

表3. 分析機器と分析条件

分析機器	Hewlett Packard GC6890 / MSD 5973N
カラム	DB-1、60m×250μm×1μm
キャリアーガス	ヘリウム
試料注入量	2μL
試料注入法	パルスドスプリット スプリット比5:1
注入口温度	250°C
カラムヘッド圧	60 psi
カラム流量	1.2 mL/min.
カラム温度	40°C (13分)→7°C/分→160°C (0分)→20°C/分→260°C (5分)
インターフェイス温度	220°C
イオン源温度	230°C
イオン化方式	E I
電子電圧	70 eV

表4. 確認イオンと定量イオン及びクロマトグラム保持時間

物質名	保持時間(分)	定量イオン	確認イオン
2-メチルフラン	11.64	82	53
3-メチルフラン	12.29	82	53
2-メチル-1-ブタノール	20.03	41	56
ジメチルジスルフィド	20.26	94	45
2-ブトキシエタノール	26.68	57	45
2-ペンチルフラン	29.53	81	138
トルエン-d8 *	21.47	100	99

* 内部標準物質

ベンジルアルコールは予備実験で活性炭への捕集が悪いので定量から省いた

図3. 調査対象物質の検量線

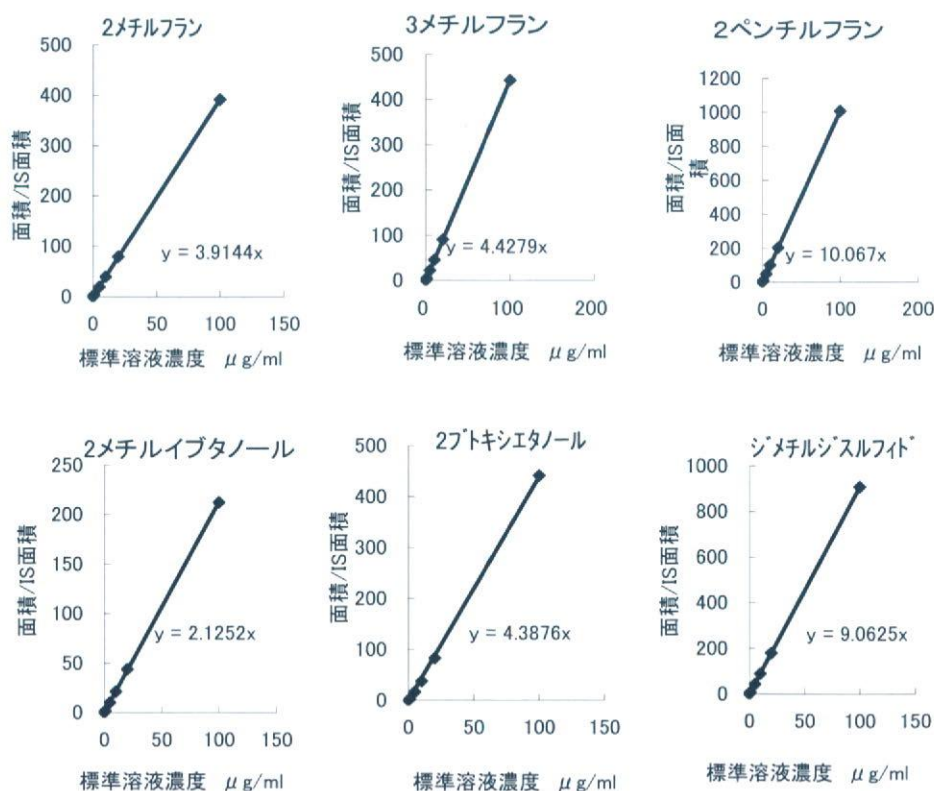


表5. 装置定量下限値

物質名	2-メチルフラン	3-メチルフラン	2-メチル1ブタノール	ジメチルジスルไฟト*	2-ブトキシエタノール	2-ヘンチルフラン
標準濃度ug/ml	0.059	0.066	0.063	0.095	0.066	0.055
1	0.062	0.069	0.045	0.084	0.022	0.043
2	0.064	0.070	0.047	0.085	0.019	0.044
3	0.062	0.071	0.046	0.083	0.026	0.044
4	0.063	0.071	0.049	0.085	0.025	0.043
5	0.062	0.071	0.045	0.083	0.026	0.043
平均値	0.063	0.070	0.046	0.084	0.024	0.044
標準偏差(SD)	0.001	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001
IDL(SD*2)	0.002	0.002	0.003	0.002	0.006	0.001
MDL(SD*2.132)	0.002	0.002	0.003	0.002	0.006	0.001
LOQ(MDL*3)	0.007	0.006	0.010	0.006	0.019	0.003

