

2. シックハウス関連ガイドラインの国内動向

分担分担者 金 勲 国立保健医療科学院 上席主任研究官

研究要旨

特定建築物における化学物質基準はホルムアルデヒド1成分のみである。一方、厚生労働省の室内空气中化学物質の室内濃度指針値にはホルムアルデヒドを含む13個別物質とTVOC（総揮発性有機化合物）の暫定目標値が定められている。

2019年1月に、厚生労働省によりキシレン、フタル酸ジ-n-ブチル(DBP)、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル(DEHP)の3物質の濃度基準値が強化された。また、新規物質として候補となっていた3物質（2E1H、テキサノール、TXIB）については議論が続いている。

空気質に関する法律としては、室内空气中化学物質の室内濃度指針値（厚生労働省）、建築基準法（国土交通省）、住宅品質確保促進法（国土交通省）、建築物衛生法（厚生労働省）、学校保健安全法（文部科学省）などがある。

法律や指針は室内空气中の化学物質すべてを網羅できないため、今後も追加措置が取られていくことと考えられる。更に、法律により規制されている化学物質の数が少なく、物質の複合的な健康影響が考慮されていない等の課題も残っており、それらを鑑みながら室内の化学物質汚染対策に取り組んでいく必要がある。

A. 研究目的

特定建築物における化学物質基準はホルムアルデヒド1成分のみである。

本研究では、ホルムアルデヒド以外にも室内濃度指針値が設定されている12個別物質及びTVOC（Total Volatile Organic Compounds；総揮発性有機化合物）等の実態調査を行うと共に、その他の化学物質の現状把握及び健康リスク評価による基準のあり方の検討と提案を目標とする。

更に、シックハウスに関する厚生労働省ガイドラインで新しい指針物質として議論されてきた2E1H（2-エチル-1-ヘキサノール）、TX（テキサノール）、TXIB（2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジイソブチレート）の3物質についても現状を把握する必要がある。

本章では、シックハウス関連ガイドラインの国内動向を調べてまとめた。

B. 結果

B.1 空气中化学物質による室内汚染の背景

シックハウス症候群は国内では1996年に国会で取り上げられて以降、社会的に大きな関心が示されてきた。海外ではシックビルディング症候群（Sick Building Syndrome）が一般的に使われているが、国内ではシックハウス症候群（Sick House Syndrome）として知られている。日本には1970年に制定された建築物衛生法があり、その中に換気基準（CO₂濃度1000ppm以下）が存在することから、SBSが顕在化することなく新築住宅を中心にSHSとして現れたと言われているが、明確な根拠があるわけではない。

室内の化学物質による汚染が問題となった背景をまとめると、

- ①新しい建材、家具、什器、生活用品等、室内での有害化学物質の発生源と発生量が増加
- ②住宅の高気密・高断熱化が進行したが、十分

な換気を行わなかった

③化学物質に反応しやすい（感受性の高い）人が増加
等が挙げられる。

このような社会背景を受け、厚生労働省「シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会」^{1),2),3)}により、13物質に対する室内空気中濃度指針値が定められた（表 2-1）。

B.2 室内環境汚染に関する法律と国の総合対策

日本国内で室内空気質に関連する法規やガイドラインとしては、以下の5つの基準が存在する。建築物衛生法でもホルムアルデヒドに関して新築、修繕、模様替後の最初に迎える夏季に測定することになっている。また、学校保健安全法では、HPLC 及び GCMS で測定した場合に限り、その結果が著しく基準値を下回る場合には、以後教室等の環境に変化が認められない限り、次回からの検査を省略することができるとしている。

空気質の測定義務ではなく、建材使用面積や換気設備に関する内容を義務化しているのは建築基準法（国土交通省）である。

- 室内空気中化学物質の室内濃度指針値（厚生労働省）⁴⁾
- 建築基準法（国土交通省）⁵⁾
- 住宅品質確保促進法（国土交通省）⁶⁾
- 建築物衛生法（厚生労働省）⁷⁾
- 学校保健安全法（文部科学省）⁸⁾

この他にもシックハウスと直接関連しているものではないが、農薬規制法、家庭用品規制法、地域保健法で空気質に関連した内容を扱っている。

室内環境の化学物質汚染は、住宅ばかりでなく、学校、職場、公共施設などあらゆる場所で起こる。それぞれの場で対策を取組むために必要な原因分析、防止対策、健康に対する基準値の設定等を示した基準や法律等の整備が求められ、各省庁で対策を講じてきた。

室内空気質に関する法律・基準としては、「シックハウスに関連した厚生労働省室内濃度指針値」及び国土交通省の「改正建築基準法」を始め、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律（建築物衛生法、厚生労働省）」、「学校保健安全法（文部科学省）」、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（国土交通省）」などが存在する。

