

# 特集 / シックハウス問題に関する取り組み

## シックハウス問題の現状と課題

### シックハウス（室内空気汚染）問題に関する 検討会における取り組みについて

厚生労働省医薬局化学物質安全対策室長補佐 よしだ  
吉田 じゅん  
淳

#### はじめに

住宅の高気密化がすすみ、建材や家庭用品等から放散される化学物質による室内空気汚染等が原因で居住者の健康が悪化するケースが多く指摘されるようになった。これらは一般にシックハウス症候群と呼ばれている。厚生省では、平成12年4月に生活衛生局長の有識者による検討会である、シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会（座長：林裕造 元北里大学薬学部教授）を設置し、シックハウス問題に関する施策の基礎となる、化学物質の室内濃度指針値の策定等を中心とする検討をすすめているところであり、その成果を6月および12月に、中間報告としてとりまとめた。ここでは、その内容について紹介し、今後の展望について説明したい。

#### 1. 個別化学物質の室内濃度指針値

厚生労働省では、これまで次表に示す8物質について室内濃度指針値を策定したところである。なおホルムアルデヒドについては、すでに平成9年6月に本検討会の前身とも言える「快適で健康

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	ヒト暴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	ヒト暴露における神経行動機能および生殖発生への影響	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)
キシレン	妊娠ラット暴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	ビーグル犬暴露における肝臓および腎臓等への影響	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)
エチルベンゼン	マウスおよびラット暴露における肝臓および腎臓への影響	3,800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)
スチレン	ラット暴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	母ラット暴露における新生児の神経発達への影響および新生児脳への形態学的影響	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppb) ただし、小児の場合は、0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007ppb)
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の構造異常等の影響	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppm)

\*両単位の換算は、25°の場合による

的な住宅に関する検討会議」において指針値が策定されている。

これらの指針値は、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た値である。これらは、今後集積される

新たな知見や、それらに基づく国際的な評価作業の進捗に伴い、将来必要があれば変更され得るものである。



## 2. 採取方法および測定方法

室内濃度の指針値策定と併せて、ホルムアルデヒドとその他の揮発性有機化合物（VOC）の標準的測定方法として室内空気中化学物質の採取方法と測定方法を策定した。

新築の場合は、30分換気して、5時間以上閉鎖後、30分間室内空気を採取することとし、一方居住住宅では、日常の居住状態のまま24時間室内空気を採取することとした。

測定は、ホルムアルデヒドの場合、固相吸着・溶媒抽出/HPLC法、その他のVOCの場合は、固相吸着・溶媒抽出、固相吸着・加熱脱着または容器採取のいずれかとGC/MS法との組み合わせとした。

またスクリーニングの目的で簡易な方法を用いる場合には過小評価とならないよう配慮すること、最終判断は標準的な方法によること、同等以上の信頼性が確保される場合は標準的な方法に代えて差し支えないとした。

なおクロルピリホスおよびフタル酸ジ n ブチルについては、別途新たな採取・測定方法の策定が必要であり、パブリックコメント募集を経て、最終化することとしている。



## 3. 指針値策定の対象物質選定のクライテリア

厚生労働省では室内濃度指針値の策定数として、WHO 空気質ガイドライン(1999)並み、およそ50物質を目標にしている。検討会では、この指針値策定の対象物質を選定する際に、以下の事項を考慮することとした。

① WHO 空気質ガイドライン等で指針値が提示されている化学物質

- ② 国内の実態調査等の結果、高い室内汚染が見られる物質
- ③ パブリックコメントから特に要望のあった事項（例：TVOC、指針値を策定した物質の類縁物質など）
- ④ 外国で新たな規制がかけられたこと等の理由により、早急に指針値策定を考慮する必要がある物質（例：クロルピリホス）
- ⑤ 溶剤、接着剤、防虫剤の他、主要な用途に使用されている物質（例：可塑剤（フタル酸エステルなど）、防蟻剤（有機リン剤など））
- ⑥ アルデヒド・ケトン類、芳香族炭化水素、ハロゲン化炭化水素類の他、主要な構造分類に分類される物質（例：脂肪族炭化水素、テルペン類、エステル類、アルコール類）