IDL: 装置検出下限値 Instrument Detection Limit

MDL: 検出下限値 Method Detection Limit

LOQ: 定量下限値 Limit of Quantitation

表6. 溶剤による抽出率

脱着溶媒	CS ₂	5%IPA/CS ₂	5%MeOH/DCM	5%ACE/CS ₂	5%ACE/CS ₂
添加濃度 ppm	1000	1000	1000	1000	50
2-メチルフラン	82.9	89.3	168.6	100.5	102.2
3-メチルフラン	82.7	88.5	165.9	99.7	100.7
2-ヘンチルフラン	81.8	83.7	143.0	103.1	109.1
2-メチル1ブタノール	43.1	83.1	193.4	89.8	98.4
2-ブトキシエタノール	29.1	72.4	217.2	87.2	98.3
ヘンチルアルコール	6.8	35.0	0.0	43.2	検討せず
ジメチルジスルไฟト*	60.6	69.7	153.4	84.7	73.6

N=5、数値は抽出率(%)を示す

CS₂は二硫化炭素、IPAはイソプロピルアルコール、DCMはジクロロメタン、ACEはアセトン

図4. ポンプ法と拡散法の関係

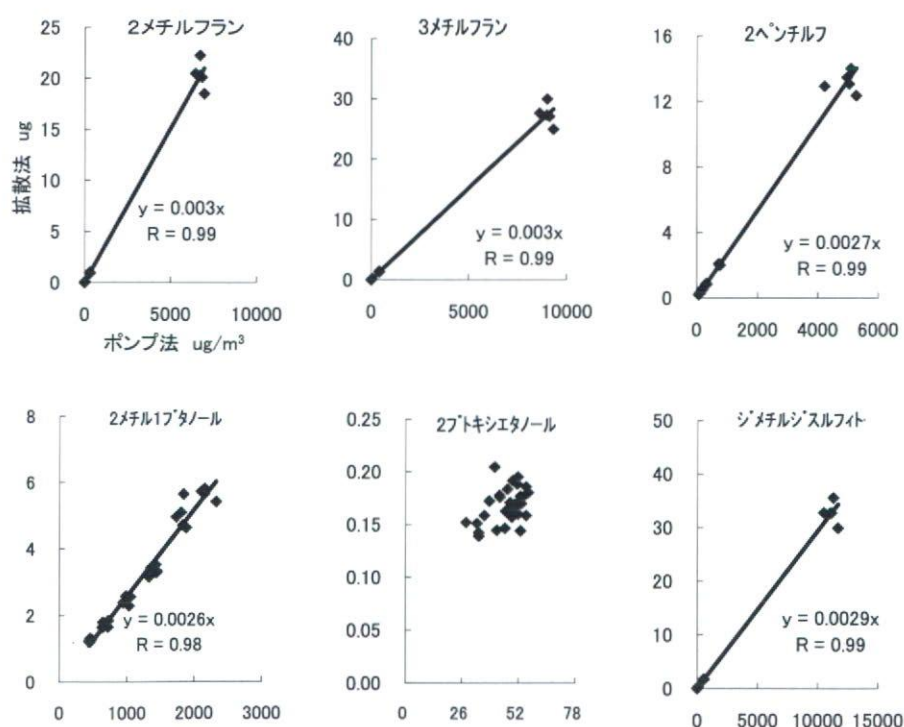


表7. 一次回帰から求めた拡散サンプラーの捕集速度

	回帰式	相関係数	捕集速度 ml/min
2-メチルフラン	$Y = 0.003X$	0.99	50
3-メチルフラン	$Y = 0.003X$	0.99	50
2-ベンチルフラン	$Y = 0.0027X$	0.99	45
2-メチル-1-ブタノール	$Y = 0.0026X$	0.98	43
2-プトキシエタノール	相関が見られない		
ベンジルアルコール	活性炭では捕集できない		
ジメチルジスルไฟト*	$Y = 0.0029X$	0.99	48

