



Title	室内空気中の化学物質とその健康被害
Author(s)	松永, 一朗; 吉田, 俊明
Citation	makoto. 2001, 115, p. 2-9
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/85829
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

室内空気中の化学物質とその健康被害

大阪府立公衆衛生研究所 労働衛生部

主任研究員 松 永 一 朗

主任研究員 吉 田 俊 明

1. シックハウス症候群

シックハウス症候群という言葉は、最近、新聞・テレビなどで報道されることもあり、ご存知の方も多いと思う。厚生省(現厚生労働省)の定義をまず紹介する。「新築・改築後の住宅において、化学物質による室内空気汚染などにより、居住者に様々な体調不良が生じている状態が、数多く報告されている。症状が多様で、症状発生の仕組みをはじめ未解明の部分が多く、また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る。」シックハウスという言葉自体は、体調を悪化させる家というような意味となり、ダニ・カビ・室内ペットなどの生物影響も当然考えられるわけで、この厚生省の定義は、化学物質の影響に重点をおいたものとなっている。

室内空気環境によって健康問題が顕在化してきたその背景としては、建物が高气密化してきたことと、新建材やプラスチック材料の多用など建築材料が変化してきたことが挙げられている。建物の高気密化について説明してみよう。戦前の日本では(1930年代)、換気回数(1時間に部屋の空気が入れ替わる回数)は1.5回という報告があるが、現在の日本では、普通の住宅で0.5回と戦前の1/3であり、「高气密住宅」では0.07回と戦前の1/20となっていて、建物の高気密化が進んでいる。

シックハウス症候群という言葉は、欧米で用いられているシックビル症候群をもじった日本における造語である。シックビル症候群とは、約20年前のオイルショックの時に、省エネのためにビルの空調の基準をゆるめて引

き起こされた症候群である。換気が悪くなったために、建材や塗料、カーペットなどからの化学物質の揮発による室内の化学物質濃度が上昇したことがシックビル症候群の原因となった。室内の汚染物質濃度は、その汚染物質の外気中の濃度が無視できるとすると、(汚染物質発生量)を(換気量)で割った値となる。オイルショックの時には、換気量を1/3に減らしたとのことなので、室内の汚染物質濃度は3倍になったことになる。米国環境保護局(EPA)はシックビル症候群について以下の三つの特徴を挙げている。

- 1) 居住者の20%以上が急性の不快感にもとづく症状を訴える。
- 2) 症状の原因は明確である必要はない。
- 3) 症状のほとんどは、当該ビルを離れると解消する。

従って、シックビル症候群において、室内汚染物質濃度は特に敏感な人が影響を受けるような極めて低い濃度ではなく、また、症状は可逆的であるといえよう。

2. シックハウス症候群の苦情、調査例及び症例

日本におけるシックハウス症候群の苦情については、国民生活センターの集計がある。1994年以降増え始め、1997年までの449件についてその症状の内訳を見ると、「目がチカチカする」等の目の障害(211件)が圧倒的に多く、ついで、頭痛(92件)、喉の痛み(76件)、皮膚などの刺激(65件)、せき・喘息などの呼吸器障害(57件)、吐き気(40件)、鼻の障害(39件)となっている。

シックハウス症候群の疫学調査は今までほとんど報告されていないが、ここでは、真鍋らの調査例¹⁾を紹介する。埼玉県北部の比較的新しい一戸建住宅を対象に、1998年8月から10月にかけて行われた。120軒にアンケートを配布し、98軒から回答を得ている。アンケートの回答から体調不良や室内空気汚染の疑いがある場合、現地調査が行われた。現地調査から換気などの対策によって症状が改善された場合にシックハウス症候群とみなされた。シックハウス症候群と認定されたのは10軒で、その内7軒が新築2年以内であった。従って、シックハウス症候群の有病率はこの調査例では10%程度となる。主な症状は、目の刺激感、鼻汁が出る、けん怠感や疲労感、頭痛、せき、集中力の低下などで、先程の国民生活センターの苦情と類似の症状である。表1に、調査で得られたシックハウス症候群の原因と対策例を示した。原因として考えられたのは、寝室に隣接したクローゼットの防虫剤、新築・共働きでの日中の換気不足、屋根裏部屋の物置とか2階の天井にたまった有害物質、和室に発生したカビ、畳の防虫剤、近隣の牛舎、改装・家具であった。対策としては、徹底した換気と、換気が難しい場合換気扇の取り付け、さらに原因物質の移動、取り替えなどが有効であった。

