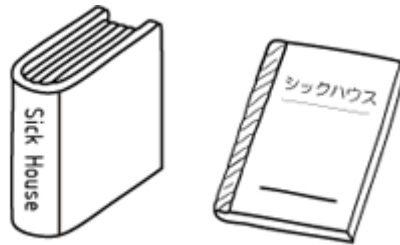


空気からくる病気の原因はこれだ

シックハウス

シックハウスの基礎知識 introduction



「シックハウス症候群」…皆さんは、いつ頃からこの言葉を耳にするようになりましたか？

おそらく、十数年前は「シックハウス」なんて言葉を知ってる人は、ほとんどいなかったのではないのでしょうか。

ところが最近では、マスコミに取り上げられる回数も増え、むしろ知らない人の方が少ないのでは？ というくらい浸透してます。さらに 法律が改正されたり、各種ガイドラインが整備されたり…。

でも皆さん、シックハウス症候群がどういうものかキチンと理解してますか？？

よく、「新築病」とか「化学物質アレルギー」などと、一言で片付けられたりしてますが、実はそんな単純なものではありません。

多種多様な要因が複雑に絡み合って引き起こされるのがシックハウス症候群。ひとすじ縄で理解できるようなシロモノではないのです。

しっかり対策を練るために、まずシックハウス症候群のことをキチンと理解する必要があります。つまり、「敵を知れば百戦危うからず」ってやつです。

というわけで、ここではシックハウス症候群の基礎的な知識について、あれこれ紹介していきます。

シックハウスの基礎知識 01



-- シックハウスの歴史 --

まずはじめに、シックハウス問題の簡単な歴史を紹介したいと思います。

話は1970年代のアメリカまでさかのぼります。

この頃のアメリカはオイルショックの真っ只中。この影響から、省エネルギーの必要性が叫ばれ、ビルの換気量を大幅に減らすようになっていました(たしかに、たくさん換気するとエアコン効かないですもんね・・・)。

しかしです。なんとこれが原因で、ビル内で働く人が次々と体の不調を訴えるという不思議な問題が起こったのです。

同じ頃デンマークで、ビル勤務者の健康の不調に着目したある研究者が、ビルの室内空気と健康障害の関係についての調査を行います。

その時の報告で使われた言葉が「シックビル症候群 (sick building syndrome)」。

欧米では「シックハウス (sick house)」ではなく、「シックビル (sick building)」というんですね。(どうやら「シックハウス」という言葉は和製英語のようです。)

そして、1980年代になると欧米で同様の症状を訴える患者が多発します。これが社会問題を巻き起こし、ビルにおける職場環境問題として多くの疫学調査や研究が実施されるようになっていきます。

もちろん日本も、欧米で巻き起こった問題をただ黙って眺めていたわけではありません。食器棚家具などから健康障害を引き起こす可能性のある化学物質(ホルムアルデヒド)が大量に放散されていたことを受け、業界内で自主規制がかけられます。

また、1980年にはJAS(日本農林規格)において、合板から出るホルムアルデヒドを減らすため、低ホルムアルデヒド合板やフローリングの規格が制定され、F1、F2、F3の3段階の規準が設けられました(今では、F☆☆☆☆などと表示されてますが、昔はF1とかF2という表示だったんですね)。

日本で「シックハウス」とか「シックハウス症候群」という言葉が盛んに使われるようになったのは、1990年代の中頃、ちょうど当時の厚生省がホルムアルデヒドに関してガイドライン値を設定した頃です。

そして大きなターニングポイントとなる2003年がやってきます。

この年、ついに建築基準法が改正されたのです。詳しくは後述しますが、シックハウス問題で槍玉にあがっていた建設業界が対応を迫られたわけです。

こうしてマスコミの注目も高まり、「シックハウス」という言葉が一気に普及し、社会に認知されていきました。

…というのがシックハウス問題の(簡単な)歴史です。

シックハウス問題がどうやって広まっていったか分かっていただけましたか？

シックハウスの基礎知識 02



--クハウス症候群って何？ --

「〇〇さんのお宅はシックな家ねえ」なんて聞くと、思わず洒落てる家を想像してしまいましたが、「シックハウス」の「シック」は残念ながら、その「シック(chic)」ではありません。「sick=(病気の、病んだ)」という意味で使われています。

つまり、「シックハウス」とは「病んだ家」のことを意味しますが、どのように「病んでいる」のかといえば、室内の空気が汚染されているという意味で「病んでいる」家のことを示しています。

一方、「シックハウス症候群」とは「室内の空気が汚染されることによって引き起こされる様々な健康障害の総称」とされています(シックハウス診断士協会)。

では、室内の空気汚染って具体的にどんなものなのでしょう。そして、それによって引き起こされる健康障害って一体どんな症状なのでしょう。

汚染される室内空気

まず室内の空気汚染について説明します。

シックハウス症候群の最も大きな原因は、建材や家具などから放散される化学物質です。一口に化学物質と言ってもその種類は数え切れないほどあるわけですが、特に問題になっているのが、建材などに含まれるVOC(=揮発性有機化合物)類。

例えばホルムアルデヒドやトルエンやベンゼンやキシレンなど…。これらVOCは「揮発性」というだけあって、常温でも気化し続けるため室内の新鮮な空気を汚していきます。

「化学物質による空気汚染」だけをシックハウスの原因とする向きもありますが、室内の空気汚染源はもちろん化学物質だけではありません。

その 代表的なものがダニやカビです。これらがアレルギー等の原因となることは周知の通りですが、広い意味ではこれらもシックハウス症候群の原因といえます。

また、それ以外にも室内空気汚染の原因にはハウスダストやタバコの煙、ストーブの煙など…様々なものがあります。

シックハウス症候群の症状

さて、では空気の汚れによって引き起こされる健康障害、つまりシックハウス症候群の症状ってどんなものなのでしょう。代表的な症状を体の部位ごとにまとめてみました。

- ・目：目の痛み、目がチカチカする、目のかゆみ、涙目、目の充血、目の乾燥など
- ・鼻：くしゃみ、鼻水、鼻づまり、鼻粘膜の痛み、乾燥感、臭いに敏感になる、鼻閉など
- ・喉：喉の痛み、喉粘膜の乾燥感、咳、喘息、喘鳴など
- ・耳：耳鳴りや平衡感覚の異常など
- ・肌：皮膚炎、肌荒れ、乾燥肌、かゆみ、じんましん、しっしんなど
- ・精神・神経：疲れやすい、無気力、疲れが取れない、倦怠感、睡眠障害、めまい、眠気、イライラ、集中力の低下、記憶力の低下、筋肉痛、動悸、息切れ、頭痛、頭がボーっとするなど
- ・その他：食欲不振、便秘、下痢、不整脈、吐き気など

え！こんなにイロイロなの？って思われた方、多いと思います。

ほんとにたくさんの症状があってビックリしますよね。シックハウス症候群の症状はこのように非常に多岐にわたります。

代表的な症状は目や鼻や喉の不調。これは、空気中に放散されたVOCがヒトの粘膜を刺激する性質をもっているからなんです。

これだけたくさんの症状があることに加えて、やっかいなのが個人差が大きいこと。

人によって症状が異なることから、自律神経失調症や更年期障害、時には風邪に間違えられることも多いのです。

シックハウスが原因なのに、頑張って風邪薬を飲んでもそりゃ治るわけがありません。

じゃあ、どうやって自分がシックハウス症候群なのかどうか見極めればいいのか？という方は、ぜひ次を読んでください。

シックハウスの基礎知識 03

-- シックハウス症候群の特徴 --

体の不調を感じるけれどハッキリした原因が分からないので我慢せざるを得ない……。

こんな状況って最悪ですね。しかし、シックハウス症候群には、こんな最悪な状況を生みかかない特徴があるのです。

事実、「まさか自分がシックハウス症候群になっているとは疑いもしなかった」、「体調不良の原因がシックハウスだと気付くまでに数年かかってしまった」という方は多くいるようです。

しっかり特徴をつかんでいれば、「もしや？」と疑ってかかることができるはず。

というわけで、ここではシックハウス症候群の特徴をいくつか紹介したいと思います。

特徴その1……原因が多種多様で様々な複合要因が考えられる。

シックハウス症候群の原因となる有害物質は、建材からだけでなく、日常生活の中のあらゆるところから発生しています。

もちろん建材(特に内装材)からの化学物質が最も大きな原因と考えられていますが、それだけではなく家具や様々な調度品、日常生活用品、暖房器具からの空気汚染物質、ダニ・カビなどの生物的要因、ホコリなどのハウスダスト、タバコの煙など、多くの要因が複合的に絡み合っ

てシックハウス症候群を引き起こすと考えられます。

けして「ウチは新築じゃないからシックハウスは安心」とは言えないのです。

特徴その2……個人差が大きく、病状が多岐にわたる。

同一環境で生活していても、強い症状を訴える人もいれば全く症状の出ない人もいます。病状も人によって多種多様で、同じ住居内での居住者が同じような症状をあらわすとは限りません。

これには理由があって、化学物質に対する感受性が人それぞれ異なるからだと考えられています。家族の中で、自分だけがシックハウス症候群になるのはおかしいと感じてしまいがちですが、そのようなケースも十分に考えられます。

また、同じ建物(建材の仕様や工法が同じ)であったとしても、換気や掃除の方法、その程度や頻度など、その人の生活スタイルによっても症状の出かたが大きく変わります。

特徴その3……本人にしか自覚できない症状が多い。

みなさんは「不定愁訴(ふていしゅうそ)」という言葉を知っていますか？

辞書によると、「明確な器具的疾患が見られないのに、さまざまな自覚症状を訴える状態」とされています。

本人はツライ症状に悩まされているのに、病院で検査すると、どこも悪い箇所が見つからず異常なしと診断されてしまう……。シックハウス症候群はこの不定愁訴のような症状が多く出ます。このことで、自律神経失調症や更年期障害、場合によっては精神疾患などに間違われてしまうケースもあるようです。

特徴その4……原因となる建物を離れると症状が和らぐ。

とても重要な特徴です。シックハウス症候群は、原因となる場所から離れると症状が一気に和らぎます。家にいない時は全く症状が出ない人もいます。

例えば、職場にいるときはほとんど症状がでない、旅行先では体調がよかったなど……。家にいないときどんな状態か、思い出してみてください。

この特徴は自分の住まいがシックハウスかどうかを疑ってみる、とてもよい材料になると思います。

こうしてまとめてみると、シックハウス症候群って本当にやっかいですね。ですが、要因を取り除いたり、要因を少なくすれば症状が和らぐというところに対策のヒントがありそうです。

シックハウスの基礎知識 04



-- シックハウス症候群と住環境 --

それにしても、昔はシックハウス症候群なんてなかったのに、ここ20年くらいの間に一気に問題化したのは何故なのでしょう？

ズバリ言うと、「住環境(家造り)が変わった」ということに尽きます。

家造りの変化その1・・・住宅の高気密・高断熱化

昔の木造住宅は、いい意味でも悪い意味でも隙間が多かったので通気性がとても良く、室内の空気は新鮮で、汚れにくい環境にありました。

しかし、現代の住宅は省エネ対策が重視されたことで、隙間がなくなり、気密性が高められています。その上、断熱性も高められていて、とても効率よく冷暖房が効くように造られています。

つまり、夏はとても涼しく、冬はとても暖かくすることができるので、昔に比べて住みやすくなったわけです。しかし、その反面、しっかり換気をしないとすぐに空気が汚れてしまうリスクも高くなったわけです。

家造りの変化その2・・・建材の高機能化・高性能化

昔ながらの、いわゆる「伝統家屋」では、無垢の木材に土壁、畳や障子という具合に、木や草、土、紙などの天然素材が用いられていました。

しかし、現代の住宅建材のほとんどは人工的に加工されています。つまり、材料の機能や性能を上げるために製造過程で多種類の化学物質が用いられているのです。

たとえば、強度を高めるための接着剤、燃えにくくするための難燃剤、長持ちさせるための防腐剤、防カビ剤・・・など。

また、大量生産しやすく施工性に優れた新建材や新工法も次から次へと開発されています。

このように多種多様な住まい手の要求に応えるために、様々な化学物質が用いられ、高性能な建材が提供されているわけですが、用いられている化学物質の多くは人体に有害なものばかり。さらに建材だけでなく、家の中に持ち込むカーテンやじゅうたん、家具などにも化学物質が多く使われています。

さて、もうお分かりだと思います。

化学物質をたくさん含んだ新建材を用いて造った建物が高気密なわけですから、しっかり換気

しなければ必然的に室内の空気は化学物質で汚れてしまいますよね。

本来、家は人を守ってくれる空間であるはずなのに、家の空気が人の健康を脅かすようになってしまったとは・・・。

シックハウスの基礎知識 05

-- シックハウス症候群とライフスタイル --

シックハウスの原因を考える時に最も重要なのは住環境です。しかし、それ以外にも様々な要因が複雑に絡み合っているので、住環境だけに目を向けていては、根本的な問題解決にはなりません。

家自体にそれほど問題がなくても、日用生活品や食生活などのライフスタイルが原因でシックハウス症候群になってしまう場合もあります。

では、建材や家具以外で、シックハウス症候群の原因となるものはどんなものがあるのでしょうか。それらをまとめてみます。

衣類など：衣類、布団、カーペット、カーテン、衣類のドライクリーニング剤など

食品：食品添加物(化学調味料)、農薬など

洗剤・クリーナー類：食器洗剤、洗濯用洗剤、漂白剤、カビ取り剤、ワックス、ガラスクリーナーなど

殺虫剤：防蟻剤、家庭用殺虫剤、防虫剤、蚊取り剤など

美用品：化粧品、香水、整髪料、うがい薬、ボディシャンプー、染毛剤など

家電製品など：テレビ、パソコン、コピー機、電子レンジ、電磁調理器、ガス・石油暖房器具など

その他日用品：トイレ芳香剤、おもちゃ、ぬいぐるみ、防水スプレーなど

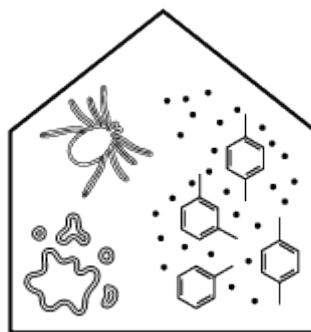
こんなものまでシックハウス症候群の原因になるの??と、ビックリする方もいると思います。

しかし実際に、人体に有害な化学物質が含まれている日用品は多く存在しています。つまり、家がシックじゃなくても生活がシックだとシックハウス症候群になってしまう可能性があるんですね。

もちろん、上に挙げたもののほとんどが生活する上で必要不可欠なものですので、これらを取り除くことなんてできません。ですが、個人の生活スタイル(日用品などの選択)によって摂取する化学物質は大きく変わります。

様々な日用品を選ぶときに、意識して体にやさしいものを選ぶように心がけると、シックなライフを改善できるようになるのです。

シックハウス症候群の要因 introduction



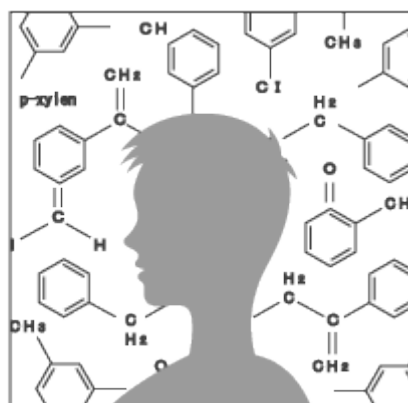
[シックハウスの基礎知識](#) を、ひと通り読まれた方は「シックハウス症候群」というものが、どんなものなのかだいたい理解してもらえたと思います（読んでない方はぜひ読んでみてください）。