X:ug/m³ Y:ug 捕集時間が60分であるので、傾き/60が捕集速度

表8. 気中濃度定量下限値

物質名	2-メチルフラン	3-メチルフラン	2-メチル-1-ブタノール	ジメチルジスルไฟト*	2-プトキシエタノール	2-ベンチルフラン
捕集速度 ml/min	50	50	43	48	—	45
捕集時間 (min)	2880	2880	2880	2880	2880	2880
IDL ug/m ³	0.014	0.014	0.026	0.013	—	0.008
MDL ug/m ³	0.015	0.015	0.028	0.014	—	0.009
LOQ ug/m ³	0.046	0.045	0.083	0.042	—	0.027
pptに換算	14	14	17	11	—	23
安全を考慮した値	0.1	0.1	0.1	0.1	—	0.1

捕集速度 ml/minは実験で得られた値

捕集時間は2日間の捕集を基準とした。(60分×48時間)

IDL ug/m³、MDL ug/m³、LOQ ug/m³は表5の装置定量下限値に捕集容量を加味して計算した。

グルカンとシックハウス症候群との関連についての文献調査

研究代表者 岸 玲 子 北海道大学大学院医学研究科予防医学講座公衆衛生分野 教授

研究要旨

最近、室内環境汚染で注目されている微生物、特に真菌中に含まれるグルカンについて文献検索を行った。その結果、グルカンとアレルギー性疾患との関連性を示す疫学的文献が見つかった。居住環境において、グルカンが室内環境汚染物質となり、健康に影響する可能性が示唆された。したがって、グルカンは、住宅や学校における実態調査、シックハウス・シックビルディング症候群に関する調査に室内環境汚染物質の1つとして測定し、検討する必要性のある物質であると考えられた。

【研究分担者】

湯浅資之 北海道大学大学院医学研究科

【研究協力者】

金澤文子 北海道大学大学院医学研究科

小林澄貴 北海道大学大学院医学研究科

荒木敦子 北海道大学大学院医学研究科

宮下ちひろ 北海道大学大学院医学研究科

C. 研究結果

疫学研究では（表1）、グルカンの曝露とアレルギー感受性ならびに喘鳴の有病率に関して、高いグルカン濃度の曝露と喘鳴との関連性は負の有意性があった。逆に、低いグルカン濃度の曝露は喘鳴との関連性は正の有意性があった。すなわち、高いグルカン濃度の曝露は喘鳴の再発リスクを下げるという関連性があり、逆に低いグルカン濃度の曝露は喘鳴の再発リスクを上げるという関連性があった[1]。また、グルカンが多量についたマットレスの塵は、吸入アレルギーの感受性を有意に下げる可能性があるとして示唆された[2]。塵の量と喘息については、負の関連性があり、塵の量が多いほど喘息にならない可能性がある。しかし、グルカンと喘息の関連性には有意でないという報告であった[3]。グルカンについての具体的な結果は報告されていないが、ダニのアレルギー曝露とダニのアレルギー感受性の間には、ベル型の容量反応曲線の関連が示唆された[4]。また、アトピー性喘鳴をもつ子供は、もたない子供に比べて、マットレス中の塵の平均グルカン濃度が1.1から1.2倍高かったが、バイアスの調整をかけたものは有意差がないという報告であった[5]。

調査研究では（表2）、スウェーデンのダブリンで真菌の芽胞濃度を測定する方法にアガーゲルのプレートによる薬物感受性試験を用いていたことが特徴的で、空気中の病原性真菌の濃度測定を行っているが、*Aspergillus* 属、*Penicillium* 属、*Cladosporisium* 属、*Alternaria* 属は大気中に常在し、*Cladosporisium* 属濃度は夏に有意に増加しアレルギー閾値を超えた。さらに

A. 研究目的

最近、シックハウス症候群の原因物質は揮発性有機化合物（VOC）だけでなく、微生物の関与も疑われている。その注目されている微生物の構成物質であるグルカンについて、疫学研究や調査研究に関する文献検索を行った。