## 4. 総揮発性有機化合物量（TVOC）の暫定目標値

室内空気質のTVOC暫定目標値を $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ と策定した。この数値は、TVOCの決定方法に関して現時点で唯一参考にできる文献と考えられた欧州委員会共同研究センター研究所「室内空気質とヒトへの影響報告書 No.19：室内空気質の検討における総揮発性有機化合物(TVOC)(1997)」において勧告された方法を基に、国内家屋の室内VOC実態調査のデータを用いてシミュレーションを行い、合理的に達成可能な限り低い範囲で算出した値である。今後TVOCについては、実施される必要な調査研究によって、暫定目標値の妥当性の追跡とリスク評価に基づいた指針の策定が必要である。

個別VOC指針値とTVOC暫定目標値は、現時点ではそれぞれ独立して扱われるべきものであるが、将来リスク評価に基づくTVOC指針値が設定された場合には、個別VOC濃度とTVOC濃度の双方がそれぞれの指針値を満たしていないと、その空気質は安全であるとは言えない。したがって関係者においては、暫定目標値が将来指針値として設定し直されたときのことを今から念頭

におくと同時に、その間暫定目標値を室内空気質の状態をモニタリングする際の目安として、快適で安全な室内空間の確保を目指していっその努力をしていただきたいと思っている。

また竣工後入居してしばらくの間は、TVOC暫定目標値を超える場合も予測され、その中には日常の居住環境中の発生源に由来する物質も含まれることに留意すべきであり、実測値については、測定時期や、TVOCに含まれる物質の種類や由来を確認した上で、個々の良否の評価を行うべきである。

TVOCの採取・測定方法については、同定要物質リストを含め、早急に詳細なマニュアルを作成する予定であるが、その間は以下のスキームによるとした。まず採取と分離については、2.で示した方法に基本的に従う。検出および定量の過程では、まずTVOC値のスクリーニングのために直接読取法にて、指定範囲内のピーク面積をトルエン換算値として求める。暫定目標値を超過するような場合は、GC/MS法によりできる限り個別物質の同定および定量を行う。この同定分の定量値と未同定分の定量値の合計をTVOCとするものである。

なお参考までに、引用した報告書にある同定要物質リストを下記に示す。

同定要 VOC リスト

芳香族炭化水素：ベンゼン，トルエン，エチルベンゼン，キシレン，*n* プロピルベンゼン，1,2,4 トリメチルベンゼン，1,3,5 トリメチルベンゼン，2 エチルトルエン，スチレン，ナフタレン，4 フェニルシクロヘキセン

脂肪族炭化水素 (*n* C6 ~ C16)：*n* ヘキサン，*n* ヘプタン，*n* オクタン，*n* ノナン，*n* デカン，*n* ウンデカン，*n* ドデカン，*n* トリデカン，*n* テトラデカン，*n* ペンタデカン，*n* ヘキサデカン，2 メチルペンタン，3 メチルペンタン，1 オクテン，1 デセン

環状アルカン：メチルシクロペンタン，シクロヘキサン，メチルシクロヘキサン

テルペン：3 カレン， $\alpha$  ピネン， $\beta$  ピネン，リモネン

アルコール：2 プロパノール，1 ブタノール，2 エチル 1 ヘキサノール

グリコール/グリコールエーテル：2 メトキシエタノール，2 エトキシエタノール，2 ブトキシエタノール，1 メトキシ 2 プロパノール，2 ブトキシエトキシエタノール