表2は、鳥居の「シックハウス症候群」²⁾に紹介されている5つの症例を表にまとめたものである。1と2の例は、喘息症状が悪化したもので、2の例では、石油ストーブを電気ストーブに換えることにより、症状が軽快している。3の例はカビが原因で、4と5は、新築の建物による数種類の高濃度化学物質が原因と疑われる例である。

表1 シックハウス症候群の原因と対策例¹⁾

原 因	対 策
寝室に隣接したクローゼットの防虫剤	衣類と防虫剤をはかの部屋に移すだけで症状が改善した。クローゼットに換気扇を取り付け、防虫剤を減らした
新築で、共働きのため日中の換気ができなかった	不在のときにも換気扇を回しつづけるなど、換気を徹底
窓や換気扇のない屋根裏部屋の物置に、揮発した防虫剤などの有害物質がたまった	防虫剤を取り除く。戸を開けっぱなしにしたり、扇風機を使うなどして換気。その後、換気扇を設置
あまり使用しない和室に発生したカビ	畳、ふすまを取り替え。再発しないよう換気
2階の子供部屋の天井が斜めに高くなっており、そこに、有害物質がたまった	意識的な換気。換気扇の設置が必要と考えられる
畳の防虫剤	防虫剤や防かび剤を使用していない畳にかえる
近隣の悪臭源(牛舎)と換気不足	開ける窓の向きを工夫し、換気扇で空気の流れを作った
改装、取り付け家具	換気
新しい家具	家具の戸も開けて徹底した換気。寝室から別の部屋に移す

3. 化学物質過敏症

化学物質過敏症という言葉も、近年、新聞・テレビなどで報道されることもあり、ご存知の方も多いと思うが、まず、厚生省の定義を紹介する。「最初にある程度の量の化学物質に曝露されるか、あるいは低濃度の化学物質に長期間反復曝露されて、一旦過敏状態になると、その後極めて微量の同系統の化学物質に対しても過敏症状を来す者があり、化学物質過敏症と呼ばれている。化学物質との因果関係や発生機序については未解明な部分が多く、今後の研究の進展が期待される。」従

表2 シックハウス症候群の症例(鳥居著「シックハウス症候群」²⁾ から作表)

	患 者	疑われる経過と原因	症 状	対策、備考
1	男子小学生	新築マンション、毛足の長い絨毯、カビ、ダニ	喘息症状の悪化	電気ストーブで症状軽快
2	男子生徒	気密住宅、石油ストーブ、二酸化窒素	重い喘息症状	
3	女子中学生	気密住宅、カビ	夏型過敏性肺炎	転居で症状軽快 女性事務員も吐き気
4	中年の主婦	新築気密住宅、数種類の高濃度化学物質	めまい、吐き気	
5	中年の男性	新築マンションの事務所、高濃度化学物質	めまい、吐き気	

表3 化学物質過敏症の症例(石川ら著「化学物質過敏症」³⁾から作表)

	患 者	疑われる原因	症 状	臭いへの過敏性	対 策
1	43歳、主婦	白アリ駆除	頭痛、めまい、肩こり	印刷物、香水、石鹸	床下換気扇
2	40歳、主婦	新築住宅	目と鼻への刺激、頭痛	新聞、本、香水	古い家への引っ越し
3	29歳、女性	美容院勤務、新築住宅	目と喉への刺激、頭痛	美容院、人込み	美容院退職、換気
4	48歳、主婦	新築マンション	目・喉・鼻への刺激	新聞、本、ボールペン	中古マンション移住
5	40歳、主婦	ペニシリン、虫歯治療	ショック状態、頭痛	香水、新築、電車	空気清浄機
6	女子学生	新築校舎	アトピー性皮膚炎悪化	化粧品、売り場	古い校舎の大学転校
7	男子学生	新築アパート、化学実験	頭痛、疲れやすい	排気ガス、化学実験	文系に変更
8	49歳、女性	隣の工場の排気口	喉の痛み、息苦しさ	排気ガス、新車車内	空気清浄機
9	48歳、主婦	ゴミの中間処理場	かぜにかかりやすい	香水、タバコ、洗剤	空気清浄機
10	51歳、主婦	漂白剤・洗浄剤の併用	喉のいたみ、呼吸困難	排気ガス、燃焼ガス	外気の悪臭の軽減