B. 研究方法

室内環境汚染は住宅の塗料、可塑剤、難燃剤などに含まれている化学物質の存在が大きく注目されているが、最近はそのだけでなく微生物の関与も疑われている。微生物そのものだけでなく、微生物を構成する物質がシックハウス症候群に関連している可能性がある。今回は微生物を構成する物質の1つであるグルカンについて、データベース SciFinder Scholar を用い、“glucan”、“fungi”、“indoor”をキーワードとして検索した。

（倫理面への配慮）

本研究は、北海道大学医学研究科・医学部医医の倫理委員会において審査・承認を得て実施した。

Aspergillus fumigatus は年間存在するが、散発的に多量に発生することが報告された[6]。アメリカのグレーターニューオーリンズ (GNO) では、水害後の微生物の成長度と空気調査であった。ここで有力な屋内の真菌は *Aspergillus* 属と *Penicillium* 属であり、3 フィート以上の家で高濃度に存在し、グルカンの平均値は $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、カプトガニ変形細胞融解物測定法を用いたという報告だった[7]。アメリカのオハイオ州では、真菌の成長を同定し、どのような環境因子によって真菌粒子の放出が影響されるかという調査だった。ここでは *Aspergillus versicolor*、*Stachybotrys chartarum* を麦芽入り寒天 (MEA) 培地、白い天井タイル、壁紙の貼った石膏版で成長させ、これらの空気標本のうちグルカンを、カプトガニ変形細胞融解物測定法によって測定した。*Aspergillus versicolor* に対する比較が可能であるという報告だった[8]。アメリカのニューオーリンズと南オハイオで、カビに汚染された家を測定する目的で、真菌断片をサイズ別にし、グルカン量をカプトガニ変形細胞融解物測定法で行ったものでは、真菌の断片サイズと芽胞サイズの比をグルカン量比として表した結果、夏は芽胞サイズのほうが大きい傾向があり、冬は逆に断片サイズのほうが大きい傾向があった。夏にとれるグルカンの量と、冬にとれるグルカンの量にも差があったとも考えられる[9]。

アメリカのモンタナでは、屋上からの水漏れと呼吸器症状の高有病率を知るために2病院で環境測定をした。ここでは病院の椅子とフロアのグルカンを、エンザイムイムノアッセイを用いて調査した。椅子の塵のグルカン濃度は、真菌とエルゴステロール濃度に相関性があり、グルカンが水被害環境で健康リスクの指標になるかもしれないと示唆された[10]。

カナダでは、幼児の衛生で、湿気のある家の影響を大規模疫学研究するために、空気サンプルを調査した。グルカンはクロマトグラフ法を用いて測定した。空気中のグルカンは真菌由来であり、空気中のグルカンとエルゴステロール、さらに可視のカビに関連性が強かった。さらに、空気中のエルゴステロールはグルカンよりもカビに高い関

連性があったことより、グルカンとカビに関連性があることが示唆された[11]。

アメリカのオハイオ州シンシナティーでは、屋内の真菌類とグルカン濃度に関する調査をしていた。この文献は、屋内の塵サンプル中で真菌曝露に対する代理指標として、グルカンを使うことで迅速になるのを示唆するものであった[12]。

以上から、室内環境汚染には微生物の関与の可能性があり、特に微生物の構成物質の1つであるグルカンとアレルギー性疾患、そしてシックハウス・シックビルディング症候群との関連が疑われる。しかし、本邦において住宅や学校における実態調査、そして健康影響に関する報告が全くない。生活環境を脅かす可能性がある微生物の構成物質であるグルカンの実態調査を実施し、これとアレルギー性疾患やシックハウス・シックビルディング症候群との関連性を早急に調べ、さらに明らかにする必要があると考えられる。

D. 結論

文献検索の結果、微生物の構成物質であるグルカンが室内環境汚染物質の1つである可能性が考えられる。疫学研究で、室内のグルカンとアレルギー性疾患との関連性が報告されていることから、グルカンとシックハウス・シックビルディング症候群との関連性についてもその影響は懸念される。

参考文献

- [1] Lossifova Yet al., House dust (1→3)- β -D-glucan and wheezing in infants, Allergy (Oxford, United Kingdom), 62, 504-513 (2007)
- [2] Gehring U. et al., Bacteria and mould components in house dust and children's allergic sensitization. The European respiratory journal: official journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology, 29, 1144-1153 (2007)
- [3] Douwes J et al., Does early indoor microbial exposure reduce the risk of asthma? The Prevention and Incidence

