

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	高断熱住宅転居前後における居住者の血圧・睡眠・体温の変化に関する実測調査（その１）調査概要と居住者の症状・体温の変化
Title(English)	Field Measurement of Blood Pressure, Sleep Quality and Body Temperature Before and After Moving to Highly Thermal Insulated Houses (Part.1) Outline of Field measurement and Symptom and Body Temperature Changes
著者(和文)	伊香賀 俊治, 海塩 渉, 大橋 知佳, 馬淵 富夫
Authors(English)	Toshiharu Ikaga, Wataru Umishio, Chika Ohashi
出典(和文)	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. 2015, , pp. 359-360
Citation(English)	Summaries of technical papers of annual meeting, Vol. 2015, , pp. 359-360
発行日 / Pub. date	2015, 9
権利情報	一般社団法人 日本建築学会

高断熱住宅転居前後における居住者の血圧・睡眠・体温の変化に関する実測調査（その 1） 調査概要と居住者の症状・体温の変化

正会員 ○伊香賀俊治*1 同 海塩 渉*2
同 大橋 知佳*3 同 馬淵 富夫*4

住み替え 家庭血圧 睡眠
体温 症状 高断熱住宅

1. 背景・目的

住宅の断熱性能と居住者の健康状態との関係について、ニュージーランドにおける断熱改修前後の住宅室内環境と居住者の健康状態（風邪、不眠、欠勤率など）の変化に関する大規模介入調査をはじめとしてさまざまな研究がなされている。国内では、岩前篤らが断熱性能の優れた戸建住宅転居経験者 2 万人を対象に、各種疾病の有病者割合の転居前後の変化を問うアンケート調査を実施し、住宅の断熱・気密性能の向上による居住者の各種疾病の改善率を明らかにした。また、森郁恵らは、窓の断熱改修前後の居住者の健康状態の変化に関する追跡調査を行っている。本研究では、高断熱住宅への住み替え前後のアンケート調査、室内温湿度、血圧、睡眠、体温の測定結果を比較することで、住宅の断熱性能向上が居住者の健康状態に与える影響を実証することを目的とする。

2. 調査概要（表 1）

本研究では、高断熱住宅への住み替えを行った東北～九州の工務店の顧客に対し、住み替えの前と後に、実測調査とアンケート調査を実施した。調査は 1 軒につき 2 名を基本として行い、対象者数は計 61 名であった^{注1}。実測期間は冬季とした。

住み替え前後のそれぞれ約 2 週間に亘り、1 軒あたり 2 名の居住者の体温、睡眠状態、家庭血圧を毎日測定した。体温については、起床後、入浴前、入浴後、就寝前の 1 日 4 回測定した。睡眠、家庭血圧については、次報に詳細を示す。また、居間と寝室については温湿度、トイレと脱衣所については温度を床上 1.1m で、10 分間隔で連続測定した。実測調査と併せて実施したアンケート調査では、個人属性・健康状態や、住宅の性能・環境について問うた。なお、住宅については、対象者の住み替え後の住宅の設計・施工を担当した工務店に対してもアンケートを行い、専門家からの回答を得ている。

3. 調査結果

3.1 アンケート集計（表 2）

（1）個人属性

住み替え前の時点で平均年齢は 37 歳であり、日本の平均年齢 45 歳（2011 年時点）より低めであった。住み替え前後の平均 BMI はともに 23 kg/m²であり、平均的には標準

表 1 実測調査の概要

	住み替え前	住み替え後
調査期間	2014. 1.25～4. 2	2014.11.28～2015. 2.19
調査対象数(有効数)	32 軒 61 名 (29 軒 54 名)	27 軒 54 名 (27 軒 54 名)
温湿度測定機器	温湿度計 TR-72Ui / RTR-503, 温度計 TR-51i (T&D 社)	
血圧測定機器	自動血圧計 HEM-7420 (OMRON 社)	
睡眠測定機器	睡眠計 HSL-101 (OMRON 社)	
体温測定機器	耳式体温計 MC-510 (OMRON 社)	

