

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）
分担研究報告書

気道障害性を指標とする室内環境化学物質のリスク評価手法の開発に関する研究

気道障害性にかかる情報収集及び優先順位判定

研究分担者 東 賢一 近畿大学医学部 准教授

A. 研究目的

1997年から2002年にかけて、13の室内空気汚染物質に対して室内濃度指針値が策定された。その後、建材等に使用される化学物質の代替や準揮発性有機化合物と呼ばれる揮発性の低い物質による室内空気汚染が懸念されてきたことなどから、2012年にシックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会（シックハウス検討会）が再開され、室内濃度指針値の見直しあるいは対象物質の追加に関する議論が進められている。その中で、研究代表者の神野らによって、全国規模での室内環境汚染物質の実態調査が進められ、近年における室内環境汚染の実態の変化が明らかになってきた。具体的には、これまで室内濃度指針値が策定されていない2-エチルヘキサノール、2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol monoisobutyrate (Texanol™, TMPD-MIB と略す)、2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate (TXIB™, TMPD-DIB と略す)、環状シロキサン類、グリコールエーテル類、酢酸エステル類などが高頻度または高濃度で検出された。そこで、これらの調査で得られた居住者の曝露情報をもとに、室内空気汚染物質の有害性評価と健康リスクの初期評価を実施し、優先的に対応すべき化学物質のリスト化を行う必要がある。

そこで本研究では、前述の全国規模での実態調査で報告された化学物質とともに、潜在的に室内環境におけるリスクが高いと想定される経気道曝露の蓋然性が高いと判断された化学物質について、有害性情報を網羅的に収集し、有害性評価を実施する。また、曝露情報が得られている化学物質に対しては、健康

リスクの初期評価を実施し、リスクの大きさを判定する。なお、諸外国における室内空気質規制の情報をあわせて収集し、日本における優先取組リストを作成する際の参考情報とする。

本研究で得られた成果は、シックハウス（室内空気汚染）問題に対する施策の立案に寄与するものである。

B. 研究方法

B.1 諸外国の室内空気質規制

国際機関や国内外の室内環境規制に関する報告書、関連学会の資料、関連論文をインターネットおよび文献データベースで調査した。近年、主だった活動が見受けられた世界保健機関欧州地域事務局（WHO 欧州）、ドイツ、フランス、カナダを主な調査対象国とした。

B.2 室内環境化学物質の有害性及び初期リスク評価

室内環境化学物質に関して、刺激性や感作性、一般毒性、神経毒性、免疫毒性、生殖発生毒性、発がん性等に関する有害性情報およびこれらの有害性に関する量反応関係に関する科学的知見が記載された国際機関や諸外国の評価文書等を網羅的に収集するとともに、PubmedやTOXLINE等のデータベース検索を行い、各物質の有害性情報をとりまとめた。特に、各物質の評価値の導出に必要なエンドポイント及びNOELやLOAEL等の情報収集を行った。

国立衛研におけるこれまでの全国調査で高頻度高濃度検出された揮発性有機化合物を中心に、気道障害性等に係る有害性や量反応関係

等に関する情報を収集した。平成 27 年度から平成 29 年度の 3 年間に於いて有害性データを収集した物質は、以下の通りであった。

平成 27 年度 (9 物質)

- ・2-エチルヘキサノール
- ・TMPD-MIB
- ・TMPD-DIB
- ・環状シロキサン類 (オクタメチルシクロテトラシロキサン(D4)、デカメチルシクロペンタシロキサン(D5))、
- ・グリコール類 (プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール)
- ・酢酸エステル類 (酢酸エチル、酢酸ブチル)

平成 28 年度 (7 物質)

- ・n-ブタノール
- ・テルペン類 (d-リモネン、 α -ピネン)
- ・グリコールエーテル類 (プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル)

平成 29 年度 (1 物質群、8 物質)

- ・炭素数 8~16 の脂肪族飽和炭化水素類 (オクタン、ノナン、デカン、ドデカン、トリデカン、ヘキサデカン)
- ・炭素数 6~9 の脂肪族飽和アルデヒド類 (ヘキサナール、ノナナール)
- ・イソチアゾリン系抗菌剤 (2-n-octyl-4-isothiazolin-3-one (OIT)、5-chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one (CI-MIT))
- ・トリメチルベンゼン
- ・メチルシクロヘキサン
- ・メチルイソブチルケトン
- ・リナロール

得られた有害性情報から有害性評価を行い、健康リスク評価値 (RfC: Reference Concentration) を導出した。RfC は、Critical effect level の影響濃度 (NOEL や LOEL) に対して、反復曝露から連続曝露への補正や不確実係数等の係数を適用して導出した。不

確実係数としては、初期リスク評価であるため、LOEL を用いた場合は 10、曝露期間については動物種と平均寿命から算出した値^{1),2)}、種差については 10、個体差 10 とした。これらの数値は、初期評価として、リスクの取りこぼしがないように安全側の不確実係数を用いている。

なお今後、詳細リスク評価を行う際には、LOEL に対する不確実係数、種差、個体差に対する不確実係数について、感受性、作用機序、体内動態等を詳細に評価し、必要に応じて改めて検討を行い、室内濃度指針値の策定に結びつけることができる。本研究で採用した RfC は、優先取組リストを作成するうえで、迅速に健康リスクの初期評価を実施するために用いられる。

RfC の導出後、2011 年度から国立衛研で実施している全国調査結果をもとに、曝露余裕度 (MOE: Margin of Exposure) を算出して初期リスク評価を行った。RfC の導出と MOE の算出にあたっては、本研究者の既報の方法^{1),2)}を用いた。なお、北米諸国では曝露余裕度 (MOE: Margin of Exposure)、欧州諸国では安全余裕度 (MOS: Margin of Safety) と異なる呼称が使用されているが、Critical effect level を導出して曝露レベルと対比し、そのマージン (余裕度) を評価してリスクを判定する手法は共通であり、MOE を算出して初期リスク評価を行う方法は、近年さまざまな環境汚染物質の健康リスク評価で用いられている。

(倫理面での配慮)

本研究は、公表されている既存資料を中心とした情報収集を行った後、それらの整理を客観的におこなうものであり、特定の個人のプライバシーに係わるような情報を取り扱うものではない。資料の収集・整理にあたっては、公平な立場をとり、事実のみにもとづいて行う。本研究は、動物実験および個人情報扱うものではなく、研究倫理委員会などに諮る必要のある案件ではないと判断している。

