

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本衛生学雑誌 (2009.05) 64巻3号:665～671.

【シックハウスの実態と対応方策について】
シックハウス症候群への湿度環境・生物学的汚染の影響

西條泰明, 吉田貴彦, 岸玲子

1 シックハウス症候群への湿度環境・生物学的汚染の影響

2 Dampness, Biological Factors and Sick House Syndrome

3

4 西條泰明*1、吉田貴彦*1、岸玲子*2

5 Yasuaki SAIJO*1, Takahiko YOSHIDA*1 and Reiko KISHI*2

6

7 *1 旭川医科大学健康科学講座

8 Department of Health Science, Asahikawa Medical College

9 *2 北海道大学大学院医学研究科予防医学講座公衆衛生学分野

10 Department of Public Health, Hokkaido University Graduate School of

11 Medicine

12 図 : 0

13 表 : 5

14 Reprint request to Yasuaki SAIJO

15 Department of Health Science, Asahikawa Medical College

16 Midorigaoka-Higashi 2-1-1-1, Asahikawa 078-8510, Japan

17 Fax: 0166-68-2409

18 E-mail: y-saijo@asahikawa-med.ac.jp

1 **Abstract**

2 Sick house syndrome is caused by not only chemicals but also
3 dampness and biological factors. Many European and North American
4 studies have shown that dampness associated with condensation,
5 visible mold, moldy odor, and water-induced damage among others
6 affects residents' health. Recent Japanese studies have also shown a
7 similar significant relationship. Mold can cause infection and allergy,
8 and can produce chemicals such as microbial volatile organic
9 compounds (MVOCs) and 1→3-β-D-glucan. Mold exposure can be
10 analyzed using culture-based (colony forming unit count) enumeration
11 techniques. More recently, other nonculture-based methods of
12 measuring mold concentrations in indoor environments have been
13 described, which may provide more valid measures of exposure. These
14 are based on measurement of specific mold markers in dust or air, such
15 as ergosterol, genus-specific extracellular polysaccharides or 1→3-β-
16 D-glucan. Mites are major indoor allergens. The gold standard for
17 measuring exposure to mite allergens is enzyme-linked
18 immunosorbent assay (ELISA), but it is relatively expensive and

- 1 requires specialized techniques. Several simple semiquantitative dust
- 2 mites allergen test have b available in Japan.
- 3
- 4 **Key wards:** sick building syndrome, dampness, mold, condensation,
- 5 higher humidity, moldy odor, mite allergen

1 I. 緒言

2 日本では 1990 年代からシックハウス症候群が社会問題となっている。
3 一方、欧米では、1970 年代からオフィスビル中心の室内空気質問題とし
4 てシックビルディング症候群と名付けられ問題となっていた。シックハウ
5 ス症候群は、基本的にはシックビルディング症候群が住宅で生じたものと
6 考えられる。一方、日本では 1960 年代に不適切な温度調整や浮遊粉じん
7 の増加など室内環境の衛生に対する配慮の不足から、建築物の維持管理に
8 起因する健康障害がいくつも報告された。そこで、1970 年に議員提案に
9 より「建築物における衛生的環の確保に関する法律(以下「建築物衛生法」)
10 がいち早く制定され、法律制定後は、欧米のようなオフィスビルを中心と
11 した室内環境問題は大きな問題にはならなかった。しかしながら、建築物
12 衛生法が適用されない一般住宅に、省エネルギーを目的とした高気密化を
13 行ったことや、換気の重要性に目を向けてこなかったことがシックハウス
14 症候群として社会的問題となる原因となったと考えられる(1)。

15 シックハウス症候群については、日本で注目されている化学物質曝露の
16 他にも、様々な原因が考えられ(2,3)室内の湿気・湿度上昇による環境の悪
17 化(dampness)やカビによる健康影響が北欧を中心として欧米より報告
18 されている(4,5)。したがって、室内環境対策では、化学物質のみならず、

1 dampnessや生物学的要因についても十分留意する必要があると考えられ
2 る。本論文では、dampnessや生物要因についての海外や日本での研究の
3 知見をまとめ、健康リスク要因としての役割、曝露評価方法、対策につい
4 て述べる。

