

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：34419

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24700793

研究課題名(和文) 大学生の住まいにおける室内空気汚染と生活行動に関する研究

研究課題名(英文) Study on the relationship between indoor air pollution and living habits of university students

研究代表者

萬羽 郁子 (BAMBA, Ikuko)

近畿大学・医学部・助教

研究者番号：20465470

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：建築基準法の改正後も持ち込み家具による室内空気汚染や、居住者の知識やメンテナンスの不足により換気が十分にされないといった問題がある。そこで、居住者の換気行動と室内空気質、健康状態に関するアンケート調査と実測調査を大学生を対象に実施した。アンケートから、シックハウス症状の有訴者と判断されたのは全体の約2割で、家具の購入や塵・埃の量が関係していることが示唆された。シックハウス症候群という言葉は知っていても対策についての知識が不足していた。実測調査の結果からダニアレルゲンと清掃頻度の関連性が示され、健康に過ごすためには日常的な環境整備が重要である。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to analyze the relationship between symptoms of sick-house syndrome and the indoor air quality and living habits of university students. This study uses the results of 264 questionnaires and measurement surveys conducted in July and November 2013. From the questionnaires, it was evident that at the time of the survey 18.6% of students clearly showed some symptoms of sick-house syndrome. It was shown that these symptoms were related to new furniture and the quantity of dust within the accommodation. Although many students had heard of sick-house syndrome, not many had any knowledge about how to cope with it. The measurement survey showed that concentrations of chemical substances were less than the recommended limit in most of houses. However, an association was evident between the amount of an allergen in the environment and the frequency of cleaning, and therefore, the importance of environmental maintenance was suggested.

研究分野：住環境学

キーワード：室内空気質 換気 清掃 アンケート調査 実測調査 シックハウス症候群

1. 研究開始当初の背景

我が国の住宅においては、耐久性等の性能を向上させる目的で様々な化学物質を含む建材や塗料・接着剤が一般的に用いられてきた。1980年以降、住宅の気密性能が高まったことにより、シックハウスや化学物質過敏症が問題となった。これを受けて、一部の化学物質については建材に対する放散基準や室内濃度指針値が策定され、また、2003年に建築基準法の改正がなされ、ホルムアルデヒド等の化学物質の建築材料からの放散量に関する規則や機械換気システムの設置が義務付けられた。

国土交通省の調査より、ホルムアルデヒドやトルエンの室内濃度指針値を超過した住宅数は2000年から2005年にかけて低下しており、指針値の制定や建築基準法の改正が影響したと推測される。一方で、居住者が室内に持ち込む家具等から発生する化学物質や日常生活用品の持ち込みによる室内空気汚染などの問題も出てきた。これらの持ち込み家具や日常生活用品と室内空気の汚染状況についてはまだまだ研究報告が少ない。また、室内空気質を清浄に保つためには、居住者の換気行動が重要となるが、これまでの研究から居住者の換気に対する知識不足によって十分な換気が行われていない可能性が指摘されている。

2. 研究の目的

建築基準法の改正後も室内化学物質濃度の指針値を超えた住宅が多く存在することの原因としては、居住者の家具や日常生活用品の持ち込みと換気行動が大きく影響すると考え、生活科学的な視点から室内化学物質濃度と居住者の生活スタイルの関連性に着目した。実住宅において居住者の健康に影響を及ぼす要因を明らかにするとともに、換気設備の管理や使用に関する問題点を抽出することを本研究の目的とする。

3. 研究の方法

質問紙調査と空気質の実測調査を行なった。質問紙調査は、自記式として、関西にある13大学(国公立5大学、私立8大学)の大学生(短期大学部を含む)、大学院生を対象に実施した。調査は2013年7~11月に実施した。

調査項目は、シックハウス症状¹⁾、化学物質曝露による反応や症状(QEESI)²⁾、ストレス性健康障害³⁾、住環境に関する項目、住環境整備に関する項目、シックハウス症候群や化学物質過敏症に関する知識とした。

また、質問紙調査の際に同意を得られた24件において室内の空気質測定を行なった。自室の中央、高さ75~125cmで、小型温湿度記録装置を用いて温度と相対湿度を連続記録するとともに、DSD-DNPHパッシブサンプラーで24時間サンプリング、高速液体クロマトグラフ分析法によりアセトアルデヒド、ホルムアルデヒドの分析、VOC-SDで24時間サ