C. 研究結果および考察

C.1 諸外国の室内空気質規制

世界保健機関（WHO）の室内空気質ガイドライン、ドイツ連邦環境庁の室内空気質ガイドライン、フランス環境労働衛生安全庁（ANSES）の室内空気指針値、カナダ保健省の室内空気指針値に関する情報を収集した。各機関のガイドラインを付属資料1に表でとりまとめた。とりわけドイツ連邦環境庁は、2017年までに53の物質または物質群に対して室内空気質ガイドラインを定めており、2014年～2017年だけでも、1-ブタノール、1-メチル-2-ピロリドン（NMP）、酢酸エチル、トリクロロエチレン、2-ブタノンオキシム（メチルエチルケトキシム）、2-クロロプロパン、キシレン、C₇～C₈のアルキルベンゼン、プロピレングリコール、テトラクロロエチレンに室内濃度指針値を定めていた。またこの間、ホルムアルデヒドとトルエンについては再評価も実施している。なお、トルエンの再評価の際に、C₇～C₈のアルキルベンゼンの混合曝露の評価基準として、トルエン、キシレン、エチルベンゼンの各室内濃度指針値に対する各曝露濃度の比を足し算して1未満とすることが示された。これは、この3つの物質が類似した神経毒性を有することから、毒性の相加則が成立すると仮定したことによる。

フランスでは2017年までに13物質の評価を行っており、2014年以降、アセトアルデヒドとエチルベンゼンの室内空気指針値を定めている。カナダでは、2017年までに10物質の評価を行っており、2014年以降、アセトアルデヒドの室内空気指針値を定めている。

WHOは、2010年までに公表を行った空気質ガイドライン、室内空気質ガイドライン（付属資料1に収載）以降の動きとして、近年のエビデンスに基づいて、空気質ガイドラインの改訂／新設に関する優先付けを実施し、2016年に公表した。喫緊に再評価（改訂）が必要な物質（グループ1）としては、粒子状物質、オゾン、二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素があげられた。この次に再評価が必要な物質としては（グループ2）、カドミウム、クロム、鉛、ベンゼン、ダイオキシン類、多

環芳香族炭化水素があげられた。さらにこの次に再評価が必要な物質としては（グループ3）、ヒ素、マンガン、白金、バナジウム、ブタジエン、トリクロロエチレン、アクリロニトリル、硫化水素、塩化ビニル、トルエン、ニッケルがあげられた。当面再評価が不要な物質としては（グループ4）、水銀、アスベスト、ホルムアルデヒド、スチレン、テトラクロロエチレン、二硫化炭素、フッ化物、ポリ塩化ビフェニル、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタンがあげられた。

近年、室内ダスト中のフタル酸エステル類と子どもの喘息やアレルギーとの関連性が報告されている。フタル酸エステル類は、プラスチックを柔らかくする材料として、主に塩化ビニル樹脂に使用されており、室内では家庭用品や建材などに幅広く使用されている。室内ダスト中の化学物質に関しては、測定方法の標準化が容易ではなく、室内ダスト中の化学物質に対する基準値を設定している諸外国はみあたらない。また、室内で多くの製品に利用され、経気道、経口、経皮といった複数の曝露経路がある物質については、発生源対策が重要となる。そこでデンマークは、4種のフタル酸エステル類に対して、室内で使用される製品中の含有量を0.1wt%未満とし、その基準を超える室内用途製品の輸入と使用を禁止する政令を2012年に公布した。しかし、手続き上の問題などの指摘を欧州連合から受け、現在は撤回している。最近では、スウェーデンが成形品中のフタル酸エステル類の含有量をREACHで規制するよう提案している。

欧州におけるその後の動きとしては、電子・電気機器における特定有害物質の使用制限に関する欧州連合（EU）による指令であるRoHS指令において、2015年6月よりフタル酸エステル類の4物質（DEHP、BBP、DBP、DIBP）が規制対象として正式に追加された。各物質の最大許容濃度は0.1wt%となっている。

C.2 室内環境化学物質の有害性及び初期リスク評価

網羅的に収集した有害性情報をもとに、各物質のリスク評価値 (RfC) を導出した。そして、導出した RfC をもとに、各物質の室内濃度に対して MOE を算出した。曝露濃度は、初期リスク評価であることから、各実態調査の最大濃度を用いた。MOE が 1 未満 (優先度 A) であれば、詳細な調査が必要であると判断される。MOE が 1 以上 10 未満 (優先度 B) であれば、さらなる情報収集が必要と判断される。MOE が 10 以上 (優先度 C) であれば、情報収集の必要がないと判断される。

得られた MOE の値から、調査時期及び新築/既築別に今後の調査の優先度を付属資料 2 の表 2-3 にまとめた。なお、付属資料では、導出した RfC の一覧を表 2-1、初期リスク評価の結果 (MOE 値) を表 2-2 に年度毎にまとめた。以下、優先付けの結果を年度毎に示す。

(平成 27 年度)

優先度 A の物質は、既築住宅では夏期の 2-エチルヘキサノール、デカメチルシクロペンタシロキサン(D5)、酢酸エチルであった。新築住宅では冬期の TMPD-DIB と酢酸エチルであった。

優先度 B の物質は、既築住宅では 2-エチルヘキサノール (冬期、秋期)、TMPD-DIB (夏期、冬期、秋期)、デカメチルシクロペンタシロキサン(D5) (冬期、秋期)、プロピレングリコール (夏期、冬期、秋期)、酢酸エチル (秋期) であった。新築住宅では冬期の TMPD-MIB、オクタメチルシクロテトラシロキサン(D4)、デカメチルシクロペンタシロキサン(D5)、酢酸ブチルであった。

優先度 C の物質は、既築住宅では TMPD-MIB (夏期、冬期)、1,3-ブタンジオール (夏期、冬期、秋期)、酢酸ブチル (夏期、冬期) であった。新築住宅では優先度 C の物質はなかった。

(平成 28 年度)

優先度 A の物質は、既築住宅では得られなかった。新築住宅では、冬期のジエチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、 α -ピネンであった。

優先度 B の物質は、既築住宅では α -ピネン (夏期、冬期) であった。新築住宅では、冬期のジエチレングリコールモノメチルエーテルであった。

優先度 C の物質は、既築住宅ではプロピレングリコールモノメチルエーテル (夏期、冬期)、d-リモネン (夏期、冬期) であった。新築住宅では、冬期のプロピレングリコールモノメチルエーテルと d-リモネンであった。

(平成 29 年度)