5

6 II. 湿度環境とかび

7 1. 湿気・湿度上昇による環境の悪化(dampness)

8 湿度環境の悪化(dampness)については、様々な指標により評価されて
9 いる。結露が生じる(condensation)、可視できるカビが発生している
10 (visible mold)、壁・床などに湿った場所がある(wet spot, floor moisture)、
11 カビ臭い(moldy odor)、水漏れ・雨漏り・洪水で被害を受けていること
12 (water damage, water leakage, flooding)、湿度が高いこと(higher
13 humidity)、等が曝露評価指標として使われている(4,6-9)。

14 室内の dampness の健康影響について、北欧から 2001 年に報告された
15 61 論文のレビューでは(NORDDAMP)、dampness の呼吸器症状（咳嗽、
16 喘鳴、喘息）へのオッズ比は 1.4 ～ 2.2 で、その他の倦怠感、頭痛、気
17 道感染といった症状のリスクを上昇すると思われると述べられている(4)。
18 また 2004 年に報告された EUROEXPO では、1998～2000 年に報告され

1 た論文のレビューを行い、28 論文中 23 論文で dampness が喘息、喘鳴を
2 中心とする症状と有意な関連があり、dampness は健康への有意なリスク
3 ファクターであると結論している(5)。以上は、職域・住居を含めたレビ
4 ューであるが、2007 年には住居の dampness についてメタアナリシスが
5 報告されていて、上気道症状、咳嗽、喘鳴、喘息について 1.3~1.7 倍の
6 オッズ比で有意に悪化させることが報告されている(9)。

7 その他、住居のdampnessの影響についての大規模な調査としては、ス
8 ウェーデンの1~6歳の小児10,851人を対象とした横断研究があり、水漏
9 れ・洪水、床の湿損、カビの発生、窓の結露といったdampnessの指標が、
10 喘鳴、咳嗽、喘息、鼻炎、湿疹に有意に関連していることが報告されてい
11 る(7)。また、ストックホルムの集合住宅609棟、14,235世帯の検討では、
12 結露、風呂場の湿気、かび臭さ、水漏れがあったことは、目や鼻、のどの
13 刺激症状、咳、顔の皮膚の刺激症状、頭痛や倦怠感といった症状に1.5~3
14 倍台のオッズ比で有意に関連していた(6)。さらに、この研究ではそれら
15 のdampnessの指標の個数をindexとしてオッズ比を求めると、その指標が
16 多くなるほど症状出現のオッズ比が上昇する量-反応関係を認めること
17 が報告されている。

18 対照群を設定した dampness への介入研究も散見され、フィンランドの

1 小学校で湿損の修復工事を行った場合、鼻閉、鼻炎、咳、倦怠感といった
2 症状が有意に改善しているが、それに対して同期間に同じ条件の小学校を
3 観察した場合は有意な変化を認めていない(10)。また、アメリカにおける
4 喘息患者の無作為化比較試験(RCT)で、湿度環境改善のための工事で、外
5 壁の水分浸透防止、水分によりダメージを受けた建材の除去、暖房・換気
6 システム・エアコンの改良、清掃等が行われ、一件当たり平均で 3500 ドル
7 の改修費用がかかっている。両群に同等に行われた共介入として生活指導
8 がおこなわれたため、平均の症状出現日数が対照群でも低下しているもの
9 の、10 ヶ月後で有意差を認め、12 ヶ月後もその傾向があり、物理的な介
10 入が喘息症状軽減の効果を持続させるのではないかと考察している(11)。

11 以上のようにdampnessの健康影響について、これまでは欧米中心の報告
12 であった。日本でも、近年になり報告されるようになり、札幌近郊新築・
13 改築から数年以内の住宅564軒で行った検討では、カビの発生もしくは結
14 露あり、それら両方ありとなるにしたがって、症状出現のオッズ比が有意
15 に高くなっている(Table 1)(12)。また、札幌市の築三年以内の住宅96軒
16 の、317居住者に検討を行い、結露やカビといったdampnessの指標は、性、
17 年齢、喫煙、ペット、家で過ごす時間、世帯人数、アレルギーや喘息の既
18 往で調整しても各症状のオッズ比を有意に上昇した(Table 2)(13)。さら

