

特集：いわゆるシックハウス問題に関する公衆衛生学的対応

シックハウスに対する建築・設備的対応

坊 垣 和 明

Approaches to healthy houses in building materials/components and equipment systems

Kazuaki BOGAKI

1. はじめに

人は、住まいの中でいろんな刺激を受けて生活している。暑さや寒さ、うるささなどは日常的に良く感じる代表的な刺激と言える。刺激の中には、時にはとんでもない悪さをして、病気の原因になるものがある。シックハウス症候群もそんな病気の一つであり、社会的な関心も高く、テレビや新聞、雑誌でも最近よく取り上げられるようになってきた。刺激の元は、言うまでもなく化学物質である。

しかしながら、シックハウスの問題に適切に対応するために必要なデータや情報が十分にそろっていないわけではない。行政的な対応としても、シックハウス症候群の実態や原因を明らかにするとともに、基準・規格類の整備などを通して、健康影響の少ない住宅の作り方や、健康で快適に暮らすための住まい方をまとめていくなど、問題解決のための取り組みが幅広く進められている。もちろん、住宅産業においても真剣な取り組みが進んでいることは言うまでもない。医学的な診断・治療についても同様である。

以下、出来るだけ具体的な資料や情報に基づいて、シックハウス問題に対する現状や対応の実態・動向を示すこととする。

2. シックハウスの実態

室内空気対策研究会（国土交通省他5省庁の共同による研究組織）では、平成12年度の業務の一環として、全国規模での室内空気濃度実態調査を行った。（参考文献¹⁾）

(1) 結果の概要

合計4482戸で、24時間平均の測定値が得られた。その結果の概要は表1の通りだが、測定対象であった4物質の平均値は全て厚生労働省の指針値を下回った。

指針値を超えた住宅の割合は、キシレンとエチルベンゼンについてはほとんどゼロだが、トルエンは10%を超え、ホルムアルデヒドについては30%近くに達している。このこ

とから、ホルムアルデヒド等については何らかの対応が必要と考えられる。

表1 実態調査結果概要

物質名	調査結果 平均濃度 ppm	厚生労働省 指針値 ppm	厚生労働省の 指針値を超え た住宅の割合
ホルムアルデヒド	0.071	0.08	27.3%
トルエン	0.038	0.07	12.3%
キシレン	0.005	0.20	0.13%
エチルベンゼン	0.008	0.88	0.0%

(2) 特徴的な傾向

図1～図3に、いくつかの結果を示した。

図1から、ホルムアルデヒドの濃度については次のような傾向があることがわかる。

- ①建築後4、5年を経過した家の濃度が高い傾向を示している。
- ②それより古い家では、年数が経つほど低くなる傾向がある。
- ③最近1、2年の新しい家では比較的濃度は低い傾向を示している。

このことから、住宅が古いほど安全性が高いものの、4、5年前まではホルムアルデヒド放散量の比較的多い材料等が使用されていて、その後、対策が進んで最近では影響の少ない建材の使用が一般的になってきたことがわかる。

図2は、温度と濃度の関係を示している。

- ④室温が高いほど濃度が高くなる傾向がある。

温度が10℃高くなると建材等からの放散量は2倍以上になると言われている。室内の濃度はそれほど単純ではありませんが、室温の上昇に比例する傾向が明らかである。したがって、冬より夏の方が濃度が高くなりやすい。