2 種のイソチアゾリン系抗菌剤 (2-n-octyl-4-isothiazolin-3-one (OIT)、5-chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one (CI-MIT)) とリナロールについては室内濃度の測定データがないためリスク評価はできなかった。今後測定を行った際の評価用として RfC を示すのみとした (付属資料、表 2-1)。

優先度 A の物質は、既築住宅では、総 C8~C16 脂肪族飽和炭化水素 (夏期、冬期)、ノナン (冬期)、デカン (冬期)、トリデカン (夏期)、C6~C9 脂肪族飽和アルデヒド類 (夏期)、ヘキサノール (夏期) であった。新築住宅では、冬期のトリメチルベンゼンであった。

優先度 B の物質は、既築住宅ではオクタン (夏期、冬期)、ノナン (夏期)、デカン (夏期)、ドデカン (夏期、冬期)、トリデカン (冬期)、C6~C9 脂肪族飽和アルデヒド類 (秋期)、ノナンール (夏期、秋期)、トリメチルベンゼン (夏期、冬期)、メチルシクロヘキサノール (冬期) であった。新築住宅では、冬期のメチルイソブチルケトンであった。

優先度 C の物質は、既築住宅ではヘキサノール (秋期) とメチルシクロヘキサノール (夏期、秋期) であった。新築住宅では、該当する物質はなかった。

D. 総括

諸外国における取り組みは、室内空気質ガイドラインの作成に重点が置かれている。目標となる気中濃度を設定し、それを目指した発生源対策等を行うアプローチである。とりわけドイツ連邦環境庁は、継続的に室内空気質ガイドラインを設定しており、2017 年まで

に 53 の物質または物質群に対して室内空気質ガイドラインを設定し、現在も継続している。また、C₇~C₈のアルキルベンゼンの混合曝露の評価基準として、類似した神経毒性を有するトルエン、キシレン、エチルベンゼンについては、測定濃度／指針値の総和を1未満とする新たな基準を公表している。低濃度で多種類の汚染物質が存在する室内環境では、特徴のある取り組みと言える。フランスとカナダでも、継続的に室内空気質ガイドラインの設定が実施されている。

日本の実態に基づいた健康リスクベースの優先取組リストを作成するために、これまでの全国調査で高頻度高濃度検出された揮発性有機化合物を中心に有害性情報を収集し、初期リスク評価を行った。3年間で24物質と1物質群の有害性情報を収集して RfC を導出し、21物質と1物質群の初期健康リスク評価を行った結果、MOE が小さく詳細な調査が必要（優先度A）と判定された物質は、

既築住宅では、夏期の2-エチルヘキサノール、デカメチルシクロペンタシロキサン(D5)、酢酸エチル、C₈~C₁₆ 脂肪族飽和炭化水素（夏期、冬期）、ノナン（冬期）、デカン（冬期）、トリデカン（夏期）、C₆~C₉ 脂肪族飽和アルデヒド類（夏期）、ヘキサナール（夏期）であった。新築住宅では、冬期のTMPD-DIBと酢酸エチル、冬期のジエチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、 α -ピネン、冬期のトリメチルベンゼンであった。

参考文献

- 1) Azuma K, Uchiyama I, Ikeda K. The risk screening for indoor air pollution chemicals in Japan. *Risk Anal* 27(6): 1623–1638, 2007.
- 2) Azuma K, Uchiyama I, Uchiyama S, et al. Assessment of inhalation exposure to indoor air pollutants: Screening for health risks of multiple pollutants in Japanese dwellings. *Environ Res* 145: 39–49, 2016.
- 3) ECHA. 2012. Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R8: Characterisation of dose[concentration]-response for human health, Version: 2.1, 2012. Available at: <https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>. Access at 10 February 2017.
- 4) 東 賢一. 室内空気質規制に関する国内外の動向. *環境技術*; 46(7), 4-9, 2017.
- 5) 東 賢一. 室内環境汚染による健康リスクと今後の課題. *臨床環境医学*; 26(2), in press, 2017.
- 6) Azuma K, Ikeda K, Kagi N, Yanagi U, Osawa H. Evaluating prevalence and risk factors of building-related symptoms among office workers: Seasonal characteristics of symptoms and psychosocial and physical environmental factors. *Environ Health Prev Med*

- 22(114): 38.
doi:10.1186/s12199-017-0645-4, 2017.
- 7) Azuma K, Tanaka-Kagawa T, Jinno H. Health risk assessment of inhalation exposure to 2-ethylhexanol, 2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate, and texanol in indoor environment. Proceedings of the 14th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, 2016, ID168, 7 pages.
 - 8) Azuma K, Uchiyama I, Tanigawa M, Bamba I, Azuma M, Takano H, Yoshikawa T, Sakabe K. Association of odor thresholds and responses in cerebral blood flow of the prefrontal area during olfactory stimulation in patients with multiple chemical sensitivity. PLoS ONE; 11(12): e0168006, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0168006.
 - 9) Azuma K, Kouda K, Nakamura M, Fujita S, Tsujino Y, Uebori M, Inoue S, Kawai S. Effects of inhalation of emissions from cedar timber on psychological and physiological factors in an indoor environment. *Environments*; 3(4):37, 2016. doi:10.3390/environments3040037.
 - 10) Bamba I, Azuma K. Psychological and physiological effects of Japanese cedar indoors after calculation task performance. *Journal of the Human-Environment System*; 18(2):33–41, 2016.
 - 11) 東 賢一. 室内空気汚染の健康リスク. *臨床環境医学*; 25(2), 76-81, 2016.
- Health risk assessment of inhalation exposure to glycol ethers and esters in indoor environments. 29th Annual International Society for Environmental Epidemiology Sydney, Australia, 24-28 September 2017.
- 3) 東 賢一. 健康リスク学から見た現状と今後の展望 —一人の健康の保護と持続可能な発展—. 第26回日本臨床環境医学会学術集会, 東京, 2017年6月25日.
 - 4) 東 賢一. 世界保健機関の住宅と健康のガイドライン. 平成29年度室内環境学会学術大会, 佐賀, 2017年12月13日-14日.
 - 5) Azuma K, Tanaka-Kagawa T, Jinno H. Health risk assessment of inhalation exposure to 2-ethylhexanol, 2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate, and texanol in indoor environment. 14th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Ghent, Belgium, 3–8 July, 2016.
 - 6) Azuma K, Tanaka-Kagawa T, Jinno H. Health risk assessment of inhalation exposure to cyclic dimethylsiloxanes, glycols, and acetic esters in indoor environments. 28th Annual International Society for Environmental Epidemiology Conference, Rome, Italy, 1-4 September 2016.
 - 7) 東 賢一. 室内空気汚染の健康リスク. 第25回日本臨床環境医学会学術集会, 郡山, 2016年6月17日.
 - 8) 東 賢一. 住環境における健康リスク要因とそのマネジメント. 第87回日本衛生学会学術総会, 宮崎, 2017年3月26日-28日.