1 に、厚生労働科学研究（主任研究者：北海道大学大学院医学研究科 岸玲
2 子）により、札幌、福島、名古屋、大阪、岡山、福岡の6地域において築
3 6年以内の戸建て住宅の調査を行った結果では、結露、カビ、かび臭さ、
4 風呂の湿度が高いこと、水漏れといった指標について、それらの合計を
5 dampness indexとして、自覚症状との関連を検討している。その結果、家
6 の空気が悪いと思うこと、家の臭いが気になること、家具の臭いが気にな
7 ること、家の中でペットを飼っていること、全体換気装置の有無、築年数
8 で調整しても、皮膚粘膜刺激症状・精神神経症状といったシックハウス症
9 状の出現に対しトレンド検定は有意であった（Table 3, submitted data）。
10 また、札幌の104住居、304人の検討でdampness indexの気中化学物質濃度
11 で調整したオッズ比は1.50（95%CI: 1.06-2.11, P=0.022）と有意に関連し
12 ていた（submitted data）。

13 築年数が浅い戸建て住宅のみでなく、築30年前後が中心の旭川地区の
14 公営集合住宅でも検討した。441人が解析対象となりここでも、dampness
15 indexは自覚症状の出現に有意に関連していた（Table 4, submitted data）。

16 以上のように、欧米より建築物の建て替えサイクルが早いと考えられる
17 日本において、新築住宅から築年数の経過した集合住宅まで dampness に
18 よりシックハウス症状出現のリスクが上昇することが明らかとなった。

1 湿度環境がシックハウス症状に影響する機序として、①真菌等の微生物
2 の増加によるアレルギー (14)、②微生物自体が産生する微生物由来揮発性有
3 機化合物(Microbial Volatile Organic Compounds; MVOC)(15)やマイコトキ
4 シン(16)、真菌細胞膜由来の1→3-β-D-グルカン(17)等の影響、③高湿度が
5 ハウスダストを増やす事例(18)、④構造的な dampness が構造物の化学的変
6 性をきたし 2-エチル-1-ヘキサノールなどの化学物質を産生する事例(19)、など
7 が考えられる。

8

9 2. かび

10 かびの曝露については、真菌用培地を用いてエアースンプラーにより一
11 定量のエアを吸引して 1m³ 当たりの浮遊真菌濃度を colony forming
12 unit (CFU)として評価する方法があり、アレルギーや喘息を中心とした症
13 状との関連が報告されている(20-23)。先の厚生労働科学研究の戸建て住
14 宅での検討において、札幌単独や、全国6地域を統合した解析では、総
15 CFU 濃度や、真菌属の中で曝露量が最も多いクラドスポリウム属は自覚
16 症状と有意な関連を認めなかったが、ロドントルラ属の CFU 濃度が自覚
17 症状に関連していた。最近の北欧の調査によると、小学校の検討で、喘鳴
18 に対する総 CFU のオッズ比は、症状を減少する方向に有意であった。こ

1 の論文では、一般に室外のほうが室内より浮遊真菌濃度が高いので、より
2 換気が良好であることが室内総 CFU 濃度を高める可能性があり、結果と
3 して総 CFU 総 CFU 濃度上昇で喘鳴のオッズ比が低下したのではないかと
4 と考察している(24)。浮遊真菌濃度は、直接の曝露量を示していると考え
5 られるが、日内変動(25)、季節変動(26)といったものが大きく、さらに外
6 気中の浮遊真菌濃度が室内浮遊真菌濃度より高いことが影響することが
7 考えられる(24,27,28)。その他、室内塵の CFU を塵(dust) 1g 当たりの真
8 菌量として評価する方法もあり、自覚症状と関連することが報告されてい
9 る(29,30)。しかし、室内塵中真菌濃度は、気中に浮遊して曝露する真菌濃
10 度に必ずしも一致しないことも報告されている(31)。

