

環境衛生の知識



(シックハウス)

国土交通省環境省「水道法第20条」登録検査機関
国土交通省環境省「水道法第34条」登録検査機関
経済産業省産業標準化法に基づく試験事業者(JNLA)登録機関
I S O 9 0 0 1 認 証 取 得 機 関
I S O / I E C 1 7 0 2 5 認 定 試 験 所
水 道 G L P 認 定 取 得 機 関



一般財団法人
千葉県薬剤師会検査センター

〒260-0024 千葉市中央区中央港 1-12-11
技術検査部 TEL 043-242-5940 FAX043-242-3850

ISO/IEC17025 認定範囲につきましてはお問い合わせ下さい。

改訂履歴表

年月	改訂番号	改訂内容
平成2年		新規制定
平成7年9月	改訂1	水道法、環境基準の法律改正による見直し
平成13年8月	改訂2	各基準値等の解説の充実とダイオキシン類及び残土条例の追加
平成17年6月	改訂3	各法律改正による内容の更新。 シックハウス、レジオネラ症を追加
平成20年7月	改訂4	各法律改正による内容の更新。 内容の構成見直し
平成21年8月	改訂5	各法律改正による内容の更新。
平成22年4月	改訂6	シックハウスに係る範囲に限定した内容に変更。 改訂履歴の追加。
平成25年8月	改訂7	センターの名称変更（財団法人→一般財団法人）
令和元年6月	改訂8	キシレン、フタル酸ジ-n-ブチル及びフタル酸ジ-2-エチルヘキシルの室内濃度指針値の変更
令和6年5月	改訂9	水道法20条の移管に伴う表紙の文言の変更（厚生労働省→国土交通省・環境省）
令和7年6月	改訂10	エチルベンゼンの指針値変更（3800→370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） 最終ページ（認証・登録・交通・お問合せ）の削除 その他、文言統一

＜ 目 次 ＞

－基準・評価値編－	1
1. シックハウス	2
1.1 シックハウスとは?.....	3
1.2 シックハウスの症状・原因.....	3
1.3 シックハウス原因物質.....	4
1.4 建築基準法に基づくシックハウス対策.....	6
1.5 学校における環境衛生について.....	9
1.6 アレルゲンについて.....	9
1.7 化学物質過敏症.....	10
1.8 指針値超過時の対策.....	10
1.9 採取方法について.....	11
－検査項目解説編	12
2. シックハウス	13
2.1 ホルムアルデヒド.....	14
2.2 トルエン	14
2.3 キシレン	14
2.4 パラジクロロベンゼン.....	14
2.5 エチルベンゼン.....	14
2.6 スチレン	15
2.7 クロルピリホス.....	15
2.8 フタル酸ジ-n-ブチル.....	15
2.9 テトラデカン.....	15
2.10 フタル酸ジ-2-エチルヘキシル.....	16
2.11 ダイアジノン.....	16
2.12 アセトアルデヒド.....	16
2.13 フェノブカルブ.....	17

— 基準・評価値編 —

1. シックハウス

1.1 シックハウスとは？

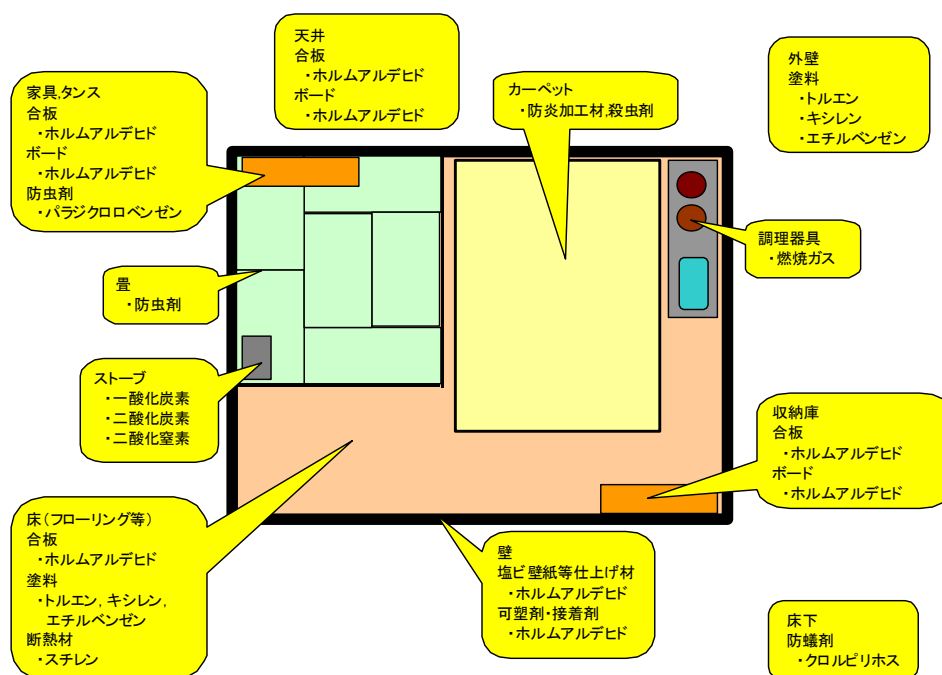
近年、住宅の高気密化や化学物質を放散する建材・内装材を使用することにより、新築・改築の住宅・ビルなどで化学物質による空気汚染があり、居住者に様々な体調不良や健康障害が生じていることが報告されています。それらの症状は多様で、症状発生の仕組みをはじめ、未解明の部分も多く、様々な複合要因が考えられることから、「シックハウス症候群」と呼ばれています。シックハウス症候群は、建材・内装材等から放散されるホルムアルデヒド等の化学物質やダニアレルゲンが原因とされています。症状が住居で発症する場合「シックハウス」、公共の建物や作業所内等の室内で発症する場合「シックビル」、学校で発症する場合「シックスクール」と呼ばれています。