学会発表

- 1) Azuma K, Yanagi U, Kagi N, Osawa H. A review of the effects of exposure to carbon dioxide on human health in indoor environment. Healthy Buildings Europe 2017, Lublin University of Technology, Lublin, Poland, 2–5 July, 2017.
- 2) Azuma K, Tanaka-Kagawa T, Jinno H.

F. 知的財産権の出願・登録状況（予定含む） 予定なし

付属資料 1 : 世界保健機関 (WHO)、ドイツ、フランス、カナダの室内空気質ガイドライン

表 1-1 WHO のグローバルアップデート空気質ガイドライン (大気、室内)

汚染物質	ガイドライン値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	曝露時間
PM _{2.5}	25	24 時間平均値
	10	年間平均値
PM ₁₀	50	24 時間平均値
	20	年間平均値
オゾン	100	8 時間平均値
二酸化窒素	200	1 時間平均値
二酸化硫黄	40	年間平均値
	500	10 分間平均値
	20	24 時間平均値

表 1-2 WHO 欧州事務局による汚染物質に対する個別の室内空気質ガイドライン

汚染物質	ガイドライン	影響指標
ホルムアルデヒド	0.1 mg/m ³ (30 分平均値) いかなる時間帯もこの値を超えないこと ※長期曝露による肺機能への影響、鼻咽頭がんや骨髄性白血病の発症も防止できる	感覚刺激
ベンゼン	ユニットリスク : 6.0×10 ⁻⁶ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ⁻⁴ の発がんリスク) 1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ⁻⁵ の発がんリスク) 0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ⁻⁶ の発がんリスク)	急性骨髄性白血病 遺伝毒性
ナフタレン	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均値)	動物実験での炎症や悪性を伴う 気道損傷
二酸化窒素	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 時間平均値) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均値)	呼吸器症状、気管支収縮、気管支反応の増加、気道炎症、気道感染の増加をもたらす免疫防御の低下
一酸化炭素	100 mg/m ³ (15 分値) ※1 日のうちで頻繁にこのレベルを超えないこと 35 mg/m ³ (1 時間値) ※1 日のうちで頻繁にこのレベルを超えないこと 10 mg/m ³ (8 時間値) ※算術平均値 7 mg/m ³ (24 時間値) ※算術平均値	急性曝露時の運動負荷試験での運動能力の低下、虚血性心疾患の症状の増加 (心電図の ST 変化等)
ラドン	喫煙者のユニットリスク : 15×10 ⁻⁵ (Bq/m ³) ⁻¹ 67 Bq/m ³ (10 ⁻² の発がんリスク) 6.7 Bq/m ³ (10 ⁻³ の発がんリスク) 非喫煙者のユニットリスク : 0.6×10 ⁻⁵ (Bq/m ³) ⁻¹ 1670 Bq/m ³ (10 ⁻² の発がんリスク) 167 Bq/m ³ (10 ⁻³ の発がんリスク) ※安全な曝露レベルは存在しないが健康影響 (肺がん) を最小限にする参照レベルとして 100 Bq/m ³ を推奨	肺がん 白血病や胸郭外気道の癌に関する示唆的証拠
トリクロロエチレン	ユニットリスク : 4.3×10 ⁻⁷ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ⁻⁴ の発がんリスク) 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ⁻⁵ の発がんリスク) 2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ⁻⁶ の発がんリスク)	発がん性 (肝臓、腎臓、胆管、非ホジキンリンパ腫)
テトラクロロエチレン	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均値)	神経行動障害、腎機能への影響

ベンゾ-a-ピレン	ユニットリスク : $8.7 \times 10^{-5} (\text{ng}/\text{m}^3)^{-1}$ 1.2 ng/m ³ (10 ⁻⁴ の発がんリスク) 0.12 ng/m ³ (10 ⁻⁵ の発がんリスク) 0.012 ng/m ³ (10 ⁻⁶ の発がんリスク)	肺がん
-----------	---	-----

表 1-3 WHO の室内燃焼生成物の目標排出基準

物質	器具	目標排出基準
PM _{2.5}	煙突や排気フードを有する器具	0.80 mg/分以下
	排気口のないストーブ、ヒーター、燃料ランプ	0.23 mg/分以下
一酸化炭素	煙突や排気フードを有する器具	0.59 mg/分以下
	排気口のないストーブ、ヒーター、燃料ランプ	0.16 mg/分以下

表 1-4 WHO が空気質ガイドラインを今後アップデートする際のエビデンスの評価結果

<i>Recent evidence justifies re-evaluation</i> (Group 1)	<i>Recent evidence justifies re-evaluation</i> (Group 2)	<i>Recent evidence justifies re-evaluation</i> (Group 3)	<i>Recent evidence does not justify need for re-evaluation</i> (Group 4)
Particulate Matter	Cadmium	Arsenic	Mercury
Ozone	Chromium	Manganese	Asbestos
Nitrogen dioxide	Lead	Platinum	Formaldehyde
Sulfur dioxide	Benzene	Vanadium	Styrene
Carbon monoxide	PCDDs & PCDFs	Butadiene	Tetrachloroethylene
	PAHs*	Trichloroethylene	Carbon disulfide
		Acrylonitrile**	Fluoride
		Hydrogen sulfide	PCBs
		Vinyl chloride	1,2-dichloroethane
		Toluene	Dichloromethane
		Nickel	

