

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	ベースライン調査時点の家庭血圧と室温の関係 住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 その3
Title(English)	Relationship between Home Blood Pressure and Indoor Air Temperature: Results of a Baseline Survey.Nationwide Survey on Insulation Retrofit of Housing and Resident's Health Impact, Part 3
著者(和文)	海塩 渉, 伊香賀 俊治, 村上 周三, 苅尾 七臣, 藤野 善久, 安藤 真太郎, 久保 達彦, 鈴木 昌
Authors(English)	Wataru Umishio, Toshiharu Ikaga, Shuzo Murakami, Kazuomi Kario, Yoshihisa Fujino, Shintaro Ando, Tatsuhiko Kubo, Masaru Suzuki
出典(和文)	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. 2017, , pp. 51-52
Citation(English)	Summaries of technical papers of annual meeting, Vol. 2017, , pp. 51-52
発行日 / Pub. date	2017, 7
権利情報	一般社団法人 日本建築学会

ベースライン調査時点の家庭血圧と室温の関係 住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 (その3)

断熱改修 家庭血圧 室温
マルチレベル分析 健康 冬

正会員 ○海塩 渉^{*1} 正会員 伊香賀 俊治^{*2}
正会員 村上 周三^{*3} 会員外 苅尾 七臣^{*4}
会員外 藤野 善久^{*5} 正会員 安藤 真太郎^{*6}
会員外 久保 達彦^{*7} 会員外 鈴木 昌^{*8}

1. 背景・目的

高血圧を主要因とする住宅内での循環器疾患による死亡は冬季に急増することから、近年、住宅内温熱環境改善による高血圧予防に注目が集まっている。このような背景を受け、筆者らは室温と血圧の関係について、①331名の居住者に対する家庭血圧の実測調査²⁾、②27名を対象とした自由行動下血圧の実測調査³⁾、③61名の居住者に対する高断熱住宅への住み替え前後調査⁴⁾、を行ってきた。国内では、佐伯ら⁵⁾が、起床1時間前からの暖房使用が血圧に及ぼす影響について、高齢者を対象としてランダム化比較試験を行っているが、断熱改修が血圧に及ぼす影響を評価した研究は国内外問わず僅少である。そこで本調査では、断熱改修による血圧への影響に着目する。本報では、断熱改修前(以降、ベースライン)時点における室温と家庭血圧に関する分析結果について報告する。

2. 方法

調査概要は(その1)を参照されたい。家庭血圧の測定は各住宅の居間にて行い、測定条件は「高血圧治療ガイドライン2014」に則り、起床後と就寝前の1日2機会の測定とし、1機会あたりの測定回数は2回とした。温湿度測定に関しては(その2)を参照されたい。

続いて家庭血圧に関する分析サンプルの選定フローを図1に示す。「家庭血圧による高血圧の判定に週5~7日の平均値を用いる」と上記のガイドラインに示されていることから①測定回数が5日未満であるサンプル、②居間室温が欠測しているサンプル、③アンケートと日誌の回答に不一致があるサンプル、④20歳未満のサンプルを除外した。分析対象は計1,196軒2,081名であった。

3. 結果

3.1 ベースライン調査時点の個人属性 (図1)

室温と血圧の関係を検証する前段として、血圧との関連があるとされる年齢・BMIの分布を図2, 3に示す。年齢は平均57歳であり、日本の平均年齢46歳(2016年時点)より高齢の対象であった。全体の平均BMIは23kg/m²であり、男女とも平均値は標準体型の範囲内であった。続いて、起床後の収縮期血圧(SBP)の測定期間平均の分布を図4に示す(高血圧の範囲とされる135mmHg以上をグレー背景で示す)。女性と比較して男性のSBPが高く、起床後のSBPが135mmHgを超えている高血圧者は、全体で37.3%(男性:46.3%、女性:29.3%)であった。

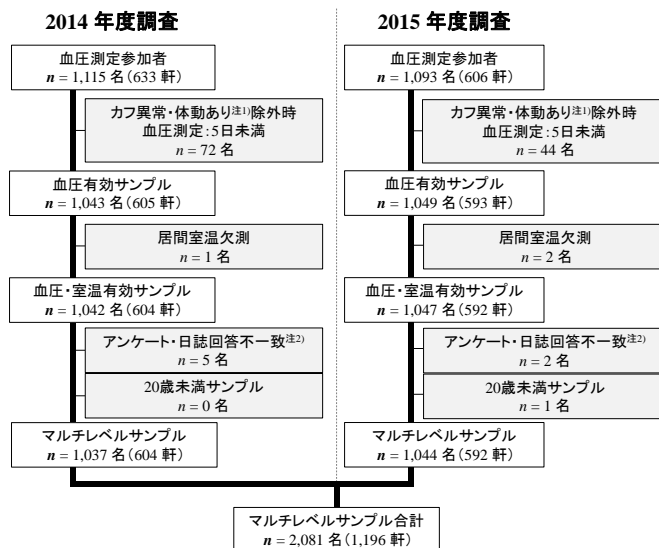


図1 分析サンプルの選定フロー

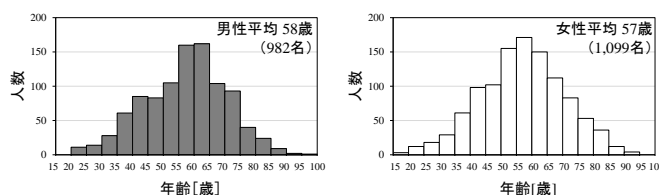


図2 年齢分布 (左:男性、右:女性)

