症状も現在ありえる。
症 状	いらいらして怒りっぽくなる
	汗をかく
	全身が慢性的に疲労
	頭が重い
	目が痛い・視覚異常
	耳鳴りがする
	顔がほてる
	心臓がドキドキする
	息苦しい・胸が詰まる
	吐き気がし、食欲がなくなる
	おなかが張る・下痢や便秘になる
	腰痛
	手足・足先がしびれる
	下半身が冷える

4. シックハウス症候群を引起す物質

揮発性有機化合物（以下、VOC=Volatile Organic Compound）という意味で、沸点が50～260度の物質の事を言い、人体に有害な物と無害な物もある。

ホルムアルデヒドは超揮発性有機化合物（VVOC）、沸点がさらに低く常温で揮発するので、空気中に非常に放散しやすい。

逆にVOCより沸点が高いSVOCや粒子物質といわれる化学物質にも有害な物と無害な物がある。この中で有害な物質のガイドラインが策定されている。昨年12月に発表された暫定目標値に「TVOC」という値があり、これは総揮発性有機化合物の事である。

厚生労働省化学物質安全対策室の吉田淳氏によると「優先度の高い物質から指針値を決めているが、WHOが表明している室内に存在する問題のある化学物質は50あり、現在まで8物質の指針値を決めたが、このペースでいくと全部決めるのにと5、6年は掛かる予定となる。その間に指針値が設定されていない物質による汚染が拡大しないように、TVOCを設定する意義があった。」

国立公衆衛生院建築衛生学部の池田氏によれば「昔の防蟻剤は猛毒のあひ酸が使用されていたが、

最近ではそれに代わってさまざまな物質が使われている。しかし、それらも虫を殺す薬剤なのでどの程度安全なのかは解っておらず、このような事から個々のVOCの指針値に加えて、総量の暫定目標値を出す事には大変意義がある。」

建材などに含まれる化学物質が原因で体の不調が起きる「シックハウス症候群」にかかる人が急増しており、厚生労働省は指針値を定める有害物質の範囲を広げ、薬剤メーカー団体は有害物質を含むシロアリ防除材の製造、使用の中止を決定した。住宅メーカーも個別に対策を進めるなど動きが活発となっている。今後も住宅内でよく使われる有害化学物質を順次検討する事になるが、以外なのはその中にヒノキから出る α -ピネンという物質が入っている事。池田氏曰く「自然物だからいい、人工物だからダメというわけではない。総ヒノキや杉材をふんだんに使った気密性の高い家は体に悪影響をおよぼす危険がないとは言えない」との事。

昔の家は現在の家と比べて隙間風が入るために、室内の雨戸、障子を閉め切った状態でも1時間に1回は空気が入り替わっていたが、現在の高気密の家は1時間に0.1回程度におよぶ物もあるといわれている。

つまり同量の化学物質が住宅内に放置されると、昔の約10倍の濃度に達して、これほど大きく住宅事情が変わっているため、それに伴って当然行わなければならない意識変革が成されていない事がシックハウス問題を深刻化させていると思われる。

快適性と省エネを求めての高気密高断熱住宅の実現には、計画的な換気システムを実行する事と住宅構造の違いの認識が不可欠であり、住居にする人の体に危険や悪影響をおよぼす事にもなってしまう。

影響を及ぼす化学物質（表4-1）

化学物質名	人体への影響
ホルムアルデヒド	せき・胸の痛み・ぜん息・慢性呼吸器系疾患
トルエン	中枢神経障害
キシレン	中枢神経障害
パラジクロロベンゼン	粘膜への強い刺激
スチレン	脳、肝機能障害
クロルピリホス	中枢神経障害
フタル酸エステル	生殖器異常
エチルベンゼン	肝臓、腎臓機能障害