1.2 シックハウスの症状・原因

シックハウス症候群の主な症状としては頭痛、喉の痛み、眼の痛み、鼻炎、嘔吐、呼吸器障害、めまい、皮膚炎などが上げられていますが、病気としてのメカニズムと治療法も解明されておらず、医療分野でも対応が整備されていないのが現状です。また、発症時期とその可能性については個人差が大きく、それが原因解明の妨げにもなっているようです。

化学物質に関するシックハウス症候群の主な原因は、建材・家具・日用品等からの化学物質の放散、暖房器具等からの燃焼ガス、住宅の設計・施工方法、化学物質に対する感受性の個人差などの様々な要因が複雑に関係していると考えられます。症状を引き起こす要因としては、建築物等に含まれる化学物質、住宅の高気密化、昼間不在などの閉めきったままが多い暮らしが挙げられます。

住居内での化学物質の発生源は、様々です。その一例を下図と表に示します。



シックハウス要因となる化学物質の発生源（例）

発生源	含有化学物質
合板、パーティクルボード、MDF	ホルムアルデヒド（接着剤）
断熱材（グラスウール）	ホルムアルデヒド（接着剤）
複合フローリング	ホルムアルデヒド（接着剤）
ビニル壁紙	ホルムアルデヒド（防腐剤）、可塑剤
防蟻剤（木部処理・土壌処理剤等）	有機りん系、ピレスロイド系殺虫剤
木材保存剤（現場施工用）	有機りん系、ピレスロイド系殺虫剤
防虫剤	パラジクロロベンゼン
油性ペイント	キシレン
アルキド樹脂塗料	キシレン
アクリル樹脂塗料	キシレン
油性ニス	トルエン、キシレン
壁紙施工用てん粉系接着剤	ホルムアルデヒド
木工用接着剤	可塑剤
クロロプレンゴム系溶剤形接着剤	トルエン、キシレン
エポキシ樹脂系接着剤	キシレン、可塑剤
エチレン酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤	トルエン、キシレン、可塑剤
ポリウレタン（溶剤）系接着剤	トルエン
石油暖房器具	一酸化炭素、二酸化炭素、二酸化窒素

1.3 シックハウス原因物質

住宅の空気には、多くの化学物質が存在しますが、厚生省（現厚生労働省）では、実態調査において室内空気中で高い汚染を示した化学物質などから平成12年12月22日に8種類について指針値を示しました。この指針値は、現状において入手可能な科学的知見に基づき、人がその化学物質の示された濃度以下の暴露を一生涯受けたとしても、健康への有害な影響を受けないであろう、との判断により設定されています（ただし、ホルムアルデヒドについては、短期間の暴露によって起こる毒性を指標として策定されています。）。その後、平成13年7月25日に3物質、平成14年2月7日に2物質が追加され、現在では13物質について指針値が設定されています。これらの項目は毒性評価の見直しが随時行われ、必要に応じて指針値が変更されています。