さて、ここではシックハウス症候群の要因について、もう少し詳しく解説していきたいと思います。シックハウス症候群の要因となるものは実に様々。

最近よく耳にするホルムアルデヒドって一体どんな化学物質なんだろう？ また、ダニやカビが人に及ぼす健康影響ってどんなもの？ さらに、一体どんな人がシックハウス症候群になりやすいの？ などなど・・・。

ここでは、シックハウス症候群の要因についてあれこれご紹介していきます。

シックハウス症候群の要因 01



-- 化学物質 その1 （ホルムアルデヒド、トルエン、キシレンなど） --

シックハウス症候群の最も大きな原因とされているのが、建材から放散される化学物質です。特に、室内空気を汚染する化学物質として、VOC（Volatile Organic Compounds = 揮発性有機化合物）があげられます。

「揮発」とは「常温で液体が気化すること」を意味します。つまり、「常温でも空気中に気化しやすい有機化合物」のことを総称してVOCと呼んでいるわけです。

水の沸点（液体が気体になる温度）は100℃です。沸点が低い物質ほど早く揮発しますが、沸点に達しなくても少しずつ蒸発して気体になっていきます。例えば、コップに入れた水が数日経てば減ってしまうように、揮発性有機化合物も常に揮発し空気中に溶け込んでいきます。

マニキュアを落とす除光液に鼻を近づけるとツーンとしますよね。これは除光液の中に含まれたVOCが急激に揮発して空気中に溶け込み、それを吸い込んだことで鼻の粘膜が刺激されているからなのです。

この除光液の例は少し極端ですが、建材に含まれたVOCも同じように少しずつ空気中に放散されているのです。

厚生労働省では主要なVOC 13物質について室内濃度指針値のガイドラインを設けています。

ここでは厚生労働省で室内濃度指針値が定められているVOC 13物質の特徴や健康影響などを説明したいと思います。

ホルムアルデヒド

「ホルマリン」という言葉を聞いたことのある人は多いでしょう。

昔、学校の実験室の棚で見たことありませんか？液体に漬かった不気味な標本。そうです。この液体がホルマリン。

ご存知の通り、標本が腐らないようにホルマリンで漬けているわけですが、実はこれ、ホルムアルデヒドを水に溶かしたもののなんです（→ホルムアルデヒド40%水溶液）。

こんなことからわかるようにホルムアルデヒドは水に溶けやすい性質を持っていて、防腐剤としてよく用いられています。

建材の接着剤にも多く使われてきました（最近は規制されているのであまり使われませんが）。ホルムアルデヒドはVOCの中でも特に揮発性が高く、VVOC（超揮発性有機化合物）に分類されています。

ホルムアルデヒドは刺激臭のある無色の気体で、目・鼻・呼吸器を刺激します。厚生労働省の室内濃度指針値は0.08ppm以下とされています。

2003年に改正された建築基準法では、このホルムアルデヒドの使用制限が加わりました。シックハウス症候群の原因の中で最も有名なのがこのホルムアルデヒドです。

トルエン

トルエンは、シンナーなどの塗料用溶剤や希釈剤、接着剤に多く含まれています。無色でベンゼン様の芳香を持ち、皮膚や粘膜への刺激が強く、蒸気吸収による中枢神経への作用も強いのが特徴です。

高濃度を長時間に吸収すると頭痛や嘔吐、強い疲労が起きるとされています。また、トルエンは空気よりも重いため、空気中に放散されると床面に滞留すると考えられます。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.07ppm以下とされています。

キシレン

キシレンは、塗料用溶剤や希釈剤、接着剤に多く含まれていることや、無色でベンゼン様の芳香を持ち、空気より重いことなど、トルエンとの共通点が多くあります。

健康影響としては、キシレン蒸気を吸入すると顔面紅潮などの熱感を覚え、中枢神経に影響を及ぼし、疲労感、めまい、のぼせ、酩酊状態などになるとされています。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.2ppm以下とされています。

パラジクロロベンゼン

パラジクロロベンゼンは、無色あるいは白色の結晶で、特有の刺激臭を持っています。トイレ用防臭剤や衣料用防虫剤などに用いられ、固体の結晶からただちに蒸気となり空気中に放散される特徴があります。健康影響としては、頭痛、目の痛み、吐き気、食欲不振、肝臓や腎臓の働きを悪化させる性質を持っています。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.04ppm以下とされています。

エチルベンゼン

エチルベンゼンは無色（空気や光の具合によって黄色にもなる）で独特の芳香を持ち、接着剤や塗料用溶剤及び希釈剤などに用いられています。また、目や粘膜の痛み、頭痛、めまい、皮膚炎、意識低下、眠気などの健康影響があります。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.88ppm以下とされています。

まだまだあるので、その2に続きます。

シックハウス症候群の要因 02

-- 化学物質 その2 (スチレン、クロルピリホスなど) --

化学物質その1の続きです。

スチレン

スチレンは、別名スチレンモノマーとも言います。油状で黄色もしくは無色の化学物質です。ポリスチレン樹脂、合成ゴム、ポリエステル樹脂などの原料に用いられています。その中でも特に身近なのが発泡スチロールでしょう。スチレンは発泡スチロールの主要な原料なのです。

スチレンは目、喉、気道などに対する刺激性を示し、繰り返し接することで皮膚炎を起こすこともあるとされています。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.05 ppm 以下です。

クロルピリホス

クロルピリホスは、有機リン系の化合物でかなり毒性が強い化学物質です。防蟻剤（シロアリ駆除剤）や農薬に含まれ、揮発性はそれほど高くないものの、遺伝子毒性が報告されており、ラットを用いた実験によると神経発達の影響や脳の形態学変化を起こさせることがあります。

国土交通省の改正建築基準法ではクロルピリホスの使用を禁止しています。ここで注目したいのは、ホルムアルデヒドのように使用量が「制限」されるのではなく、使用が「禁止」されているということ。

昔は防蟻剤として建物に多く使われていたクロルピリホスですが、今やどんな少量であっても建物に使用することができないのです。このことから、いかに健康影響が大きいかわかるといえることができますよね。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.07 ppb 以下とされています。

フタル酸ジ-n-ブチル

フタル酸ジ-n-ブチルは、塩化ビニールの可塑剤（塩ビ材料をやわらかくするための添加剤）、顔料などに使われています。無色あるいは黄色味を帯びた油状の液体で、健康影響としては喉、気管支、胃の痛み、皮膚への刺激があるとされています。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.02 ppm 以下です。

テトラデカン

テトラデカン（なんだか怪獣のような名前ですね・・・）は、塗料などの溶剤に使われ、灯油からも多く発生します。無色の液体で石油の臭いが強いのが特徴で、皮膚に対する刺激が強いとされています。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.04 ppm 以下です。

フタル酸ジ-2-エチルヘキシル

フタル酸ジ-2-エチルヘキシルは、ビニールシートの製造やプラスチック可塑剤に用いられる化学物質で、無色あるいは黄色味を帯びた油状の液体です。目や粘膜を刺激し、経口投

与実験では軽度の胃腸障害や下痢が認められています。

厚生労働省の室内濃度指針値は7.6 ppb 以下です。

ダイアジノン

ダイアジノン（これまた怪獣のような名前・・・）は、有機リン系化合物に分類され、多くは殺虫剤の成分として用いられています。無色で、特徴ある臭気を持った油状の液体で、吸い過ぎると赤血球コリンエステラーゼの働きを阻害するとされています。

厚生労働省の室内濃度指針値は0.02ppb 以下です。

アセトアルデヒド

アセトアルデヒドは、ホルムアルデヒドと非常によく似た化合物であり、ホルムアルデヒド同様、接着剤や防腐剤に用いられています。写真の現像液にもよく使われることで有名です。健康障害もホルムアルデヒドとよく似ており、目や鼻、喉の粘膜、皮膚を刺激するとされています。

余談になりますが、国土交通省の改正建築基準法によりホルムアルデヒドの使用量が制限されたことにより、建材中にホルムアルデヒドが使われることが激減しました。しかしホルムアルデヒドの代替剤として、このアセトアルデヒドが多く使われるようになったとの報告もあり、問題視されています。

せっかくホルムアルデヒドが減ったというのに、その代わりの化学物質が増えてしまってはシックハウス症候群の解決にはなりませんよね・・・。

話が逸れました。厚生労働省の室内濃度指針値は0.03 ppm以下とされています。

フェノブカルブ

フェノブカルブは、芳香臭のある無色の結晶で、害虫駆除用の殺虫剤として使用されるほか、マイクロカプセル化して防蟻剤としても使用されています。揮発性は低いものの、倦怠感、頭痛、めまい、吐き気、腹痛、縮瞳などの健康障害が確認されています。

厚生労働省の室内濃度指針値は3.8 ppb 以下です。

TVOC（総揮発性有機化合物）

TVOC（Total Volatile Organic Compounds = 総揮発性有機化合物）とは、VOC の総量のことを指しています。

先のアセトアルデヒドのところであげたように、ある化学物質を減らすと、それに代わる化学物質が増えるという逆転現象が起きることがあります。

つまり、指針値が設けられている化学物質は減るのに、設けられていない化学物質は増えるということになります。これでは、シックハウス症候群の解決にはなりません。

このような弊害をなくすためには、個々の物質だけでなく化学物質全体として枠を設定する必要があります。そこでTVOC という概念がでてきたわけです。

厚生労働省は、必ずしも医学的な根拠に基づくとはいえないものの、合理的に達成できるであろうレベルでTVOC の室内濃度の暫定目標値を400 μ /m³と定めています。

最近、「低ホルムアルデヒド」であることを根拠に「健康住宅」を謳った広告をよく見かけますが、TVOCという観点で考えると本当に「健康」であるかどうかとても疑問です。

シックハウス症候群の要因 03



-- ダニ その１ --

むかし、布団の中をマイクروسコープで覗いてみるという企画のテレビ番組を見たことがあります。画面に映し出される無数のダニ、ダニ、ダニ・・・。

まさに背筋が凍るような映像でした。

とはいえ、ダニが一匹もない家というのはありえません。どんなに清潔にしている、布団の中、カーペットの中、押入れの衣類の中などにダニは生息しています。

シックハウス症候群というと、化学物質（VOC）ばかりが取り沙汰されますが、ダニもシックハウス症候群の立派な要因になります。

ダニの種類

ダニの種類は数万種もあるといわれています。一般的には、家の中に多く生息していると思われがちですが、実際は土壌中や水中、動物、植物に寄生する種の方が多いといわれています。日本では約1700種のダニが確認されていて、そのうち住居内に生息するダニは100種類ほどです。

住居内で最も多く発見されるのが、チリダニ科のコナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニです。この2種だけで全体の7割以上を占めるといわれているので特に要注意ですね。

では、さっそく住居内で発見されるダニの代表的な種を紹介したいと思います（いちお、多く発見される順に並べてます）。

① チリダニ（コナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニ）

チリダニは、住居内に最も多く生息するダニです。圧倒的にこの種が多いです（なんと全体の7割以上！）。体長は約0.3mm程度で、人のフケやカビの胞子などを摂食しています。この種は刺すことはありませんが、抜け殻やフンがアレルギーの原因となるのでとても厄介です。

② イエササラダニ

チリダニの次に多く発見されるのが、イエササラダニです。体長は約0.3mm程度で、カビや食品のカスなどを摂食します。この種も刺すことはありません。とくに畳の部屋から多く発見されます。またイエササラダニは、次に出てくるツメダニに捕食されます。

② ツメダニ（ホソツメダニ、ミナミツメダニ）

ツメダニは比較的大きなダニです。ホソツメダニは約0.8mm、ミナミツメダニは約0.5mm程度です。他のダニを捕食したり、昆虫などの体液を摂食します。

チリダニもイエササラダニも刺すところはありませんが、このダニは人を刺します。ホソツメダニはかゆみや皮膚炎を引き起こす原因となり、ミナミツメダニは刺すダニの代表格といわれています。

③ コナダニ（ケナガコナダニ）

コナダニの体長は約0.5～0.8mm。あらゆる食品カスを摂食し、非常に多くの種類のカビを摂食します。カビが生育するのに適した環境で異常発生した事例もあります。この種は刺しません。

④ ニクダニ（イエニクダニ）

ニクダニの体長は0.3～0.8mm。その名のとおり肉類、魚介類を好んで摂食します。ダニの中では珍しく15℃前後の比較的低い温度を好むことから、冬季に被害が多いとされています。この種も刺しません。

⑤ ヒゼンダニ

ヒゼンダニの体長は0.2～0.4mm。人や哺乳動物の皮膚内に潜り込み、メスは産卵します（なんと皮膚の中に！しかも産卵まで！）。

疥癬症（かいせんしょう）を引き起こします。この疥癬症という皮膚病は激しい痒みを伴い、老人ホームや擁護施設などで集団発生事例があります。ペットの体に棲みついたヒゼンダニがヒトの体にうつることもあります。

人の皮膚の中にダニが潜り込むなんてゾッとするような話ですが、疥癬症は決して珍しい病気ではないようです。

以上、家の中に生息する代表的なダニを紹介しました。ダニといえば、てっきりみんな刺すもの思っていたんですが、刺すダニは少なく、むしろ刺さないダニの方が多そうですね。

では、ダニがシックハウス症候群を引き起こす要因になるってどういうことでしょうか。一体どんな健康影響があるのでしょうか？

というわけで、話はダニ その2へ続きます。

シックハウス症候群の要因 04

-- ダニ その2 --

さて、続きです。ここでは、ダニがシックハウス症候群を引き起こす要因になることについて説明したいと思います。

アレルゲンとしてのダニ

ダニによる被害は刺されることによるものだけではありません。実は、刺されることよりもアレルギーの影響の方がはるかに大きいといえます。

「アレルゲン」とはアレルギーの原因となるもののこと。生きているダニそのものがアレルゲンとなることは少なく、主に、ダニのフンや脱皮殻、ダニの亡骸などがアレルゲンとなるわけです。

なんと、小児喘息の80～90%がダニアレルゲン起因によるものと言われています。

ダニアレルゲンの大きさって？

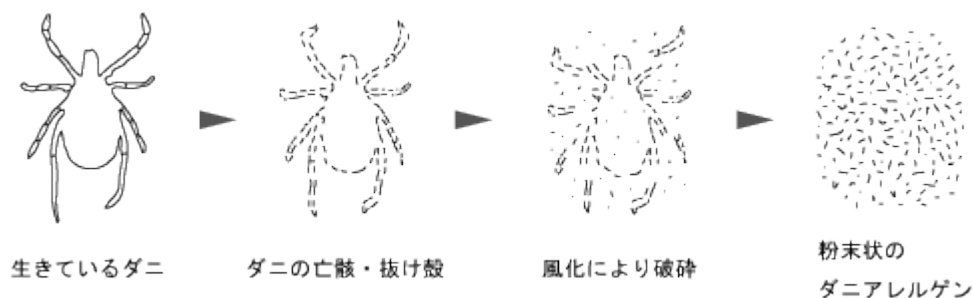
ダニのフンや脱皮殻、ダニの亡骸は、形がそのまま残るのではなく、風化とともに碎けていきます。

何度も碎けることで、最終的には非常に微細な粉末になります。その大きさは、粒径 $5\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$ と言われています。多分、 $5\mu\text{m}$ って言われてもピンと来ない方がほとんどですよね。「 μ =マイクロ」という単位は1/100万なので、計算すると・・・なんと0.005mm！！もはや完全に肉眼で見えない大きさですね。