って、先程のシックハウス症候群と異なる点は、まず、過敏症になる原因が化学物質に限られる事と、一旦過敏状態になると極めて微量の化学物質に反応する事である。

表3は、石川らの「化学物質過敏症」³⁾から、10の症例を表にまとめたものである。患者さんとしては、40歳代の女性が多く見られる。疑われる原因としては、新築の住居が多いが、新築の校舎もある。その他、白アリ駆除、家の近くの工場やゴミ中間処理場、虫歯治療、漂白剤と洗浄剤の併用がある。症状としては、眼・のど・鼻への粘膜刺激、疲れやすい、汗をかきやすいなどの自律神経障害、うつ状態などの精神障害、下痢などの消化器障害など多岐に亘っている(表3には症状の一部を掲載した)。また、患者さんの特徴としては、臭いへの過敏性が見られ、新聞・本などの印刷物、香水、タバコ、売り場、排気ガスなどに過敏になっている。対策として、換気、換気扇、空気清浄機、引越しなどがなされている。

4. 化学物質過敏症の有病率

化学物質過敏症の患者さんが日本でどれくらいおられるか、調査は全くなされていない。以下の推論から宮田ら⁴⁾は、日本での有病率は10%程度ではないか、と推定している。

- 1) 日本には化学物質過敏症患者の疫学調査はない。
- 2) 1991年の内閣統計局の調査では、耳鼻咽喉、呼吸器、眼・皮膚のアレルギー患者

は35%おられる。

- 3) Meggsらの米国北カロライナ州の調査⁵⁾では、アレルギー患者は日本と同じで35%、化学物質過敏症患者は14%おられた。
- 4) 日本でも化学物質過敏症患者は、米国北カロライナ州とほぼ同じ割合10%強おられるのではないか。

そこで、Meggsらの文献を調べてみると、電話帳で対象者をランダムに選んで、電話での聞き取り調査をしているのだが、アレルギーは35%、化学物質過敏症は33%という結果が得られている。但し、化学物質過敏症の定義としては、香水、タバコ、塗り立てのペンキ、排気ガスなどを臭うと、体調が悪くなりますか、という問いに「はい」と答えた人を化学物質過敏症と見なしている。体調不良の頻度は、ほぼ毎日(4.1%)、週に数回(2.2%)、週1回程度(5.1%)、月1, 2回(6.9%)、月1回未満(10.2%)である。だから、宮田らが10%強の化学物質過敏症患者が北カロライナ州でおられるというのは、臭いで週1回以上体調が悪くなるという人を化学物質過敏症患者と定義すれば出てくる数字である。

5. アレルギー疾患

室内空気中化学物質とアレルギー疾患に関する疫学調査は日本では見当たらないが、スウェーデンのグループが地域及び学校での調査を行っているので紹介しよう。

Norbackら⁶⁾は、1990年ウプサラ郡全人口16万人から無作為に選ばれた600人の20-45歳の

住民に対して、喘息様症状と住居内汚染物質濃度との関係について調査を行なった。その結果、二酸化炭素、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレンなどの住居内化学物質濃度が高い程、喘息様症状としての夜間の呼吸困難の訴えが多いという関係が得られた。また、テルペン類(リモネン、ピネン、カレン)の濃度と呼吸器系の影響との間に関係があることを見出している。

Smedjeら⁷⁾は、1993年ウプサラ郡の全中学校から11の中学校を無作為に選び、28の教室で室内汚染物質濃度の測定を行った。中学1年生762名について、喘息症状と教室内汚染物質濃度との関係を調べたところ、ホルムアルデヒド、揮発性有機化合物(トルエン、キシレン、デカン、ウンデカン、リモネン、カレンなど)の濃度が高い程、現在の喘息症状の訴えが多いという結果が得られている。

6. シックハウス症候群、化学物質過敏症、アレルギー疾患

広い意味でのシックハウス症候群には、化学物質過敏症とアレルギー疾患と狭い意味でのシックハウス症候群が含まれる。シックハウス症候群で化学物質過敏症の例としては、先程の表3にあった、新築住宅あるいは白アリ駆除で化学物質過敏症を発症した患者さんがある。つぎに、シックハウス症候群でアレルギー疾患の例としては、表2における、新築住宅あるいは石油ストーブでアレルギー疾患が悪化した患者さんがある。また、Norbackらの調査における住居内化学物質濃度と喘息様症状との関連がある。狭い意味でのシックハウス症候群とは、欧米でのシックビル症候群に相当するもので、不定愁訴の症状を示し、家から離れると症状が改善されるものを指す。表1の調査における、換気などの対策によって症状が改善した事例が挙げられる。