11 かびのリスク評価としては、以上の方法は培養同定により、真菌の種類
12 まで評価できる一方で、培地の準備や、サンプリング後も培養に時間がか
13 かるなど、一般の曝露評価には適用しにくい面もある。そこで、真菌細胞
14 膜のステロイド化合物で動物には存在しないエルゴステロール
15 (ergosterol)や、真菌から分泌され抗原性を持つ種特異的細胞外多糖質
16 (genus-specific extracellular polysaccharides)、さらに真菌細胞壁の構成
17 成分で炎症作用と呼吸器への影響のある 1→3-β-D-グルカンの測定が有
18 用ではないかと報告されており(32)、今後の検討が待たれる。

1

2 III. ダニアレルゲン、ペットアレルゲン

3 ダニアレルゲンはアレルギー（気管支喘息、アトピー性皮膚炎）の主要
4 な原因であり、総合的な室内環境対策として重要と考えられる。ダニアレ
5 ルゲン曝露評価のゴールドスタンダード（もつとも基準となる検査）は
6 ELISA(enzyme-linked immunosorbent assay)法により測定される。ダニ
7 アレルゲンの中で、特に多くの患者が感作されているものを主要アレルゲ
8 ンといい、WHO の取り決めに従って属名の 3 文字、種名の 1 文字、報告
9 された順番毎にグループ化されている。特に、ヤケヒョウダニの主要アレ
10 ルゲンである Der p1 とコナヒョウダニの主要アレルゲンである Der f1 が
11 測定される。どちらも本来はダニの消化酵素で、システインプロテアーゼ
12 としての活性がある。それらを合計した Der 1 を Dsut 1g 当りで評価し、
13 Der 1 $\geq 2 \mu \text{g/g} \cdot \text{dust}$ で感作の可能性が高くなることが報告されている
14 (33)。その他、ダストサンプリングする床・マットレスなどの単位面積当
15 りでの評価も行われ($\mu \text{g/m}^3$)、サンプリングデバイス、対象面の性状の影
16 響が大きい。それらを統一して行った場合は有用な指標となる(34)。
17 簡易法による半定量的なダニアレルゲン評価法として日本で使用しや
18 すいものは、マイティーチェッカー（住化エンビロサイエンス株式会社）、

1 アカレックステスト (ALLERGOPHARMA Joachim Ganzer KG)、ダニ
2 スキャン (アサヒフードアンドヘルスケア株式会社)が上げられる(Table
3 5)。筆者らは、ELISA 法と、マイティ checker(MC)、アカレックテ
4 スト(AT)を 1m³の対象面の測定で ELISA 法の Der 1 値(g・dust 当り)と
5 比較し、MC が AT より Der 1 \geq 2 μ g/g・dust をより良く予測できること
6 を報告している(Table 6)(35)。

7 ダニスキャン(DS)については、ELISA 法と比較した場合 Spearman の
8 順位相関係数が MC に比べ良くなかったとする報告と(MC: 0.888, DS:
9 0.391) (36)、Spearman の順位相関係数は MC とほぼ同等だったとする
10 報告があり(MC: 0.86, DS: 0.83)、さらなる検討が必要である(37)。

11 ダニアレルゲン対策については、米国 NIH の心臓・肺・血液研究所か
12 らの喘息コントロールのガイドライン(38)で述べられており、ダニアレル
13 ゲンの抗原回避は単独では有意に効果があったとの報告はなく、包括的な
14 対策が必要としている。推奨する対策としては:①防ダニマットカバー、
15 ②防ダニ枕カバーか、毎週枕を洗う、③シーツや毛布も毎週、温水で洗う、
16 また、対策として考慮することとしては:①湿度<60 %、理想は 30 - 50 %、
17 ②寝室でカーペットを使用しない、③布張りのソファなどに横にならな
18 い、④子供のベッドにぬいぐるみ等はなるべく置かないか、置くなら毎週

1 洗う、と述べられている。

2 そのほか、生物学的要因としてペットもアレルゲンとなりえて、ネコの
3 主要抗原で毛や唾液から抽出される **Fel d1**、イヌの主要抗原で毛フケから抽出さ
4 れる **Can f1** 等も **ELISA** 法で測定可能で、飼育率が高い地域では、非飼育
5 家庭でも抗原が検出されることが報告されている(39)。