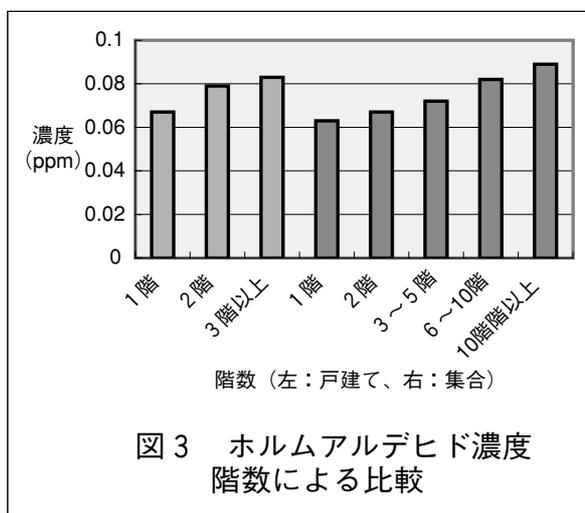
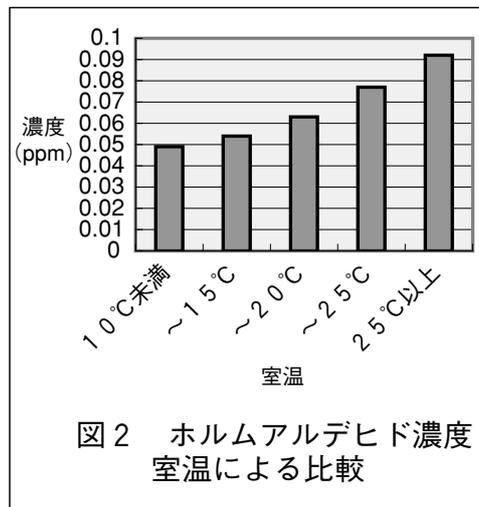
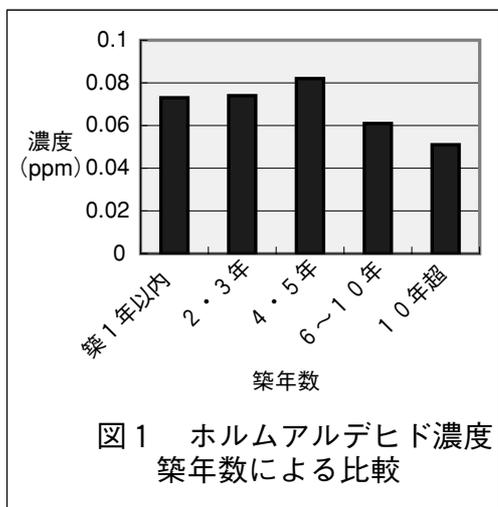
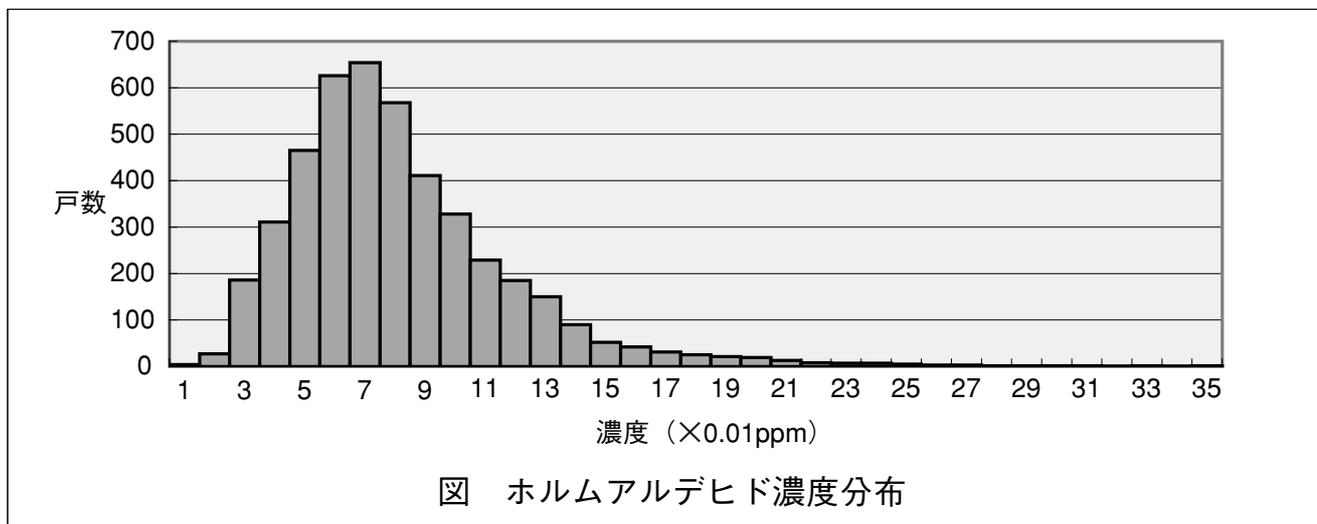


図3は、住宅の測定階数と濃度の関係である。

⑤下層階より上層階ほど濃度が高くなる傾向がある。

戸建住宅では、1階より2階の方が室温は高くなりがちである。また、集合住宅では上層階ほど工事の完成が遅くなる。これらのことから、上層階ほど濃度が高くなる傾向があることを説明できる。