放散される可能性のある有機化学物質（表 4-2）

洗浄剤（クリーナー・ワックスなど）	ホルムアルデヒド・トルエン
塗料、および関連製品	トルエン
タバコの煙	ホルムアルデヒド
開放型燃焼機器など	ホルムアルデヒド
家具・カーテン・マットレス・カーペット	ホルムアルデヒド
化粧品（シャンプー・香水・ヘアスプレー）	ホルムアルデヒド
農薬（殺虫剤・防ダニ剤・防虫剤）	キシレン・クロロピリホス・アレスリン・ ベルメトリン・フェニトロチオン・ フェンチオン・マラチオン・ダイアジノン

出典：「設計・施工ガイドライン」/（財）建築環境・省エネルギー機構

また、今年2月に行われた意見募集の結果を踏まえて、揮発性有機化合物（VOC）の採取方法や測定方法を示した「室内空气中化学物質の測定マニュアル 案」を策定した厚生労働省では、これらをもとにパブリックコメントを実施し、見直し作業を進めていく予定である。

今回指針値が示されたのは次の4物質（表 4-3）

デトラデカン	330 μg (0.0041 pp m)
ノナナール	230 μg (0.040 pp m)
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120 μg (0.0076 pp m)
ダイアジノン 3	0.29 μg (0.023 pp b)

これまでには次の物質の指針値が示されている。

VOC（揮発性有機化合物）8物質の室内濃度に関する指針値（表 4-4）

VOC	毒性指標	室内濃度指針値
ホルムアルデヒド	ヒト暴露における 鼻咽頭粘膜への刺激	100 μg / m ³ (0.08 pp m)
トルエン	ヒト暴露における 神経行動機能、生殖発生への影響	260 μg / m ³ (0.07 pp m)
キシレン	妊娠ラットにおける 出生児の中樞神経系発達への影響	870 μg / m ³ (0.20 pp m)

バラジクロロベンゼン	ビーグル犬暴露における 肝臓、腎臓への影響	240 μ g / m ³ (0.04 p p m)
エチルベンゼン	マウス、ラット暴露における 肝臓、腎臓への影響	3800 μ g / m ³ (0.88 p p m)
スチレン	ラット暴露における 脳や肝臓への影響	220 μ g / m ³ (0.05 p p m)
クロルピリホス	母ラット暴露における 新生児の神経発達への影響 新生児脳への形態学的影響	1 μ g / m ³ (0.07 p p m)
フタル酸ジ- n -ブチル	母ラット暴露における 新生児の生殖器構造異常等の影響	220 μ g / m ³ (0.02 p p m)
T V O C 暫定目標値	新築住宅 1000 μ g / m ³ 中古住宅 400 μ g / m ³	

「シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会」（厚生労働省）取り決めによる
 μ g（マイクログラム）は 100 万分の 1 g

6．シックハウス症候群にかかる人口の推測

花粉症にかかる人が年々増加しており、現時点では詳しい病気解明にまでは行っておらず、年々増加する指向である。また、花粉症およびアトピー性皮膚炎にかかる幼児も増えており、体内呼吸器官などが発育段階の子供たちに多くみられ、花粉症に関しては鼻腔や喉の構造的な問題から遺伝による可能性も高いと見られている。アトピー性皮膚炎に関しては、皮膚表面の雑菌によるものが大半であり、皮膚表面の抵抗力が落ちていることが原因の一部ともされている。

これらを考えると、シックハウス症候群を引起す化学物質に対しての抵抗力などの低下により増加する方向にあると推測される。しかし、発症については個人差があり、医学的にもまだ解明はされておらず、統計はないが現在日本では約人口の 5 %、600 万人がシックハウス症候群との指摘もある。国民センターに寄せられた「シックハウス症候群」とみられる被害相談は 89 年には 11 件でしたが、98 年には 212 件、99 年度、188 件、2000 年度には大阪市だけで 131 件が報告されている。