で、粉末状になった、このダニアレルゲンはどうなるか？
床でじっとしててくれればいいのですが、そうは行きません。少しでも風が吹けば簡単に空中に舞い上がり、しばらく空中に浮遊することになるのです。

しかも、ここまで微細になると舞う時間も長く、一度舞ったらなかなか床に落ちてきません。床に落ちてきても、人が歩いたり、少しでも風が吹けば再び空中に舞い上がります。

呼吸するたびにダニアレルゲンを吸い込んでいたらアレルギー体質の人はたまったものではありませんよね。



間接的な影響

ダニによる直接的な健康影響はだいたいお分かりいただけたと思います。

次に、直接ダニとは関係ありませんが、副次的なものによる健康影響を説明したいと思います。

副次的なものとは一体何でしょう？ズバリ言うと、防ダニ剤やダニの駆除剤なんです。これらに含まれる化学物質も、残念ながらシックハウス症候群の要因となってしまうのです。その中で代表的なものをまとめてみました。

① パラジクロロベンゼン

パラジクロロベンゼンは、頭痛、目の痛み、吐き気、肝臓や腎臓の機能低下など引き起こすとされている化学物質です。またアレルギーを悪化させる要因ともなります。

② ペルメトリン

ペルメトリンは、環境ホルモンの疑いがあるピレスロイド系殺虫剤です。頭痛や吐き気などを引き起こすとされている化学物質です。

③ ナフタレン

ナフタレンは、下痢、嘔吐、貧血、肝臓や腎臓や脾臓の機能低下を引き起こすとされている化学物質です。

④ フタル酸ジエチル

フタル酸ジエチルは、ダニ忌避剤としてよく用いられます。中枢神経機能の抑制や皮膚や目を刺激するとされている化学物質です。

では、このように、シックハウス症候群の要因となる、防ダニ剤や駆除剤を用いずにダニを減らすにはどうしたらいいのでしょうか。防ダニ剤や駆除剤を用いないダニの対策については、[ダニ 対策](#) で詳しく解説していますので是非ご覧になってみてください。

シックハウス症候群の要因 05



-- カビ その１ --

さて、ダニの次はカビです。カビとは、真菌類が生長して目に見える状態になったものを指す一般名とされています。

真菌類には、カビだけでなく、味噌・醤油・酒などを発酵させる酵母や、食用されるキノコ類も含まれます。

カビにも人の生活に欠かせない大事なカビと、人の健康を脅かす有害なカビがあるんですね。カビもイロイロというわけです。

もちろんここで取り上げるのはシックハウス症候群の原因となる「有害なカビ」です。

カビの生長サイクル

カビはどのように生長していくのでしょうか。まずはじめに、カビの生長の過程を追ってみましょう。

- ①胞子の定着 : 飛散したカビの胞子が適当な所に定着します。
(胞子とはカビの種のようなものです。)
- ②菌糸の発芽 : 適した温度・湿度になると、胞子から菌糸が発芽します。
- ③菌糸の伸長 : 菌糸を伸ばしながら栄養分を吸収し、生長していきます。
- ④胞子の形成 : ある程度生長すると、菌糸の先に新たな胞子が形成されます。
(ここまで生長してはじめてカビとして視認できるようになります。)
- ⑤胞子の飛散 : 胞子が飛散し、①に戻ります。

絵で表すと下のようになります。



カビは、こうして①～⑤の生長サイクルを繰り返しながら増殖していきます。

さて、次にカビの種類についてお話したいと思います。住宅の中で発生するカビは60種類ほどあるといわれていますが、その中でも特にアレルギーを引き起こしやすいカビを取り上げて解説したいと思います。

・クラドスポリウム（クロカビ）

クラドスポリウムは、いわゆるカビの代表格です。別名クロカビと呼ばれ、本来は土や水の中にいるのですが、住宅内に入り込んですみついていきます。住宅内のいたるところに見られるのが特徴で、最も分かりやすいのがタイルの目地に生えている黒いカビです。

高温、低温、乾燥、防カビ剤にも強いといわれているとてもタフなカビです。

・アルテルナリア（ススカビ）

アルテルナリアは別名ススカビとも呼ばれ、その名の通り壁などにスス状に生えていきます。胞子がとても軽いので空気中に飛散しやすく、アレルギーになりやすいカビといえます。

このカビ、なんとプラスチックが大好き。湿気が多い風呂場や洗面室などのプラスチックに繁殖します。クーラーの内部のプラスチックに発育して、エアコンの風によって胞子を撒き散らすケースもあり、喘息などを持っている人は要注意のカビです。

このアルテルナリアというカビはハウスダストに混じって空中を浮遊し、シックハウス症候群を引き起こしやすいカビなのです。

・ペニシリウム（アオカビ）

ペニシリウムもクラドスポリウムと同じくカビの代表格です。このカビは地球上のいたるところに分布しており、住宅内でも場所を選ばずいたるところで見られます。特に食品類を好みます。

・ムコール（ケカビ）

ムコールは、別名ケカビと呼ばれ、普段は水分の多い土壌や河川の近くに生えている植物にすみついていきます。住宅の中では衣類や押入れの中で頻繁に発育します。それ以外にも風呂場や洗面所の壁や果実や野菜などにも発育します。

・アスペルギルス（コウジカビ、クロコウジカビ）

このカビもシックハウスを語る上で、とても注意が必要なカビです。

アスペルギルスはアルテルナリア同様、非常にアレルギーになりやすいカビです。好乾性の種があるので湿度が低い場所にもすみつく場合があります。畳やカーペット、家具類や

衣料品にも発育します。

ハウスダストとなり、シックハウス症候群を引き起こしやすいカビだけに要注意です。

住宅内で発見されるカビの多くは、ほぼこの5種類のどれかにあてはまると思います。
次の カビ その2 では、これらのカビが人に与える健康影響について説明したいと思います。
カビが引き起こすシックハウス症候群も決して侮れません！

シックハウス症候群の要因 06

-- カビ その2 --

カビ その1 では、カビの生長の過程や住宅の中でよく見られるカビの種類について解説しました。

ここでは、カビが人に与える健康影響について説明したいと思います。

カビによるアレルギー

カビによる健康影響で最も大きいのがおそらくアレルギーでしょう。

空中に浮遊するダニのフンや抜け殻が、シックハウス症候群の原因になることはすでにお話しましたが、同じく空中に舞ったカビやカビの胞子もシックハウス症候群の原因となります。

カビは、壁や床や衣類などに定着したあと、自らを増殖するために胞子を飛ばします。その大きさは非常に小さく、 $3\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ だといわれています。ヒトの肉眼で見える限界が約 $200\mu\text{m}$ （ 1mm の5分の1）なので、カビの胞子がいかに小さいものか分かりますよね。また、胞子だけでなく、なんとカビ（菌糸）自体も空中に浮遊していることがあります。これらを吸い込むと、気管支喘息やアレルギー性鼻炎、過敏性肺炎などの原因となります。

また、カビはアトピー性皮膚炎の原因の一つであるとも考えられており、これらをまとめて「真菌過敏症」などと呼ぶこともあります。

カビが感染症を引き起こす？

正式には真菌症といいます。これは、アレルギー反応からではなく、体内に侵入したカビ（真菌）自体が原因となって感染症が引き起こされるものです。

カビの侵入経路は2つ。一つ目はカビが皮膚から侵入して障害を及ぼすものです。これは表在性真菌症と呼ばれています

そしてもう一つは、呼吸や経口（食べること）によって、カビが体内に侵入し、障害を及ぼすものです。これは深在性真菌症と呼ばれています。それぞれどんな病気があるのかをまとめてみました。

①表在性真菌症 : 水虫、タムシ、かぶれ、カンジダ症などです。

②深在性真菌症 : アスペルギルス症、クリプトコッカス症などです。

（呼吸器や耳、脳や中枢神経に感染する場合があります。）

深在性の真菌症は、健康であればほとんど感染することはありませんが、病気などで免疫力が低下している人には感染しやすいといわれています。

カビが毒を作り出す？（カビ毒・カビ中毒）

みなさん、カビが毒を作り出すって知ってました？

カビが代謝により生み出す有毒物質は、なんと数百種類にも及ぶといわれています。カビが生み出す毒素のことを「マイコトキシン」といいます。そしてこの毒素による中毒症をマ

イコトキシン中毒症といいます。

この毒素はタンパク質ではないため、熱に強く、調理しても毒素が分解されることはありません。多少古くなった食品でも、加熱すれば安全というイメージがありますが、カビが作り出す毒には通用しないようです。

間接的な影響

次に、直接カビとは関係ありませんが、副次的なものによる健康影響を説明したいと思います。

ダニの頁でも、防ダニ剤やダニの駆除剤のお話をしましたが、同様に、防カビ剤やカビの除去材に含まれる化学物質は、やはりシックハウス症候群の要因となります。防カビ剤に含まれる化学物質の代表的なものをまとめてみました。

① チアベンゾダール (TBZ)

チアベンダゾール (TBZ) は、防カビ剤として最もよく使われている化学物質です。嘔吐やめまい、肝臓障害などの健康影響が確認されています。また、発ガン性があることや環境ホルモンとしての疑いも確認されています。

② イマザリル

イマザリルは、急性毒性が強く、肝臓や腎臓の機能障害があります。また、発ガン性があることや環境ホルモンとしての疑いがあることも確認されています。

③ オルトフェニフェノール (OPP)

オルトフェニフェノール (OPP) は、皮膚や粘膜を刺激し、ただれなどを引き起こします。①、②同様、発ガン性があることや環境ホルモンとしての疑いも確認されています。

さて、以上がカビによる健康影響ですが、ほんと様々なものがありますよね。カビがシックハウス症候群の立派な原因になることを分かっていただけだと思います。

そこで、次に気になるのがカビの撃退法。シックハウスの原因となる防カビ剤を用いずにカビを撃退するにはどうしたらよいのでしょうか。これについては、[カビ 対策](#) で詳しく解説してますので、是非ご覧になってみてください。

シックハウス症候群の要因 07

-- 様々な アレルゲン --

ダニやカビがアレルゲンとなり、シックハウス症候群を引き起こす原因になることは、既に説明しましたが、それ以外にも家の空気中にはアレルゲンとなるものがたくさんあります。ここではハウスダストとペットアレルゲンについて取り上げたいと思います。

空中を浮遊するハウスダスト

室内空気中に舞っているホコリや塵などをまとめてハウスダストと呼びます。ホコリや塵だけでなくダニのフンや抜け殻やカビなども含めてハウスダストという場合もあります。

ハウスダストの中でも粒径（ツブの大きさ）が大きいものは、ヒトの鼻毛などに引っかかったり、自然落下してしまうので、健康の影響はさほどありませんが、粒径の小さなハウスダストは呼吸により肺の奥まで入り込み、そこで沈着してしまうので、健康影響が大きくなります。

また、ハウスダストは小さくなればなるほど、空中に浮遊している時間が長くなります。一度、舞ったハウスダスト（浮遊粉塵）が落下するまでの時間を、大きさごとにまとめてみました。

ハウスダストの直径 (μm)	1 c m落ちるのにかかる時間
2 0 μm	1 秒
2 μm	1 分
0 . 2 μm	1 時間
0 . 0 2 μm	1 日

注意してもらいたいのは、これ 「1 c m」 落下するまでの時間というところ。

たったの1 c m落下するのに、これだけの時間がかかるんですから驚きです。参考までに、花粉よりも小さいといわれているカビの胞子が、小さいもので3 μm程度です。

ペットもアレルギーの原因に？（ペット由来のアレルゲン）

よく、今はペットブームと言われますがここまで定着してくると、もはやブームとは呼ぶのはふさわしくない気がします。それくらい動物たちと一緒に生活することが普通のことになりました。

室内で犬や猫を飼っているご家庭は本当に多いですね。かわいいワンちゃんやネコちゃんには本当に癒されますよね。私もイヌやネコが大好きです。

しかし・・・残念ながら、癒しを与えてくれるはずのペットが、アレルギーの原因になってしまう場合もあるのです。

その代表的なものが犬や猫の毛です。ペットの毛に加えてフケなどもハウスダスト同様（広い意味ではこれらもハウスダストといえますが）、喘息などの原因になります。

また、ネコアレルギーの人はネコの皮膚そのものや皮膚からの分泌液までもアレルギーとなってしまうことがあるようです。

その他、アレルギーには食品や金属、衣類（化学繊維）など、様々なものがありますが、ここではシックハウス症候群を引き起こすアレルギーとして、室内空気を汚染するものを中心に取り上げました。

シックハウス症候群の要因 08



-- シックハウス症候群になりやすい体質 --

さてここまでは、化学物質やダニやカビといった、シックハウス症候群の外的な要因を取り上げてきましたが、ここでは内的な要因について取り上げたいと思います。

内的な要因・・・つまり私たち自身の体質の話です。

ダニやカビや化学物質で室内空気が汚染されると、みんながみんな同じようにシックハウス症候群になるのかというと、そうとは限りません。

少しでも空気が汚れるとシックハウス症候群を発症する人もいれば、かなり空気が汚れていてもまったく発症しない人もいるのです。

何故でしょう？

アレルギー反応とは

まず、はじめにアレルギーについて説明したいと思います。アレルギー反応とは一体どういうものなのでしょう。

人の体には、異物が侵入してきたときに、それを排除しようとする働きが備わっています。ここで、体に侵入する異物を「抗原」、それを排除するために体が作り出す物質を「抗体」と呼ぶことにします。

本来、この「抗体」によって人の体は守られているわけですが、人（体質）によってはこの「抗体」が不都合な症状を引き起こしてしまうことがあるのです。

分かりやすい例として花粉症をあげてみます。花粉というのは元々人畜無害なのですが、人の体にとっては異物（抗原）となります。

花粉が体に入ると、ヒトの免疫システムが抗体を作り出し、花粉を体の外に排除しようとします。たとえば涙や、くしゃみや、鼻水で・・・。

しかし、人によってはこの免疫システムが過剰に反応して、抗体を作りすぎてしまう場合があるのです。つまり免疫システムが頑張りすぎちゃってるような感じです。

その結果として、涙が止まらない、くしゃみが止まらない、鼻水が止まらない、という

花粉症のツライ症状が出てくるのです。

つまり「アレルギー」とは、体が異物に反応し過ぎてしまい、不都合な症状を引き起こしてしまうことをいいます。よく知られているアレルギー疾患には、例に出した花粉症をはじめ、アレルギー性鼻炎、喘息、アトピー性皮膚炎、じんましんなどがあります。

アレルギー反応の個人差

また、アレルギーを引き起こす抗原のことを「アレルゲン」と呼びます。アレルギーを起こすか起こさないかは、当然人によって違います。

ダニがアレルゲンとなる人、カビがアレルゲンとなる人、ハウスダストがアレルゲンとなる人、どれもアレルゲンとならない人、体質によって様々です。

シックハウス症候群とアレルギー

広義のシックハウス症候群は、「室内空気汚染によって引き起こされる健康障害」のことをいいます。したがって、室内空気汚染によるアレルギー性鼻炎や喘息などもこれに含まれます。

一方、狭義のシックハウス症候群は、「建材などから放散される化学物質の毒性によって引き起こされる健康障害」のことを指します。この場合のシックハウス症候群はアレルギーとは意味合いが違います。（しかし場合によっては、化学物質を抗原としてアレルギー反応を起こすケースもあるようですが。）