7. 室内空気汚染に影響する因子

個々の発生源とそこから発生する化学物質

について表4に例示した。住宅部品(住宅を購入した時にすでに備わっているものを指す)には、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、有機リン系、ピレスロイド系、S-421などが含まれている。S-421はピレスロイド系の共力剤として用いられている塩素系の有機化合物である。

白アリ駆除剤については、国民生活センターが1996年2月にアンケート調査を行なっている。その結果、白アリ駆除をしたことがある372世帯の内、約18%の68世帯で、家族の誰かに頭痛、気分が悪いなど何らかの症状がでていると報告されている。

住宅のリフォームの際にも健康被害が多く発生している。リフォームの場合には、居住者が居住しながら現場施工する場合が多いため、新築住宅よりもホルムアルデヒドや有機溶剤などの放散による健康影響が発生しやすくなると考えられる。このため、リフォームの際には、新築の時以上に、使用する建材・施工材の選択や、施工方法、施工管理、工期設定に、より十分配慮する必要がある。

住宅部品以外にも、家庭用品、家庭生活、屋外の大気環境も室内空気汚染の原因となる(表4)。この中では、衣料用防虫剤として使われているパラジクロロベンゼンが室内空气中で高濃度に見られる住居は珍しくなく、そ

表4 室内空气中化学物質の発生要因

- 1) 住宅部品
 - ・床板・合板・壁装材中のホルムアルデヒド
 - ・壁紙中の可塑剤、難燃剤、防カビ剤
 - ・塗料中のシンナー成分(トルエン、キシレンなど)
 - ・タタミ——有機リン系殺虫剤
 - ・白アリ駆除剤——有機リン系、ピレスロイド系、S-421(ピレスロイド系の共力剤)
- 2) 家庭用品
 - ・家具中のホルムアルデヒド
 - ・衣料用防虫剤——パラジクロロベンゼン、ピレスロイド系(エムベトリン)
 - ・床敷物中の殺ダニ剤・防虫剤
 - ・電気掃除機用紙パック中の抗菌・防虫剤
 - ・衛生害虫用殺虫剤——ピレスロイド系
- 3) 家庭生活
 - ・調理、冷暖房、風呂、喫煙、家にある車庫
- 4) 大気汚染
 - ・排気ガス、工場による局地公害

の使用量と使用方法については特に注意が必要であろう。

8. 国、厚生省(現厚生労働省)のシックハウス総合対策

ここで、国のシックハウス総合対策を紹介しよう(表5)。室内化学物質の実態調査としては、平成8年度にホルムアルデヒドの調査が行われ、調査した230件中28%が指針値の0.08ppmを超えていた。平成9-11年度には、パラジクロロベンゼン、トルエンなど揮発性有機化合物(VOC)約40物質について調査が行われ、その結果、化学物質の室内濃度は、全般的に屋外濃度よりも高く、発生源が室内にある化学物質が多いことが判明している。

相談体制整備としては、保健所と地方衛生研究所が挙げられている。大阪府下において、筆者らは府下4保健所(茨木、四条畷、藤井寺、泉佐野)と協力して、室内化学物質濃度測定の精度管理を進め、平成10-11年度にかけて、ホルムアルデヒドと約40種類の揮発性有機化合物のクロスチェックを終えており、住民からの測定依頼に対応している。

医療・研究対策としては、シックハウス症候群の本格的な診断を行うためには、環境中に微量に存在する物質を除去した超清潔空間、いわゆるクリーンルームという施設が必要で

表5 国のシックハウス総合対策

- 1) 原因分析
 - ・室内化学物質の実態調査
 - ・健康被害の実態調査
 - ・ダニ、カビなど他のアレルゲン調査
- 2) 健康指針値と測定法の基準
 - ・室内空气中汚染物質濃度の健康指針値の設定
- 3) 防止対策
 - ・建築材料のJIS、JAS規格
 - ・住宅品質確保法の住宅性能表示
- 4) 相談体制整備
 - ・保健所、地方衛生研究所
 - ・PLセンター、紛争処理支援センター
- 5) 医療・研究対策
 - ・症例の集積
 - ・診断基準、治療法の研究
 - ・診断治療体制の整備
- 6) 汚染住宅の改修
 - ・空気清浄機、吸着剤、換気設備などの各種低減化方法の開発支援