表 1-5 ドイツ連邦環境庁の室内空気質ガイドライン

物質	指針値 II (mg/m ³)	指針値 I (mg/m ³)	制定年
ホルムアルデヒド		0.12	1977
		0.1 (30 分間値かつ 1 日の天井値)	2006 再評価 2016 再評価
トルエン	3	0.3	1996 2016 再評価
ペンタクロロフェノール (PCP)	0.001	0.0001	1997
一酸化炭素	60 (30 分) 15 (8 時間)	6 (30 分) 1.5 (8 時間)	1997
ジクロロメタン	2 (24 時間)	0.2	1997
二酸化窒素	0.350 (30 分) 0.06 (1 週間)	—	1998
スチレン	0.3	0.03	1998
水銀 (金属蒸気として)	0.00035	0.000035	1999
ジイソシアネート	数値設定なし		2000
リン酸トリス(2-クロロエチル) (TCEP)	0.05	0.005	2002
二環式テルペン (主に α -ピネン)	2	0.2	2003
ナフタレン	0.03	0.01	2013 改訂
C ₉ ~C ₁₄ の低芳香族含量の炭化水素混合物 (アルカン/ イソアルカン類)	2	0.2	2005
ダイオキシン様のポリ塩化ビフェニール	5 pg PCB-TEQ/m ³		2007
C ₄ ~C ₁₁ の飽和脂肪族非環式アルデヒド類	2	0.1	2009
単環モノテルペン (主に d-リモネン)	10	1	2010
ベンジルアルコール	4	0.4	2010
ベンズアルデヒド	0.2	0.02	2010
トリクロラミン	0.2		2011
環状シロキサンの (三量体から六量体)	4 (合計値)	0.4 (合計値)	2011
2-フルアルデヒド	0.1	0.01	2011
フェノール	0.2	0.02	2011
メチルフェノール (クレゾール)	0.05	0.005	2012
C ₉ -C ₁₅ アルキルベンゼン	1	0.1	2012
エチルベンゼン	2	0.2	2012
メチルイソブチルケトン (MIBK)	1	0.1	2013
エチレングリコールメチルエーテル (EGME)	0.2 (0.05 ppm)	0.02	2013
ジエチレングリコールメチルエーテル (DEGME)	6 (1 ppm)	2	2013 暫定
ジエチレングリコールジメチルエーテル (DEGDME)	0.3 (0.06 ppm)	0.03	2013
エチレングリコールエチルエーテル (EGEE)	1 (0.4 ppm)	0.1	2013
エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート (EGEEA)	2 (0.4 ppm)	0.2	2013
ジエチレングリコールエチルエーテル (DEGEE)	2 (0.4 ppm)	0.7	2013 暫定
エチレングリコールブチルエーテル (EGBE)	1 (0.3 ppm)	0.1	2013
エチレングリコールブチルエーテルアセテート (EGBEA)	2 (0.3 ppm)	0.2	2013 暫定
ジエチレングリコールブチルエーテル (DEGBE)	1 (0.2 ppm)	0.4	2013 暫定
エチレングリコールヘキシルエーテル (EGHE)	1	0.1	2013
2-プロピレングリコール 1-メチルエーテル (2PG1ME)	10	1	2013
ジプロピレングリコールメチルエーテル (DPGME)	7	2	2013 暫定
2-プロピレングリコール 1-エチルエーテル (2PG1EE)	3	0.3	2013
プロピレングリコール 1-tert-ブチルエーテル (2PG1tBE)	3	0.3	2013
データが不十分なグリコールエステル類	0.05 ppm	0.005 ppm	2013
2-エチルヘキサノール	1	0.1	2013 暫定

アセトアルデヒド	1	0.1	2013
1-ブタノール	2	0.7	2014
1-メチル-2-ピロリドン (NMP)	1	0.1	2014
酢酸エチル	6	0.6	2014
トリクロロエチレン		20 µg/m ³ (UR 6.4×10 ⁻⁵ (mg/m ³) ⁻¹ , 10 ⁻⁶ risk)	2015
2-ブタノンオキシム (メチルエチルケトキシム)	0.06	0.02	2015
2-クロロプロパン	8	0.8	2015
キシレン	0.8	0.1	2015
C ₇ ~C ₈ のアルキルベンゼン	x/GVtol + y/GVxyl + z/GVeth < 1		2016

※x,y,zはそれぞれトルエン、キシレン、エチルベンゼンの測定濃度。

トルエンの指針値 (GVtol) : 0.3 mg/m³
キシレンの指針値 (GVxyl) : 0.1 mg/m³
エチルベンゼンの指針値 (GVeth) : 0.2 mg/m³

プロピレングリコール	0.6	0.06	2016
テトラクロロエチレン	1.0	0.1	2017

※指針値 II (RW II) は、既知の毒性および疫学的な科学的知見に基づき定められた値であり、不確実性が考慮されている。RW II を越えていたならば、特に、長時間在住する感受性の高い居住者の健康に有害となる濃度として、即座に濃度低減のための行動を起こすべきと定義されている。指針値 I (RW I) は、長期間曝露したとしても健康影響を引き起こす十分な科学的根拠がない値である。従って、RW I を越えていると、健康上望ましくない平均的な曝露濃度よりも高くなるため、予防のために、RW I と RW II の間の濃度である場合には行動する必要があると定義されている。RW I は、RW II に不確実係数 10 を除した値、つまり RW II の 10 分の 1 の値が定められている。不確実係数 10 は慣例値を使用している。RW I は、改善の必要性を示す値としての役割を果たすことができる。可能であれば、RW I の達成を目指すのではなく、それ以下の濃度に維持することを目指すべきであるとされている。

表 1-6 ドイツの室内空気中の二酸化炭素のガイダンス値

区分	濃度範囲 (ppm)	衛生的な評価
1	< 1,000	無害
2	1,000~2,000	衛生面の懸念が上昇
3	> 2,000	容認できない

表 1-7 ドイツの総揮発性有機化合物のガイダンス値

区分	濃度範囲 (mg/m ³)	衛生的な評価
1	≤ 0.3	支障なし
2	> 0.3~1	支障なし。ただし、個々の物質やグループ物質のための指針値は超過しないこと
3	> 1~3	衛生面の懸念あり
4	> 3~10	大きな支障あり
5	> 10	容認できない状況

表1-8 フランスにおける室内空気指針値のまとめ

物質	室内空気指針値 (VGAI*)		制定
ホルムアルデヒド	短期 VGAI (2 時間)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2007 年
	長期 VGAI (1 年以上)	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
一酸化炭素	短期 VGAI		2007 年
	8 時間曝露	10 mg/m^3	
	1 時間曝露	30 mg/m^3	
	30 分曝露	60 mg/m^3	
ベンゼン	15 分曝露	100 mg/m^3	2008 年
	短期 VGAI: 1~14 日間	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	中期 VGAI: 14 日~1 年間	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	長期 VGAI: 一年間以上	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	長期 VGAI: 生涯曝露 リスクレベル=10 ⁻⁶	0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
長期 VGAI: 生涯曝露 リスクレベル=10 ⁻⁵	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
ナフタレン	長期 VGAI: 一年間以上	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2009 年
トリクロロエチレン	中期 VGAI: 14 日~1 年間	800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2009 年
	長期 VGAI: 生涯曝露 リスクレベル=10 ⁻⁶	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	長期 VGAI: 生涯曝露 リスクレベル=10 ⁻⁵	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
テトラクロロエチレン	短期 VGAI: 1~14 日間	1380 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2010 年
	長期 VGAI: 一年間以上	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM _{2.5} PM ₁₀	VGAI: 無し	—	2010 年
シアン化水素	VGAI: 無し	—	2011 年
二酸化窒素	短期 VGAI: 2 時間	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2013 年
	長期 VGAI: 一年間以上	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
アクロレイン	短期 VGAI: 1 時間	6.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2013 年
	長期 VGAI: 一年間以上	0.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
二酸化炭素	VGAI: 無し	—	2013 年
アセトアルデヒド	短期 VGAI: 1 時間	3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2014 年
	長期 VGAI: 一年間以上	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
エチルベンゼン	短期 VGAI (24 時間)	22 mg/m^3	2016 年
	長期 VGAI (1 年以上)	1.5 mg/m^3	