シックハウス原因物質

物質名	室内濃度 指針値 ^{注1)}	性質	人体への影響	主な使用場所、発生源等	備考
ホルムアルデヒド	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08 ppm)	無色、刺激臭有、 常温でガス体 蒸気は空気とほぼ同じ重さ	目・鼻・喉への刺激 催涙・不快感等	防菌・防かび剤、接着剤、合板等に使用、 パーティクルボード、断熱材（グラスウール）、 複合フローリング、ビニル壁紙（防腐剤）、 繊維の縮み防止加工剤等、 様々な用途の材料	
トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppm)	無色、ベンゼン様芳香、常温で 可燃性の液体、 揮発性高い 蒸気は空気より重い	吐き気・頭痛・めまい・ 脱力感等	シンナー、塗料、接着剤、ラッカー等に 使用、油性ニス、アンチノッキング剤と してガソリンに添加されること有	
キシレン	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm)	無色、ベンゼン様芳香、常温で 可燃性の液体、 揮発性高い 空気より重い	吐き気・頭痛・めまい・ 脱力感等	塗料、芳香剤、接着剤、油性ペイント等 に使用、油性ニス、油性ペイント、アン チノッキング剤としてガソリンに添加 されること有、市販品にエチルベンゼン 含む	
パラジクロロベンゼン	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04 ppm)	無色又は白色の結晶 特有の刺激臭 蒸気は空気より重い	粘膜刺激作用・血液障害 のおそれ	防虫剤、防臭剤、トイレの芳香剤に使用	
エチルベンゼン	370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.085 ppm)	無色、特有の芳香 常温で可燃性の液体 揮発性高い 蒸気は空気より重い	吐き気・頭痛・めまい・ 脱力感等	塗料、接着剤、スチレン合成中間体、燃 料油に混和、キシレンの市販品はエチル ベンゼン含む	
スチレン	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm)	無色又は黄色、不快でない特 異臭、常温で油状液体、揮発 性高い 蒸気は空気より重い	眠気・脱力感等	断熱材、畳、接着剤、スチレンプラスチ ック、樹脂の原料（ポリスチレン樹脂、 合成ゴム、不飽和ポリエステル樹脂、A B S樹脂、イオン交換樹脂、合成樹脂塗 料等）	
クロルピリホス	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppb) 小児の場合は 0.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007ppb)	無色の結晶、 揮発性低い 蒸気は空気より重い	頭痛・めまい・吐き気。 コリンエステラーゼ阻 害による痙攣・呼吸不全 の恐れあり	殺虫剤、防虫剤、防蟻剤、シロアリ駆除 剤、木材保存剤	有機リン系 幅広い昆虫に 対して有効
フタル酸ジ-n-ブチル	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.5 ppb)	無・微黄色、特異臭、 常温で粘ちよう性の液体、常 温でほとんど揮発無し、蒸気 は空気より重い	のど・目への刺激 内分泌攪乱作用	プラスチック可塑剤 塗料、顔料、接着剤等	
テトラデカン	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04 ppm)	無色透明な液体、 石油臭、揮発性低い 蒸気は空気より重い	頭痛・めまい・吐き気	灯油、塗料	
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6.3 ppb) ^{注2)}	無色・淡色、特異臭、 常温で粘ちよう性の液体、常 温でほとんど揮発無し、蒸気 は空気より重い	長期接触で皮膚炎等 内分泌攪乱作用	可塑剤、壁紙、床材、各種フィルム、電 線被覆等	
ダイアジノン	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02 ppb)	無色、弱エステル臭、 常温で粘ちよう性の液体、揮 発性低い 蒸気は空気より重い	コリンエステラーゼ阻 害による痙攣・呼吸不全 の恐れあり	殺虫剤、殺ダニ剤	有機リン系
アセトアルデヒド	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03 ppm)	無色、刺激臭のある液体、薄 い溶液では果実用芳香、揮発 性高い 蒸気は空気より重い	目・呼吸器官を刺激 肺水腫の恐れもある 初期症状は慢性アルコ ール中毒に似ている	接着剤、防腐剤、写真現像薬品 ヒト及び高等植物における中間代謝物、 ヒトそのものも発生源になり得る、喫煙 により発生	
フェノブカルブ	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.8 ppb)	無色の結晶、僅芳香臭 揮発性低い、蒸気は空気より 重い	コリンエステラーゼ阻 害による痙攣・呼吸不全 の恐れあり、有機リン系 の中毒症状	殺虫剤、防蟻剤、空中散布剤としても使 用	カーバメイト 系殺虫剤
総揮発性有機化合物量 (TVOC)	暫定目標値 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^{注3)}	—	国内の室内 VOC 実態調査の結果から、合理的に達成可能な限り低い範囲で決定		

備考 物質名及び室内濃度指針値については、シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会_中間報告書-第24回～第28回までのまとめについてより引用

注1) 両単位の換算は、25℃の場合による。

注2) フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの蒸気圧については、 1.3×10^{-5} Pa (25℃)～ 8.6×10^{-4} Pa (20℃) など多数の文献値があり、これらの換算濃度はそれぞれ 0.12～8.5ppb 相当である。