シックハウス症候群という言葉が医学的にキチンと定義されているわけではないので、ちょっとややこしいですね。シックハウス症候群の捉え方は人によってまちまちな部分もあるようです。

このサイトでは、アレルゲン起因の健康障害も、化学物質の毒性起因による健康障害も、それが室内空気汚染によって起こるものであれば、「シックハウス症候群」として扱っています。

化学物質に対する強さの個人差

アレルギーの症状に個人差があることは既に説明した通りですが、化学物質の毒性に対する強さも個人差があります。つまり、化学物質にさらされた時、症状が出やすい人、出にくい人がいるということです。これは一体どういうことなのでしょう。

化学物質が体内に取り込まれる経路には、吸入、経口、経皮の3つがあります。

経 路	説 明
吸 入	空気中に溶け込んでいる化学物質を吸い込むことによって体内に取り込みます。

経 口	化学物質が含まれる食べ物や飲み物を飲食することによって体内に取り込みます。
経 皮	皮膚で接触することにより、皮膚を通して化学物質が吸収され体内に取り込みます。

このように、日常生活の中で、人は知らないうちに化学物質を体内に取り込んでいるわけです。

本来、人間の体は取り込まれた化学物質を代謝機能によって排泄したり、分解したりする能力を持っています。この機能のおかげで、取り込んだ化学物質がすべてそのまま蓄積されるということはないのです。

しかし、現代社会において化学物質は「出る量」よりも「入る量」の方が多くなりがち。代謝が悪い人や化学物質を多く取り込んでいる人は、体の中にどんどん蓄積され、その毒性によって症状が出やすくなります。

また、化学物質を蓄積できる許容量も個人差があるといわれています。

つまり、シックハウス症候群の症状が出ている人は、カラダが「許容量を超えてるよ！もう限界！」というシグナルを出しているということなのです。

このように、シックハウス症候群は、体質などの違いによって、症状が出やすい人と出にくい人がいます。では症状が出やすい人は一体どうすればいいの??ということですが、ライフスタイルを改善することでシックハウス症候群の症状を軽くしたり、症状を出にくくすることが可能です。

詳しく知りたい方は [ライフスタイルの改善](#) を是非ご覧になってください！

シックハウス関連法規 introduction



これまでの建設業界では、特に規制を設けないまま有害な化学物質を野放しにしてきました。その結果、シックハウス症候群で多くの人が苦しむようになってしまいました。

今はどうでしょう。国は、化学物質に関する規制や、シックハウス症候群に関する法律を整備を整備しないで、ほったらかしにしてるのでしょうか？

もちろんそんなことはありません。ここ10年～15年くらいの間にシックハウスに関連するガイドラインや法律がかなり整備されました（イロイロと問題も指摘されていますが）。

例えば、厚生労働省は主要な揮発性有機化合物（VOC）の室内濃度の指針値を設定していますし、改正建築基準法でもシックハウス対策としてホルムアルデヒドの使用制限や24時間の換気が義務付けられています。

というわけで、ここではシックハウスに関連するガイドラインや法律をあれこれご紹介。

シックハウス関連法規 01

-- 厚生労働省の室内空気質のガイドライン --

厚生労働省は、室内中の空気が化学物質によって汚染されることを防ぐため、個別のVOC（揮発性有機化合物）について室内濃度の指針値を設定しています。

この指針値は、シックハウス症候群が社会問題となる中、快適で健康的な室内空気を確保することを実現するために設けられたもので、各分野で重要な指標として取り扱われています。

指針値は、その濃度であれば一生にわたって摂取しても、健康への影響は受けないであろうと判断される値とされています。

指針値が設定されているVOCは全部で13種類。表にまとめてみました。

VOC (揮発性有機化合物)	毒性指標	室内濃度 指針値
ホルムアルデヒド	人の吸入暴露における鼻咽頭粘膜への刺激	100μg /m3
トルエン	人の吸入暴露における神経行動機能及び生殖発生への影響	260μg /m3
キシレン	妊娠ラット吸入暴露における出生児の中枢神経系発達への影響	870μg /m3
パラジクロロベンゼン	ビーグル犬経口暴露における肝臓及び腎臓などへの影響	240μg /m3
エチルベンゼン	マウス及びラット吸入暴露における肝臓及び腎臓への影響	3800μg /m3
スチレン	ラット吸入暴露における脳や肝	220μg

	臓への影響	/m3
クロルピリホス	母ラット経口暴露における新生児の神経発達への影響及び新生児脳への形態学的影響	1μ g /m3
フタル酸ジ・n・ブチル	母ラット経口暴露における新生児の生殖器の構造異常などの影響	220μ g /m3
テトラデカン	C8-C16混合物のラット経口暴露における肝臓への影響	330μ g /m3
フタル酸ジ・2・エチルヘキシル	ラット経口暴露における精巣への病理組織学的影響	120μ g /m3
ダイアジノン	ラット吸入暴露における血漿及び赤血球コリンエステラーゼ活性への影響	0.29μ g /m3
アセトアルデヒド	ラットの経気道暴露における鼻腔嗅覚上皮への影響	48μ g /m3
フェノブカルブ	ラットの経口暴露におけるコリンエステラーゼ活性などへの影響	33μ g /m3
TVOC (総揮発性有機化合物)	—	400μ g /m3

気をつけなくてはならないのは、この数値であれば絶対にシックハウス症候群にならないというものではありません。この指針値以下のVOC濃度でもシックハウス症候群を発症する人はいます。

それぞれのVOCについてもっと詳しく知りたい方は、

⇒ [シックハウス症候群の要因 01 -化学物質 その1-](#)

⇒ [シックハウス症候群の要因 02 -化学物質 その2-](#) をご覧になってみてください。

シックハウス関連法規 02

-- WHOの室内空気質のガイドライン --

さて、では国外の指針値はどうなっているのでしょうか。

WHO（世界保健機構）では、健康住宅を、「居住者が身体的、社会的に完全によい状態で暮らせるような住宅のことである」と定義し、室内空気質のガイドラインを設定しています。

WHOにより設定されている空気質のガイドライン値を一部を抜粋して表にまとめてみました。

化学物質	健康への影響	ガイドライン値	時 間
ホルムアルデヒド	人の鼻や喉への刺激	100 μ g /m ³	30 分
トルエン	人の中枢神経への影響	260 μ g /m ³	1 週間
キシレン	ラットの神経毒性	870 μ g /m ³	1 年間
スチレン	人の神経影響	260 μ g /m ³	1 週間
エチルベンゼン	臓器重量の増加	22000 μ g /m ³	1 年間
アセトアルデヒド	ラットの刺激に関連した発がん性	50 μ g /m ³	1 年間
アクロレイン	人の眼の刺激と不快な臭い	50 μ g /m ³	30 分
アクリル酸	マウスの鼻の障害	54 μ g /m ³	1 年間
二硫化炭素	人の中枢神経機能の変化	100 μ g /m ³	24 時間
ジクロロメタン	一酸化炭素ヘモグロビン	3000 μ g	24 時間

	ン形成	/m3	
硫化水素	人の眼への刺激	150μ g /m3	24 時間
テトラクロロエチレン	人の腎臓影響	250μ g /m3	24 時間
フッ化物	家畜における影響	1μ g /m3	1 年間

厚生労働省の室内濃度指針値と違うところは、暴露時間（その化学物質に曝される時間）ごとにガイドライン値が定められているところです。

シックハウス関連法規 03

-- 建築基準法 その1 --

2003年、シックハウス防止を目的として建築基準法が改正されました。それまでは建材の防火や強度に関しては様々な基準がありましたが、シックハウス症候群を引き起こす化学物質に関する基準はありませんでした。

しかしこの改正によって、今までシックハウス問題にあまり関心がなかった建材メーカーや設計事務所、建設会社なども、否応なしにシックハウス問題に関して対応を迫られる形になったわけです。

建物を建てるためには、確認申請を行い図面や提出種類の審査を受ける必要があります。また、建物が完成すると、役所や指定確認検査機関の完了検査を受ける必要があります。この時に居室の24時間換気や内装材のホルムアルデヒド等級（F☆☆☆☆）のチェックが行われます。

シックハウス防止を目的とした建築基準法改正の概要は大きく分けると3つです。

- ① クロルピリホスの使用禁止
- ② ホルムアルデヒドを含む建材の使用制限
- ③ 機械換気設備の設置義務

ここでは、①のクロルピリホスの使用禁止について解説したいと思います。

クロルピリホスの毒性

まず、クロルピリホスという化学物質の毒性について説明します。長い間、クロルピリホスはシロアリ駆除剤として用いられてきました。

周知の通り、木造の建物はどうしてもシロアリ被害の危険性があるため、やむをえず土台などに防蟻剤を塗布します。この中にクロルピリホスが含まれていたわけです。

クロルピリホスは有機リン系の農薬成分で、分解されにくいことから環境残留性が高いといわれています。また、神経毒性が強く、人体に与える影響は非常に大きいとされています。

クロルピリホスの規制

2003年の建築基準法改正により、居室（常時人が活動する可能性がある室と考えてください）を有する建築物にはクロルピリホスを含んだ建材は全面使用禁止となりました。

ただし、クロルピリホスを含む建材のうち、建築後5年以上経過したものは規制対象外となります。ですが、仮に建築後5年以内に改築工事を行う場合は、クロルピリホスを添加した建材を完全に除去しなければなりません。

ここで注目したいのは、改正建築基準法で完全に使用を禁止した化学物質は「クロルピリホスだけ」ということです。その代替剤として使用されている化学物質にも毒性の強いものが多くありますが、それらの化学物質については、現在のところ規制が設けられていません。とても注意が必要です。

シックハウス関連法規 04

-- 建築基準法 その2 --

シックハウス症候群の主な原因とされているVOC（揮発性有機化合物）の一つに、ホルムアルデヒドという化学物質があります。

改正建築基準法では、このホルムアルデヒドを放散する建材の使用を、面積で制限しています。

ホルムアルデヒド発散建築材料の区分

改正建築基準法では、ホルムアルデヒドを発散する建築材料が、その発散速度に応じて、次の4つの等級に区分されました。この区分に応じて使用できる面積の制限がかかります。

等 級 区 分	ホルムアルデヒド 発散速度	内装仕上げの面積制限
規制対象外 (F☆☆☆☆)	$5\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下	使用面積制限なし
第3種ホルムアルデヒド 発散建築材料 (F☆☆☆)	$5\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 超～ $20\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下	使用面積を制限
第2種ホルムアルデヒド 発散建築材料 (F☆☆)	$20\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 超～ $120\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下	使用面積を制限
第1種ホルムアルデヒド 発散建築材料	$120\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 超	使用禁止

「ホルムアルデヒド発散速度」とはどのようなものでしょう。これは、28℃の温度条件において、1時間で、建築材料1㎡当たりから発散されるホルムアルデヒドの量を示したものです。

例えば、規制対象外（F☆☆☆☆）の建材は、1時間に、1㎡当たりの面積から発散されるホルムアルデヒドの量が、5μg（0.005mg）以下です。

F☆☆☆☆（エフ・フォースターと呼びます）の「F」は、ホルムアルデヒド（Formaldehyde）の頭文字をとったもの。最近では建材に「F☆☆☆☆」、「F☆☆☆」のようにラベル表示してあります。

先に説明したクロルピリホスと同じように、ホルムアルデヒド発散材料も建築物に用いられた状態で、5年以上経過したものについては規制対象外となります。

ホルムアルデヒド発散建築材料の使用面積制限

第1種ホルムアルデヒド発散建材は使用が禁止されています。一方、規制対象外とされている「F☆☆☆☆」については、使用面積の制限はなく、無制限に使えます。

では、第2種ホルムアルデヒド発散建材と第3種ホルムアルデヒド発散建材の使用可能面積はどのように決まるのでしょうか。この面積制限の計算式は下のように示されています。

$$N2 \times S2 + N3 \times N3 \leq A$$

N2 : 係数（下記の表に示す数値）

N3 : 係数（下記の表に示す数値）

S2 : 第2種ホルムアルデヒド発散建材の使用面積（部分的な箇所は除外）

S3 : 第3種ホルムアルデヒド発散建材の使用面積（部分的な箇所は除外）

A : 居室の床面積

※ 「部分的な箇所」とは、例えば建具枠や回り縁などのことです。

N2、N3の係数は、下記の表により建物の用途と換気回数から決まります。

居室の種類	1時間あたりの換気回数	N2	N3
住宅などの居室	0.7 回／h 以上	1.2	0.20
	0.5 回／h 以上 0.7 回／h 未満	2.8	0.50
それ以外の居室	0.7 回／h 以上	0.88	0.15
	0.5 回／h 以上 0.7 回／h 未満	1.4	0.25

	満		
	0.3 回／h 以上 0.5 回／h 未満	3.0	0.50

式に表すと、何だかややこしい計算のように見えますが、中身は単純。

簡単にいうと、建物の用途や換気の回数によって決まる係数に、ホルムアルデヒド発散建材の使用面積（㎡）を乗じた数値が、その居室の床面積（㎡）以下になるようにしてくださいね、ということです。

ただ、実際の現場では使用制限がかからないF☆☆☆☆を使うことがほとんどのようです。というのも、建築基準法が改正されてから、建材メーカーは内装材のほとんどを、規制対象外（F☆☆☆☆）となるように製造しているからです。

しかし、これには少なからず問題があります。建築基準法で規制しているのは、あくまでホルムアルデヒドなので、これに代わる化学物質なら規制の対象にはなりません。ホルムアルデヒドをゼロにしたからといって化学物質がゼロになっているわけではないのです（ここ要注意！）。

事実、ホルムアルデヒドの規制が厳しくなってから、その代替材となるアセトアルデヒドという化学物質が増加傾向にあるという報告もあります。

まさにイタチごっこを思わせるような話ですが、アセトアルデヒドはホルムアルデヒドと性質が似ており、シックハウス症候群を引き起こす原因物質の一つとされています。

このことから分かるように、F☆☆☆☆の建材であれば必ず安全ということではないのです。

法律が整備されてもシックハウス症候群がなかなか減らない理由は、こういうところにあるのかもしれない。

シックハウス関連法規 05

-- 建築基準法 その3 --

引き続き建築基準法です。その1ではクロルピリホスの使用禁止について、その2ではホルムアルデヒドの使用制限について説明してきました。ここでは「換気設備」の義務付けについて解説します。

換気設備設置の義務付け

ご存知のとおり、「換気」とは、室内の汚れた空気を外に出して（これを排気といいます）、屋外の新鮮な空気の中に入れる（これを給気といいます）ことです。

換気方式には機械を使わずに自然に換気を行う「自然換気方式」と、機械を使って強制的に換気を行う「機械換気方式」があります。

改正建築基準法では、居室においては、原則として機械換気設備の設置が義務付けられています。

ちなみに、機械換気の方式には3つのタイプあります。

- ① 給気も排気も機械（給気ファン、排気ファン）を使う方法
- ② 給気には機械（給気ファン）を使い、排気には機械ではなく排気口を設ける方法
- ③ 給気には機械ではなく給気口を設け、排気には機械（排気ファン）を使う方法

一般的な住宅で多く用いられているのは③の機械換気方式ですね。

義務付けられた換気回数

ではどのくらいの換気をすればよいのでしょうか。住宅を例にあげると、居室（例えばリビングや寝室など）に換気回数0.5回/h以上の換気設備を設置しなければならないとされています。

換気回数とは、一時間で部屋全体の空気が入れ替わる回数のことです。つまり、0.5回/h というと、2時間に1回は部屋全体の空気が入れ替わらなければなりません。ですので、部屋が大きくなればそれだけ、高い換気能力をもった換気扇が必要となります。