表 1-9 カナダにおける室内空気指針値のまとめ

物質	最大ばく露限界	制定年
ホルムアルデヒド	長期 [8 時間] : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40ppb) 短期 [1 時間] : 123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (100 ppb)	2006 年
カビ (細菌)	カナダ保健省は、以下を勧告する。 湿度を制御すること、カビの増殖を防ぐために水で傷ついた住宅の修復をこまめに行うこと、 住宅用建物の中で繁殖しているカビ (見えないものも含む) を十分に除去すること	2007 年
一酸化炭素	長期 [24 時間] : 11.5 mg/m^3 (10 ppm) 短期 [1 時間] : 28.6 mg/m^3 (25 ppm)	2010 年
二酸化窒素	長期 [24 時間] : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm) 短期 [1 時間] : 480 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.25 ppm)	1987 年
ラドン	200 Bq/ m^3	2007 年
オゾン	長期 [8 時間] : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 ppb)	2010 年
トルエン	長期 [24 時間] : 2.3 mg/m^3 (0.6 ppm) 短期 [8 時間] : 15 mg/m^3 (4.0 ppm)	2011 年
微小粒子状物質 (PM _{2.5})	カナダ保健省は、以下を勧告する。 室内の PM _{2.5} 濃度は可能な限り低く保たなければならない。 室内の主要な排出源に対応するため、料理の際には換気扇を使用し、室内での喫煙は許容しないこと。	2012 年
ナフタレン	長期 [24 時間] : 0.010 mg/m^3 (0.0019 ppm)	2013 年
ベンゼン	カナダ保健省は、以下を勧告する。 ベンゼンの室内濃度を可能な限り低く維持すること	2013 年
アセトアルデヒド	短期間曝露指針値 : 1420 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 時間値) 長期間曝露指針値 : 280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 時間値)	2017 年

付属資料2：健康リスク評価結果

1) RfC の導出

個々の物質の有害性評価結果に基づいて、健康リスク評価値（Reference Concentration: RfC）を導出した。有害性評価の方法は、拙著の方法を用いた（Azuma et al., 2007; Azuma et al., 2016）。影響量に対して、反復曝露から連続曝露への補正、不確実係数の適用を行って RfC を導出した。不確実係数としては、初期リスク評価であるため、LOAEL を用いた場合は 10、曝露期間については（参考文献 1), 2), 3)）に基づき、種差については 10、個体差 10 とした。これらの数値は、初期評価として、リスクの取りこぼしがないように安全側の不確実係数を用いた。詳細リスク評価を行う際には、LOAEL に対する不確実係数、種差、個体差に対する不確実係数について、感受性、作用機序、体内動態などに基づいて見直す必要がある。

表 2-1 室内環境汚染物質の RfC 一覧
平成 27 年度有害性評価結果

	指標	曝露経路	影響量*	種	エンドポイント	不確実係数(UF)**				RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	キー研究
						1	2	3	4		
2-EH	NOAEL	吸入	8	ヒト	目の刺激影響（瞬目頻度増加）	1	10	1	10	80	Kiesswetter et al. (2005)
TMPD-DIB	NOAEL	経口	30	ラット	肝重量の増加、血液生化学パラメータの変化	1	10	10	10	100	厚生省(1995)
TMPD-MIB	NOAEL	経口	1000	ラット	肝組織への影響	1	10	10	10	3300	Faber et al. (1992) supported by O'Donoghue (1984)
D4	NOAEL	吸入	420	ラット	肝臓への影響と肺の間質性炎症の悪化	1	3	10	10	250	Burns-Naas et al (2002)
D5	NOAEL	吸入	150	ラット	鼻腔上皮の炎症性病変	1	1	10	10	268	Jean et al (2015)
プロピレングリコール	NOAEL	吸入	160	ラット	気道粘膜の杯細胞増加	1	3	10	10	95	Suber et al (1989)
1,3-ブタンジオール	NOAEL	経口	750	イヌ	体重、臓器重量、組織検査、血液パラメータ等で影響がみられなかった	1	1	10	10	25000	Scala and Paynter (1967)
酢酸エチル	LOAEL	吸入	1280	ラット	嗅上皮の変性、体重増加の抑制	10	3	10	10	76	Christoph et al (2003); Hansen et al (1996)
酢酸ブチル	NOAEL	吸入	2400	ラット	体重増加の抑制、運動活性低下、軽微な嗅上皮の壊死	1	3	10	10	1429	Bernard et al., 1996; David et al., 2001

* 吸入 (mg/m^3). 経口 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$).

** UF1: LOAEL to NOAEL extrapolation. UF2: Extrapolation across durations. UF3: Interspecies extrapolation UF4: Intraspecies extrapolation.

平成 28 年度有害性評価結果

	指標	曝露経路	影響量*	種	エンドポイント	不確実係数(UF)**				RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	キー研究
						1	2	3	4		
PGME	NOAEL	吸入	1107	ラット	肝細胞の変性による好酸球性病巣の増加	1	1	10	10	1977	Ciezlak et al (1998), Spencer et al (2002)
DEGM E	NOAEL	吸入	1060	ラット	体重、臓器重量、組織検査、血液パラメータなどで影響が観察されなかった	1	2	10	10	946	Miller et al (1985)
DEGE E	NOAEL	吸入	1100	ラット	全身影響	1	6	10	10	327	Hardy et al (1997)
	NOAEL	吸入	90	ラット	上気道の刺激	1	6	2.5	10	107	Hardy et al (1997)
PGME A	LOAEL	吸入	1650	マウス	嗅上皮の変性	10	6	2.5	10	196	Miller et al (1984)
d-リモ ネン	NOAEL	吸入	450	ヒト	肺活量低下	1	10	1	10	4500	Falk-Filipsson et al (1993)
	NOAEL	経口	250	マウス	肝臓への影響 (肝細胞の多核化と巨細胞化)	1	1	10	10	5952	NTP (1990)
α -ピネ ン	NOAEL	吸入	150	ヒト	眼、鼻、喉の刺激	1	10	1	10	2250	Falk et al (1990)
n-ブタ ノール	NOAEL	吸入	300	ラット	運動協調性障害	1	2	10	10	134	Korsak et al (1994)
	LOAEL	経口		ラット	胎仔の脳の形態異常 (生殖発生毒性試験)	10	1	10	10	1000	Sitraek et al (1994)

* 吸入 (mg/m^3). 経口 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$).