注3) この数値は国内家屋の室内 VOC 実態調査の結果から、合理的に達成可能な限り低い範囲で決定した値である。TVOC 暫定目標値は、室内空気質の個別の揮発性有機化合物 (VOC) を総合的に考慮した目安として利用されることが期待されるが、毒性的知見から決定したのではなく、含まれる物質の全てに健康影響が懸念されるわけではない。また、個別の VOC 指針値とは独立に扱われなければならない

1.4 建築基準法に基づくシックハウス対策

シックハウスの原因となる化学物質の室内濃度を下げるため、建築物に使用する建材や換気設備を規制する改正建築基準法が平成 15 年 7 月 1 日から施行されました。対象は住宅、学校、オフィス、病院、全ての建築物の居室となります。

平成 12 年 4 月に施行された「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に定める住宅性能表示制度の中で、ホルムアルデヒドの放散量に係る規格のある建材（内装材）について、等級による表示基準が設定されました。本制度の活用により、住宅構造の安全性や火災時の安全性等に係る性能の他、住宅の内装におけるホルムアルデヒドの放散防止対策の程度を、客観的に知ることができるようになりました。

1) 〔対策 I〕 内装仕上げの制限

①建築材料の区分

内装仕上げに使用するホルムアルデヒドを放散する建材には、次の制限があります。

建築材料の区分	ホルムアルデヒドの放散	JIS、JAS などの表示記号	内装仕上げの制限
建築基準法の規制対象外	少ない 放散速度 $5 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下	F☆☆☆☆	制限なしに使える
第 3 種ホルムアルデヒド放散建築材料	$5 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ～ $20 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$	F☆☆☆	使用面積が制限される
第 2 種ホルムアルデヒド放散建築材料	$20 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ～ $120 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$	F☆☆	
第 1 種ホルムアルデヒド放散建築材料	多い $120 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 超	旧 E ₂ 、F _{C2} 又は表示なし	使用禁止

※ 1 放散速度 $1 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ は建材 1m^2 につき 1 時間当たり $1 \mu\text{g}$ の化学物質が放散されることをいいます。

※ 2 建築物の部分に使用して 5 年経過したものについては、制限なし。

※ 3 JAS では、F☆☆☆☆のほかに「非ホルムアルデヒド系接着剤使用」などの表示記号もあります。

規制対象となる建材は次のとおりで、これらには、原則として JIS、JAS 又は国土交通大臣認定による等級付けが必要となります。

木質建材（合板、木質フローリング、パーティクルボード、MDF など）、壁紙、ホルムアルデヒドを含む断熱材、接着剤、塗料、仕上塗剤など

②建築材料の区分

第2種ホルムアルデヒド発散建築材料及び第3種ホルムアルデヒド発散建築材料については、次の式を満たすように、居室の内装の仕上げの使用面積を制限します。

$$N_2 S_2 + N_3 S_3 \leq A$$

第2種分 第3種分
 S_2 : 第2種ホルムアルデヒド発散建築材料の使用面積
 S_3 : 第3種ホルムアルデヒド発散建築材料の使用面積
 A : 居室の床面積

居室の種類	換気回数	N_2	N_3
住宅等の居室※	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
上記以外の居室※	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
	0.3回/h以上0.5回/h未満	3.0	0.50

※ 住宅等の居室とは、住宅の居室、下宿の宿泊室、寄宿舎の寝室、家具その他これに類する物品の販売業を営む店舗の売場をいいます。上記以外の居室には、学校、オフィス、病院など他の用途の居室が全て含まれます。

2) 〔対策Ⅱ〕 換気設備設置の義務付け

ホルムアルデヒドを発散する建材を使用しない場合でも、家具からの発散があるため、原則として全ての建築物に機械換気設備（24時間換気システムなど）の設置が義務付けられています。

居室の種類	換気回数
住宅等の居室	0.5回/h以上※
上記以外の居室	0.3回/h以上

※0.5回/hとは、1時間あたり部屋の空気の半分が入れ替わることを意味しています。

3) 〔対策Ⅲ〕 天井裏などの制限

機械式換気設備を設ける場合には、天井裏、床下、壁内、収納スペースなどから居室へのホルムアルデヒドの流入を防ぐため、次の①～③のいずれかの措置が必要となります。ただし、収納スペースなどであっても、建具にアンダーカット等を設け、かつ、換気計画上居室と一体的に換気を行う部分については、居室とみなされ、対策Ⅰの対象となります。

①建材による措置	天井裏などに第1種、第2種のホルムアルデヒド発散建築材料を使用しない（F☆☆☆以上とする）
②気密層、通気止めによる措置	気密層又は通気止めを設けて天井裏などと居室とを区画する
③換気設備による措置	換気設備を居室に加えて天井裏なども換気できるものとする