6

7 **IV. まとめ**

8 欧米を中心に報告をされていた **dampness** は日本でも新築住宅を中心
9 にシックハウス症状と関連があり、築年数の経過した公営住宅でも同様に
10 症状と関連を認めた。さらに、**dampness index** の **dose-response** も存在
11 するので、シックハウス症候群の重要なリスク要因とそれら指標の評価を
12 行って、対策を取ることが必要と考えられる。**Dampness** 対策としては、
13 ①結露の発生や生物学的要因状況の悪化を考慮して湿度は 40～50%程度
14 を目標とし、換気を十分行う、②なるべく洗濯物を室外に干す、③多くの
15 観葉植物を室内に置かない、④台所を使う場合は換気扇を使う、⑤開放型
16 のガス・石油ストーブの使用は控えるといった住まい方の対策に加え、湿
17 損がひどい場合はその修復が有効であるとの報告があり、対策として考慮
18 すべき事と考えられる。

1 真菌についても、アレルゲンとなるほか真菌自体から化学物質が発生す
2 る場合がある。曝露評価としての気中真菌濃度は測定が煩雑な面があるの
3 で、代替法として菌体成分である 1→3-β-D-グルカンなどの測定でリス
4 ク評価を行うことが検討され、今後の応用が期待される。

5 総合的な環境対策としてダニアレルゲンも考慮に入れる必要があり、簡
6 易測定法の利用や、対策が必要な場合は、①防ダニマットカバー、②防ダ
7 ニ枕カバーか、毎週枕を洗う、③シーツや毛布も温水で選択する、を組み
8 合わせることで有効と考えられる。

9

10 引用文献

11 (1) 西條泰明, 岸玲子. シックハウス症候群. 化学療法の領域.
12 2007;23:563-570.

13 (2) Redlich CA, Sparer J, Cullen MR. Sick-building syndrome. Lancet.
14 1997;349:1013-1016.

15 (3) 関明彦, 瀧川智子, 岸玲子, 坂部貢, 鳥居新平, 田中正敏, 吉村健清,
16 森本兼曩, 加藤貴彦, 吉良尚平, 相澤好治. シックハウス症候群に
17 係わる医学的知見の整理. 日本衛生学雑誌. 2007;62:939-948.

18 (4) Bornehag CG, Blomquist G, Gyntelberg F, Jarvholm B, Malmberg P,

- 1 Nordvall L, Nielsen A, Pershagen G, Sundell J. Dampness in buildings
2 and health. Nordic interdisciplinary review of the scientific evidence on
3 associations between exposure to "dampness" in buildings and health
4 effects (NORDDAMP). *Indoor Air*. 2001;11:72-86.
- 5 (5) Bornehag CG, Sundell J, Bonini S, Custovic A, Malmberg P, Skerfving S,
6 Sigsgaard T, Verhoeff A. Dampness in buildings as a risk factor for health
7 effects, EUROEXPO: a multidisciplinary review of the literature
8 (1998-2000) on dampness and mite exposure in buildings and health
9 effects. *Indoor Air*. 2004;14:243-257.
- 10 (6) Engvall K, Norrby C, Norback D. Sick building syndrome in relation to
11 building dampness in multi-family residential buildings in Stockholm. *Int*
12 *Arch Occup Environ Health*. 2001;74:270-278.
- 13 (7) Bornehag CG, Sundell J, Hagerhed-Engman L, Sigsgaard T, Janson S, Aberg
14 N. 'Dampness' at home and its association with airway, nose, and skin
15 symptoms among 10,851 preschool children in Sweden: a cross-sectional
16 study. *Indoor Air*. 2005;15 Suppl 10:48-55.
- 17 (8) Jaakkola JJ, Hwang BF, Jaakkola N. Home dampness and molds, parental
18 atopy, and asthma in childhood: a six-year population-based cohort study.