ンプリング、ガスクロマトグラフ分析法によるVOC34物質の分析を行なった。また、ハンドクリーナーを用いて室中央床面1m²の範囲を約2分間吸引し、床上に堆積したハウスダストを捕集した。

本研究は、近畿大学医学部倫理委員会の承認を得て実施した。

4. 研究成果

(1) アンケート調査

アンケートの有効回収数は264票(回収率97.4%)だった。男性が107票(40.5%)、女性が155票(58.7%)で、平均年齢は21.4±2.7歳だった。大学3~4年生の回答が多く学年にやや偏りがあるが、学部は多分野から回答が得られた。

シックハウス症状については、飯倉らの検討結果¹⁾を参考に、表1中に示す症状12項目について「よくある(毎週のように)」、かつ、「その症状が住宅の環境によると思う」と回答した場合をシックハウス症状の訴えがあるととした。皮膚や目、咽頭などの皮膚・粘膜刺激症状がやや多、いずれかひとつ以上の症状があった場合をシックハウス症状有訴者とすると全体の約2割だった。なお、シックハウス症候群と医師による診断を受けたことがあるのは1名だった。

表2より、シックハウス症状と住環境の関係について検討したところ、室内の気温や湿度の調整、ちりやほこり、結露の発生やカビ臭との関連性がみられた。

表3より、室内環境整備に関して、シックハウス症状有訴者は清掃頻度が月に1回未満と回答した割合が多かったが、有意な関連性は認められなかった。24時間換気システムや換気口の使用頻度は全体的に約1~2割と低かった。

表4より、換気設備の説明を受けた経験や説明書を読んだ経験は1割未満と低く、換気設備の使用頻度が低かったことに影響していると考えられる。シックハウス症候群に関連する知識として、シックハウス症候群、ホルムアルデヒドについては「聞いたことがある」「内容を知っている」と回答した割合が全体の7割以上を占めていたが、F☆☆☆☆マークや室内環境配慮マークについては「聞いたことがある」「内容を知っている」と回答した割合が全体の2割程度と低く、対策に関する知識不足がうかがえた。またこれらの知識について、図1より、テレビやインターネット、大学の講義において知ったと回答した割合が多く、図2より、人文科学、社会学部系の学生の約半数が「知らない」と回答するなど学部による違いもみられた。

表5は、シックハウス症候群の有訴を目的変数とし、Fisherの正確確率検定で関連性が認められた項目を強制投入法でロジスティック回帰分析を行った結果である。何らかの有訴には「家具の購入」「ちりやほこり」「かびっぽいにおい」「アレルギー性鼻炎」が、鼻水・

表1 シックハウス症状

項目	件	(%)
目がかゆい・あつい・チクチクする	6	(2.3)
鼻水・鼻づまり、鼻がムズムズする	20	(7.6)
声がかすれる、のどが乾燥する	12	(4.5)
せきがでる	6	(2.3)
顔が乾燥したり赤くなる	8	(3.0)
顔や耳がかさつく・かゆい	7	(2.7)
手が乾燥する・かゆい・赤くなる	5	(1.9)
疲れやすい	5	(1.9)
頭が重い	2	(0.8)
頭が痛い	0	(0.0)
はきげやめまい	1	(0.4)
物事に集中できない	8	(3.0)
SHS症状(いずれかひとつ以上)有訴者	49	(18.6)