4) 告示対象外で規制を受けない建材の例とその扱い

告示対象以外の建材については、ホルムアルデヒドの発散がほとんど認められないことから、居室の内装仕上げや天井裏等に、規制を受けることなく使用することができます。ただし、これらを素板として二次加工した場合には、使用される接着剤等に応じて、規制対象となる場合があります。

告示対象外で規制を受けない建材の例

金属類	アルミ板、銅板、ステンレス板、珪瑯鉄板(PCM板、塩ビ鋼板、カラーアルミ等を含む)
コンクリート類	コンクリート、モルタル、コンクリートブロック
窯業建材	ガラス、タイル、レンガ
天然石材	石材、大理石
無機系塗壁(水和硬化型・自己接着型)	漆喰、プラスター
木材	ムクの木材、縦継ぎ等面的に接着して板状に成型したものでないもの
ボード類	木質系セメント板、パルプセメント板、石こうボード、ケイカル板、ロックウール吸音板、インシュレーションボード、ハードボード、火山性ガラス質複層板、竹製フローリング(接着剤等は別途判断)
化粧材	印刷紙、オレフィンシート、突板、塩ビシート、高圧メラミン樹脂板
塗料	告示対象以外の塗料 セラックニス類、ニトロセルロースラッカー、ラッカー系シーラー、ラッカー系下地塗料、塩化ビニル樹脂ワニス、塩化ビニル樹脂エナメル、塩化ビニル樹脂プライマー、アクリル樹脂ワニス、アクリル樹脂エナメル、アクリル樹脂プライマー、合成樹脂エマルジョンペイント及びシーラー、合成樹脂エマルジョン模様塗料、合成樹脂エマルジョンパテ、家庭用屋内壁塗料、建築用ポリウレタン樹脂塗料、つや有合成樹脂エマルジョンペイント、アクリル樹脂系非水分散樹脂塗料、オイルステイン、ピグメントステイン
接着剤	告示対象以外の接着剤 酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤、ビニル共重合樹脂系エマルジョン形接着剤、ゴム系ラテックス刑接着剤、エポキシ変性合成ゴム系ラテックス形接着剤、水生高分子ーイソシアネート系接着剤、 α -オレフィン樹脂系接着剤、エポキシ樹脂系接着剤、ウレタン樹脂系接着剤、変性シリコーン樹脂系接着剤、シリル化ウレタン樹脂系接着剤、ホットメルト形接着剤
仕上塗材	告示対象外の仕上塗材 内装セメント系薄付け仕上塗材、内装消石灰・ドロマイトプラスター系薄付け仕上塗材、内装けい酸質系薄付け仕上塗材、内装水溶性樹脂系薄付け仕上塗材、内装セメント系厚付け仕上塗材、内装消石灰・ドロマイトプラスター系圧付け仕上塗材、内装せっこう系厚付け仕上塗材、内装けい酸質系厚付け仕上塗材、ポリマーセメント系複層仕上塗材、可とう形ポリマーセメント系複層仕上塗材、防水形ポリマーセメント系複層仕上塗材、けい酸質系複層仕上塗材、反応硬化形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材、防水形反応硬化形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材、合成樹脂溶液系複層仕上塗材、防水形合成樹脂溶液系複層仕上塗材

※ 平成 15 年 9 月 18 日 国土交通省建築指導課

1.5 学校における環境衛生について

平成12年6月より、厚生労働省が、いわゆるシックハウス症候群に関し、室内空気中化学物質濃度の指針値を順次設定しています。文部科学省においては、これを受けて、学校における化学物質の室内濃度について、厚生労働省の指針値及び実態調査の結果を踏まえて、「学校環境衛生基準」（文部科学省告示第60号、平成21年3月）の制定を行い、室内空気中化学物質の基準を加えました。

この「学校環境衛生基準」では、厚生労働省が示している物質の内、教室内の存在が懸念される6物質（ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン）の基準値が定められております。また、「新築・改築・改修時には濃度が基準値以下であることを確認させた上で引渡しを受けることとする。（「学校環境衛生の基準」の留意事項について、平成14年5月21日）」となっているため、引き渡し前に、室内空気中化学物質を測定し基準値以下であることを確認する必要があります。（詳細は「環境衛生の知識」（学校環境衛生編）をご参照ください）

1.6 アレルゲンについて

シックハウスといえば化学物質が原因と思いがちであるが、ダニやカビなどがアレルゲン（アレルギーの原因となるもの）となりシックハウス症候群を引き起こす原因にもなります。

1) ダニアレルゲン

住居内に生息する代表的なダニの種類は、チリダニ（コナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニ）、イエサラダニ、ツメダニ（ホソツメダニ、ミナミツメダニ）、コナダニ（ケナガコナダニ）、ニクダニ（イエニクダニ）、ヒゼンダニなどです。