7．住宅の変化と建材の変化について

化学物質を含む思いがけない部材としては、畳の縁や回り縁、巾木などが挙げられる。さらに、化学物質が入っていないと言い切れない建材は、どこに使うかも重要な問題となる。沸点の低い V V O C や V O C は、日当たりの良い部屋に使う場合、十分注意すべきであり、特に日中など閉めきって窓を開けない部屋では日に当たって気温が上昇すると、濃度があつという間に上がってしまう。

人の健康にかかわるだけに、最近是一般のユーザーからメーカー、国まで、それぞれの立場でかなり神経を使い、日進月歩で研究が進んでおり、メーカーも住宅生産者も情報収集、勉強を怠らず、

またユーザーとのコミュニケーションを大切にして、トラブルのない健康住宅を造ることが、今最も重要な課題の一つといえる。

厚生省は、シックハウス症候群対策として、住宅内に発生する化学物質の総量も規制する事を決定。1997年以降、ホルムアルデヒドなどを個々の化学物質に、室内濃度の指針値を設けて対応してきたが、これからは総量でも規制される。

それぞれ指針値ぎりぎりですら室内に存在する複数の化学物質が、総量で健康被害を引起したり、業界が規制のない代替物質を利用することにより、新たな健康被害を起こすおそれがあるため、二重規制が必要と判断したためである。

ホルムアルデヒド以外に規制された化学物質（表 7-1）

化学物質	指針値	発生源
トルエン	0.26mg/m ³	油性ニス、接着剤、木材保存剤など
キシレン	0.87mg/m ³	油性ニス・ペイント、接着剤、木材保存剤など
パラジクロロベンゼン	0.24mg/m ³	防虫剤、防ダニ剤、消臭剤など

（2000年6月 厚生省より）

2000年12月を目安に規制される化学物質（表 7-2）

化学物質	指針値（予定）	発生源
スチレン	0.225mg/m ³	発泡スチロール、断熱材、床材など
クロルピリホス	0.001mg/m ³	防蟻剤など
フタル酸エステル	0.22mg/m ³	塩ビ製床材など
エチルベンゼン	3.8mg/m ³	塗料、接着剤など
TVOC （トータル揮発性 有機化合物）	1mg/m ³ （新築） 0.4mg/m ³ （中古）	1つ1つのVOCを測定・評価するのではなくVOC全体を低く抑えるための目標値

（2000年9月25日現在の予定指針値 厚生省より）

シックハウス症候群を引起さないために、基本的には下記のような対策をとる必要がある。

1. 有害物質が使われている建材の使用量を減らす
(合板類や塩ビ系の内装材、接着剤、塗料、断熱材など)
2. 機械換気だけに頼らず、風通しをよくする
(各部屋の窓をあければ外気が通るように配慮した設計)
3. からだにやさしい天然素材を多用する
(無垢の木材や珪藻土、和紙)
4. 風土や地形にあった手造りの家を創る
(規格の製品では個別に対応しきれません)
5. 信頼できる建築専門業者と打合せを重ねる
(知識や情報をもった建築士や施工者が条件。)
6. 予算内の価格で納まるように工夫する
(予算をオーバーするとあとが大変)

シックハウス症候群は、建材の合板や壁紙の接着剤に含まれるVOCを吸い込むのが原因とみられ、新築の室内などで目やのど、頭の痛みやぜんそくの発作、皮膚炎の悪化などを招く。

厚生労働省は、代表的なVOCの一つホルムアルデヒドの、健康に影響を与えない室内濃度の指針値を0.08ppm以下としている。昨年4月には、医師や建築の専門家による検討会を設け、シロアリ防除材に含まれているクロルピリホスなど個別のVOC七種類の指針値を新たに設けた。今後「最終的には五十種類ぐらい」(審査管理課化学物質安全対策室)の個々指針値を決める予定のほか、VOCを総量で規制するための暫定目標値も設定している。

こうした動きに、薬剤メーカーなど約60社でつくる日本しろあり対策協会(東京)は四月から、最盛期にシロアリ防除材の七割前後を占めたクロルピリホスの製造・使用を段階的に中止した。乳幼児や妊婦が出入する家屋や公共施設での使用は自粛することになった。