表 2 アンケート集計結果

設問	選択肢	度数		設問	選択肢	度数	
		前	後			前	後
年代	20 代	9	5	住宅形態	戸建住宅	6	27
	30 代	27	30		アパート	17	0
	40 代	14	15		マンション	5	0
	50 代	3	3		無回答	1	0
	60 代	1	1	構造	木造	11	27
BMI	痩せ (<18.5)	5	6		RC 造	7	0
	標準 (18.5~25.0)	36	37		鉄骨造	10	0
	肥満 (25.0~)	13	9		無回答	1	0
	無回答	0	2	断熱性能	無断熱	5	0
性別	男性	25	25		S55 年基準	16	0
	女性	29	29		H4 年基準	0	0
喫煙	なし	31	31		H11 年基準	0	27
	やめた	10	10	石油ファンヒーター	なし	21	26
	あり	12	13		あり	8	1
	無回答	1	0	こたつ	なし	18	20
飲酒頻度	なし	29	26		あり	11	7
	週 1~2 日	8	9	居間	全くない	1	20
	週 3~4 日	8	5		めったにない	8	18
	週 5~6 日	4	8		たまにある	24	13
	毎日	5	6	寒さ頻度	よくある	21	3

※前：住み替え前、後：住み替え後

準体型であった。男女の比率は、女性が僅かに多かった。心疾患、脳血管疾患、糖尿病、脂質異常症、腎臓病、精神疾患、高血圧への罹患者、及び降圧剤服用者はほぼ確認されなかった。約 6 割が非喫煙者、非飲酒者であった。

（2）生活習慣

居住者の健康状態に影響を与えるとされる食習慣、飲酒習慣、運動習慣、喫煙習慣について、住み替え前後で比較した。食習慣については、差の検定（カイ二乗検定）を行った結果、塩蔵品にのみ住み替え前後の差がある傾向（ $p<0.10$ ）が認められたが、その他の習慣については、有意な差が認められなかった。従って、住み替えに伴う生活習慣の変化は少ないものと推察され、住み替えによる室内環境の変化が健康に及ぼす影響を検討できるデータであると考えられる。

（3）住宅の断熱性能および暖房方式の変化

住み替え前は、アパートが最も多く、構造は木造と鉄

骨造が大半を占めた。住み替え前の住宅の断熱性能を推定した結果、性能の低い無断熱と S55 年基準の住宅のみであった。一方、住み替え後の住宅の熱損失係数 (Q 値) は、平均 1.9 W/m²K であり、全住宅が次世代省エネルギー基準を満たしていた。居間で使用する暖房器具について、住み替え前は石油ファンヒーターを使用している住宅が約 3 割、電気こたつを使用している住宅が約 4 割確認されたが、住み替え後にその割合は減少した。

(4) 各部屋における健康問題発生頻度の変化

居間、寝室、廊下、脱衣所、浴室、各室において寒さを感じる頻度は、図 1 に示すように有意 ($p<0.01$) に減少し、特に一般に非暖房室とされる廊下、脱衣所、浴室における改善が顕著であった。加えて、寝室乾燥 (冬、起きたときに鼻やのどが乾燥していること)、寝室音 (窓・ドアを閉めても、室内や外の音・振動が気になって眠れないこと)、寝室光 (夜、周囲が明るすぎて眠れないこと) についても有意に改善された。

(5) 各種症状発生頻度の変化

住み替え前後で、図 2 に示す通り、各種症状が減少していた。特に「手足の冷え」や「咳」は 1%有意、「風邪」、「肩こり」、「ストレス」、「良好な睡眠がとれないこと」は 5%有意の差が認められた。1%有意となった「手足の冷え」は住み替えに伴う室温の上昇により改善したものと考えられる。「咳」は、上述の通り住み替えの際の「暖房器具の変化」に伴う空気質の改善や「寝室で乾きを感じる頻度の減少」より推察される湿度の改善等の複合的な効果と考察される。

3.2 住み替え前後の体温変化

起床時の体温を転居前後で比較した結果を図 3 に示す。転居後の方が高くなっており、さらに体温の正常範囲内 ($36.3^{\circ}\text{C}\sim 37.1^{\circ}\text{C}$)⁴⁾に達しており室内温熱環境改善が低体温症リスク低減に寄与する可能性が示唆された。また転居前の起床時の体温が、正常範囲内にある群を正常範囲内、正常範囲の下限未満の群を正常範囲外に分類し、転居後の体温上昇量を比較した結果を図 4 に示す。寝具・暖房の使用による体温への影響を排除するため、転居前後ともに寝具使用かつ暖房利用なしの居住者のみ抽出した。正常範囲外つまり低体温気味の居住者の方が転居による体温上昇量が大きく、室内温熱環境改善による効果が大きいことが確認された。