** UF1: LOAEL to NOAEL extrapolation. UF2: Extrapolation across durations. UF3: Interspecies extrapolation UF4: Intraspecies extrapolation.

平成 29 年度有害性評価結果

	指標	曝露経路	影響量*	種	エンドポイント	不確実係数(UF)**				RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	キー研究
						1	2	3	4		
C ₈ -C ₁₆ 脂肪族 飽和炭 化水素 類	NOAEL	吸入	138	ラット	副腎髄質過形成	1	1	10	10	246	NTP (2004)
ヘキサ ナール	LOAEL	吸入	363	イヌ	鼻腔の扁平上皮化生	10	2	2.5	10	130	UCC (1979)
ノナナ ール	LOAEL	吸入	363	イヌ	鼻腔の扁平上皮化生	10	2	2.5	10	130	UCC (1979)
OIT	NOAEL	吸入	0.05	ラット	鼻腔の上皮内の好酸 球性滴	1	2	2.5	10	0.18	Hagan et al (1989)
CI-MI T	NOAEL	吸入	0.34	ラット	鼻腔の炎症	1	2	2.5	10	1.2 (暫定)	Hagan et al (1984)
トリメ チルベ ンゼン	NOAEL	吸入	123	ラット	神経行動学的影響、 気管支周囲の変性	1	2	10	10	110	Korsak et al (1996, 2000)
メチル シクロ ヘキサ ン	NOAEL	吸入	1600	ラット	進行性腎症（髄質石 化、腎乳頭の上皮過 形成）	1	1	10	10	2857	ARML (1985)
MIBK	LOAEL	吸入	1845	ラッ ト、マ ウス	雌ラットでの慢性進 行性腎症、マウスで の肝組織変性	10	1	10	10	329	NTP (2007)
リナロ ール	NOAEL	経口	117	ラット	肝臓と腎臓重量の増 加	1	6	10	10	650	Serota (1990)

* 吸入 (mg/m^3). 経口 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$).

** UF1: LOAEL to NOAEL extrapolation. UF2: Extrapolation across durations. UF3: Interspecies extrapolation UF4: Intraspecies extrapolation.

2) 健康リスクの初期評価結果

表2-2 初期リスク評価結果の一覧

平成27年度評価結果

		調査世帯	建築	最大室内濃度 ($\mu\text{g Toluene}/\text{m}^3$)	RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MOE	濃度データの 出典
2-エチルヘキサノール	2013 全国夏	93	既築	130	80	0.6	NIHS (2014)
	2013 東京都	100	既築	69	80	1.2	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	122	80	0.7	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	20	80	4.0	NIHS (2013b)
	2011 全国冬	101	既築	36	80	2.2	NIHS (2013a)
TMPD-DIB	2013 全国夏	93	既築	64	100	1.6	NIHS (2014)
	2013 東京都	100	既築	10	100	10.0	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	12	100	8.3	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	11	100	9.1	NIHS (2013b)
	2012 全国新築冬	45	新築	661	100	0.2	NIHS (2013b)
TMPD-MIB	2013 全国夏	93	既築	59	3300	55.9	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	35	3300	94.3	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	22	3300	150.0	NIHS (2013b)
	2012 全国新築冬	45	新築	837	3300	3.9	NIHS (2013b)
D4	2012 全国新築冬	45	新築	78	250	3.2	NIHS (2013b)
D5	2013 全国夏	93	既築	690	268	0.4	NIHS (2014)
	2013 東京都	100	既築	280	268	1.0	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	488	268	0.5	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	147	268	1.8	NIHS (2013b)
	2012 全国新築冬	45	新築	48	268	5.6	NIHS (2013b)
プロピレングリコール	2013 全国夏	93	既築	51	95	1.9	NIHS (2014)
	2013 東京都	100	既築	32	95	3.0	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	93	95	1.0	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	17	95	5.6	NIHS (2013b)
1,3-ブタンジオール	2013 全国夏	93	既築	110	25000	227.3	NIHS (2014)
	2013 東京都	100	既築	130	25000	192.3	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	93	25000	268.8	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	25	25000	1000.0	NIHS (2013b)
酢酸エチル	2013 全国夏	93	既築	170	76	0.4	NIHS (2014)
	2013 東京都	100	既築	64	76	1.2	NIHS (2014)
	2012 全国新築冬	45	新築	151	76	0.5	NIHS (2013b)
酢酸ブチル	2012 全国夏	111	既築	63	1429	22.7	NIHS (2013b)
	2012 全国冬	111	既築	33	1429	43.3	NIHS (2013b)
	2012 全国新築冬	45	新築	664	1429	2.2	NIHS (2013b)

(室内最大濃度データの出典)

NIHS. 2013a. Report at the 12th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, Feb. 18, 2013.

NIHS. 2013b. Report at the 17th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, Aug. 1, 2013.

NIHS. 2014. Report at the 18th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, Mar. 17, 2014.

平成 28 年度評価結果

物質	測定時期	調査世帯	建築	最大室内濃度 ($\mu\text{g Toluene}/\text{m}^3$)	RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MOE	濃度データの 出典
PGME	2012 全国夏	111	既築	29	1977	68.2	NIHS (2013)
	2012 全国冬	111	既築	135	1977	14.6	NIHS (2013)
	2012 全国新築冬	45	新築	100	1977	19.8	NIHS (2013)
DEGME	2012 全国新築冬	45	新築	337	946	2.8	NIHS (2013)
DEGEE	2012 全国新築冬	45	新築	192	107	0.6	NIHS (2013)
PGMEA	2012 全国新築冬	45	新築	253	196	0.8	NIHS (2013)
d-リモネン	2012 全国夏	111	既築	80	4500	56.3	NIHS (2013)
	2012 全国冬	111	既築	412	4500	10.9	NIHS (2013)
	2012 全国新築冬	45	新築	358	4500	12.6	NIHS (2013)
α -ピネン	2012 全国夏	111	既築	611	2250	3.7	NIHS (2013)
	2012 全国冬	111	既築	560	2250	4.0	NIHS (2013)
	2012 全国新築冬	45	新築	2648	2250	0.8	NIHS (2013)
n-ブタノール	2012 全国新築冬	45	新築	227	134	0.6	NIHS (2013)

(室内最大濃度データの出典)

NIHS. 2013. Report at the 17th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, Aug. 1, 2013.