しかも、常時換気が義務付けられおり、換気回数0.5回/h以上をずっと保ち続けなくてはならないので、換気扇を24時間連続運転する必要があります。つまり、その部屋に人がいないときでも換気扇は24時間つけっ放しにしなくてはいけないということなのです。うーん。非常に厳しいですね・・・。

24時間の換気を義務付ける理由とは？

クロルピリホスやホルムアルデヒドの使用を制限しているのだから、24時間換気など義務付けなくてもいいではないか、と思う方もいるでしょう。国土交通省が、換気方法に関してここまで厳しく義務付けている理由として、次の2点が考えられます（おそらくですが）。

- ① まず、人に有害な化学物質は、建築基準法で規制をかけているクロルピリホスやホルムアルデヒドだけではないということです。それ以外にも人に有害なVOCは数え切れないほ

どあり、それらが室内空気を汚染してしまってはシックハウス防止にならないからという理由です。つまり、他の VOC については規制しないけれどもこれらについては換気で対応しろということです。

② 次に、建材だけを規制しても、建築基準法の対象外である家具や日用品からホルムアルデヒドが出てしまってはシックハウス防止にならないからという理由です。

24時間換気が居住者の負担に・・・

一方、この法律の施行されて24時間換気が義務付けられた後でも、換気扇を止めてしまう家庭が多いようです。それは次の理由から・・・。

- ① 換気扇を付け放しにすると冷暖房が効かないという理由から
- ② 換気扇のファンの音がうるさいという理由から
- ③ 電気代がもったいないという理由から（換気扇の電気代、冷暖房の電気代）

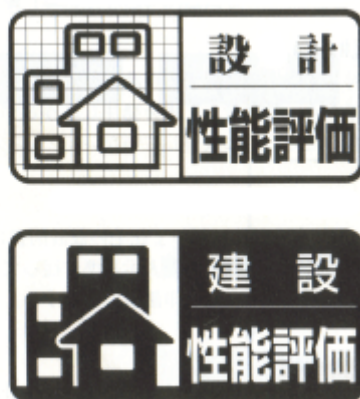
換気はシックハウス対策においてとても重要です。一番手軽にできて、しかも即効性のあるシックハウス対策といえます。

ですが、換気扇を止めたくなる気持ち分かります。24時間、換気扇を回し続けなければならないというルールは居住者にとってかなりの負担であることは明らか。さらに、24時間換気設備を設置するイニシャルコスト（初期工事費）もバカにはなりません。

もともと悪いのは、人体に有害な化学物質を使うような建材メーカーであり、それを野放しにしてきた国なわけですが・・・。結局、消費者が負担を押し付けられた感が否めません。

本当であれば、24時間換気扇を回し続けなくても化学物質で汚染されない建材や家具や日用品を選びたいものです。

シックハウス関連法規 06



-- 住宅性能表示制度 --

2000年に「住宅の品質確保の促進等に関する法律」という法律が制定されました。住宅性能表示制度は、この法律の中で大きな柱として位置づけられている制度です。

具体的には、住宅の構造の安定や、火災時の安全、劣化の軽減など、9項目の性能について評価し、住宅の購入者へキチンと性能を表示する仕組みです(この制度を活用するかしないかは任意です)。

この制度を利用すれば、その住宅の耐震性や耐久性や省エネ性などの性能を客観的な等級で知ることができます。

この制度を活用し、指定の専門機関に性能評価を受けた住宅には、その証拠として上に示すラベルが貼られます。

さらに「性能評価書」が交付され、完成後に瑕疵(欠陥)が発見されても指定住宅紛争処理機関に申し立てることができる仕組みになっています。

では、シックハウス対策に関する性能というのは、どのように定められているのでしょうか。住宅性能表示制度の9項目の性能の中に「空気環境に関すること」という項目があります。これがシックハウス対策に関する箇所です。

「空気環境に関すること」では、4つの事項によって室内の空気の清浄さを評価します。概略を見ていきましょう。

① ホルムアルデヒド対策

居室に使用している内装材のホルムアルデヒド放散量の少なさを評価します。特定建材を使用している場合はホルムアルデヒド放散量を等級で表示します。

② 換気対策(全般換気)

住宅全体の換気措置の有効性を、機械換気設備の仕様(換気能力)や数や位置などから評価します。

③ 換気対策(局所換気)

換気上重要な特定の部屋である、トイレや台所や浴室などにおける換気措置の有無と方法により評価します。

④ 室内空気中の化学物質の濃度等

この項目は選択項目となっており、希望する人だけが評価を受ける項目です。対象住戸の居室の空気を採取・分析して化学物質濃度の実測結果を表示します。

室内空気の採取方法や分析方法は、評価方法基準にしたがって適正に実施することが求められています。

住宅性能表示制度は、法律に基づく仕組みですが、義務ではなく任意の制度です。この制度を利用するかどうかは、住宅販売者や住宅取得者の選択に委ねられます。

住宅を購入する予定のあって、この制度に興味がある方は、設計事務所や建設会社に問い合わせしてみるとよいでしょう。

シックハウス関連法規 07

-- PRTR 制度 --

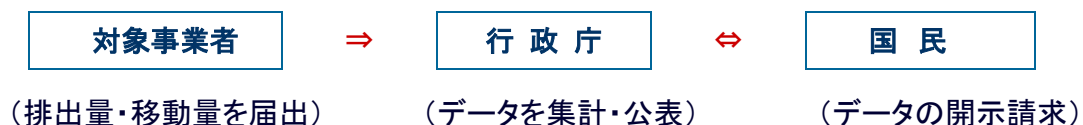
「PRTR制度」とは、2000年に施行された「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づき導入された制度です。

シックハウス問題とはあまり深い関係はありませんが、化学物質にまつわる法律なので一応ここで触れておきたいと思います。

PRTR制度を正式に記述すると、「Pollutant Release and Transfer Register: 化学物質排出移動量届出制度」で、その名の通り人の健康や生態系に対して有害な化学物質が、どれくらいの分量がどこから環境中に排出されたか、あるいは事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計・公表する仕組みです。

つまり事業者は、有害性のある化学物質の排出量・移動量を行政庁に届出て報告しなければなりません。そして行政庁は届出データを集計し、国民の開示請求に応じて、開示・公表を行う決まりとなっています。

この仕組みの概念をチャートで表すと次のようになります。



PRTR制度の対象となる化学物質は、法律において「第一種指定化学物質」として定義されています。その数は354物質が指定されています。代表的なものを下の表にまとめました。

分 類	化 学 物 質 名
揮発性炭化水素類	トルエン、キシレン、ベンゼンなど
有機塩素系化合物 類	ダイオキシン類、トリクロロエチレンなど
農薬類	クロルピリホス、フェニトロチオン、臭化メチルなど
金属化合物類	鉛、有機スズ化合物など

オゾン層破壊物質 類	CFC、HCFCなど
---------------	------------

対象業種は、金属鉱工業、製造業、電気業、ガス業、鉄道業など23業種が定められています。

シックハウス関連法規 08

-- MSDS 制度 --

MSDS制度の概要

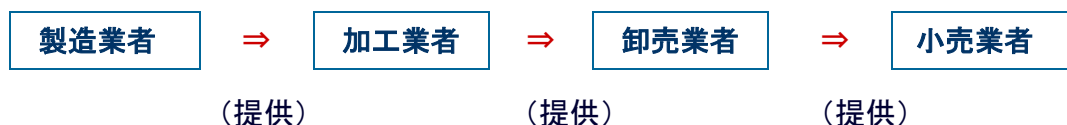
シックハウス症候群や化学物質過敏症などで悩む方は、この制度を憶えておいて損はないと思います。後ほど詳しく説明しますね。

さて、MSDS制度とは、「化学物質管理促進法」に基づいて制定された制度。どんな概要かというと、対象化学物質を含む製品を他の事業者を提供する際には、その化学物質の性状及び取り扱いに関する情報を事前に提供することを義務付けた制度なのです。

MSDSとは何かというと、「Material Safety Data Sheet」つまり「製品安全データシート」のことで、指定化学物質のやそれを含む製品の危険有害性や取り扱い上の注意等についての情報を記載したデータシートのことです。

MSDS提供の流れ

MSDSの提供は、業種や規模に関わらず、対象化学物質を含む製品を取引する全事業者を対象としています。MSDSの提供の流れをチャートで表すと次のようになります。



例えば製造業者は、加工業者からMSDSの請求を受けたら、その製品のMSDSを提供しなければなりません。同様に、加工業者が卸売り業者からMSDSの請求を受けた場合は、加工業者はその製品のMSDSを提供しなければなりません。

一般消費者もMSDSを請求できる！？

そしてここからが重要。住宅の購入者は生産者（建設会社や建材メーカー）に対してMSDSを請求することができます。

つまり一般の消費者でも、その製品の化学物質に関する情報を自由に取り寄せることができるのです。この制度を活用することで、建材の中に含まれる化学物質を詳しく知ることができるんです。

この建材を使いたいんだけど、どうも化学物質が心配で・・・という方はきっと少なくないはず。そんな方は、思い切ってメーカーにMSDSを請求してみるとよいでしょう。

MSDSの記載内容

MSDSの記載項目例は次の通りです。

- ・ 製造者情報及び製品名（対象化学物質を含む製品の名称、会社の情報）
- ・ 化学物質の組成、成分情報（その化学物質の含有量や化学式など）

- ・ 危険有害性の要約（その化学物質にどのような危険性があるか）
- ・ 応急措置（吸引したときや眼に入ったときの措置方法など）
- ・ 火災時の措置（火災時にどうしたらよいか、火災時の措置方法）
- ・ 漏出時の措置（その化学物質が漏れ出したときの措置方法）
- ・ 取り扱い、保管上の注意（その製品の取り扱いや保管方法や保管場所などの注意）
- ・ 曝露防止措置（人がその化学物質に曝されないための措置）
- ・・・ など

シックハウス関連法規 09



-- ビル管理法 --

ビル管理法の概要

ビル管理法は、住宅に関する法律ではありませんが、シックビルの観点から取り上げておきたい法律です。

このビル管理法、正式には「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」と言います。

ビルや百貨店などの大規模建築物において、衛生的な環境の確保を目的として、衛生環境上必要な事項を定めています。

ビル管理法で対象となる特定建築物

ビル管理法で対象となる建物は次の建物です。

- ・ 建物の規模 : 床面積 3000㎡以上
- ・ 建物の用途 : 興行場、集会所、図書館、博物館、美術館、遊技場、事務所、店舗、旅館など

上記の対象となる特定建築物の所有者は、基準に則って、空調や給排水等の管理などについて措置を取らなければなりません。

ビル管理法における室内空気環境の測定

ビル管理法で対象となる特定建築物は、2ヶ月以内に1回、室内空気環境の測定を行わなければなりません。

ビル管理法における室内空気環境の管理基準値を表にまとめました。

管理基準項目	管理基準値
温度	17～28℃（機械換気の場合は適用しない）
相対湿度	40～70％（機械換気の場合は適用し

	ない)
気流	0.5 m/秒 以下
浮遊粉塵量	0.15 mg/m ³ 以下
二酸化炭素	1000 ppm 以下
一酸化炭素	10 ppm 以下
ホルムアルデヒド	0.1 mg/m ³ 以下 (0.08 ppm 以下)

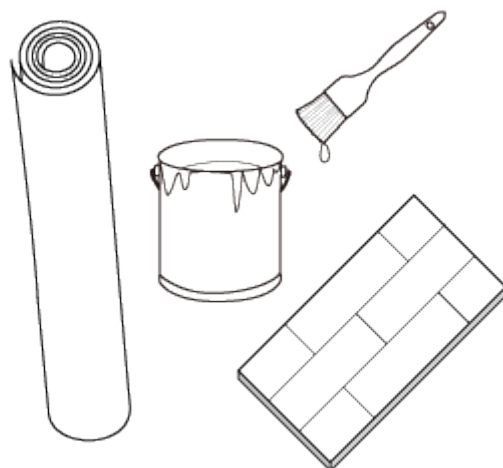
ホルムアルデヒドに関しては新築、大規模な修繕や模様替えを行った場合のみ測定する決まりとなっています。

測定のタイミングは、建物使用開始後直近の6月1日～9月30日までの間。この期間内に1回行います。

何故この期間の測定を義務付けているかというと、ホルムアルデヒドをはじめとするVOC(揮発性有機化合物)は、温度が高くなると室内空気中に発散されやすくなる性質(夏場はVOCの濃度が高くなりやすいという性質)があるからなんです。

つまり厳しい条件の下、測定しておこうという考えがあるんですね。このことは、住宅の空気測定を行う時季を決めるのにイイ参考になると思います。

建材からの化学物質 introduction



当たり前のはなしですが、大昔は木、石、土、草というように、自然界に存在する限られた材料だけで家を造っていました。

近代化が進むと、これにコンクリートや鉄やガラスが加わっていきます。

新しい建材の種類が増えるとともに建築の可能性は大きく広がっていきました。新建材は近代化の流れを支えてきたわけです。

そして 現代。豊富な新建材や新素材で溢れかえっています。

例えば、壁のクロスひとつ取ってみても、選び切れないほどたくさんの材質や柄の種類が用意されていますよね。

このように日々、次から次へと新しい機能が付加された建材が登場し続けています。それは、頑丈で、長持ちして、汚れにくくて、見た目がきれいで・・・というように私たちの様々なニーズを満たしてくれます。

こうした建築材料のおかげで、人々の生活は、昔と比べものにならないほど快適になったと思います。

・・・しかし！ 決してイイことばかりではありません。多くの建築材料には、機能性を高めるために様々な化学物質が使われているんです。これらの化学物質の中には人の健康に悪影響を及ぼすものも含まれています。

シックハウス症候群の最も大きな原因は、建材からの化学物質と考えられています。では、一体どんな建材にどんな化学物質が使われているのでしょうか。ここではそれを追ってみたいと思います。

というわけで、建材に含まれる化学物質についてのあれこれです。

建材からの化学物質 01



-- 天井材・壁材からの化学物質 その1 --

突然ですが、みなさんの家の室内の壁にはどんな材料が使われていますか？

おそらくほとんどの人はクロス（壁紙）と答えると思います。

それくらいクロスは壁の仕上げ材としてよく使われている建材です。また、クロスは壁だけでなく天井にもよく使われています。

このようにクロスは、室内の最も広い面積で使われる仕上げ材といえるでしょう。

そしてこのことは、シックハウス症候群への影響がとて大きい建材であるということも現しているのです。

ここではそのクロスに含まれる化学物質を取り上げていきたいと思います。

クロス（壁紙）の種類

クロスと一口に言っても、その種類はいろいろ。様々な素材のものが用意されています。まずは素材ごとにその分類を整理してみます。

- ① 塩化ビニール壁紙 : ポリ塩化ビニール樹脂を原料に製造された壁紙
- ② プラスチック製壁紙 : ポリエチレン樹脂やアクリル樹脂などを主材料にした壁紙
- ③ 紙壁紙 : 印刷した紙や、和紙や、ケナフなどを主材料にした壁紙
- ④ 織物壁紙 : 綿、オーガニックコットン、麻、レーヨンなどを主材料にした壁紙
- ⑤ 無機質壁紙 : 紙の上に珪藻土を吹き付けた壁紙や、ガラス繊維を用いた壁紙
- ⑥ 特定壁紙 : ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレン）など塩ビを含まない壁紙