ダニによる被害は刺されることよりもアレルギーによる影響の方が大きく、生きているダニそのものよりも死骸、フン、殻などがアレルゲンになるといわれています。

2) カビアレルゲン

住宅の中で発生する代表的なカビの種類は、クラドスポリウム（クロカビ）、アルテルナリア（ススカビ）、ペニシリウム（アオカビ）、ムコール（ケカビ）、アスペルギルス（コウジカビ、クロコウジカビ）などです。

カビによる被害もアレルギーによる影響が大きく、空気中に舞ったカビやカビの胞子が原因とされています。

3) ハウスダスト

空気中に舞っているホコリや塵など、空気中に浮遊しているアレルゲンをハウスダストと総称して呼ばれています

ハウスダストの粒径により人の呼吸に合わせ肺まで入り、健康被害が大きくなってしまいます。

1.7 化学物質過敏症

シックハウス症候群と同様の症状がありますが、あらゆる環境において化学物質に過敏に反応し、排気ガスやタバコの煙など大気中の化学物質をはじめ、化粧品や洗剤などに含まれる極微量の化学物質に反応し、症状が現れることをいいます。

1.8 指針値超過時の対策

室内濃度が指針値を超過した場合は、室内の換気量が十分であるか、また、発生源は何かなどについて確認が必要になります。発生源が特定でき、かつ撤去等の対策を直ちに行うことができる場合以外は、室内の空気中の有害な化学物質の濃度を低減できるよう換気に努めることが大切です。

状況に応じて、機械換気設備の設置・改善や空気清浄機の設置などについても検討することが望まれます。

1.9 採取方法について

「室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法等について」(平成13年7月厚生労働省医薬局長発第828号)(以下「標準的方法」と記す。)と「学校環境衛生基準」(平成21年3月31日)との比較を以下に示す。

標準的方法と学校環境衛生基準の比較

	標準的方法・新築住宅	標準的方法・居住住宅	標準的方法・居住住宅	学校環境衛生基準
主管省庁	厚生労働省	厚生労働省	国土交通省	文部科学省
測定対象	新築・改築住宅	居住住宅	公の建築物等新築、改築	学校現場
対象物質	ホルムアルデヒド等 13物質	ホルムアルデヒド等 13物質	ホルムアルデヒド・トル エン・キシレン・エチル ベンゼン・スチレン	ホルムアルデヒド・トル エン・キシレン・パラジ クロロベンゼン・エチル ベンゼン・スチレン
採取方法 ^{注1)}	吸引方式 (アクティブ法)	吸引方式 (アクティブ法)	拡散方式(パッシブ法)	①吸引方式 (アクティブ法) ②拡散方式 (パッシブ法)
事前措置	30分換気後に対象室内 を5時間以上密閉	なし	30分換気後に対象室内 を5時間以上密閉	30分以上換気後に対象 室内を5時間以上密閉
採取の状態	密閉状態(第1種換気は 稼働)	居住、平常の生活条件下	居住、平常の生活条件下	通常の授業を行う時間 帯 授業中の測定は、授業時 と同様の状態 生徒のいない教室は密 閉した状態(第1種換気 は稼働)
採取時間	事前措置後30分間の採 取 午後2時～3時が望まし い。 2回ずつ採取 ^{注2)}	24時間連続採取 2回ずつ採取 ^{注2)}	原則として24時間連続 採取 但し、工程等の都合によ り、24時間測定が行え ない場合は、8時間測定 とする。なお、8時間測 定の場合は、午後2時か ら3時が測定時間帯に なるように測定する。	①吸引方式では30分間 (午前と午後それぞれ 1回以上) ②拡散方式では始業か ら終業まで8時間以上 で1回
採取場所	居間、寝室、外気	居間、寝室、外気	公の事務所、その他施設	普通教室、音楽室、図工 室、コンピュータ教室、 体育館等必要と認める 教室
採取位置	部屋の中央付近、 壁から1m以上離す	部屋の中央付近、 壁から1m以上離す	部屋の中央付近、 壁から1m以上離す	各階1以上の教室を選 び、特別の他は授業中の 教室の中央部
採取管高さ	1.2～1.5m	1.2～1.5m	1.2～1.5m	原則 机の高さ 体育館は1.5m

注1) 吸引方式(アクティブ法): 精密ポンプを用いて、吸着管に試料の空気を一定量採取する方法。

拡散方式(パッシブ法): 細いチューブに捕集剤を充填し、試料空気の拡散を利用してポンプなしで受動的に採取する方法。
測定機器製品には、測定バッジ、有機ガスモニター、パッシブサンプラー、パッシブガスチューブ等がある。