平成 29 年度評価結果

物質	測定時期	調査世帯	建築	最大室内濃度 ($\mu\text{g Toluene}/\text{m}^3$)	RfC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MOE	濃度データの 出典		
C ₈ -C ₁₆ 脂肪族飽和炭化水素類	オクタン	2012 全国夏	111	既築	82	246	3.0	NIHS (2013a)	
		2012 全国冬	111	既築	163	246	1.5	NIHS (2013a)	
	ノナン	2012 全国夏	111	既築	199	246	1.2	NIHS (2013a)	
		2012 全国冬	111	既築	511	246	0.5	NIHS (2013a)	
	デカン	2012 全国夏	111	既築	180	246	1.4	NIHS (2013a)	
		2012 全国冬	111	既築	488	246	0.5	NIHS (2013a)	
	ドデカン	2012 全国夏	111	既築	98	246	2.5	NIHS (2013a)	
		2012 全国冬	111	既築	169	246	1.5	NIHS (2013a)	
	トリデカン	2012 全国夏	111	既築	301	246	0.8	NIHS (2013a)	
		2012 全国冬	111	既築	128	246	1.9	NIHS (2013a)	
	総 C ₈ -C ₁₆	2012 全国夏	111	既築	860	246	0.3	NIHS (2013a)	
		2012 全国冬	111	既築	1459	246	0.2	NIHS (2013a)	
	C ₆ -C ₉ アルデヒド類	ヘキサナール	2013 全国夏	93	既築	210	130	0.6	NIHS (2014)
			2013 東京都秋	100	既築	13	130	10.0	NIHS (2014)
ノナナール		2013 全国夏	93	既築	40	130	3.3	NIHS (2014)	
		2013 東京都秋	100	既築	19	130	6.8	NIHS (2014)	
総 C ₆ -C ₉		2013 全国夏	93	既築	250	130	0.5	NIHS (2014)	
		2013 東京都秋	100	既築	32	130	4.1	NIHS (2014)	

OIT	未調査	—	—	データなし	0.18	—	
CI-MIT	未調査	—	—	データなし	1.2	—	RfC は暫定値
トリメチルベンゼン	2012 全国夏	111	既築	33	110	3.3	NIHS (2013a)
	2012 全国冬	111	既築	112	110	1.0	NIHS (2013a)
	2012 全国新築冬	45	新築	368	110	0.3	NIHS (2013a)
メチルシクロヘキサン	2013 全国夏	93	既築	69	2857	41.4	NIHS (2014)
	2013 東京都秋	100	既築	9	2857	317.4	NIHS (2014)
	2012 全国夏	111	既築	41	2857	69.7	NIHS (2013a)
	2012 全国冬	111	既築	481	2857	5.9	NIHS (2013a)
MIBK	2012 全国新築冬	45	新築	151	329	2.2	NIHS (2013a)
リナロール	家庭用品調査	製品含有量 195.9 μ g/g			650	—	NIHS (2013b)

(室内最大濃度データの出典)

NIHS. 2013a. Report at the 17th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, Aug. 1, 2013.

NIHS. 2013b. Report at the 16th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, June. 27, 2013.

NIHS. 2014. Report at the 18th meeting, Committee on sickhouse syndrome: indoor air pollution, Ministry of Health, Labour and Welfare. National Institute of Health Sciences, Tokyo, Mar. 17, 2014.

3) 今後の詳細リスク評価の優先度のまとめ

表 2-3 今後の詳細リスク評価の優先度のまとめ
平成 27 年度まとめ

	優先度	室内環境汚染物質
既築住宅	A (詳細評価)	2-エチルヘキサノール (夏期) D5 (夏期) 酢酸エチル (夏期)
	B (情報収集)	2-エチルヘキサノール (冬期、秋期) TMPD-DIB (夏期、冬期、秋期) D5 (冬期、秋期) プロピレングリコール (夏期、冬期、秋期) 酢酸エチル (秋期)
	C (静観)	TMPD-MIB (夏期、冬期) 1,3-ブタンジオール (夏期、冬期、秋期) 酢酸ブチル (夏期、冬期)
新築住宅	A (詳細評価)	TMPD-DIB (冬期) 酢酸エチル (冬期)
	B (情報収集)	TMPD-MIB (冬期) D4 (冬期) D5 (冬期) 酢酸ブチル (冬期)
	C (静観)	

平成 28 年度まとめ

	優先度	室内環境汚染物質
既築住宅	A (詳細評価)	
	B (情報収集)	α -ピネン (夏期、冬期)
	C (静観)	プロピレングリコールモノメチルエーテル (夏期、冬期) d-リモネン (夏期、冬期)
新築住宅	A (詳細評価)	ジエチレングリコールモノエチルエーテル (冬期) プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (冬期) α -ピネン (冬期) n-ブタノール (冬期)
	B (情報収集)	ジエチレングリコールモノメチルエーテル (冬期)
	C (静観)	プロピレングリコールモノメチルエーテル (冬期) d-リモネン (冬期)

平成 29 年度まとめ

	優先度	室内環境汚染物質
既築住宅	A (詳細評価)	総 C ₈ -C ₁₆ 脂肪族飽和炭化水素 (夏期、冬期) ノナン (冬期) デカン (冬期) トリデカン (夏期) 総 C ₆ -C ₉ 脂肪族飽和アルデヒド類 (夏期) ヘキサナール (夏期)
	B (情報収集)	オクタン (夏期、冬期) ノナン (夏期) デカン (夏期) ドデカン (夏期、冬期) トリデカン (冬期) 総 C ₆ -C ₉ 脂肪族飽和アルデヒド類 (秋期) ノナンナール (夏期、秋期) トリメチルベンゼン (夏期、冬期) メチルシクロヘキサン (冬期)
	C (静観)	ヘキサナール (秋期) メチルシクロヘキサン (夏期、秋期)
新築住宅	A (詳細評価)	トリメチルベンゼン (冬期)
	B (情報収集)	メチルイソブチルケトン (冬期)
	C (静観)	—