3. シックハウスの原因と対策

(1) 原因

シックハウスの原因はつぎの2点にまとめることができる。

- 空気汚染物質の発生量の増加
- 気密性の向上に伴う換気の不足

最も影響が大きいと思われるのが、汚染物質の発生量の増加、つまり、建材の問題である。

天然の材料のように縮んだり反ったりしないので加工が簡単で、しかも大量生産で安定した品質と低価格を実現した人工建材（いわゆる新建材）が、急速に住宅の材料に使われるようになった。これらの材料では、天然材にはない便利な性質を作り出すために、化学物質が大量に使用されました。いつの間にか新建材の臭いを新築の臭いと錯覚するようになってしまった。

しかも、悪いことに、新建材の普及と時を同じくして住宅の気密化が進行した。木製窓からアルミサッシ窓に変わり、ビニール壁紙で内装される壁体は、木と土と紙の壁より数段気密になった。その結果、換気不足になって室内に溜まる化学物質の濃度が上昇していった。

その高い濃度の化学物質に反応して、様々の症状をとまなう化学物質過敏症などを発症する人が増えていった。これがシックハウス症候群である。

現代人は、このような化学物質への過敏性ができやすい体質になってしまった、と言うこともあるかも知れない。生まれた時から、化学処理された水を飲んで、農薬がふんだんに使われた食べ物を食べて、化学物質で汚染された空気を吸う、と言ったことで化学物質に触れたり体内に取り入れる機会が多くなっている。毎日、触れないで済ますことは不可能と言っても過言ではない。こんなことも影響しているように思われる。

(2) 対策

原因が比較的明快なので、対策の方向も明確に示すことができる。つまり、①化学物質の放散の少ない材料を使い、それでも難しい場合には②換気を効果的に使用すればよいわけである。さらに、追加的な方法として③空気清浄機や化

学物質を吸着・分解する材料を使う、あるいは化学物質を強制的に放散させるベークアウトなども有効である。

①が建築的な対応であり、②が設備的な対応に分類できる。これらはいずれも設計・計画及び施工段階でできる対応策である。③は建築的・設備的な対応と言えなくはないが、建物の完成後・入居後に行える対策と考えて区別した方が良い。

この3つのステップにあわせて、具体的な方法をまとめる。建設省建築研究所が実施した官民連帯共同研究「健康的な居住環境形成技術の開発」（平成9～11年度）でまとめた「健康な住まいづくりのためのユーズガイド」と「健康な住まいづくりのための設計施工ガイド」（いずれも平成12年10月より、(財)建築環境・省エネルギー機構で販売、参考文献²⁾）による対策、留意事項を示す。

■設計・計画／施工

住宅の設計・計画段階において、適切な建材・施工材の選択や通風・換気システムの計画が必要。汚染源とならないための暖冷房計画も重要である。具体的な対策として、(社)住宅生産団体連合会（略称：住団連＝じゅうだんれん）が、健康に配慮した内装材等の選定に関する指針をとりまとめ、公表（ホーム・ページなど参照）している。

①材料選択 <建築的対策>

下地材、仕上げ材、接着剤、防腐剤、防蟻材、建具、などの材料の選択において、有害な化学物質の含有量と放散量のできるだけ少ないものを選ぶ必要がある。その目安として、以下のような材料に関する規格が参考になる。

- ・材料規格 木質材料 JAS（日本農林規格）、JIS（日本工業規格）
- 壁装材料 JIS規格、自主規格（ISM＝壁装材料協会規格、RAL＝ドイツの壁装材規格）
- 塗料、接着剤 工業会レベルの開発目標製品安全データシート（MSDS、成分表示）の活用