表2 シックハウス症状と住環境

項目	SHS症状あり		SHS症状なし		P
	件	(%)	件	(%)	
住まい方	28	(57.1)	134	(62.3)	0.517
実家	21	(42.9)	80	(37.2)	
下宿(寮を含む)	0	(0.0)	1	(0.5)	
住戸形態	27	(55.1)	117	(54.4)	1.000
集合住宅	22	(44.9)	96	(44.7)	
戸建住宅	0	(0.0)	2	(0.9)	
構造	14	(28.6)	62	(28.8)	0.227
木造	17	(34.7)	103	(47.9)	
鉄筋コンクリート	6	(12.2)	12	(5.6)	
軽量鉄骨	0	(0.0)	3	(1.4)	
プレハブ	12	(24.5)	34	(15.8)	
不明	0	(0.0)	1	(0.5)	
無回答	0	(0.0)	15	(7.0)	
建築年数	7	(14.3)	32	(14.9)	0.345
5年未満	13	(26.5)	50	(23.3)	
5年以上10年未満	7	(14.3)	29	(13.5)	
10年以上20年未満	5	(10.2)	16	(7.4)	
20年以上30年未満	16	(32.7)	68	(31.6)	
30年以上	1	(2.0)	5	(2.3)	
リフォーム	2	(4.08)	24	(11.2)	0.185
5年以内(あり)	47	(95.9)	191	(88.8)	
家具の購入	22	(44.9)	72	(33.5)	0.140
5年以内(あり)	27	(55.1)	143	(66.5)	
気温の調整	15	(30.6)	116	(54.0)	0.005**
常時良好	31	(63.3)	95	(44.2)	
時々不具合あり	3	(6.12)	4	(1.9)	
湿度の調整	14	(28.6)	96	(44.7)	0.034*
常時良好	29	(59.2)	107	(49.8)	
時々不具合あり	6	(12.2)	11	(5.1)	
常時不具合あり	0	(0.0)	1	(0.5)	
ちりやほこり	18	(36.7)	23	(10.7)	0.000***
多い	21	(42.9)	68	(31.6)	
どちらかと言えど多い	9	(18.4)	111	(51.6)	
どちらかと言えど少ない	1	(2.04)	13	(6.0)	
結露の発生	16	(32.7)	35	(16.3)	0.038*
よく発生する	19	(38.8)	110	(51.2)	
時々発生する	14	(28.6)	70	(32.6)	
カビ臭	3	(6.1)	4	(1.9)	0.002**
よくする	16	(32.7)	32	(14.9)	
時々する	30	(61.2)	177	(82.3)	
しない	0	(0.0)	2	(0.9)	
刺激臭	1	(2.0)	1	(0.5)	0.172
よくする	6	(12.2)	16	(7.4)	
時々する	42	(85.7)	196	(91.2)	
しない	0	(0.0)	2	(0.9)	

Fisherの正確確率検定 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ (不明、無回答は除いた)

表3 室内環境整備行動

項目	SHS症状あり		SHS症状なし		P
	件	(%)	件	(%)	
清掃	5	(10.2)	20	(9.3)	0.134
ほぼ毎日	4	(8.2)	23	(10.7)	
2~3日に1回	9	(18.4)	67	(31.2)	
週に1回	8	(16.3)	43	(20.0)	
月に2~3回	8	(16.3)	31	(14.4)	
月に1回	15	(30.6)	31	(14.4)	
24時間換気	5	(10.2)	30	(14.0)	0.821
常に稼働	7	(14.3)	33	(15.3)	
時々停止	5	(10.2)	27	(12.6)	
ほとんど停止	18	(36.7)	66	(30.7)	
設置されていない	14	(28.6)	58	(27.0)	
不明	0	(0.0)	1	(0.5)	
換気口	5	(10.2)	32	(14.9)	0.144
常に開けている	8	(16.3)	16	(7.4)	
時々開ける	4	(8.2)	29	(13.5)	
ほとんど閉めている	17	(34.7)	52	(24.2)	
設置されていない	15	(30.6)	84	(39.1)	
不明	0	(0.0)	2	(0.9)	

表4 換気やシックハウス症候群に関する知識

項目	SHS症状あり		SHS症状なし		P
	件	(%)	件	(%)	
換気設備	1	(2.0)	15	(7.0)	0.199
受けた	34	(69.4)	108	(50.2)	
の説明	14	(28.6)	91	(42.3)	
換気設備	0	(0.0)	1	(0.5)	0.497
の説明書	4	(8.2)	11	(5.1)	
読んだことがある	40	(81.6)	173	(80.5)	
換気設備	5	(10.2)	30	(14.0)	0.465
の説明書	0	(0.0)	1	(0.5)	
読んだことはない	40	(81.6)	173	(80.5)	
シックハウス	9	(18.4)	47	(21.9)	0.651
知らない	18	(36.7)	92	(42.8)	
症候群	22	(44.9)	75	(34.9)	
シックハウス	0	(0.0)	1	(0.5)	0.501
ホルム	9	(18.4)	53	(24.7)	
アルデヒド	17	(34.7)	83	(38.6)	
ホルム	22	(44.9)	79	(36.7)	0.632
アルデヒド	1	(2.0)	0	(0.0)	
聞いたことがある	22	(44.9)	113	(52.6)	
揮発性	14	(28.6)	51	(23.7)	0.335
有機化合物	12	(24.5)	51	(23.7)	
(VOC)	1	(2.0)	0	(0.0)	
F☆☆☆☆	42	(85.7)	183	(85.1)	0.018*
マーク	5	(10.2)	16	(7.4)	
聞いたことがある	1	(2.0)	16	(7.4)	
室内環境	40	(81.6)	203	(94.4)	0.018*
配慮マーク	8	(16.3)	10	(4.7)	
聞いたことがある	0	(0.0)	2	(0.9)	