また、米国化学大手ダウ・ケミカル社の日本法人は昨年、ダスキン(大阪府吹田市)と共同で床下に薬剤散布しないシロアリ防除システムを開発。ヒバの木から採った精油など、天然原料で防除する企業もある。

大手住宅メーカーも真剣に取り組みつつある。

「床や壁にホルムアルデヒドの放射量が最も少ないランクの素材を使用。」(積水ハウス)

「建材以外から出るVOCを独自の換気システムで排出」(ナショナル住宅産業)

「揮発性物質を吸着する部材を検討」(エス・バイ・エル) など。

大和ハウス工業総合技術研究所課長の本田純司さんは

「個別対応しなければならない物質が増えるので、各社とも四苦八苦で対策に追われている」と語る。

国土交通省の社会資本整備審議会は、住宅の建材などに含まれる化学物質が引き起こすシックハウス症候群への対応策として、住宅の性能を第三者が評価する住宅性能表示制度の項目に、ホルム

アルデヒドなど5種類の化学物質の室内濃度を新たに追加することを決めた。8月中に実施していると思われる。

昨年に導入した現行の住宅性能表示制度は内装に使う建材について、ホルムアルデヒドを発生しやすいかどうかに応じて四等級に分けて表示している。これだけでは住宅の室内にシックハウス症候群の原因となる物質がどのくらい存在しているかがわからないため、国土交通省は表示項目を追加することにした。追加するのはホルムアルデヒドのほか、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレンの室内濃度。内装工事が完了した後、屋外に面する窓や扉を5時間以上閉鎖してから空気を採取して測定する。

住宅性能表示制度は2000年4月に施行した住宅品質確保促進法に基づく制度で、欠陥住宅の排除を目的としている。評価業務は国土交通省が指定した性能評価機関が実施する。任意の制度のため、今回の追加項目を含め、評価結果を表示するかどうかは住宅メーカーなど申請者の選択にゆだねられている。

国土交通省は、住宅建材などに含まれる化学物質が原因で体調不良を起こすとされる「シックハウス症候群」の対策として

建築基準法で化学物質を使った建材の使用を規制し、住宅への換気装置の設置などを義務付ける新築住宅では住宅性能表示に室内の化学物質の濃度も表示するとの方針を固めた。

建築基準法での規制は年内に結論を出し、時期国会での法改正を目指す。実現すれば、シックハウス症候群での初の本格的な規制となる。

国土交通省は、厚生労働省が定めた室内の望ましいホルムアルデヒドなどの濃度指針値を守るように、放散量の少ない一定等級の建材の使用と、必要な換気装置の義務付けを目指す。室内の化学物質濃度は、換気や気温に大きく影響される。このため、高機密高断熱の一戸建て住宅やマンションでは、24時間換気できる装置の設置を求めるなど住宅によって規制を検討。換気装置の設置義務付けは建築基準法を改正し根拠を作る必要があるという。

住宅の購入者は示された濃度と指針値とを比較。どれだけ換気すれば濃度が下がるのかなど化学物質を減らす対策をとるための参考にしよう。

8. シックハウス症候群の今後の対策と展開

建材に含まれる化学物質などが原因で体調を崩すシックハウス症候群が社会問題になる中、健康的な分譲マンションを求める声が強まってきた。こうした「自然派住宅」は従来、一戸建てを注文するか、中古マンションをリフォームするしかないといわれていたが、規格化された新築マンションでも、開発者側と粘り強く交渉して希望をかなえたケースが出ている。

神奈川県鎌倉市の大型マンションでは、柔らかな木の香りに包まれており、約100平方メートルの床は杉板張りで、通気を良くするためにかさ上げし、湿気を吸う炭を内部に巻いてある。設計図にあった間仕切り壁の代わりに、杉の収納家具が並ぶ。