また、化学物質による影響を低減する材料として、次のようなものも有効である。

- ・低減材料 天然材料 自然塗料、無垢材など（化学物質で処理しない）

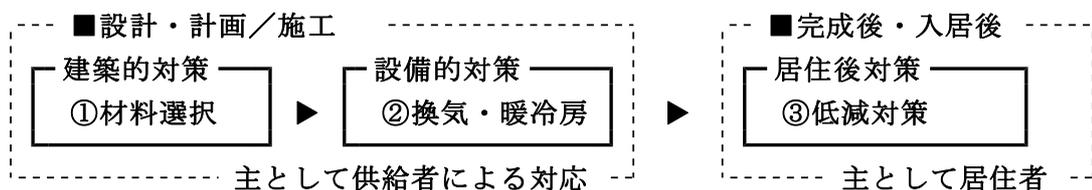


図4 空気汚染対策の概要

□シール材料	材料) 放散を押さえ込む塗料など(表面に膜を作り、下の材料からの放散をおさえる)
□吸着材料	珪藻土、聚楽壁、左官材などの吸着効果のある材料活性炭等の混入材料もある(材料内部の小さな空隙に有害物質を吸着する)
□分解材料	光触媒等による分解材料(酸化チタン等を塗布・含浸・混合した材料)

②換気・暖冷房 <設備的対策>

室内の有害物質を効果的に排出するための手法・設備の工夫として、通風・換気が有効である。風の通り道を考慮して積極的な通風を図るとともに、建物の気密性能に見合った換気設備を装備する必要がある。高気密住宅(相当隙間面積 $2\text{cm}^2/\text{m}^2$ 以下の場合)では連続換気システムが不可欠となる。

□換気設備の種類

- ・自然換気 換気口(給排気口)による自然給排気
- ・排気セントラル ファンによる強制排気、換気口による自然給気
- ・給排気セントラル ダクトとファンによる強制的な給気と排気

暖冷房機器が有害物質の発生源にならないように、建築的・設備的配慮が必要である。

□暖冷房への配慮

- ・開放型暖房器 使用しない(ホルムアルデヒド等の有害物質の発生源)
- ・建築的配慮 密閉式暖房機(FF式温風暖房機など)やエアコンの使用のためのスリーブ設置など
- ・中央式暖冷房 セントラルヒーティング等の装備

■完成後・入居後

入居後の有害物質低減対策として、専用の機器・材料・手法による除去対策、日常生活の中でできる対応、また、建物の完成から入居までの間にできること等がある。

③除去対策

専用の機器や材料、やや特殊な方法による低減対策。

- ・ベイクアウト 化学的な研究は少ないが有望な汚染低減対策の可能性(一時的に室温を高めて有害物質の放散を促す方法)
- ・空気清浄機 ある一定の効果は期待できるが、過信は禁物

・日常対策品 炭、吸着シート、吸着塗料など、効果の明確な評価が難しい

④日常生活での対策

- ・窓開け、換気 積極的な通風、窓開け等による換気の促進
- ・汚染源の除去 家具、芳香剤、殺虫剤、化粧品、ストーブ、たばこ等の汚染源
- ⑤入居までに出来ること
 - ・換気 換気設備を運転する、窓を開ける
 - ・ベークアウト 完成から入居までの間に有害物質の放散を促進させる
 - ・時間をおく 完成から入居までの時間を長くとることは有効
内装終了後2、3週間で汚染物質の発生量は大幅に低減する

4. 空気汚染問題に対する行政的対応

シックハウス問題に対する国レベルの対応として、①原因究明や対策立案のための調査・研究・開発、②建築基準法やJIS規格など法制度の整備、③住宅金融公庫などによる支援策の制定、④業界への指導・助言、などが実施されている。(参考文献³⁾)

(1) 空気汚染問題に係る法制度や規格類の整備

厚生省(現厚生労働省)では、化学物質による空気汚染に対応するため、平成9年(1997年)にホルムアルデヒドの室内濃度指針値を示しました。平成12年5月には、「空気汚染に係るガイドライン(案)について」を公表し、「1室内濃度に関する指針値」を追加するとともに「2室内空気中化学物質の採取方法と測定方法」を示し、室内空気中でのサンプリング方法と分析方法を提案している。平成12年9月現在、11物質についての濃度指針値(表1)が示されている。さらに、他の物質について、指針値の検討が行われている。

これらの指針値は、健康被害を低減するための目標とするべき空気汚染の濃度を示すものであり、実際の対策を行う上で、重要な目安になるものである。

室内空気質に関連する基準・規格等として、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」(品確法)における住宅性能表示制度の中で室内空気質性能の表示項目が設定され、また、JAS(日本農林規格)、JIS(日本工業規格)では建材等の規格が制定されている。