Fisherの正確確率検定 * $p < 0.05$ (無回答は除いた)

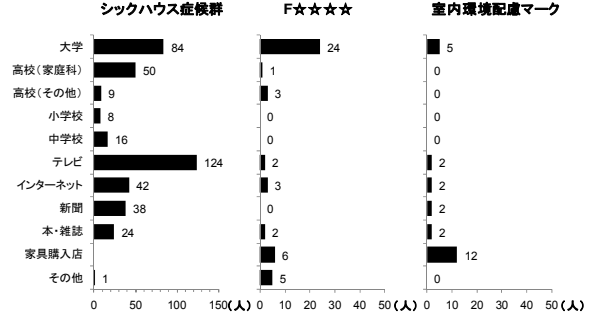


図1 知識を得た場所

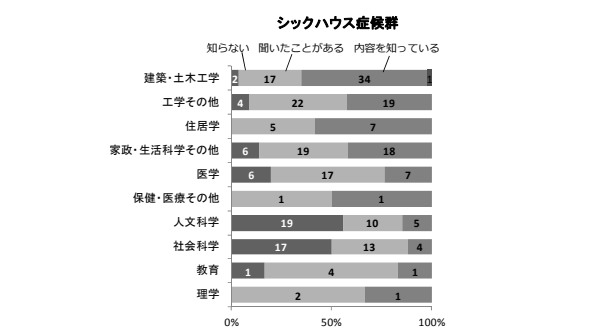


図2 学別にみたシックハウス症候群についての知識の有無

表5 ロジスティック回帰分析

説明変数	調整オッズ比(95%信頼区間)		
	有訴者***	鼻**	喉*
判別率	87.40%	92.30%	95.40%
定数	0.00***	0.00**	0.00***
家具の購入	[1]なし, [2]あり	2.47*	0.54
		(1.15-5.33)	(0.16-1.84)
		4.86*	(1.21-19.52)
ちりほこり	[1]少ない, [2]どちらかと言えど少ない, [3]どちらかと言えど多い, [4]多い	2.87**	1.54
		(1.77-4.64)	(0.82-2.89)
		2.28*	(1.77-4.64)
睡眠の質	[1]非常に良い, [2]良い, [3]やや良い, [4]やや悪い, [5]悪い, [6]非常に悪い	1.63*	1.48
		(1.01-2.46)	(0.86-2.55)
		1.71	(0.82-3.54)
湿度の調整	[1]常時良好, [2]時々不具合あり, [3]常時不具合あり	1.02	1.25
		(0.54-1.93)	(0.50-3.12)
		0.47	(0.54-1.93)
かびっぽいにおい	[1]しない, [2]時々する, [3]する	2.42*	2.26
		(1.27-4.63)	(0.95-5.40)
		1.3	(0.40-4.18)
アレルギー性鼻炎	[1]なし, [2]あり	2.45*	3.30*
		(1.21-4.95)	(1.38-7.88)
		0.47	(0.09-2.42)
アレルギー性結膜炎	[1]なし, [2]あり	1.76	1.76
		(0.46-6.76)	(0.40-6.27)
		1.23	(0.18-16.86)
心理的ストレス	[1]なし, [2]あり	1.67	1.58
		(0.65-4.27)	(0.46-5.41)
		3.78	(0.27-5.61)
身体的ストレス	[1]なし, [2]あり	2.57	1.59
		(0.84-7.87)	(0.35-7.21)
		3.78	(0.81-17.59)