- of Asthma and Mite Allergy birth cohort study. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 116, 1067-1073 (2006)
- [4] Schram-Bijkerk Det al., Nonlinear relations between house dust mite allergen levels and mite sensitization in farm and nonfarm children. *Allergy*, 61,640-647 (2006)
- [5] Schram-Bijkerk D et al., Bacterial and fungal agents in house dust and wheeze in children: the PARSIFAL study. *Clinical and experimental allergy: journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 35, 1272-1278 (2005)
- [6] O'Gorman CM et al., Prevalence of culturable airborne spore of selected allergenic fungi in outdoor air. *Atmospheric Environment*, 42, 4355-4368 (2008)
- [7] Riggs MA et al., Resident cleanup activities, characteristics of flood-damaged homes and airborne microbial concentration in New Orleans, Louisiana, October 2005. *Environmental Research*, 106, 401-409 (2008)
- [8] Seo SC et al., Aerosolization of Particulate (1→3)-β-D-Glucan form Mordy Materials Applied and Environmental Microbiology, 74, 585-593 (2008)
- [9] Reponen T et al., Fungal fragment in moldy houses: A field study in homes in New Orleans and Southern Ohio *Atmospheric Environment*,41, 8140-8149 (2007)
- [10] Rao CY et al., Use of surrogatemarkers of biological agents in air and settled dust samples to evaluate a water-damaged hospital. *Indoor Air*, 15, 89-97(2005)
- [11] Foto M et al., A comparison of airborne ergosterol, glucan and Air-O-Cell data in relation to physical assessments of mold damage and some other parameters *Indoor Air*, 15, 257-266 (2005)
- [12] Lossifova Y et al., Use of (1-3)-β-D-glucan concentrations in dust as a surrogate method for estimating specific fungal exposures. *Indoor Air*, 18,225-232(2008)

表 1. グルカンの疫学研究に関する文献（疫学研究）

場所・年	研究デザイン	目的	対象・方法	結果
1 アメリカ、 オハヨー州 シンシナテ イ(2007)	出生コホート	グルカンの曝露 とアレルギー 感受ならびに 喘鳴の有病率 との関連性を 調べる	対象・方法 ・アトピー児患者：574人 ・1年間追跡 ・(児が初めに活動した部屋の塵サンプル) グルカン(カプトガニ変形細胞融解物測定) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) ・(空気サンプル) 15のアレルゲン(皮膚刺激テストによる喘鳴再発、アレルギー感受性判定)	結果 ・高グルカン濃度曝露との関連性 喘鳴再発(調整OR=0.13, CI=0.16-0.93) アレルギー感受性による喘鳴再発 (調整OR=0.13, CI=0.03-0.6) ・グルカン濃度とアレルギー感受性 (調整OR=0.57, CI=0.30-1.10) ・低グルカン濃度と アレルギー感受性による喘鳴再発 (調整OR=3.04, CI=1.25-7.38) アレルギー感受性なしによる喘鳴再発 (調整OR=4.89, CI=1.02-23.57) ・低グルカン濃度と喘鳴再発は正の関連性あり ・エンドトキシン曝露とアウトカムに有意性なし ・グルカン(濃度>60μg/g)の屋内高レベル曝露： アトピーの親から生まれた児で喘鳴再発リスク減少との関連性あり ・グルカン曝露による喘鳴再発リスク低下報告： 初めでの研究
2 ドイツ、オ ランダ、ス ウェーデン (2007)	症例対照研究 (出生コホート)	家の塵の中の 微生物内化学 物質とアレルギー 感受性と アレルギー感受性との 間の関連性を 調べる	・各国で180人以下のアレルギー感受あり、180人のコントロール群 ・ドイツ16-55か月 オランダ6-30か月 スウェーデン14-55か月追跡 ・2-4歳にアレルギー感受性と判定した人から選んだ ・5歳で塵サンプルをとる(ドイツ、オランダ) 7歳で塵サンプルをとる(スウェーデン) ・(子供のマツトレスと居間からの塵サンプル) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) グルカン(グルカン特異的阻害エンザイムイムノアッセイ測定) 真菌細胞外ポリ多糖(サンドイチエンザイムイムノアッセイ測定)	・3か国まとめて、OR=0.57, 95%CI=0.39-0.84 ・マツトレスの多量の塵、エンドトキシン、グルカン、細胞外ポリ多糖の多くついたマツトレスの塵は、吸入アレルギーへの感受性リスクを有意に下げることと関連 ・高量マツトレスの塵：アレルギー感受性リスクを減らすかもしれない (エンドトキシン、グルカン、細胞外ポリ多糖が部分的寄与) ・測定された1つのものよりも、他の微生物由来の物質の付加的効果が反映しているかもしれない
3 オランダ (2006)	出生コホート	3ヶ月で測定した微生物曝露	・4年間追跡 ・アトピーの母を持つ子供たち	・マツトレスの微生物は低かった。IgEと喘息の関連なし