ある。現在、北里大学病院の臨床環境医学センターにあるが、さらに国立相模原病院に整備されつつある。

9. 室内空气中化学物質の濃度指針値

国によって設定されてきた室内空气中化学物質の濃度指針値を表6に示した。ホルムアルデヒドは接着剤・防腐剤などに使用されており、トルエン、キシレン、エチルベンゼンは塗料・シンナー用の溶剤として使われている。パラジクロロベンゼンはトイレ用防臭剤・衣料用防虫剤として、スチレンはゴム・プラスチックの合成原料として使われている。クロルピリホスはシロアリ防除剤・農薬として、フタル酸ジ-n-ブチルはプラスチックの可塑剤として使われている。また、毒性指標ならびに室内濃度指針値については、ホルムアルデヒドの場合、短時間曝露におけるヒト粘膜刺激を指標としているが、他の化学物質については、生涯その濃度に曝露されても、有害な影響が現れないであろう濃度として定められている。

総揮発性有機化合物(TVOC:揮発性有機

表6 室内空气中化学物質の濃度指針値

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	ヒト曝露における鼻咽頭粘膜への刺激	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08ppm)
トルエン	ヒト曝露における神経行動機能及び生殖発生への影響	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)
キシレン	妊娠ラット曝露における出生児の中枢神経系発達への影響	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20ppm)
パラジクロロベンゼン	ビーグル犬曝露における肝臓及び腎臓等への影響	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)
エチルベンゼン	マウス及びラット曝露における肝臓及び腎臓への影響	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)
スチレン	ラット曝露における脳や肝臓への影響	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)
クロルピリホス	母ラット曝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	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm) 小児の場合 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007ppm)
フタル酸ジ-n-ブチル	母ラット曝露における新生児の生殖器官の構造異常等の影響	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppm)

化合物の合計)の濃度は、室内空気質状態の目安となり、その暫定目標値 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ が国により定められている。個々の物質の指針値設定は重要だが、代替物の使用も抑えるという意味でTVOCの目標値も必要であると考えられている。ところで、先程のエチルベンゼンの指針値が $3,800\mu\text{g}/\text{m}^3$ であるのに、TVOCの目標値がそれより低い $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ であるのはおかしいと思われる方もおられよう。しかしこの違いは、個別VOCの指針値が毒性の観点から決められているのに対して、TVOCの目標値はVOCの全国実態調査結果の中央値(濃度を大きい順に並べた時の中間の値)から決められていて、そこまでは現実には下げることが可能であり、できるだけ低くという考え方に基づいているからである。

10. 室内空気質指針値の適用範囲

室内空気質指針値の適用範囲の在り方については、生産的な生活に必須な特殊な発生源がない限り、あらゆる室内空間に適用されるべきであるとして、国は表7に載せた例を挙げている。

表7 室内空気質指針値の適用範囲

住居(戸建、集合住宅)、オフィスビル(事務所、販売店など)、病院・医療機関、学校・教育機関、幼稚園・保育園、養護施設、高齢者ケア施設、宿泊・保養施設、体育施設、図書館、飲食店、劇場・映画館、公衆浴場、官公庁施設、地下街、車両、その他

学校については、「シックスクール」ということで新聞・テレビでも取り上げられている。平成11年8月27日の毎日新聞では、兵庫県芦屋市立山手小学校の例として、「一年間の建て替え工事の後、新校舎に生まれ変わる。床や壁、天井には、化学物質が出にくい建材を採用し、接着剤は天然素材をもとにしたホルムアルデヒドが発生しないものを使う。塗料は水性ペンキにした」とある。二番目の事例は、東京都品川区立第二延山小学校の例で「昨年の夏休みに耐震工事をおこなった。教室や廊下の壁をはがし、コンクリートの壁を入れて補強したが、仕上げの合板は、化学物質が出

にくいもの、それもできるだけ製造時期の古いものを使い、仕上げ板はクギ留めにした。コンクリート仕上げの場所には、植物油と天然顔料で作った塗料を塗った。」と紹介されている。このように、学校での取り組みの対策事例もでてきている。