ひとつの素材だけでなく、素材が複数組み合わせられて製造されている場合もあります。基本的には重量比で51%以上使われている素材が主素材とされ、これをもとに①～⑥のどれかに分類されます。

塩化ビニール壁紙

数多くあるクロスの中で、特に室内空気汚染の大きな原因となっているのが塩化ビニール壁紙（塩ビクロス）です。

塩化ビニールという材料は発ガン性があることで知られ、焼却時にダイオキシンなどの有害物質が発生することでも有名です。塩化ビニールはよく「塩ビ」という略称で呼ばれることも多いので、こちらの名称の方がピンとくる方も多いかも知れません。

次項では、この塩化ビニール壁紙に用いられている様々な添加剤について取り上げたいと思います。

建材からの化学物質 02

-- 天井材・壁材からの化学物質 その2 --

その1では、いろいろなクロスの種類を紹介した上で、中でも塩化ビニール壁紙が特にシックハウス症候群の原因となる可能性があることを述べました。

では、塩化ビニール壁紙にはどんな化学物質が含まれているのでしょうか。

塩化ビニール壁紙に使われている様々な添加剤

そもそも塩化ビニールとは、塩（塩素）と石油（エチレン）を原料に製造されるもので、単体では硬くてとても壁紙などには使えません。そこで、登場するのが添加剤です。様々な添加剤（化学物質）を加えて、クロス製品に加工していくわけです。

主な添加剤の種類とその中に含まれる化学物質を表にまとめてみました。

添加剤 の 種類	添加剤の役割	添加剤に含まれ る化学物質	毒性など
可塑剤	塩化ビニール を柔らかくし ます。	フタル酸ジ・2・ エチルヘキシル	目や粘膜を刺激
		リン酸トリクレ ジル（TCP）	有機リン系の化学物質 で神経毒性あり
防カビ 剤	カビの繁殖を 抑えます。	チアベンダゾー ル（TBZ）	嘔吐、めまい、肝臓障害 など
		オルトフェニフ ェノール（OPP）	皮膚、粘膜を刺激、ただ れなど
安定剤	太陽の光に対 して劣化しな いようにしま す。	金属石けん系の 化学物質	人体に有害なカドミウ ムや亜鉛を含有
発泡剤	クロスに厚み	ADCA	窒素ガスを放出

	と断熱性をもたせます。	T S T	窒素ガスを放出
		O B S H	窒素ガスを放出
難燃剤	クロスを燃えにくくします。	T C E P	目の痛みや疲労感
		リン酸トリブチル (T B P)	喘息、頭痛、めまい、くしゃみ、皮膚の刺激など

防カビ剤や難燃剤は、塩化ビニール壁紙以外のクロスにも多く用いられています。

また、上の表以外にも、クロスに使われる添加剤として、抗菌剤や着色剤などがあります。

クロスの接着剤

クロスを下地（石膏ボードなど）に貼り付ける際に使われる接着剤。実はクロスそのものより、こっちの方がやっかいなシロモノなのです。

なぜなら、接着剤から放散される化学物質は、クロス自体から放散される化学物質よりも多いといわれているからです。

この接着剤の中に、シックハウス症候群の大きな原因とされるホルムアルデヒド等のVOC（揮発性有機化合物）が含まれている場合があります。

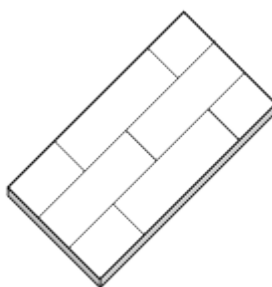
壁紙用合成でんぷん系接着剤の中には、でんぷんの腐食を防止するために、防腐剤としてホルムアルデヒドが添加されているケースがあります。

みなさんも一度は見たことがあると思います。腐食して黒いカビで汚れてしまっている悲惨なクロスを・・・。

ホルムアルデヒドはそんなやっかいな腐食やカビの発生を防ぐ目的で添加されているんです。でも、それがシックハウスの原因になってしまう・・・まさに諸刃の剣というやつですね。

シックハウス症候群の中でも特に悪玉にされているのが「ホルムアルデヒド」ですが、ホルムアルデヒドはクロス自体から放散されているのではなく、むしろクロスの接着剤からの方が多いのです。

建材からの化学物質 03



-- 床材からの化学物質 その1 --

壁の次は床です。一般的に、住宅の床といえばフローリングか畳だと思います。

ただ、そのフローリングや畳も種類は数え切れないほどたくさんあるのが現状。

ここでは、フローリングや畳に含まれる化学物質について取り上げていきたいと思います。

フローリングの種類

はじめに、住宅でよく使われるフローリングの代表的なものを紹介します。

① 天然木フローリング

加工されていない天然木の単板を、そのまま床板にもちいたフローリングです。いわゆる、「無垢のフローリング」というやつです。

② 単層フローリング

ひき板を基材とし、厚さ方向の構成層が1つのフローリングをいいます。つまり、1枚の板でできたフローリングだと考えてください。厚さ方向は1枚ですが、幅方向は接着剤などで数枚の板を継いでいるフローリングです。

また、ひき板の表面に化粧用の単板を貼ったりします。

③ 複合フローリング

基本的には、単層以外のフローリングのことをいいます。基材に、合板や集成材や単板積層材などを用い、その表面に化粧用の単板を貼り合わせたフローリングです。

複合フローリングは最もよく用いられているフローリングです。

フローリングに含まれる化学物質

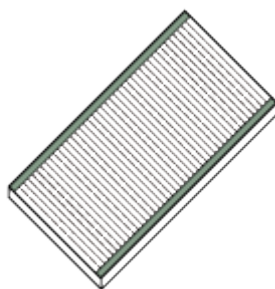
最もよく使われるフローリングは複合フローリングですが、この複合フローリングは、単板が何層も貼り合わされ、重ねられて作られています。つまり、それだけ接着剤の使用量も多くなります。

基材に用いられる合板や木質系ボードの接着剤には、ホルムアルデヒドや他の VOC が使われていることが多く、これが室内に揮発してシックハウス症候群の原因となるケースが多くあります。

また、表面に貼られる化粧単板には、表面処理剤（ワックス類）が塗りこまれたものや、防水加工されたもの（防水剤が用いられたもの）があります。

中には強度と耐久性を高めるために、木材の中に高分子系の樹脂を含浸させたものなどもあり、これらの中にも化学物質は含まれています。

建材からの化学物質 04



-- 床材からの化学物質 その2 --

さて、フローリングの次は畳を取り上げたいと思います。やはり日本の住宅には和室は欠かせません（最近のマンションでは和室を設けないケースもあるようですが・・・）。

和室にはもちろん畳がぴったりです。

畳ってほんとにいいですね。日本人ならあの独特の香りと肌触りに誰もが癒されるんじゃないかと思います。

日本人が昔から慣れ親しんできた「畳」。その畳に、まさか化学物質が含まれているわけがないと思う方も多いと思います。しかし残念ながらほとんどの畳に化学物質が使われているのです。

畳は、畳床（たたみどこ）と呼ばれる芯材の表面を、畳表（たたみおもて）でくるんで作ります。本来、畳床には「稲藁」を用い、その表面には「いぐさ」を使っていました。もちろん、このような伝統的な畳には化学物質など使われていません。

ですが、最近では、防ダニ対策や生産性の向上などを理由に様々な新素材が使われるようになりました。

畳床（たたみどこ）の種類

現代畳の畳床として用いられる材料の種類には以下のようなものがあります。

- ① 稲藁のみを用いた畳床
- ② ポリスチレンフォームのみを用いた畳床
- ③ インシュレーションボード（軟質繊維板）のみを用いた畳床
- ④ 稲藁とポリスチレンフォームを用いた畳床
- ⑤ ポリスチレンフォームとインシュレーションボードを用いた畳床

上記のように、最近では畳床にさまざまな加工材が用いられています。その中にはシックハウス症候群の原因となる化学物質が含まれているものもあります。

例えば、ポリスチレンフォームという材料は、ポリスチレン樹脂に発泡剤を添加して膨らませたものです。常温ではほとんど化学物質を揮発しませんが、高温になるとスチレンを放散する可能性があります。また焼却時にはダイオキシンなどの有害物質が発生します。

畳表（たたみおもて）の種類

畳表には昔ながらのいぐさが用いられることがほとんどですが、最近ではいぐさに代わり、化学繊維を用いた製品が多く出回っています。

また、畳表の色の鮮やかさを保つために着色料が使用されることも多くなっているようです。

畳表によく使われる着色料は「マラカイトグリーン」と呼ばれる人工染料で、発ガン性の疑いが指摘されています。マラカイトグリーンは水によく溶ける性質があり、唾液や汗で溶けて人体に吸収される恐れもあります。

マラカイトグリーンのほかにも、変色防止のために硫黄や金属イオンが使われることもあります。

防虫処理された畳

畳床に稲藁を用いると、どうしてもダニなどの棲みかになってしまいます。J I S（日本工業規格）では稲藁を用いた畳の防虫処理方法について規格を設けています。そのいくつかを紹介します。

① 誘電加熱処理

高周波を畳かけてダニをやっつけます。ただ、その時点ではダニはいなくなっても、再び自然発生してきます。

② 真空殺虫処理

その名の通り、畳床を真空状態にして酸素を奪いダニをやっつけます。①同様、ある程度時間が経つとダニは再発生します。

③ 防虫加工紙

有機リン系の殺虫剤を染み込ませた紙を敷き、ダニを追い払います。その効果は抜群。ですが・・・人体に有害です。

④ 防虫剤の使用

防虫剤（ナフタレン）を畳に撒きます。これも効果は抜群ですが、人体にはかなり有害です。ナフタレンは、触れると皮膚の炎症を起こしたり、吸引すると血液障害などが認められている化学物質です。

シックハウス症候群の原因となるのは③と④です。③の防虫紙にはフェニトロチオンやフェンチオンやダイアジノンといった化学物質が用いられます。これらの化学物質は神経毒性をもったものもあり、健康に悪影響があるとされています。

また、④の防虫剤の成分であるナフタレンは、触ると炎症をおこしやすい化学物質と言われています。ナフタレンは、有機リン系の農薬よりも揮発しやすい性質をもっており、頭痛や嘔吐を引き起こします。

畳床や畳表の素材よりも、防虫剤の方がシックハウス症候群の原因を引き起こしやすいので、防虫剤の有無には特に気を配った方がよいと思います。

癒されるはずの畳に、こんな怖い化学物質が使われているとは……。これでは安心して畳の上でゴロ寝なんかできません。

建材からの化学物質 05



-- 塗料からの化学物質 --

次に取り上げるのは塗料です。ペンキなどは最も身近で手軽に扱える建材の一つと言ってよいでしょう。

塗料は、美観や劣化防止を目的として住宅のいたるところに使われています。日曜大工用としてもホームセンターなどで数多くの商品が売られています。

塗料には様々な種類があり、鉄に塗る場合、コンクリートに塗る場合、木に塗る場合、あるいは外部用、内部用、水性、油性・・・というように下地別、目的別に用いられ、その組成や特徴はそれぞれ異なります。

塗料は、化学物質の揮発の形態が蒸散支配型とされています。「蒸散支配型」と言われても普通のヒトにはさっぱり分かりませんよね。要は、揮発しきるまでの時間は比較的短いけれど、揮発中は高い濃度で揮発するタイプということです。

つまり塗料の中の VOC は、ジワジワと揮発するのではなく、一気にバーッと揮発するわけです。このことから、ペンキの塗り替え直後に、シックハウス症候群の症状が急激に出るというケースもあります。

塗料の成分

さて、一般的な塗料は一体どんな原料から作られているのでしょうか。塗料の主な成分を下の表にまとめてみました。

塗料の成分	特 徴
溶 剤	顔料や合成樹脂を溶かし、塗装しやすくします。
希釈剤	粘度（ネバネバの度合い）を下げて作業性を高めます。
顔 料	塗料に色をつけます。また錆び止めなどの役割があります。
合成樹脂	塗膜形成成分として使われます。膜をつくれます。

展色剤	顔料を展ばし広げやすくします。
蒸発抑制剤	塗膜の白化（チョーキング）を防ぎます。
乾燥剤	酸化を促進させ、塗料を安定させます。

塗料の種類によって、入ってるものや入ってないものがありますが、これらが塗料の成分として代表的なものです。これ以外にも可塑剤や増粘剤や硬化剤などがあります。

シックハウス症候群の原因となる「有機溶剤」

では、これら塗料の成分の中で、シックハウス症候群の原因物質となる代表的なものは何なのでしょう。

それは「溶剤」です。他の成分にも有害な化学物質は含まれていますが、特に問題になるのがこの有機溶剤なのです。これには特に注意してください。

「溶剤」とは、字のごとく「溶かす剤」。身近にある溶剤の分かりやすい例が、「除光液」です。除光液は乾燥して固まったマニユキア塗料を溶かして落します。まさにこの除光液や、よく耳にすることのあるシンナーなどが溶剤成分です。

有機溶剤の種類は400種類以上とも言われていますが、塗料の溶剤で特に多いのはトルエンやキシレン。

トルエンやキシレンは、VOC（揮発性有機化合物）の一種で、シックハウス症候群の原因となりやすい化学物質です。

溶剤として塗料に用いられるトルエンやキシレンは、乾燥期間中に空気中に多く放散されるので、塗装直後は非常に空気が汚れます。

しかし、その一方で、完全に乾燥して一定期間が経過すると放散量が劇的に下がる特徴をもっています。

建材からの化学物質 06

-- その他の建材からの化学物質 その1 --

これまで、クロス、フローリング、畳、塗料・・・と、様々な内装仕上げ材料から化学物質が放出されていることを解説してきました。

これらがシックハウス症候群の主な原因となっているわけですが、問題となる建材はもちろん仕上げ材だけではなく、下地材に使われる建材にも多くの化学物質が含まれているのです。

その中でも特に問題になるのが、特殊加工された木質建材です。具体的には合板などですが、これら木質建材にはたいてい大量に接着剤が用いられており、その中に含まれる化学物質がシックハウス症候群の原因となります。

塗料中の VOC が一気にバーッと高濃度で揮発するのに対し、合板などの木質建材に含まれる VOC は長期間にわたってジワジワと揮発する特徴を持っています。

要するに、長期に渡ってシックハウス症候群の原因になり続けるということになります。

では、よく使われる木質建材を紹介したいと思います。

① 合 板

合板とは、ベニヤ（木材を薄く剥いだ板）を乾燥させ、繊維方向が直交するように奇数枚（3、5、7枚）重ねて接着剤で貼り合せた板をいいます。樹種によりシナ合板やラワン合板などがあります。

② パーティクルボード

パーティクルボードは、木材チップ（小片）に接着剤をスプレー塗布し、熱圧成形した板状の製品です。パーティクルボードは、合板よりも厚い板の製造が可能です。

③ 繊維板（ファイバーボード）

繊維板は、木材あるいはその他の植物を繊維化して成形した板状製品の総称で、繊維の比重によって、インシュレーションボード（軟質繊維板）、MDF（中質繊維板）、ハードボード（硬質繊維板）というように分類されています。

④ LVL（単版積層材）

LVLは、合板とほぼ同じ製造方法で作られます。合板との違いは繊維方向を平行にして、単板を積層接着させていくところです。合板よりも厚く、積層枚数も数十枚に及ぶ製品もあります。

⑤ 集成材

集成材は、その名のとおり、ひき板や小角材をその繊維方向を互いに平行にし、長さ・幅・厚さ方向に接着剤で集成した材料です。柱や梁などの構造材にも使われたり、室内の造作材の基材に使われたりします（多くの場合は化粧突板などの下に隠れていて見えません）。