厚生労働省では 1997 年度から 2002 年度までにホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン等 13 物質に対する室内空気中化学物質の室内濃度指針値及び TVOC 濃度の暫定目標値を策定した。

更に、改正建築基準法（2003 年 7 月）では、ホルムアルデヒド放散建材の使用面積制限、クロルピリホス使用の全面禁止、必要換気量確保のための換気設備の設置が義務化された。厚生労働省指針値指定の 13 物質中、法的規制を受けている物質はホルムアルデヒドとクロルピリホス 2 種のみである。クロルピリホスは防蟻剤として使われた物質で毒性が強く急性中毒を起こすため室内での使用が全面禁止された。そのため、実際に法律による発生量規制を受けているのはホルムアルデヒドであり、JIS や JAS で性能基準が定められホルムアルデヒド発生量によって F☆☆☆☆～F☆まで 4 等級に区分して、室内に使用できる建材面積を規制している。

職域における対策としては、2002 年 3 月に厚生労働省が「職場の室内空気中ホルムアルデヒド濃度低減のためのガイドライン」を示している。事業者は職域における室内空気中のホルムアルデヒド濃度を 0.08ppm (0.1mg/m³) 以下に設定し、この値を超過した場合には、換気装置の設置又は増設、継続的な換気の励行、発生源の除去等の措置を講ずることとしている。

建築物衛生法では 2003 年 4 月の改正で、3000m² 以上の面積の興業場、百貨店、美術館、店舗、事務所等の特定建築物を対象に室内空気中のホルムアルデヒド濃度を 0.1mg/m³ 以下とすることとしている。

また、文部科学省では 2002 年 2 月と 2004 年 2 月に「学校保健法」の学校環境衛生基準の改訂が行われ、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、スチレン、エチルベンゼンを対象に定期検査を義務づけ、そ

の判定基準を定めており、また 2020 年 12 月の一部改訂では厚生労働省の室内空气中化学物質の室内濃度指針値が一部改訂されたことを受けキシレン濃度を 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に引き下げている。

B.3 シックハウスに関連した室内空气中化学物質濃度指針値の改訂

厚生労働省は 2012 年 9 月からシックハウス関連指針値の検討会⁹⁾を再開し、指針値の見直しと指針物質の追加など議論が行われている。最後の指針値が制定されてからちょうど 10 年が過ぎた時点で、その間の室内空気環境の変化実態と対象物質に対する産業界の対応、それに起因する使用物質の変化および可塑剤・難燃剤成分のような今まで考慮されなかった物質による室内汚染に対処する必要が生じたから、室内空気汚染問題への再認識と近年の変化・動向を勘案し、次の構成意義を挙げている。

- ①最後の指針値が設定されてから 10 年が経過した
- ②指針値が制定された物質以外の代替物質による問題が指摘されている
- ③VOC に加え SVOC の概念が台頭
- ④細菌および微生物による化学物質発生が指摘されている
- ⑤WHO (世界保健機関) 空気質基準の改訂動向に歩調を合わせる必要がある

検討会では、物質濃度指針の強化と新規物質の策定が議論されたが、結果的には 2019 年 1 月に、表 2-1 に示しているように従来の 3 物質の濃度基準値が強化された。

一方、議論されていた新規物質の候補 3 物質 (2E1H;2-エチル-1-ヘキサノール、TX;2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオールモノイソブチレート、TXIB;2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオールジイソブチレート) は、産業界との調整が必要となり、検討が進められている。

2E1H は香料としても使用されている脂肪族アルコールであり、建材や内装材に含有されることは殆どないが、セメント/コンクリートに施工される床材の可塑剤 (DEHP;フタル酸ジ-2-

エチルヘキシル) または接着剤中に含まれている 2-エチルヘキシルアクリレートがコンクリートの強アルカリ水と接触して加水分解により発生する物質で悪臭の原因となる。

テキサノール (TX) と TXIB は水性塗料に使われる。シックハウス問題により、溶剤系塗料ではなく水性塗料の使用が増加したが、水性塗料は施工後の乾燥までの時間が長い膜を形成させる補助剤 (造膜助剤) が添加される。TX は水性塗料の造膜助剤に使用される物質で、日本の小学校で問題が報告された例がある。TXIB は、揮発性が弱く SVOC に近いがテキサノールと性質が似ていて水性塗料の造膜助剤に使用される。

C. まとめ

シックハウス対策として厚生労働省、国土交通省などにより、実態調査から原因分析、濃度指針値の設定、防止対策、汚染住宅の改修、医療・研究体制の整備等の総合対策に取り組んできている。

法律や指針は室内空气中の化学物質すべてを網羅できないため、今後も追加措置が取られていくことと考えられる。

更に、法律により規制されている化学物質の数が少ない、物質の複合的な健康影響が考慮されていない等の課題も残っており、それらを鑑みながら室内の化学物質汚染対策に取り組んでいかなければならない。