- 1 Environ Health Perspect. 2005;113:357-361.
- 2 (9) Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ. Meta-analyses of the associations of
3 respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor Air*.
4 2007;17:284-296.
- 5 (10) Meklin T, Potus T, Pekkanen J, Hyvarinen A, Hirvonen MR, Nevalainen A.
6 Effects of moisture-damage repairs on microbial exposure and symptoms
7 in schoolchildren. *Indoor Air*. 2005;15 Suppl 10:40-47.
- 8 (11) Kerckmar CM, Dearborn DG, Schluchter M, Xue L, Kirchner HL,
9 Sobolewski J, Greenberg SJ, Vesper SJ, Allan T. Reduction in asthma
10 morbidity in children as a result of home remediation aimed at moisture
11 sources. *Environ Health Perspect*. 2006;114:1574-1580.
- 12 (12) 西條泰明, 岸玲子, 佐田文宏, 片倉洋子, 浦嶋幸雄, 畠山亜希子, 向
13 原紀彦, 小林智, 神和夫, 飯倉洋治. シックハウス症候群の症状と
14 関連する要因 北海道の一般住宅を対象にした実態調査. *日本公衆
15 衛生雑誌*. 2002;49:1169-1183.
- 16 (13) Saijo Y, Kishi R, Sata F, Katakura Y, Urashima Y, Hatakeyama A,
17 Kobayashi S, Jin K, Kurahashi N, Kondo T, Gong YY, Umemura T.
18 Symptoms in relation to chemicals and dampness in newly built

- 1 dwellings. *Int Arch Occup Environ Health*. 2004;77:461-470.
- 2 (14) Jacob B, Ritz B, Gehring U, Koch A, Bischof W, Wichmann HE, Heinrich J.
3 Indoor exposure to molds and allergic sensitization. *Environ Health*
4 *Perspect*. 2002;110:647-653.
- 5 (15) Korpi A, Kasanen JP, Alarie Y, Kosma VM, Pasanen AL. Sensory irritating
6 potency of some microbial volatile organic compounds (MVOCs) and a
7 mixture of five MVOCs. *Arch Environ Health*. 1999;54:347-352.
- 8 (16) Bush RK, Portnoy JM, Saxon A, Terr AI, Wood RA. The medical effects of
9 mold exposure. *J Allergy Clin Immunol*. 2006;117:326-333.
- 10 (17) Douwes J. (1-->3)-Beta-D-glucans and respiratory health: a review of the
11 scientific evidence. *Indoor Air*. 2005;15:160-169.
- 12 (18) Munir AK. Mite sensitization in the Scandinavian countries and factors
13 influencing exposure levels. *Allergy*. 1998;53:64-70.
- 14 (19) Wieslander G, Norback D, Nordstrom K, Walinder R, Venge P. Nasal and
15 ocular symptoms, tear film stability and biomarkers in nasal lavage, in
16 relation to building-dampness and building design in hospitals. *Int Arch*
17 *Occup Environ Health*. 1999;72:451-461.
- 18 (20) Bholah R, Subratty AH. Indoor biological contaminants and symptoms of

- 1 sick building syndrome in office buildings in Mauritius. *Int J Environ*
2 *Health Res.* 2002;12:93-98.
- 3 (21) Johanning E, Biagini R, Hull D, Morey P, Jarvis B, Landsbergis P. Health
4 and immunology study following exposure to toxigenic fungi
5 (*Stachybotrys chartarum*) in a water-damaged office environment. *Int*
6 *Arch Occup Environ Health.* 1996;68:207-218.
- 7 (22) Ross MA, Curtis L, Scheff PA, Hryhorczuk DO, Ramakrishnan V, Wadden
8 RA, Persky VW. Association of asthma symptoms and severity with
9 indoor bioaerosols. *Allergy.* 2000;55:705-711.
- 10 (23) Waegemaekers M, Van Wageningen N, Brunekreef B, Boleij JS.
11 Respiratory symptoms in damp homes. A pilot study. *Allergy.*
12 1989;44:192-198.
- 13 (24) Kim JL, Elfman L, Mi Y, Wieslander G, Smedje G, Norback D. Indoor
14 molds, bacteria, microbial volatile organic compounds and plasticizers in
15 schools--associations with asthma and respiratory symptoms in pupils.
16 *Indoor Air.* 2007;17:153-163.
- 17 (25) Hunter CA, Grant C, Flannigan B, Bravery AF. Mould in buildings: The air
18 spora of domestic dwellings. *Int Biodeterior.* 1998;24:81-101.