品確法は、住宅の品質確保の促進と消費者が安心して住宅を取得できる市場条件、住宅に係る紛争の処理体制の整備を図るため、(ア)住宅性能表示制度の創設、(イ)住宅に係る紛争処理体制の整備、(ウ)瑕疵担保責任の特例、3つの措置を講じたものである。

空気質に係わる住宅性能表示制度では、「ホルムアルデヒド対策(内装)」として、内装材のホルムアルデヒドの放散の少なさを評価するために、使用されている材料の種類と放

散等級を表示することになっている。また、化学物質の希釈に有効な換気について「全般換気対策」と「局所換気対策」について、換気設備の有無等を表示する。

さらに、平成13年8月に、29番目の表示項目として「室内空気中の化学物質の濃度等」の項目が追加された。これは任意の項目（表示の可否を選択できる）であり、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレンについて、その室内濃度を測定・表示しようとするものである。

これらと関連し、空気質に係わるトラブルや紛争の処理支援体制も整備された。平成12年4月13日に紛争処理支援センターが発足し、相談業務・紛争処理支援業務が実施されている。

経済産業省の関連では、建材のJIS規格の他に、ホルムアルデヒド測定方法（デシケーター法）のJIS規格が制定（平成13年1月）され、引き続き、建材等からの放散量測定方法（チャンバー法）及び室内空気中のVOC測定方法の標準化が検討されている。

農林水産省関係のJAS規格についても、合板等のホルムアルデヒド放散量基準値の見直しが実施（平成12年6～8月）された。

(2) 支援策の制定・整備

健康影響の少ない住宅の造り方や住まい方を支援することを目的として、1)住宅金融公庫による割増融資、2)相談体制の充実、などが実施されている。

1) 住宅金融公庫による融資制度

空気環境維持のための換気システムを設置する住宅への割増し融資制度。

2) 相談体制の充実

①住宅紛争処理支援センター等における相談

化学物質による健康影響等に関する相談への対応として、シックハウス担当の専門相談員が充実されて電話相談（03-3556-5147）に対応するとともに、専門家によるアドバイザー会議と集中相談、及び、シックハウス専門相談（会議室での面談による有料相談）が実施されている。

厚生労働省の関係では、全国の保健所が相談に応じられるように、相談体制の整備と相談マニュアルの作成等が進められている。

②測定に関する支援

(財)住宅保証機構（電話03-3584-5748）がホルムアルデヒド簡易測定器を関連の地方機関（保証機構のホームページ参照：<http://www.ohw.or.jp/frame/formu.html>）に無償で貸し出し、消費者等からの申請に応じて貸出しや測定サービスを行っている。

(3) 関連業界への指導・助言

国土交通省より(社)日本しろあり対策協会に対してクロルピリフォスの使用制限が要請され、協会は平成14年3月末を期限として輸入・製造・販売・使用を自粛するよう会員に要請した。

また、(社)住宅生産団体連合会（<http://www.judanren.or.jp/info/info076/>）が、健康に配慮した内装材等の選定に関する指針をとりまとめ、会員に遵守を呼びかけている。

経済産業省による建材等の関連団体等への指導・助言によって、安全な建材の開発を促進したり、建材表示制度の充実等が検討されています。(社)日本建材産業協会では、ホルムアルデヒドの放出量表示制度を設けている。

4. シックハウス問題の今後の動向

厚生労働省による濃度指針値の制定、国土交通省における住宅性能表示制度の拡充、建築基準法における建材や換気の規制に関する検討、JAS・JIS規格の充実など、行政的な取組みが進み、また民間レベルでの対応も一段と加速し、シックハウス問題解決への方向が次第に明らかになってきている。

一方で、シックスクールやシックオフィスが住宅に劣らない深刻な問題として認識されるようになってきた。今後は、このような方面での取り組みへも注力する必要があるものと思われる。

参考文献

- 1) 「実態調査分科会平成12年度報告書概要版」,平成13年6月,(財)建築環境・省エネルギー機構
- 2) 「健康な住まいづくりのための設計施工ガイド」,「健康な住まいづくりのためのユーザーズガイド」,平成12年10月,建設省建築研究所,(財)建築環境・省エネルギー機構,(財)日本建築センター,(財)ベタリビング
- 3) 「ホルムアルデヒド等VOCの試験法に関する標準化調査研究成果報告書」,2001.3,(財)建材試験センター