木質建材に使われる接着剤

上に挙げた木質系建材は、表面的には見えませんが、壁や天井（屋根）や床の下地材として、非常に多く使われています。

そして、これら全ての木質建材に共通していることは、接着剤が使われていることです。この接着剤の中には、ホルムアルデヒドなどの化学物質が含まれているのです。

ホルムアルデヒドが使われている主な接着剤を下の表にまとめました。

接着剤の分類	接着剤の原料	使われる木質建材
ユリア樹脂系	ユリア（尿素）、 ホルムアルデヒド	合板、パーティクルボード、 MDFなど
メラミン樹脂系	メラミン、ユリア（尿素）、 ホルムアルデヒド	合板、パーティクルボード、 MDFなど
フェノール樹脂	フェノール、 ホルムアルデヒド	合板、パーティクルボード、

系		L V L など
レジルシノール 樹脂系	レジルシノール、 ホルムアルデヒド	構造用集成材など

使われる接着剤の多ければ多いほど、室内空気を汚す化学物質の量も増えるということになります。

木質建材の中で、特に使われる接着剤の量が多いのは、合板やパーティクルボード。これらについては特に注意したいところです。

建材からの化学物質 07

-- その他の建材からの化学物質 その2 --

これまであげてきた建材の他にも、化学物質の放散が考えられる建材はたくさんあります。ここではそれらを表に整理してみました。

建 材 名	放散が予想される主な化学物質
コルク材	酢酸ブチル、トルエン、キシレン、n-ブタノールなど
グラスウール	ホルムアルデヒド、ヘキサン、酢酸エチル、ヘプタン、トルエン、トリメチルベンゼンなど
石膏ボード	ヘキサナール、シクロヘキサナール、 α -ピネンなど
ビニールタイル	フタル酸ジブチル、酢酸ビニールモノマーなど
断熱材	ベンゼン、スチレン、フェノール、ホルムアルデヒドなど
保温材	ホルムアルデヒドなど
コンクリート	ラドン
鉱物ウール	イソブタノール、トルエン、ヘプタン、トリメチルベンゼンなど

もちろん、上記に挙げたコルク材やビニールタイルなどは、これを貼るために接着剤が必要です。このことでさらに化学物質放散のリスクは高まります。

コルク材の床は滑りにくく、適度な弾力性があるため肌触りもよいので、高齢者や幼児にとってとても優しい床材ですが、化学物質の面では要注意。

製品やその接着剤の選定を誤るとシックハウスの原因になってしまう恐れがあります。

なんと天然の木材からも・・・

さらに、上記の表には挙げませんでしたが、なんと天然の木材からも人体に有害な化学物質は放散されています。とても微量ですが・・・。

「え？そんなバカな！」と、にわかには信じがたい話ですが、桧などの天然木材からは α -ピネンや、 β -ピネンや、リモネンといった天然由来の化学物質の放散が確認されています。過敏な方は、総檜造りなどの建物内で気分が悪くなるケースがあります。

(ただし天然の木が原因で、重度のシックハウス症候群を引き起こすということはあまり考えられないと思います。)

規制外の化学物質はどうなる？

市場に出回っている建材の種類は、ここでは取り上げられないほど様々で、それらから放散されている化学物質はさらに様々といえるでしょう。

現在、厚生労働省がシックハウス症候群対策として設定している指針値は、ホルムアルデヒドなどのVOC（揮発性有機化合物）13物質のみです。

また、建築基準法のシックハウス対策において、規制をかけている化学物質はクロルピリホスとホルムアルデヒドの2物質のみです。

しかし、指針値に掲げられていない化学物質、または規制されていない化学物質が原因で、シックハウス症候群や化学物質過敏症になってしまうこともあるのです。

室内中の化学物質は1種類ではなく複数

室内を汚染している化学物質は決して1種類だけということではありません。様々な建材から多種多様な化学物質が放散されています。

複数の化学物質に同時に曝された時の健康被害については、まだ未解明な部分が多くはつきりと分かっていないようですが、1種類の化学物質よりも複数の方がシックハウス症候群の症状をよりひどくするだろうことは想像に難くありません。

それでは、一体どうやって建材を選べばよいのか・・・。

方法があります。気になる方はぜひ、 [化学物質対策 その4](#) をご覧になってみてください。

ダニ・ダニアレルゲンの測定方法 introduction



シックハウス症候群の主な原因は建材からの化学物質ですが、それだけではありません。

粉々に碎けて小さくなったダニの抜け殻やダニのフンが室内空気中に舞い、これを吸い込むことで喘息などのアレルギー性疾患を引き起こす原因となります。

(詳しくは [シックハウスの要因 03](#) をご覧ください)

近年、アレルギー性疾患をかかえた子供の数は増加傾向にあります。アレルギーの原因物質はさまざまですが、中でもダニは主要なアレルゲンとして重要視されています。

そんな理由からか2004年、文部科学省は「学校衛生環境の基準」を改訂し、学校において、ダニまたはダニアレルゲンの検査を定期的に行うことを義務付けました。

ダニの発生しやすい場所について検査を行い、1平方メートルあたりのダニの数が、100匹以下またはこれと同等のダニアレルゲン量以下であることとしています。ダニの発生しやすい場所とは、保健室の寝具、カーペット敷きの教室などです。

シックハウス症候群にならない学校の環境作りはもちろん大事ですが、生活する場である「家」ということになるとさらに重要です。

家の中にダニがどれくらいいるのか、また、ダニの抜け殻やダニのフンなど(ダニアレルゲン)が、どれくらい室内の空気中に浮遊しているのか気になる人は少なくないと思います。

では、実際にダニやダニアレルゲンの測定はどのようにして行うのでしょうか。ここでは、ダニやダニアレルゲンの測定方法を紹介したいと思います。

ダニ・ダニアレルゲンの測定方法 01

-- ダニの測定方法 --

まず、はじめに生きているダニ（生ダニ）そのものの測定方法について取り上げたいと思います。

生きているダニが直接、喘息などのアレルギー性疾患を引き起こすことはないと思いますが、ダニが多ければ、必然的にその抜け殻やフンも多くなるので、ダニアレルゲンの量も多くなります。

生ダニを測定するには検知シート法と吸引法があります。

検知シート法

7 c m角の大きさのシートの中央部にダニを誘引する物質が塗られています。

ダニがこの誘引剤に誘われて近づいて来ると、誘引剤の周りに施された粘着剤に付着して捕獲される仕組みになっています。簡単にいうとゴキブリホイホイのダニ版ですね。

検知シートは定められた期間放置した後、回収します。

粘着剤に貼り付いたダニの上から透明のフィルムシートをかけ、その上からアイロンをかけます。

するとダニが潰され、粘着剤の中に添加されている発色剤と反応して紫色になります。この紫色の数を顕微鏡で数えてダニの数を計測します。

誘引剤が効く範囲（ダニをおびき寄せることができる範囲）は約30 c m程度しかないので、広い範囲で測定したい場合にはかなりの検知シートの枚数が必要となります。

また、検知シート法は生きているダニの数しか計測できないので、死んでいるダニも計測するためには、吸引法での測定が必要になります。

吸引法

吸引法は、検知シート法とは違い、生きているダニのほかにも死んでいるダニも合わせて計測できます。

この吸引法は、簡単にいうと掃除機でダニを吸い込んで、その数を調べるというシンプルな方法です。

まず吸引機（掃除機）で調査する面積の堆積粉塵を吸引します。

次に、吸引した堆積粉塵を飽和食塩水に浸します。すると、ダニが表面に浮かんできますので、上澄み液だけをろ紙を使ってろ過します。そのろ紙に集められたダニの数を計測する方法です。

ダニ・ダニアレルゲンの測定方法 02

-- ダニアレルゲンの測定方法 --

次は、ダニアレルゲンの測定方法について説明します。

主に、ダニのフンや脱皮殻、ダニの亡骸などがアレルゲンとなります。また、これらは風化とともに碎けて、粉末状のハウスダストとなり、室内空気中を浮遊しています。

小児喘息の80～90%がダニアレルゲン起因であるとも言われており、ダニアレルゲンはアレルギー性疾患の原因の中でも特に注目されているものです。

ダニアレルゲンの測定には採取と定量の2段階の手順を踏みます。

まずは試料の採取ですが、これには掃除機で粉塵を吸い込む吸引法が用いられます。次に、採取した試料の中のダニアレルゲン量を定量します。

簡易法（ELISA法など）と精密法

吸引法で採取した試料からダニアレルゲン量を計測する方法は、免疫学的方法が取られています。

免疫学的方法とはどういうものかという、ダニアレルゲンに対する特殊な抗体（ダニアレルゲンと反応する酵素）を用いるものです。

この方法により、ダニアレルゲン量をタンパク質量として表すことができるようになりました。今では免疫学的手法を用いたダニアレルゲン量の評価方法は国際標準法となっています。

しかし、ダニアレルゲン量を高精度に定量計測するには、専門的な技術や設備機器が必要となり、とても一般の人が扱えるものではありません。

最近ではELISA法（酵素免疫測定法）はやアカレックステストなどの簡易測定法が開発され、市販の測定キットを用いて比較的簡単にダニアレルゲンの測定が行えるようになっています。

カビの測定方法 introduction



空中に浮遊するダニのフンや抜け殻などが、シックハウス症候群の原因になることはダニアレルゲンの頁でお話しましたが、同じく空中に舞ったカビやその胞子もシックハウス症候群の原因となります。

(詳しくは [シックハウスの要因 05](#) をご覧ください)

カビの測定は、まずカビを捕集(サンプリング)し、そして捕集したカビを培養・観察するという流れで行われます。

住宅の中に存在するカビは、室内の空気中を浮遊している浮遊カビと、壁などの表面に付着している付着カビの2つに分けられます。

これに伴い、カビの測定方法も浮遊カビの測定と付着カビの測定の2つの方法があり、それぞれで捕集する方法が異なります。

ここでは、室内空気中に浮遊するカビの測定方法や、浴室などの壁に付着しているカビの測定方法について紹介したいと思います。

カビの測定方法 01

-- 空中浮遊カビの測定方法 --

カビの測定作業は、カビを捕集する（サンプリング）作業と、捕集したカビを培養し培養結果からカビ濃度を求める作業があります。

室内空気中を浮遊しているカビを捕集する方法は大きく分けると、インピジャー法、ろ過法、衝突法の3つがあります。

それぞれの測定方法の概要を表にまとめました。

浮遊カビの捕集方法	概 要
インピジャー法	インピジャー法は、液体衝突法とも呼ばれており、その名の通り、液体を測定対象空気に衝突させて、その液体に捕集されたカビを測定する方法です。
ろ過法	ろ過法は、フィルターが装着された動力ポンプで測定対象空気を吸引し、そのフィルターに捕集されたカビを測定する方法です。フィルターの種類にはメンブレンやゼラチン、グラスウールなどが用いられます。
衝突法	衝突法は、サンプラーの中にセットされている培地（カビを培養するための素地）を測定対象空気に衝突させてカビを捕集する方法です。サンプラーには穴あき型や回転型、スリット型などのタイプが市販されています。

日本では衝突法が主流になっているようで、衝突法用のサンプラーは数多く市販されています。

上記の方法で捕集されたカビは、定められた温湿度環境の下、寒天などの培地で一定期間培養されます。

その後、培地上に生育したカビのコロニー数（集落形成単位数）を計数し、室内空気中のカビ濃度が求められます。

カビの測定方法 02

-- 付着カビの測定方法 --

次に、室内の壁などに付着しているカビを捕集する方法について説明したいと思います。
付着カビの捕集方法は様々なものがあります。代表的な方法を表にまとめました。

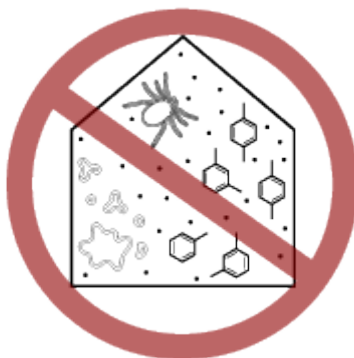
付着カビの捕集方法	概 要
払拭法	滅菌した綿棒などを用いて、測定対象の表面を拭き取ります。その後、抽出し菌数を測定します。
スタンプ培地法	培地を直接スタンプのように測定表面に押し付け、付着カビを培地に転写する方法です。
リンス法	測定対象の全表面または一部を抽出液に漬け、カビの抽出を行います。その後、抽出液の中から菌数を測定します。
真空吸引法	真空吸引器を用いて、対象表面に付着しているカビを吸引し、吸引器のフィルターに捕集する方法です。
アガーソーセージ法	ソーセージの形状をした寒天の培地を適当な大きさにカットし、対象表面に接触させ、表面に付着しているカビを転写する方法です。
コンタクトスライド法	プラスチック製のプレートに培地となる寒天を充填し、これを対象表面に接触させ表面に付着しているカビを転写する方法です。

日本の住宅内の測定では、払拭法とスタンプ法が主流になっています。

上記の方法で捕集されたカビも浮遊カビの測定と同様、定められた温湿度環境の下、寒天などの培地で一定期間培養されます。

その後、培地上に生育したカビのコロニー数（集落形成単位数）が計数されます。

今すぐできる！シックハウス対策 introduction



ここで取り上げるのは、このサイトの一番肝心なテーマである「シックハウス対策」です。

この先シックハウス症候群にならないため、またはシックハウス症候群を改善するためにはどうしたらよいのでしょうか。

シックハウス防止に関するガイドラインや法律は整備されましたが、シックハウスで悩む人はなかなか減らないのが現実です。

建築基準法が改正されて、ホルムアルデヒドの使用が制限されたからもう安心というわけではありません。家に住まう人が自ら対策を実行しなければ、シックハウスを撃退することはできないのです。

シックハウス症候群が進行し悪化すると、さらに症状のひどい化学物質過敏症になる可能性があるといわれています。

そうならないためにも、シックハウス症候群になっていない人はいかに予防するか、そしてシックハウス症候群になってしまった人は、それをどうやって改善するかということの対策をしっかり練ることが大切です。

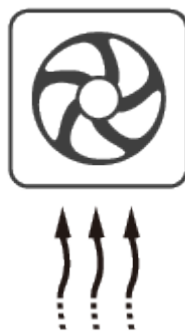
シックハウス対策は大きく分けて3つ。

まずシックハウスの要因となるものを取り除くこと、次にシックハウスの要因となるものが発生することを予防すること、そしてシックハウスになりにくい体質・ライフスタイルに改善することです。

この3つの対策を実践することがとても大事なのです。

というわけで、ここでは一番肝心なテーマ、「シックハウス対策」についてあれこれ解説していきたいと思います。

今すぐできる！シックハウス対策 01



-- 化学物質対策 その1 --

では、さっそくどんな対策があるかを見ていきたいと思います。 まず先陣を切るのは、シックハウス症候群の最も大きな原因とされる化学物質の対策について。

シックハウス症候群は環境起因型の疾患と言われています。環境起因型疾患の予防法で最も有効なものは、環境を改善することです。

しかし、シックハウスの場合、原因物質を完全に室内環境から消すことは現実的に不可能です。 なので、健康障害を生じないレベルまで低下させることを目指します。

というわけで、ここでは室内空気中の化学物質濃度を下げる方法を紹介したいと思います。

室内換気で化学物質を追い出す！

一番手っ取り早くできて、しかも効果的なのが室内換気です。換気されない閉め切った部屋の化学物質濃度は高くなりがち。

高い温度下で化学物質の揮発は促進されるので、日当たりのよい部屋や暖房器具を使う部屋ではなおさら濃度が高くなります。

換気を行うと、空気中の化学物質が屋外に排出されるので、上がった濃度を一気に下げることができます。

しかし...これは残念ながら一時的なもの。

化学物質は、建材などからじわじわと放散してくるので、換気をストップすると再び化学物質の濃度は上がってしまいます。

最近の住宅には、24時間専用の換気設備が付いています。そのような常時換気設備が付いている場合は、ちょっと大変ですが、なるべく運転をストップさせない方がよいでしょう（建築基準法上では常時運転が義務付けられています）。