次に車両については、平成12年12月26日の読売新聞に、シックカーという見出しで筆者らのデータ⁸⁾が紹介されている。購入した新車を実際に使用しながら、ほぼ1年間、車内の化学物質濃度を測定し続けたデータである。図1の横軸は納車からの経過日数、縦軸はホルムアルデヒド(FA)濃度、温度及び湿度を示している。車内のホルムアルデヒド濃度は車内温度の低下と共に減少し、車内温度が上昇すると、また、増加して1年後にはほぼ納車直後の濃度に戻っている。図2の横軸は、図1と同じく納車からの経過日数で、縦軸はVOC濃度(対数目盛)である。図2のTVOC(一番高い値)は納車直後では、約 $13,800\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、1年後でも $670\mu\text{g}/\text{m}^3$ と厚生省の目標値 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えている。納車直後の乗用車内は非常に高濃度のVOCで汚染されていて、また、住宅では見られないゴム・プラスチック関連の化学物質も数種類検出されており、乗用車内は生活衛生上注目すべき室内環境の一つであると言えよう。

また、図1と図2に見られるように、ホルムアルデヒド濃度の時間経過による減少は僅かであるが、VOCの減少は比較的速い。この事実は住居内でも見られる事であり、接着剤中では、ホルムアルデヒドの分解と揮散が徐々に進んでいるためと考えられる。

11. 家庭内空気の汚染：ホルムアルデヒド

室内空気中化学物質の中で、ホルムアルデヒドは最も早くから注目され調べられてきた化学物質であるので、少し詳しく紹介してみよう。

ホルムアルデヒドの毒性については、ラットの鼻粘膜扁平上皮ガンの発生が知られており、米国環境保護局(EPA)はヒトに対する発

ガン性可能物質に分類している。呼吸器系への影響としては、0.05-0.06ppmが臭気の閾値で、敏感なヒトで臭いを感じ、2-5ppmで眼、気道に強い刺激、くしゃみ、咳を誘発する。