- 1 (26) Takahashi T. Airborne fungal colony-forming units in outdoor and indoor
2 environments in Yokohama, Japan. *Mycopathologia*. 1997;139:23-33.
- 3 (27) Lee T, Grinshpun SA, Martuzevicius D, Adhikari A, Crawford CM, Luo J,
4 Reponen T. Relationship between indoor and outdoor bio-aerosols
5 collected with a button inhalable aerosol sampler in urban homes. *Indoor*
6 *Air*. 2006;16:37-47.
- 7 (28) Shelton BG, Kirkland KH, Flanders WD, Morris GK. Profiles of airborne
8 fungi in buildings and outdoor environments in the United States. *Appl*
9 *Environ Microbiol*. 2002;68:1743-1753.
- 10 (29) Verhoeff AP, van Wijnen JH, van Reenen-Hoekstra ES, Samson RA, van
11 Strien RT, Brunekreef B. Fungal propagules in house dust. II. Relation
12 with residential characteristics and respiratory symptoms. *Allergy*.
13 1994;49:540-547.
- 14 (30) Ebbehøj NE, Meyer HW, Wurtz H, Suadicani P, Valbjørn O, Sigsgaard T,
15 Gyntelberg F. Molds in floor dust, building-related symptoms, and lung
16 function among male and female schoolteachers. *Indoor Air*. 2005;15
17 Suppl 10:7-16.
- 18 (31) Chew GL, Rogers C, Burge HA, Muilenberg ML, Gold DR. Dustborne and

- 1 airborne fungal propagules represent a different spectrum of fungi with
2 differing relations to home characteristics. *Allergy*. 2003;58:13-20.
- 3 (32) Douwes J, Pearce N. Invited commentary: is indoor mold exposure a risk
4 factor for asthma? *Am J Epidemiol*. 2003;158:203-206.
- 5 (33) Platts-Mills TA, Vervloet D, Thomas WR, Aalberse RC, Chapman MD.
6 Indoor allergens and asthma: report of the Third International Workshop.
7 *J Allergy Clin Immunol*. 1997;100:S2-24.
- 8 (34) Yasueda H, Saito A, Nishioka K, Kutsuwada K, Akiyama K. Measurement
9 of *Dermatophagoides* mite allergens on bedding and human skin surfaces.
10 *Clin Exp Allergy*. 2003;33:1654-1658.
- 11 (35) Saijo Y, Nakagi Y, Sugioka Y, Ito T, Endo H, Kuroda H, Yoshida T.
12 Comparative Study of Simple Semiquantitative Dust Mite Allergen Tests.
13 *Environ Health Prev Med*. 2007;12:187-192.
- 14 (36) シックハウス（ダニ）実態調査検討委員会，日本学校薬剤師会．ダニ
15 スキャン（ダニアレルゲン測定キット）によるダニ検査．*学校保健*.
16 2005;259:13
- 17 (37) 山野由紀子，石川哲也，中村晴信，森脇裕美子．学校環境衛生におけ
18 るダニアレルゲン簡易検査法の性能比較に関する研究．*学校保健研*

- 1 究. 2006;48:325-331.
- 2 (38) National Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report
- 3 3: guidelines for the diagnosis and management of asthma [Internet].
- 4 Bethesda, MD: National Institutes of Health; National Heart, Lung, and
- 5 Blood Institute; 2007. Publication No. 08-4051 [accessed 2008 Jun 30].
- 6 Available from:
- 7 <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.htm>
- 8 (39) 安枝浩. アレルゲン分析とその臨床応用. アレルギー.
- 9 2007;56:1249-1253.
- 10

Table 1. カビまたは結露のいずれか1つと両方がある場合のオッズ比 (札幌とその近郊の戸建て住宅 n=564)