アルデヒド：ブタナール，ペンタナール，ヘキサナール，ノナナール，ベンズアルデヒド

ケトン：メチルエチルケトン，メチルイソブチルケトン，シクロヘキサノン，アセトフェノン

ハロゲン化炭化水素：トリクロロエチレン，テトラクロロエチレン，1,1,1 トリクロロエタン，1,4 ジクロロベンゼン

酸：ヘキサン酸

エステル：酢酸エチル，酢酸ブチル，酢酸イソプロピル，酢酸 2 エトキシエチル，テキサノールイソブチレート

その他：2 ペンチルフラン，テトラヒドロフラン



**5. 指針値の適用範囲**

策定される指針値は、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り、特に弱者（小児，高齢者，妊婦，病人など）が暴露される可能性の高い空間においては、積極的な空気質管理が求められ、当事者による継続的なモニタリングによってその効果を高めていくべきであると結論した。室内空間の事例を下記に示す。

室内空間

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，役所，地下

街，車両，その他

## 6. 簡易測定法を含む測定方法の目録作成

室内空気の測定機器や方法について，測定依頼者等関係者が目的に応じた選択をする際の参考資料として，原理その他特徴を含めて現時点で利用可能な測定機器についての目録作成を行った。本目録は，製品調査による企業からの回答を基に作成したものであり，今後測定機器の新開発や改良等に伴い，順次更新していくと同時に，ホームページ等において閲覧できるようにする予定である。

## 7. 測定・相談マニュアルの作成

標準的測定法の運用について，測定に当たって依頼者に十分な理解を得るため，測定法の性格と選択，測定に当たって聞き取るべき事項，記載すべき現場および周辺状況，現場でのアドバイスのポイント，疑義照会例等から成る測定マニュアルを作成中である。

また室内空気汚染に関する問題を，建物自身が抱える問題と住宅構造の変化に対する住まい方の問題という2面性から，照会者に的確に助言を行えるようにするため，相談対応の基本的流れ，汚染物質とその発生源，建材等の規格等から成る相談マニュアルを作成中である。

これら二つのマニュアルは，保健所等を中心とした測定・相談体制の基本となるものである。

## 8. 今後の課題

個別 VOC の指針値策定は，3. で示したクライテリアに沿って対象物質を選定し，順次リスク評価を実施することとしている。参考まで，次の対

象物質は，テトラデカン，ノナール，フタル酸ジ 2 エチルヘキシル，ダイアジノンの4物質を選定した。

測定分析方法に関しては，まずフタル酸エステル類およびクロルピリホス（有機リン剤）の測定法の最終化，TVOC 測定マニュアル作成が急務である。測定法目録については，随時更新すると同時に，第三者による検証結果を反映させていくことにする。測定・相談マニュアルも早急に完成させたいと思っている。

またシックハウス問題の用語集を整備し，一般消費者や関係者の正しい知識の普及と相談専門家の養成のためのテキストに供するようになりたい。さらに空気質に関する情報開示と継続的なモニタリングのための体制，例えば測定機関や室内空間の管理者または居住者の協力を得て，シックハウス（室内空気汚染）問題に関する室内空気質モニター制度を設置して，定期的にデータを集計・公表し，室内環境評価に利用していくことを検討したいと考えている。

## おわりに

以上，検討会における進捗を紹介したが，厚生省では他に，実態調査や疫学研究によるシックハウス問題の原因分析，病態の解明や診断・治療法の開発研究，診療機関のネットワーク構想や測定・相談体制の整備と専門家の養成等，一丸となって総合対策を進めているところである。また関係省庁とも連絡会を構成して，それぞれの政策協議や成果の相互利用を目指しているところである。本検討会で策定する指針値等は，これらシックハウス総合対策全体の基本となるものである。また指針値等の策定の際には，パブリックコメント募集の都度多くのコメントが寄せられ，室内空気汚染問題に対する関心の高さを裏付けている。その中で指摘された事項は，TVOC 暫定目標値の策定をはじめ，今後も本検討会にて検討し，適宜施策に反映させていきたいと思っている。