つぎに、どのような品物からホルムアルデヒドが放散されるのであろうか。まず、各種合板から高濃度のホルムアルデヒドが放散さ

れる。合板は、放散面積が広く、長期間にわたってホルムアルデヒドを放散するので問題となる。運動靴や本からも少し放散され、また、タバコ副流煙からも放散される。

温度が高くなると、合板や接着剤などからのホルムアルデヒド放散量が増えて、室内ホルムアルデヒド濃度は高くなる。また、湿度が高くなっても、室内ホルムアルデヒド濃度

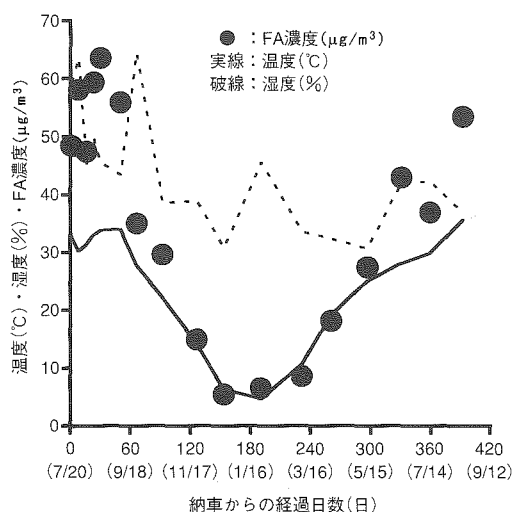


図1 車内空气中FA濃度および温湿度の推移

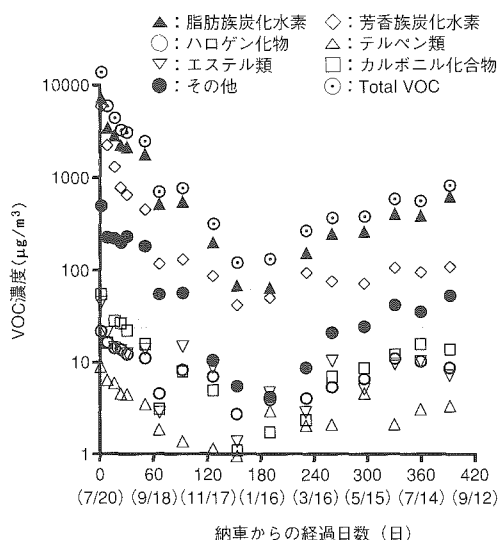


図2 車内空气中VOC濃度(μg/m³)の推移

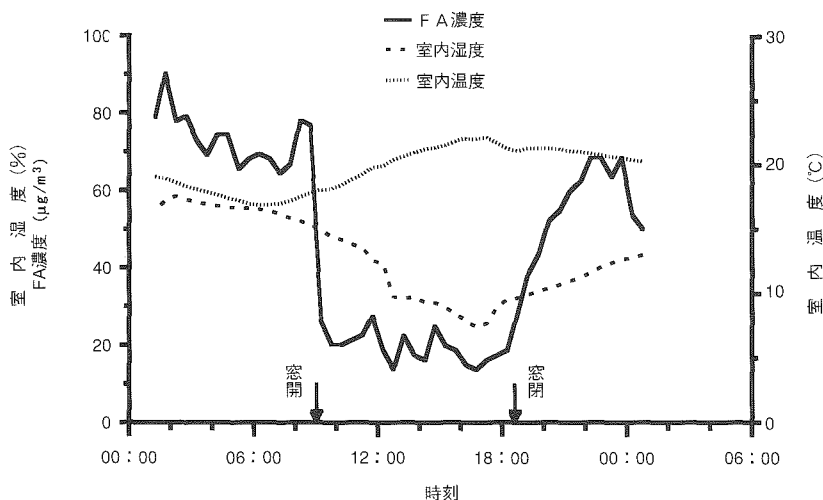


図3 室内FA濃度および温湿度の日内変動

は高くなるという結果が報告されている。

窓の開閉は室内ホルムアルデヒド濃度にどの程度影響するのであろうか。筆者らは平成11年4月に、木造一戸建住宅の2階洋室のホルムアルデヒド濃度を24時間連続測定した⁹⁾(図3)。測定した部屋は、北と東と西の三方に窓がある。横軸は時刻で、縦軸はホルムアルデヒド(FA)濃度、温度及び湿度を表している。窓は前日の夕方から閉めている。当日の朝9時に窓を開けると、室内ホルムアルデヒド濃度は $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後から $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後へと約1/3に急激に下がる。さらに、夕方の7時に窓を閉めると室内ホルムアルデヒド濃度は徐々に上昇していく様子が窺える。このように、窓の開閉は室内ホルムアルデヒド濃度に大きく影響することが分かる。

最後に、ホルムアルデヒド濃度の低減化対策を紹介してみよう。まず、揮散を促進するということで換気がある。窓を開ける、あるいは換気扇と換気口で風の通りをよくすることである。また、ベークアウト(一定時間室内温度を高め、合板、接着剤などからのホルムアルデヒドの放散を促進させた後、換気を行なうということを繰り返して、室内ホルムアルデヒド濃度を減らす)も試みられている。次に、閉じこめるということで、合板の上にアルキッドペイントとか、珪藻土を塗布する方法や、吸収・分解するということで、空気清浄機、分解除去ボードの利用も試みられている。最後の手段としては、低(無)ホルムアルデヒドの接着剤を使用した壁紙、フローリングへの張り替えがなされている。

12. 終わりに

室内化学物質の実態調査を進めていくためには、今まで測定されてきたホルムアルデヒド、VOCに加えて、有機リン系殺虫剤やフタル酸エステル類などのさらに沸点の高い準揮発性有機化合物の測定法を確立していく必要がある。健康被害の実態調査を進めていくには、まず、新築住宅において、不定愁訴を主な症状とするシックハウス症候群の有病率

を調べる必要があり、また、室内空气中化学物質がアレルギー疾患にどの程度影響しているかを調べる必要がある。さらに筆者らのところにも化学物質過敏症様症状で相談される方々もあるが、充分には対応できていない現状がある。化学物質過敏症の診断基準の確立、診断治療体制の整備が急がれる。

文献

- 1) 真鍋重夫、松下裕子、臨床環境医学、2001(印刷中)
- 2) 鳥居新平：シックハウス症候群、徳間書店、東京、1997。
- 3) 石川哲、宮田幹夫：化学物質過敏症、かもがわ出版、京都、1999。
- 4) 宮田幹夫、大野晃司、アレルギー・免疫1999；6：14-19。
- 5) Meggs, W.J. et al., Arch Environ Health 1996；51：275-82。
- 6) Norback, D. et al., Occup Environ Med 1995；52：388-95。
- 7) Smedje, G. et al. Clin Exp Allergy 1997；27：1270-8。
- 8) 吉田俊明、松永一朗、室内環境学会誌2000；3：52-55。
- 9) 松永一朗、吉田俊明、室内環境学会誌1999；2：52-53。