	発症・悪化群(n=91)		多訴群(n=55)	
	オッズ比 (95%信頼区間)	<i>P</i> value	オッズ比 (95%信頼区間)	<i>P</i> value
いずれもない	基準		基準	
カビまたは結露あり	1.78 (1.06-2.84)	0.03	1.80 (0.99- 3.28)	0.06
カビと結露(両方)あり	3.80 (2.11-6.84)	<0.001	4.05 (2.02-8.10)	0.001
<i>P</i> for trend		<0.001		<0.001

(文献(12)より)

Table 2. Dampness の指標の各症状に対する調整オッズ比 (札幌市の戸建て住宅:n=317)

	窓の結露	カビの発生
	調整オッズ比	調整オッズ比
	(95%信頼区間)	(95%信頼区間)
皮膚症状	2.76(1.31-5.82)**	2.15(0.95-4.87)
眼の症状	2.49(1.18-5.25)*	2.75(1.21-6.25)*
鼻の症状	1.95(0.93-4.08)	2.57(1.09-6.05)**
喉・呼吸器の症状	2.30(1.13-4.69)*	2.38(1.03-5.50)*
精神・神経症状	2.12(0.98-4.57)	1.28(0.48-3.39)
いずれかの症状あり	2.39(1.39-4.11)**	1.98(1.02-3.85)*

* $P<0.05$, ** $P<0.01$,

調整:性、年齢、喫煙、ペット、家で過ごす時間、世帯人数、アレルギーや喘息の

既往

(文献(13)より)

Table 3. Dampness index の自覚症状出現に対する調整オッズ比 (日本6地域の戸建て住宅 n=2185)

調整オッズ比 (95%信頼区間)	
Dampness index 0 (n=713)	Reference
Dampness index 1 (n=670)	1.37 (0.71– 2.65)
Dampness index 2 (n=522)	1.43 (0.72 – 2.85)
Dampness index 3 (n=222)	2.39 (1.14 – 5.00)*
Dampness index 4-5 (n=58)	2.09 (0.68 – 6.43)
<i>P</i> for trend	<i>P</i> = 0.03

* $P < 0.05$

調整: 家の空気が悪いと思うこと、家の臭いが気になること、家具の臭いが気になること、家の中でペットを飼っていること、全体換気装置の有無、築年数

Table 9. Dampness index の自覚症状出現に対する調整オッズ比(旭川の公営住宅:n=441)

	調整オッズ比 (95%信頼区間)	<i>P</i> value
Dampness index 0-1(n=63)	Reference	
Dampness index 2(n=47)	3.60 (0.60-21.5)	0.161
Dampness index 3(n=49)	3.44 (0.61-19.3)	0.161
Dampness index 4(n=63)	6.91 (1.42-33.7)	0.017
Dampness index 5(n=55)	7.07 (1.44-34.7)	0.016
Dampness index 6(n=109)	9.64 (2.07-44.8)	0.004
Dampness index 7(n=39)	10.7 (2.06-55.5)	0.005
Dampness index 8(n=16)	38.0 (5.92-244.1)	<0.001
<i>P</i> for trend	<0.0001	

Dampness index は以下の指標が「あり」の数:結露(窓)、結露(壁、押入れ)、かび(風呂)、かび(窓枠、壁、押入れ)、かび臭、水漏れ、排水不良(風呂)

調整:性、年齢(カテゴリー)、アレルギー(あり、なし)、住宅の種類(市営住宅、道営住宅)、部屋数/居住者数(連続数)、高湿気(風呂)

Table 5. ダニアレルゲン評価法の比較

測定法	測定抗原	コスト	測定手技	判定結果	定量性
ELISA	Der p 1、Der f 1、 Der p 2、Der f 2	高	煩雑	連続数	◎
マイティーチェッカー (住化エンビロサイエンス)	Der 2	低	易	半定量 (4段階)	○
アカレックステスト (Allergopharma)	グアニン(ダニ虫 体・糞中成分)	低	易	半定量 (4段階)	△
ダニスキャン (アサヒフードアンドヘルスケア)	Der f 2	低	易	半定量 (4段階)	△～○