鼻づまり、鼻がムズムズするには「アレルギー性鼻炎」、声がかすれる、のどが乾燥するには「家具の購入」「ちりやほこり」の影響が大きいことが明らかとなった。なお、家具購入に関して購入者の購入時期は平均1年5カ月前で、ちりやほこりの量に関係すると考えられる清掃頻度については月1回以下が全体の3~4割程度と清掃頻度が低いことが影響していると考えられる。

(2) 実測調査

24件を対象とした実測調査の結果から、サンプリング中の室内温湿度は $27.3 \pm 1.9^\circ\text{C}$ 、 $58 \pm 7\%$ で、室内空気質について厚生労働省の室内濃度指針値を超えていた住宅数は、ホルムアルデヒド1件、アセトアルデヒド2件、パラジクロロベンゼン2件でそれぞれ全体の4~8%に留まった。ただし、同時に測定を行なった簡易測定器による連続モニタリングではTVOC濃度はより高い値であり、未同定物質や未規制物質の存在の可能性が示唆された。

図3はシックハウス症状とダスト量およびダニアレルゲン量の関係を示す。何らかのシックハウス症状がある群の方がダスト量、ダニアレルゲン量ともにやや多いものの有意差はみられなかった。図4は清掃頻度とダスト量およびダニアレルゲン量の関係を示しており、ダニアレルゲンは清掃頻度が低い群で有意に多かった。

アンケート調査からもちりやほこりの量がシックハウス症状の有訴に及ぼす影響が大きいことが示されており、清掃によって室内環境を整備することで症状の軽減に繋がることが考えられた。

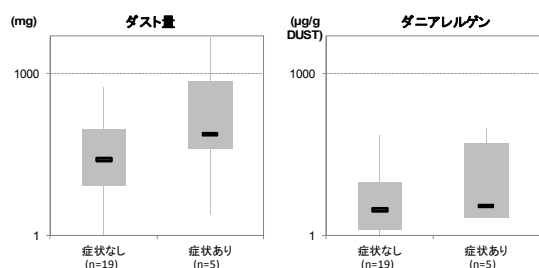


図3 シックハウス症状とダスト・ダニアレルゲン量の関係

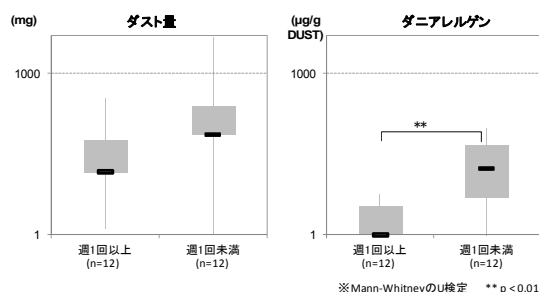


図4 清掃頻度とダスト・ダニアレルゲン量の関係

参考文献

1) 飯倉洋治: 厚生労働科学研究費補助金生活安全総合研究事業 シックハウス症候群に関する疫学調査研究 平成13年度報告書, 2002

2) HOJO S: Application of quick environment exposure sensitivity inventory (QEESI ©) for Japanese population: study of reliability and validity of the questionnaire, Toxicology and Industrial Health, 19, 41-49, 2003

3) 下光輝一: 厚生労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究 職場環境等の改善によるメンタルヘルス対策に関する研究 平成14~16年度総合研究報告書, 2005

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

① 萬羽郁子, 東賢一, 東実千代, 佐々尚美, 久保博子, 五十嵐由利子, 磯田憲生: 関西の大学生を対象とした室内空気汚染と健康影響に関する調査—シックハウス症状および関連する知識について—, 日本建築学会2014年度大会学術講演会, 2014年9月12日~14日, 兵庫・神戸

② 萬羽郁子, 東賢一, 東実千代, 佐々尚美, 久保博子, 五十嵐由利子, 磯田憲生: 関西の大学生を対象とした室内空気汚染と健康影響に関する調査—シックハウス症状とストレス状態の関連について—, 一般社団法人日本家政学会関西支部第36回(通算92回)研究発表会, 2014年10月25日, 京都・京都

6. 研究組織

(1) 研究代表者

萬羽 郁子 (BAMBA Ikuko)

近畿大学・医学部・助教

研究者番号: 20465470