	<p>と、初めの4年でアトピー感受性の進展、喘息、喘鳴との関連性を調べる</p>	<p>2062人中855人同意 810人参加 (出生3か月目) 居間の塵の、(ペニシリウム属、アスペルギウス属の中の)細胞外ポリ多糖(サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) 真菌グルカン(サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定) (1歳と4歳) 共通アレルゲンに抵抗する血清IgE(濃度測定) (毎年) 呼吸器罹患についての問診表情報収集</p>	<p>2062人中855人同意 810人参加 (出生3か月目) 居間の塵の、(ペニシリウム属、アスペルギウス属の中の)細胞外ポリ多糖(サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) 真菌グルカン(サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定) (1歳と4歳) 共通アレルゲンに抵抗する血清IgE(濃度測定) (毎年) 呼吸器罹患についての問診表情報収集</p>	<p>生物汚染や塵における床レベル： 喘息、エンドトキシンに対し負の関連性あり (OR=0.40, 95%CI=0.21-0.77) 調整済はエンドトキシンで有意差なし 調整済は細胞外ポリ多糖に対してのみ中等度影響あり 喘鳴は高曝露群で有意差なし 細胞外ポリ多糖だけに有意性あり (OR=0.37, 95%CI=0.15-0.96) 一過性の喘鳴、過去12か月の喘鳴： 減らしたが、効果が小さく有意なし IgEとの関連性：4歳の41%で判断。 IgEは細胞外ポリ多糖に対してのみ有意性あり</p>	<p>低ダニアレルゲン値と比較 ダニ感受性の有病率の比 中間：3.1 (1.7-5.7) 高度：1.4 (0.7-2.8) 農家の子供とコントロール群の子供で一致 (スウェーデンを除くヨーロッパ4か国) 容量反応曲線は上と下 (中間のマットレス微生物化学物質値に類似) ダニアレルゲン曝露とダニアレルゲン感受性の間のベル型の容量反応曲線の関連性を示唆</p>	<p>マットレスの塵のエンドトキシン、細胞外ポリ多糖、グルカン：平均がコントロール群より高(1.1-1.2；p<0.10) 調整グループ：有意差なし パクテリアのエンドトキシンだけでなく、カビ構成物が子供でアトピー性喘鳴に抗して保護する可能性あり</p>
4	<p>スウェーデン、スイス、オーストリア、オランダ(2006)</p>	<p>横断研究</p>	<p>家の塵ダニのアレルゲン曝露と農家のダニ感受性の関連性を調べる</p>	<p>家の塵ダニのアレルゲン曝露と農家のダニ感受性の関連性を調べる</p>	<p>家の塵の微生物化学物質と農家の子供のアトピー性喘鳴との関連性を調べる</p>	<p>家の塵の微生物化学物質と農家の子供のアトピー性喘鳴との関連性を調べる</p>
5	<p>スウェーデン、スイス、オーストリア、オランダ(2005)</p>	<p>横断研究</p>	<p>アトピー性喘鳴の子供(168人)と448人のコントロール群の子供 (マットレス、フロアの塵) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) 真菌グルカン(グルカン特異的阻害エンザイムイムノアッセイ測定) 真菌細胞外ポリ多糖(特異的サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定) カットオフは1.4μg/gと10.4μg/g。 Der p 1とDer f 1レベル3層化 感受性はダニに対するIgE測定で評価</p>	<p>アトピー性喘鳴の子供(168人)と448人のコントロール群の子供 (マットレス、フロアの塵) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) 真菌グルカン(グルカン特異的阻害エンザイムイムノアッセイ測定) 真菌細胞外ポリ多糖(特異的サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定)</p>	<p>アトピー性喘鳴の子供(168人)と448人のコントロール群の子供 (マットレス、フロアの塵) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) 真菌グルカン(グルカン特異的阻害エンザイムイムノアッセイ測定) 真菌細胞外ポリ多糖(特異的サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定)</p>	<p>アトピー性喘鳴の子供(168人)と448人のコントロール群の子供 (マットレス、フロアの塵) エンドトキシン(カプトガニ変形細胞融解物測定) 真菌グルカン(グルカン特異的阻害エンザイムイムノアッセイ測定) 真菌細胞外ポリ多糖(特異的サンドイッチエンザイムイムノアッセイ測定)</p>