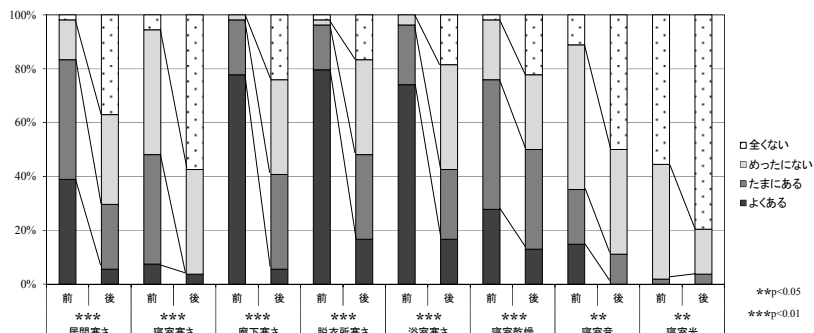


図 1 各部屋における健康問題発生頻度の住み替え前後の変化

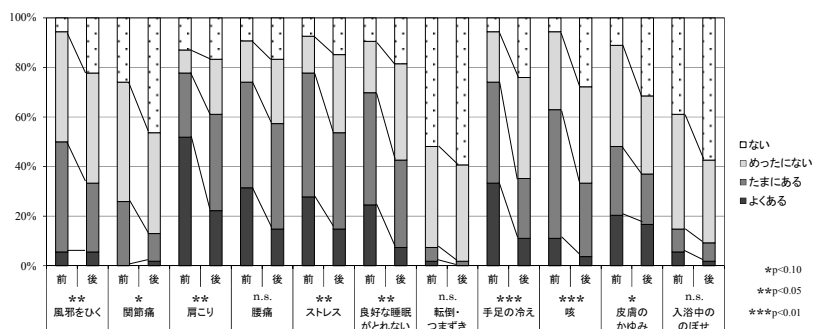


図 2 各種症状発生頻度の住み替え前後の変化

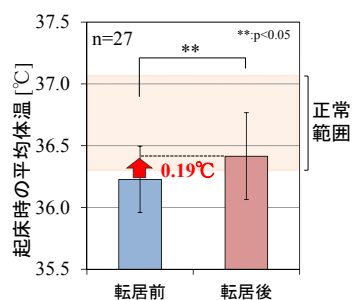


図 3 起床時体温の住み替え前

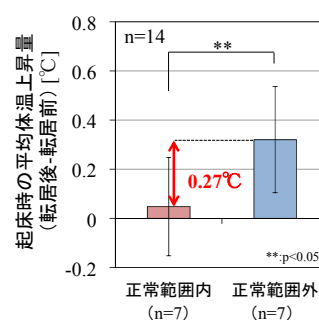


図 4 転居後の体温上昇量

4. まとめ

本報では、高断熱住宅への住み替え前後の調査概要とアンケート調査、体温変化の結果を報告した室温 1℃上昇につき、血圧が 1.5mmHg 低下する因果関係が確認された。

【謝辞】本研究は、科学研究費助成金・基盤研究 (A) (研究代表者：伊香賀俊治、課題番号：26249083) およびハイアス・アンド・カンパニー株式会社の協力のもとに実施した。ハイアス・アンド・カンパニー株式会社の皆様、調査にご協力頂いた全国各地の工務店の皆様、そして調査にご参加頂いた皆様、高山直人氏 (当時 慶應義塾大学大学院修士課程) に深甚の謝意を表す。

【注釈】1) 1 軒のみ 3 名参加、2) 住み替え前後双方のデータを取得した 46 名で分析

【参考文献】1) Philippa Howden-Chapman et al.: Effect of insulating existing houses on health inequality: cluster randomized study in the community, BMJ, doi:10.1136/bmj.39070.573032.80, 2) 岩前篤：断熱性能と健康、日本建築学会環境工学部委員会熱環境運営委員会第 40 回 熱シンポジウム, pp.25-28, 2010.10, 3) 森郁恵ら：窓の断熱改修が住宅の温熱環境と高齢者の生活および健康に及ぼす影響に関する研究、日本建築学会環境系論文集, Vol.79, No.706, pp.1061-69, 2014.12 4) Gillian Pocock, Christopher D. Richards : オックスフォード生理学、丸善、2009

*1 慶應義塾大学 教授 博 (工)

*2 鹿島建設 (当時、慶應義塾大学大学院)

*3 慶應義塾大学 大学院生

*4 ハイアス・アンド・カンパニー 修 (工)

*1 Prof., Keio Univ., Dr. Eng.

*2 Kajima Corporation, M. Eng.

*3 Graduate student, Keio Univ.

*4 HyAS & Co. Inc., M. Eng.