D. 参考文献

- 1) 厚生労働省：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、報道発表資料、<https://www.mhlw.go.jp/houdou/0107/h0724-1.html>、2001 年 7 月 24 日 (accessed on 2021.3.20)
- 2) 厚生労働省：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、<https://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/02/h0208-3.html>、2004 年 2 月 8 日 (accessed on 2021.3.20)
- 3) 厚生労働省：シックハウス (室内空気汚染)

問題に関する検討会－第10回、
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000127129.html>、2004年3月23日 (accessed on 2021.3.20)

4)厚生労働省：室内空气中化学物質の室内濃度指針値について（H31.1改訂）、
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tc3866&dataType=1&pageNo=1
(accessed on 2021.3.15)

5)国土交通省：建築基準法に基づくシックハウス対策について、
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk_000043.html
(accessed on 2021.03.15)

6)国土交通省：住宅の品質確保の促進等に関する法律、
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_tk4_000016.html
(accessed on 2021.03.15)

7)厚生労働省：建築物環境衛生管理基準について、
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/index.html> (accessed on 2021.3.10)

8)文部科学省：学校環境衛生基準－【参考】学校環境衛生基準（令和2年文部科学省告示第138号）溶け込み版、
https://www.mext.go.jp/content/20201211-mxt_kenshoku-100000613_02.pdf (accessed on 2021.3.10)

9)厚生労働省：シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会、第11回～第17回議事録、
https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-iyaku_128714.html (accessed on 2021.3.20)

表 2-1 室内空气中化学物質の室内濃度指針値 (2021 年 4 月現在)

物質名	室内濃度指針値	設定日
ホルムアルデヒド	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08ppm)	1997. 6.13
アセトアルデヒド	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03ppm)	2002. 1.22
トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)	2000. 6.26
キシレン	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20ppm) →200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000. 6.26 /2019.1.17
p-ジクロロベンゼン	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)	2000. 6.26
エチルベンゼン	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)	2000.12.15
スチレン	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)	2000.12.15
テトラデカン	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)	2001. 7. 5
クロルピリホス	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppb) 但し、小児の場合 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007ppb)	2000.12.15
フタル酸ジ-n-ブチル(DBP)	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppm) →17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000.12.15 /2019.1.17
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル(DEHP)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (7.6ppb) →100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2001. 7. 5 /2019.1.17
ダイアジノン	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppb)	2001. 7. 5
フェノブガルブ	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.8ppb)	2002. 1.22
総揮発性有機化合物(TVOC)	暫定目標値 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000.12.15

表 2-2 建築物環境衛生管理基準 (2021 年 4 月現在)

**特定用途床面積 3,000 m²以上
(学校 8,000 m²)**

測定・点検	項目	基準値	備考
定期測定 2ヶ月以内1回	浮遊粉じん量	0.15 mg/m ³	
	一酸化炭素	10ppm	
	二酸化炭素	1000ppm	
	温度	17℃～28℃	
	相対湿度	40%～70%	
	気流	0.5 m/sec	
最初測定	ホルムアルデヒド	0.1mg/m ³ (0.08ppm)	新築、修繕、 模様替後
点検・掃除	冷却塔、加湿装置の水	水質基準 定期点検 掃除、換水	レジオネラ・ 微生物繁殖
	空調設備の排水受け	定期点検、掃除	

事務所、店舗、百貨店、興行場、学校、旅館

表 2-3 学校環境衛生基準 (H30.4/R2.12 一部改訂)

換気	換気の規準として、 1500 ppm 以下(望ましい)
温度	17℃～28℃ (望ましい) 「旧、10℃～30℃」 冬季18～20℃、夏季25～28℃(最も望ましい)
相対湿度	30%～80% (望ましい)
浮遊粉じん	浮遊粉じん 0.10 mg/m ³ 以下であること
気流	0.5m/秒 以下(望ましい)
CO	10ppm 以下(望ましい)
NO ₂	0.06ppm 以下(望ましい)
揮発性有機化合物 (以下であること)	ホルムアルデヒド: 100 μg/m ³ 、トルエン: 260 μg/m ³ キシレン: 200 μg/m³ 、パラジクロロベンゼン: 240 μg/m ³ エチルベンゼン: 3800 μg/m ³ 、スチレン: 220 μg/m ³
ダニ・ダニアレルゲン	100 匹/m ² 以下又はこれと同等
落下細菌	平均 10 cfu/教室 以下
熱輻射	黒球/乾球温度差が5℃未満
「参考」換気 (40人在室/180m ²)	幼稚園、小学校 : 2.2 回/h 以上 中学校 : 3.2 回/h 以上 高校 : 4.4 回/h 以上