表 2. グルカンの調査研究に関する文献（調査研究）

場所・年	目的	対象・方法	結果
6 スウェーデン、 ダブリン (2008)	ダブリンの空気中病 原性真菌濃度測定	<ul style="list-style-type: none"> 空気サンプル (SAS Super 180 Air Sampler) 病原性真菌の空気中芽胞濃度測定 Penicillium 属芽胞 Aspergillus 属、Alternaria 属芽胞 C.neoformans、Stachybotrys 属 (アガーゲルのプレートによる薬物感受性試験) 	<ul style="list-style-type: none"> 真菌芽胞子濃度範囲 30-6800CFU/m³ Cladosporium, Penicillium, Aspergillus, Alternaria 属の芽胞：大気中に常在 Cladosporium 属濃度：夏に有意増加 3200CFU/m³ (アレルギー閾値超) Penicillium 属：平均 150CFU/m³ 未満 Alternaria 属分生子：全体芽胞の 0.3% 50CFU/m³ 超え無し Alternaria 属：海岸に在住 Aspergillus fumigatus：年間存在<10CFU/m³ 散発発生あり (300-400CFU/m³) C. neoformans、S. chartarum 芽胞検出 Schizophyllum commune の空気浮遊担子胞子：空気曝露による二核化で確認
7 アメリカ、 グレイターニ ューオーリン ズ (2008)	微生物の成長の大き さとタイプを決定す るために家の環境評 価を実施	<ul style="list-style-type: none"> 横断調査 一番カビの生えていた部屋のサンプル GNO で水害を受けた 112 軒で測定 (被害度を階層化) (階層化の 112 軒の測定) 視覚的なカビの成長 (20 軒からの空気サンプル) 成長できる真菌 真菌芽胞 (アガーに溶かし、室温でインキュベーターしたもので測定) グルカン (カプトガニ変形細胞融解物測定) エンドトキシシン (イムノアッセイ測定) 	<ul style="list-style-type: none"> 視覚化できるカビの成長：49 軒 (44%) 内、>50%カビの範囲：18 件 (16%) 107 軒のうち、>6ft:20 軒(19%); 3-6ft:20 軒(19%); <3ft:28 軒(26%) なし：39 軒(36%) 十分な掃除、>18hr 居住の家：22 軒(38%) N-95、他の呼吸器使用。 視覚化のカビの成長とフロアの高さ≥3ft の家：有意な関連あり 有力な屋内真菌： Aspergillus, Penicillium 属 (≥3ft の家：高濃度) エンドトキシシン平均:40.2EU/m³ グルカン平均(≥3ft)：3.5 μg/m³
8 アメリカ、 オハイオ (2008)	真菌の成長を測定し 同定すること、どのよ うに環境因子によっ	<ul style="list-style-type: none"> Aspergillus versicolor, Stachybotrys chartarum 上の 2 つを、以下の 3 つのもので成長： 	<ul style="list-style-type: none"> A.versicolor：噴霧吸入比、全て有意差なし S.chartarum：MEA(p<0.001)から放出された比が高かった。 A.versicolor に対する比較が可能。