そのような設備がない場合、窓を開けて換気します。夜寝る前、朝起きた時、日中は2時間に1回、という感じで時間を決めて部屋全体の空気を入れ替えるようにしてください。

建材からの化学物質は、永遠に放散され続けるわけではありません。新築時の放散量が最も多く、年月を経るにしたがい放散量は徐々に減っていきます。

換気を行わないで部屋に化学物質が充満している状態が続くと、年月が経ってもなかなか放散量は減りません。換気を頻繁に行うことで、経年による化学物質の低減を早めることができるのです。

換気についてはその方法や計画について詳しく後述します。

今すぐできる！シックハウス対策 02

-- 化学物質対策 その2 --

換気の次は、少し手荒な方法を紹介したいと思います。それは「ベイクアウト法」という化学物質の低減方法です。

建材や家具から放散される化学物質の量は、新築時が最も多く、年月を経るにしたがい徐々に減っていきます。

放散量が増えれば増えるほど、早い年月で建材の中の化学物質はなくなっていきます(最終的には化学物質が抜けた状態になります)。

この特性を逆手に取ったのが、ベイクアウト法。

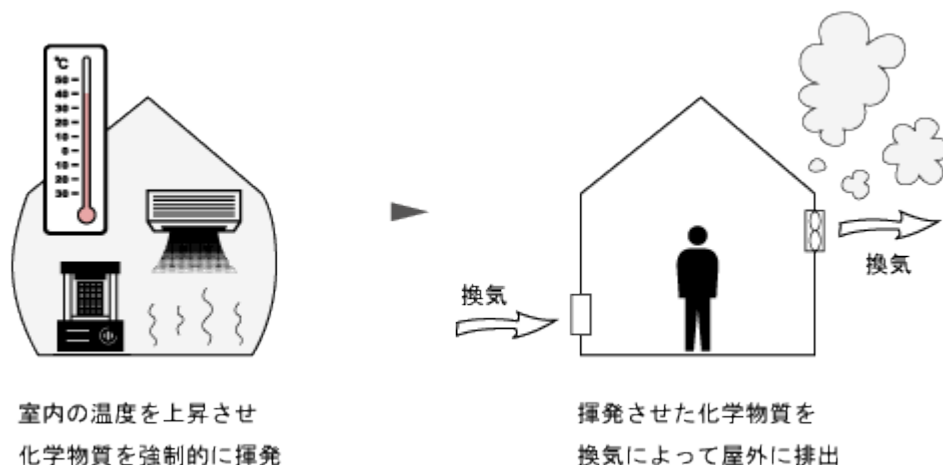
つまり、ベイクアウト法という化学物質の低減方法は、室内換気と違い、強制的に建材中の化学物質を揮発させて、減らしてしまおうという方法なのです。

ベイクアウト法とは

揮発性有機化合物（VOC）は、温度が上がれば上がるほど、揮発しやすくなるという特性を持っています。ベイクアウト法では、この特性をうまく利用します。

つまり、わざと室温を上げることにより、建材や家具に含まれる化学物質の揮発を促進させ、建材中の化学物質を追い出しちゃうのです。

建材の中の化学物質の量が減れば、当然室内に放散される量も減るので、室内の化学物質濃度が下がります。この効果を狙ったのがベイクアウト法なのです。



サンダル相手にベイクアウト法を試してみると・・・

少し余談になりますが、昔こんなことがありました。
それは 近所のホームセンターで室内履きサンダルを買ったときのこと。 いざ家で履いて

みると、これがものすごく接着剤臭いんです。しばらく履いていると、足元から上がってくる接着剤の匂いで頭が痛くなってしまうほど。

買ったばかりだし捨てるのもったいないし・・・。
そこで私は、あることを思いつきました。

「このサンダルにベイクアウト的なことを試してみてもどうか」

やり方は実にシンプル。

真夏の炎天下の陽射しを利用して、サンダルを天日干ししてみたんです。
これが 思ってたよりも効果てきめん。2 週間程度干し続けた結果、匂いを半減させることに成功したのです。

この実験（？）で、温度が上がるとVOCの揮発が促進されるんだってことを、実感したのを憶えています。

ベイクアウト法の手順

話が脱線してしてしまいましたので元に戻します。

ではサンダルでなく、室内の化学物質を正しくベイクアウトする方法はどのような手順で行われるのでしょうか。

その一例を下の表にまとめてみました。

手 順	説 明
① 窓の閉鎖	部屋の窓を全て締め切ります。
② 室内の加熱	エアコンやヒーターなどの暖房器具を用いて室温を35℃～40℃くらいまで強制的に上げます。
③ 換 気	一定時間経過後、部屋の窓を全て開けて放散された化学物質を外に排出します。
④ 繰り返し	①～③の作業を数回繰り返します。

仕上げ材だけでなく、下地材にも化学物質は含まれています。

また、建材によっては表面だけでなく、奥まで何層にもわたって化学物質が使用されているので、これらを揮発させるためには、長時間・複数回行わなければ効果は期待できません。

ベイクアウト法の問題点

なんだ、これなら自分にもできそうだ！と思った方も多いはず。でも、ベイクアウトは必ずしも万能ではありません。ベイクアウトの問題点についても触れておきたいと思います。

エアコンやストーブなどの身近な暖房器具を使って作業できるので、取り組みやすい対策の一つであることは間違いないのですが、次のような不具合もあります。

- ① 熱によりクロスなどの仕上げ材が剥がれたり、建具が反ってしまうことがあります。
- ② ベイクアウトを実施した後、一時的に化学物質の濃度が上がる「リバウンド現象」を起こす可能性があります。
これは、表面の化学物質が揮発したことにより、その下の層の化学物質が表面に滲み出てくることで起こる現象だと考えられています。
- ③ 開放型燃焼器具を使うことで、かえって室内空気を汚染してしまうケースがあります。
- ④ ベイクアウトによって放散した化学物質が他の建材に吸着してしまう場合があります。
- ⑤ すべての化学物質に効果があるわけではなく、その持続性も定かではありません。

ベイクアウト法は、比較的簡単に行える有効な化学物質低減法なのですが、必ずしも一定の効果が期待できると言い切れないところがツライところ。

使用されている建材の種類や、加熱する温度・時間・回数などによっても効果は大きく変わってくることを頭に入れておいた方がよいでしょう。

今すぐできる！シックハウス対策 03

-- 化学物質対策 その3 --

「有害な化学物質を分解！」、「シックハウスの原因物質を吸着！」…メーカーから送られてくる最近の建材パンフにはこのようなキャッチをよく見かけます。

事実、ここ数年の間に、各種建材メーカーによってシックハウス対策用の材料や工法が数多く開発されています。

シックハウスの原因となる揮発性有機化合物(VOC)を吸収してくれる材料や、光触媒効果を使って化学物質を分解するものまであります。

さらに、室内に化学物質が漏れ出てこないように封じ込める工法などもあるようです。

きっと気になっている方も多いはず。

というわけで、ここではこれら化学物質低減材料を紹介してみたいと思います。

化学物質吸着材料・吸収材料

化学物質吸着材料の多くは、表面を多孔質の状態にして表面積を増やしています。「多孔質」とは、表面に小さな孔がたくさん開いているもののことを言います。

孔が開いていることで表面積が大きくなり、吸着容量が多くなります。

代表的な材料として、珪藻土を用いた塗り壁や天井・壁用のボード類などがあります。珪藻土とは、プランクトンが堆積してできた多孔質の土で、調湿機能や脱臭機能に優れているといわれています。

湿気を吸収してくれるのと同様に、室内中の揮発性有機化合物(VOC)についても吸収してくれることが期待できます。

しかし、化学物質を吸着できる容量には限度があり、容量を超えてしまうと、機能を発揮することはできません。

しかも、室内空気中の化学物質濃度が低下した場合には、吸着していたものを再度放出する可能性もあるので注意が必要です。

また、揮発性有機化合物(VOC)は物理的に吸着力が弱いといわれています。

化学物質分解材料

化学物質分解材料の代表的なものに酸化チタンがあります。

酸化チタンは、光触媒反応を起こす物質として有名です。光触媒反応とは、光を当てられることによって起こる酸化・還元反応のことで、これにより有機物を分解してくれます。

本来、酸化チタンによる光触媒は、外壁を汚れにくくするためのコーティング材に用いられることが多いのですが、最近では、化学物質の分解を目的として、内装材にも使われるようになってきて

います。

建材表面にコーティングした酸化チタンに揮発性有機化合物(VOC)が接触し、そこに光(紫外線)が照射されると、酸化分解される仕組みです。

この酸化チタンを、塗り壁や内装パネル類などの仕上げ材に使用し、光触媒による化学物質の分解を狙った材料がでています。

しかし、光触媒を起こすには一定以上の紫外線量が必要です。屋外に比べると屋内では紫外線量が激減するので、室内では光触媒反応が起こりにくいという弱点があります。

いまのところ、化学物質分解材料によって室内空気中の化学物質量を劇的に低減することは、難しいというのが現状のようです。

化学物質封じ込め材料

次に、少し強引な発想の対策材料を紹介したいと思います。

既存の壁や床の表面に特殊な塗装を施し、建材内部から化学物質が放散されるのを封じ込めてしまう方法があります。

この特殊塗料が形成する膜は非常に緻密で、ホルムアルデヒドなどの揮発性有機化合物(VOC)の分子構造よりも細かいので、VOC類はこの塗膜を通過することはできません。逆に、水蒸気や酸素よりは粗いので通過することができます。

また、塗料以外にも仕上げ材のすぐ下にアルミシートを隙間なく敷設して化学物質を閉じ込める工法もあります。

化学物質封じ込め材料の弱点は、継ぎ目や隙間があると効果が薄れること、また、封じ込められた化学物質は、封じ込めを行っていない隣の部屋などに放散されてしまう可能性があることです。

空気清浄機の利用

空気清浄機は、通常ハウスダストやタバコの煙などを清浄するための機種がほとんどですが、中には化学物質を除去する能力を持つ機種があります。

化学物質を除去する空気清浄機には、活性炭フィルターなどのフィルターで化学物質を吸着するものや、金属酸化物(過マンガン酸カリウム等)による触媒効果でホルムアルデヒドなどを酸化させ、二酸化炭素などに分解する方式のものがあります。

また、上で紹介した酸化チタンの光触媒効果で、化学物質を分解する空気清浄機もあります。

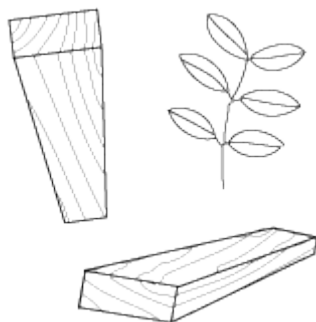
あくまで過信は禁物！

いろいろと紹介してきましたが・・・残念ながら、これらの化学物質低減材料や空気清浄機は、現在のところ、まだ明確な評価基準が確立されてません。

そのこともあって、建築基準法では化学物質低減材料を使ったからといって、ホルムアルデヒドの使用制限が緩和されるというような特例はありません。

もちろん試してみる価値は十分にありますが、このような製品のほとんどが、実生活空間で確実に効果があるということを保証しているものではないので、過信は禁物です。

今すぐできる！シックハウス対策 04



-- 化学物質対策 その4 --

ここでは、すでに建ててしまった人が行う対策ではなく、これから建てる人にとっての対策を紹介したいと思います。

まず、これからリフォームや新築を考えている人を対象に、シックハウスにならないための建材の選定について。

無垢材・天然材料を選ぶ

多くの建築材料には、機能性を高めるために様々な化学物質が使われています。一見、一枚のひき板だけで作られているようなフローリングも、実は基材に合板を使い、表面に化粧板を貼って加工しているものがほとんど。

このようなフローリングは反りやむくれに対してとても強く、扱いやすいのですが、多くの揮発性有機化合物(VOC)が含まれています。

無垢材や天然素材の建材を選べば、化学物質の放散はほとんどありません。最近では天然素材のよさが見直され、無垢のフローリングや珪藻土壁などが使われるケースが増えています。

建材メーカーが取り扱う天然素材系の商品ラインナップも充実してきています。

天然の木材からも α ピネンなどの化学物質が放散されることが確認されていますが、加工材や製材よりもはるかに安全であることは言うまでもありません。

また木製の塗料にも、柿の成分を使ったものや、植物油を使ったものなど自然系のものが多くでています。

ただ、頭に入れておきたいのは、無垢材や天然素材には欠点もあるということです。無垢のフローリングは反りやむくれが発生しやすいし、珪藻土などの塗り壁は傷が付きやすく、汚れが落としにくいのも事実。

もちろん、シックハウス対策の効果は抜群ですが、このように生活上で不便な部分でできます。

化学物質放散量が少ない建材を選ぶ

無垢材や天然系の建材だけで、リフォームや新築ができればいいのですが、なかなかそうはいかないケースもできます。

断熱材や下地材など、どうしても人工的に加工された材料を使わざるを得ない箇所が出てきたり、オール無垢にしたいけれど、そうすると工事費が予算オーバーしてしまうといったことも考えられます。

そのようなときには、可能な限り揮発性有機化合物（VOC）の放散が少ないものを使いたいものです。

では、どうしたら化学物質の放散が少ない建材を選べるのでしょうか。

① ホルムアルデヒド発散等級をチェックする

JISやJASなどによってホルムアルデヒドの発散等級が表示されているので、これを参考にする方法があります。

等級は「F☆☆☆☆」という具合に星の数で表示されます。星の数が4つの場合が最もホルムアルデヒドの放散が少ない等級になるので、「F☆☆☆☆」を選ぶようにしましょう。

ホルムアルデヒド発散等級については [シックハウス関連法規 04](#) をご覧ください。

ただし、「F☆☆☆☆」だから安全というわけではありません。ただホルムアルデヒドが少ないというだけです。「F☆☆」や「F☆☆☆」よりは安全という認識にとどめてください。

② MSDSを取り寄せる

前述したように、「F☆～F☆☆☆☆」という表示は、ホルムアルデヒドのみの発散量を示していますので、ホルムアルデヒド以外の化学物質については含有の有無や量が分かりません。

残念ながら、現時点ではホルムアルデヒド以外の化学物質については、「F☆☆☆☆」というような明快な等級表示は行われていません。

そこで役に立つのが製品安全データシート（MSDS）です。あまり知られていませんが、住宅生産者や購入者はメーカーから製品安全データシート（MSDS）という製品情報の書類を取り寄せることができるのです。

製品安全データシート（MSDS）には、含まれている化学物質成分の量や有害性などが記載されているので、建材中にどのような化学物質がどのくらい含まれているかを知る手がかりになります。これを使わない手はないでしょう。

MSDS制度について詳しく知りたい方は [シックハウス関連法規 08](#) をご覧ください。

化学物質の放散が少ない建材を選ぶことは、シックハウス対策の中でも特に重要なことです。リフォームや新築を考えている方は、ぜひ慎重に建材を選んでください。