注2) 試料採取中に配管の外れ、その他のミスを考慮し、同一試料を2回ずつ採取し、同時に2重測定(n=2)の意味を持たせる。
測定値平均とそれぞれの測定値との間に±15%以上の開きがある場合には、原則として欠測扱いとし、再度試料採取を行う。

一 検査項目解説編

2. シックハウス

2.1 ホルムアルデヒド

ホルムアルデヒドは、シックハウス症候群の代表的な原因物質で、接着剤や建材等に含まれ、家の内装、家具やフローリングなどに使用されている。ホルムアルデヒドによるシックハウス症候群の症状は、目、鼻及び咽の刺激等が知られ、免疫力が低下している時などは不快感を感じる場合もあり、人によってさまざまである。

ホルムアルデヒドの室内濃度指針値は、30分平均値としての数値であり、短期間の暴露によって起こる毒性を指標として策定したものである。この指針値は、一般的な人達における明らかな刺激感覚を防ぐことを指標として設定された。^{注1)}

2.2 トルエン

トルエンは、シックハウス症候群の原因物質で、接着剤や塗料の溶剤（揮発性溶剤）に含まれ、油性ニス・木工ボンド・ポリウレタン、エマルジョン接着剤などに使用されている。トルエンによるシックハウス症候群の症状は、神経行動機能及び生殖発生等が知られ、「目がしょぼしょぼする」「目やにが出る」といった症状を伴う場合もあり人により様々な症状があらわれる。

トルエンの室内濃度指針値は、長期間の暴露によって起こる毒性を指標として策定したものである。この指針値は、一般的な人達における神経行動機能及び生殖発生への影響に基づいて設定された。^{注1)}

2.3 キシレン

キシレンは、接着剤や塗料の溶剤及び希釈剤等として、通常は他の溶剤と混合して用いられる。室内空気汚染の主な原因として推定されるのは、内装材等の施工用接着剤、塗料等からの放散である。建材だけでなく、これらを使用した家具類も同様である。

キシレンの室内濃度指針値は、安全性の観点から影響が認められた濃度のうち最も低くなる、ラットの中樞神経系への影響が認められた濃度を採用し、これに安全基準を加味して設定している。^{注1)}平成31年1月に最新の毒性研究報告に基づいてリスク評価を考慮し指針値が改定された。

2.4 パラジクロロベンゼン

パラジクロロベンゼンは家庭内で衣類の防虫剤やトイレの芳香剤等として使用されている。室内濃度指針値は、ビーグル犬における経口暴露のより肝臓や腎臓への影響が認められた濃度を採用し、これに安全率を加味し設定された。^{注1)}

2.5 エチルベンゼン

エチルベンゼンは接着剤や塗料の溶剤及び希釈剤等として、また燃料油に混和して、通常は他の溶剤と混合して用いられる。キシレンの市販品は通常エチルベンゼンも含んでいる。室内空気汚染の主な原因として推定されるのは、合板や内装材料等の接着剤、塗料等から

の放散である。建材だけでなく、これらを使用した家具類も同様である。

エチルベンゼンの室内濃度指針値は、安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度うち最も低くなる、マウス及びラットの肝臓及び腎臓への無作用量を基に、安全面を加味して設定している。^{注1)}

2.6 スチレン

スチレンは、ポリスチレン樹脂、合成ゴム、不飽和ポリエステル樹脂、ABS樹脂、イオン交換樹脂、合成樹脂塗料等に含まれる高分子化合物の原料として用いられている。これらの樹脂を使用しているもの（断熱材、浴室ユニット、畳心材等の他様々な家具、包装材等）に未反応のモノマーが残留していた場合には、室内空气中に揮散する可能性がある。

スチレンの室内濃度指針値は、安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低くなる、ラットの吸入毒性試験において脳や肝臓に影響が認められる最小毒性量を採用し、安全率を加味して設定している。^{注1)}

注1)「室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法について」（平成12年6月30日 厚生省生活衛生局）抜粋

2.7 クロルピリホス

クロルピリホス^{注2)}は、家庭内では防蟻剤として使用されている。

有機リン系の殺虫剤であり、アセチルコリンエステラーゼを阻害する。軽症の中毒時の症状として、倦怠感、違和感、頭痛、めまい、胸部圧迫感、不安感および軽度の運動失調等の非特異的症状、吐き気、嘔吐、唾液分泌過多、多量の発汗、下痢、腹痛、軽い縮瞳があるとされる。重症の急性中毒の場合、縮瞳、意識混濁、けいれん等の神経障害を起こすとされている。

現在の室内濃度指針値は、安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低くなる数値を採用し、安全率を加味して設定している。なお、特に仔ラットの脳に形態学的変化が認められたという報告を考慮し、小児を対象とした指針値を別途設定している。