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
分担研究報告書

9	アメリカ、ニューオーリンズ、南オハイオ (2007)	カビに汚染された家を測定する	<p>麦芽入り寒天(MEA)培地；白い天井タイル；壁紙の貼った石膏板</p> <ul style="list-style-type: none"> 上の空気標本のうちグルカンを測定。 (カプトガニ変形細胞融解物測定) 空気との比（噴霧吸入比）として測定。 真菌断片の種類(フィルターによる分類) <ul style="list-style-type: none"> >2.25 μm (芽胞) 1.05-2.25 μm(混合) <1.0 μm (小断片) グルカンの測定 (カプトガニ変形細胞融解物測定) 夏と冬に5軒 	<ul style="list-style-type: none"> 噴霧吸入試験で MEA 使用； S.chartaram 放出過小評価の傾向あり。 グルカン合計：0.2-16.0ng/m³ 断片サイズ/芽胞サイズ(F/S) <ul style="list-style-type: none"> グルカン量比 0.011-2.163 量比は夏(平均0.227)<冬(平均1.017) 量に基づいた F/S 比=1,芽胞=3 μm と仮定； 0.3 μm の断片サイズ； F/S 比=1000 0.03 μm の断片サイズ； F/S 比=1000000
10	アメリカ、モンタナ (2005)	屋上からの水漏れと呼吸器症状の高有病率を知るための環境測定	<ul style="list-style-type: none"> 2病院で実施 サンプリング時間 7:00-19:00、4日 (空气中) <ul style="list-style-type: none"> 真菌 (MEA 培地の上でコロニー測定) バクテリア (MEA 培地の上でコロニー測定) 真菌芽胞 (ラクトフェノールで覆い、顕微鏡測定) エンドトキシン (カプトガニ変形細胞融解物測定) μg 粒子 (P-TRAK カウンター測定) (椅子とフロア) 真菌 (MEA 培地の上でコロニー測定) バクテリア (MEA 培地の上でコロニー測定) エンドトキシン (カプトガニ変形細胞融解物測定) 細胞外ポリ多糖 (エンザイムノアッセイ測定) エルゴステロール (GC-MS 測定) グルカン (エンザイムノアッセイ測定) 	<ul style="list-style-type: none"> (空气中) 相関係数 0.43-0.78(p<0.05) (椅子の塵) グルカン濃度；真菌とエルゴステロール濃度に相関あり μg 粒子と微生物物質のマーカー発見 μg 粒子と微生物物質は、古い水の危険性と呼吸器症状の建物に関連。正の有意性あり。 マーカーの化合物の空気とフロアの塵測定；水被害環境で健康リスクの指標になるかもしれない
11	カナダ (2005)	幼児衛生で湿気のあふれる家の影響を大規模疫学研究するために、空気サンプルを調査	<ul style="list-style-type: none"> 110軒 (家中の空気サンプル) <ul style="list-style-type: none"> グルカン (クロマトグラフ法測定) エルゴステロール (EI-MS 測定) コレステロール エンドトキシン (LRW 測定) 	<ul style="list-style-type: none"> 空气中の主要物のグルカンは真菌由来 空气中のグルカンとの関連性あり；エルゴステロールと可視のカビに強い 空气中のエルゴステロールとの関連性あり；グルカンよりもカビに高い関連性あり

12	アメリカ、 オハイオ州シ ナンシテイー (2008)	屋内の塵サンプルで、 屋内真菌類が、グルカ ン濃度の主要な一因 となることを調査す る	カビ（カウント測定） ・297の屋内の塵サンプルの中で、 ・36の屋内の真菌種を調査 ・量的ポリメラーゼ鎖反応（QPCR）法を用いた ・サンプルのグルカン濃度を分析（終点で発色現象す るカプトガニ変形細胞融解物測定） ・直線回帰分析は利用された （屋内の塵サンプルでグルカン濃度に最も寄与する 真菌種を同定するために）	<ul style="list-style-type: none"> ・真菌曝露に対する代理として（1→3）-β-D-グルカンを使 うことで迅速になった ・グルカン濃度に最も貢献した真菌種 <ul style="list-style-type: none"> ① Cladosporium 属 ② Aspergillus 属 ③ Epicoccum nigrum ④ Penicillium brevicompactum ⑤ Wallemia sebi ・しかしながら、Alternaria alternata は屋内の塵に入る共通 の真菌種なので、 グルカンの重要な情報源になるとは思えない
----	-------------------------------------	---	---	---