ここに住む住人の一人は、「子供がアトピーなので安全な素材を使いました。むく板は汚れたら

削ればいいからメンテナンスも楽です」と言っている。立地や価格からこのマンションに白羽の矢を立てた住人は、開発会社のリクルートコスモスに大幅な仕様変更を要請。自然派住宅に詳しい東京の建築家、相根昭典氏の助言を受けながら、施工業者の竹中工務店を含め話し合いを重ねた。当初は難色を示していた両社も、最後には、くぎを使わず木組みで階段を作るなど協力してくれた。新築マンションの場合、入居者が協同組合を設立して建設に当たる「コーポラティブハウス」などを除けば、一般に選択の余地は限られている。開発会社側は間取りや建材をパターン化することで経費を抑えているからである。実際、リクルートコスモスの例は「非常にまれなケース」と位置付けており、同様の仕様変更は「原則として引き渡しのリフォームでしか対応できない」と話す。

シックハウスが注目を集めた3年ほど前から新築マンションで自然派住宅を実現する例が増えてきた。ただ、同じ開発会社でも現場によって対応は大きく異なる。最近では開発会社側もより化学物質の少ない板などを採用し始めており、かえって自然素材への変更に消極的になる可能性もある。

また、開発会社側が仕様変更に応じた場合でも、未使用の建材などの経費を差し引くことはほとんどない。分譲価格全額に加え、約500万円の追加支払いが必要なケースもあった。

こうした困難から、新築マンションの自然派住宅化をあきらめる人も多い。このマンションの購入者は「長く住むのだから、最後まで粘って交渉したほうがよい」と強調する。同時に「化学建材と違い、自然素材は割れなどが出る。消費者側も「それが当たり前」と意識を変えなければならない」と訴える。

自らの体験を「マンションの中に世界でたった1つの木の家を建てる」(飛鳥新社)と題した本にまとめた麻生氏は「プロのアドバイスで夢も変わってくる。「この板じゃないと駄目」などと決めつけられないほうが楽しめます」と話している。

大京は、2004年4月以降に供給するマンション全物件を「シックハウス対応型」とする。各部位に自然素材を本格的に採用するほか、顧客の要望に応じてフローリングにムク(無垢)材を使用できるプランを全面的に導入する。住宅の高気密化が進展するのに伴って、マンション業界もシックハウス対策に尾追われている。業界トップの大京がシックハウス対応を標準化する方針を打ち出したことで、業界他社も同様の対策を具体化することが予想される。

同社はシックハウス対策住宅機構の協力を得て、本格的な対応型マンションの第一号となる「ライオンズヒルズ横浜寺尾(横浜市鶴見区)」を建設。今回のプロジェクトを通じ、自然素材を通常よりも安い価格で購入できる流通経路を開拓した実績も踏まえ、シックハウス対応型の展開を本格化することにした。

シックハウス対応型マンションでは、有機栽培・減農薬の天然泥染め畳や、杉の間伐材によるふすまの骨組みなどを標準採用。内装仕上げ材からは塩ビ製品を排除する。

また、フローリングと壁・天井のクロスに関しては、栗のムク材や天然繊維を原料とする織物壁紙などを顧客が選択できるシステムを導入する。システムを活用すれば、汚れが付着しやすい場所にはオレフィン系、その他の場所には織物系といった「すみ分け」を図ることができる。

例えばフローリング部をすべてムク材、天井・壁のすべてを織物系とした場合、専有面積が75平方メートルの住戸で175万円程度のコスト負担となる。しかし、一般ルートで調達するケース

に比べると、半分以下のコストで済むという。

同社では今後、シックハウス対応型に力を入れ、2003年度に供給する物件のうち75%を本格的な対応型とし、さらに2004年度以降は全面展開する計画。

これらを相互的に考えると十分にシックハウス症候群対策が必要とされる要素があり、一般消費者の認識度も年々高まることが高い確率で予想される。

以上