2.8 フタル酸ジ-n-ブチル

フタル酸ジ-n-ブチル^{注2)}は主に塗料、顔料や接着剤に、加工性や可塑化効率の向上のために使用されている。高濃度の短期暴露で、目、皮膚、気道に刺激を与えることがある。誤飲により吐き気、目眩、目の痛み、流涙、結膜炎が見られたという報告がある。長期暴露の影響ははっきりしていない。

現在の室内濃度指針値は安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低くなる、ラットにおける生殖発生への影響を採用し、安全率を加味して設定している。

2.9 テトラデカン

テトラデカン^{注2)}は工業的に灯油留分をさらに精製して生産されている。従って灯油は主

要な発生源になり得る。また、塗料等の溶剤に使用されることがある。中毒の情報はあまりないが、高濃度では刺激性で麻酔作用があるとされる。皮膚に直接ついた場合、皮膚の乾燥、角化、亀裂を生じることがある。衣服についてそれが長時間皮膚に接触したような場合には接触性皮膚炎を起こすことがある。

現在の室内濃度指針値は安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低くなる、ラットの経口暴露において肝臓に影響を及ぼさない無毒性量を採用し、安全率を加味して設定している。

2.10 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^{注2)}は代表的な可塑剤として、壁紙、床材、各種フィルム、電線被覆等様々な形で汎用されている。工場等における事故的な高濃度の短期暴露で、目、皮膚、気道に刺激を与えることがある。消化管に影響を与えることがある。反復または長期間の接触により皮膚炎を起こすことがある。

現在の室内濃度指針値は安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低くなる、雄ラットの経口反復投与において精巣に病理組織学的影響を及ぼさない無毒性量を採用し、安全率を加味して設定している。

2.11 ダイアジノン

ダイアジノン^{注2)}は主に殺虫剤の有効成分として用いられる。有機リン系の殺虫剤であり、アセチルコリンエステラーゼを阻害する。具体的な中毒症状についてはクロルピリホスの項と同様である。

現在の室内濃度指針値は安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低くなる、ラットの吸入暴露において血漿及び赤血球コリンエステラーゼ活性に影響を及ぼす最小毒性量を採用し、安全率を加味して設定している。

注2)「シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会 中間報告書―第6回～第7回のまとめについて」
(平成13年7月24日 厚生労働省医薬局審査管理課) 抜粋

2.12 アセトアルデヒド

アセトアルデヒド^{注3)}はエタノールの酸化により生成され、ヒト及び高等植物における中間代謝物でもあるため、様々な食物やアルコールを含むもの、またヒトそのものも発生源になり得る。また、喫煙により発生することも知られている。ホルムアルデヒド同様一部の接着剤や防腐剤に使用されている他、写真現像用の薬品としても使用される。

アセトアルデヒドは、いわゆる二日酔いの原因物質の一つとして知られる。蒸気は目、鼻、のどに刺激がある。目に侵入すると結膜炎や目のかすみを起こす。長期間の直接接触により発赤、皮膚炎を起こすことがある。高濃度蒸気の吸入による中毒症状として、麻酔作用、意識混濁、気管支炎、肺浮腫等があり、初期症状は慢性アルコール中毒に似ている。

現在の室内濃度指針値は安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最

も低い濃度を与える実験として、ラットに対する経気道暴露試験に関する知見から、鼻腔嗅覚上皮に影響を及ぼさないと考えられる無毒性量を基に、不確実計数を加味して設定している。

2.13 フェノブカルブ

フェノブカルブ^{注3)}は、水稻、野菜などの害虫駆除に用いられるが、家庭内では防蟻剤として用いられている。防蟻剤用として特化した製品は、高濃度で揮発しないようマイクロカプセル化されており、土壌に適切に処理された場合、室内への放散は低いものと思われる。

カーバメート系の殺虫剤であり、有機リン系と同様にアセチルコリンエステラーゼを阻害する。ただし、作用機序は異なっており、非可逆的抑制剤である有機リン系と異なりコリンエステラーゼの阻害作用は可逆的である。

高濃度蒸気や粉塵の吸入による中毒症状として、倦怠感、頭痛、めまい、悪心、嘔吐、腹痛などを起こし、重症の場合は縮瞳、意識混濁等を起こす。皮膚に付着すると、紅斑、浮腫を起こすことがある。

現在の室内濃度指針値は安全性の観点から影響が認められる可能性がある濃度のうち最も低い濃度を与える実験として、ラットに対する2年間混餌投与試験に関する無作用量を基に、不確実計数を加味して設定している。

注3)「シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会 中間報告書―第8回～第9回のまとめについて」
(平成14年2月8日 厚生労働省医薬局審査管理課) 抜粋