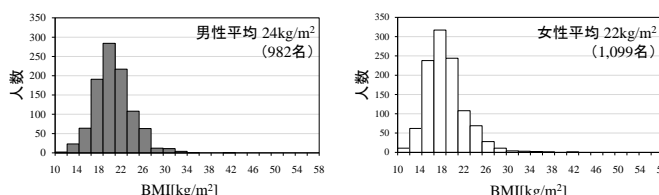


図3 BMI分布 (左:男性、右:女性)

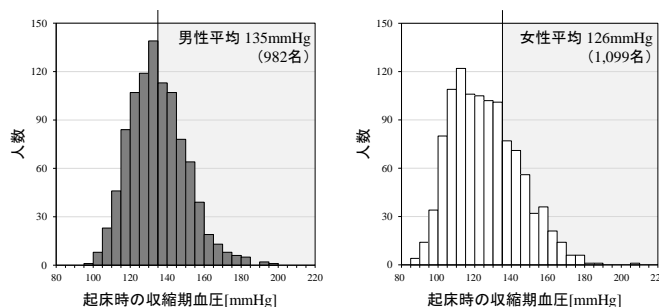


図4 起床後の収縮期血圧分布 (左:男性、右:女性)

3.2 室温と家庭血圧のマルチレベル分析

本調査で得られるデータは、各サンプルが測定期間中に複数回測定した「反復測定データ」である。従って、日ごとに変化する家庭血圧・室温・睡眠の質等の日レベル (Level-1) のデータが、日ごとに変化しない年齢・性別等の個人・世帯レベル (Level-2) のデータにネストする階層構造を有する。そこで、階層構造を持つデータに対する適切な統計分析手法とされているマルチレベル分析を実施した⁹⁾。分析手順は、①ヌルモデル^{注3)}の作成によるデータの階層性の確認、②最終モデルの検討、とした。

手順①として、級内相関係数 (ICC)^{注4)}、デザインエフェクト (DE)^{注4)} を用いてデータの階層性の確認を行った。各指標を求めた結果を表 1 に示す。起床時の血圧の級内相関は 0.5 を上回り、個人間変動が個人内変動 (日変動) より大きいという結果であった。また、デザインエフェクトも 2.0 を大きく上回ることから、個人のデータに類似性が認められることが示唆され、マルチレベルモデルの適用が推奨されるデータであることが確認された。

手順②として、「高血圧治療ガイドライン 2014」において血圧に関連すると示されている項目を説明変数とし、有意水準 5%未満を説明変数投入の判断基準として最終モデルを構築した (表 2)。まず変量効果に着目すると、切片、居間室温の分散が 1%水準で有意であることから、起床時の SBP の平均値、SBP に対する居間室温の影響度は個人によって異なると解釈できる。続いて固定効果に着目すると、10 歳高齢の居住者は SBP が 5.8 mmHg 高く、BMI が 1 kg/m² 高い者は SBP が 1.3 mmHg 高いという結果であった。また、ダミー変数で 1 を割り当てた男性の方が、SBP が 3.7 mmHg 高かった。以上は上記ガイドラインと同様の傾向であった。居間の室温に関しては、Level-1 において 1%水準で血圧への有意な影響が確認され、室温が 1°C低い環境下で SBP が 0.72 mmHg 高くなっていた。更に、年齢と居間室温のクロス水準交互作用も 1%水準で有意であることから、高齢になるほど室温が SBP に及ぼす影響が大きくなるという既報²⁾と同様の結果が得られた。

4. まとめ

本報では、断熱改修による居住者の健康への影響に関する全国調査のうち、断熱改修前時点での家庭血圧と室温に関する分析結果について報告した。結果、室温 1°C低い環境下で SBP が 0.72 mmHg 高くなること、高齢者ほど室温の SBP への影響が大であることが示された。

【謝辞】 (その 1) 参照

【注釈】 1) 血圧計の機能により、カフがゆるい或いは体動ありと判定された場合、2) アンケートと日誌の生年月・性別の不一致がある場合、3) 目

表 1 ヌルモデルの級内相関とデザインエフェクト

		推定値	標準誤差	有意水準
固定効果	切片	129.1	0.4	**
変量効果	残差の分散	97.5	0.7	**
	切片の分散	294.0	10.4	**
赤池情報量基準(AIC)		2.85×10 ⁵		
度数		37,474		
級内相関(ICC)		0.751		
デザインエフェクト		17.1		

表 2 起床後の収縮期血圧に関するマルチレベル分析

レベル	説明変数	推定値	標準誤差	有意水準	
固定効果	— 切片	— 130	— 1	— **	
	居間室温 [°C]	— 0.72	— 0.03	— **	
	Level-1 日レベル	昨夜の睡眠の質	0) 悪い(ref.)	—	—
		1) 良い	— 0.84	— 0.16	— **
	昨夜の飲酒	0) なし(ref.)	—	—	—
		1) あり	— 0.66	— 0.19	— **
	年齢×居間室温 [歳]×[°C]	— 0.016	— 0.002	— **	
	年齢 [歳]	— 0.58	— 0.03	— **	
	性別	0) 女性(ref.)	—	—	—
		1) 男性	— 3.7	— 0.8	— **
BMI [kg/m ²]	— 1.3	— 0.1	— **		
Level-2 個人世帯レベル	喫煙	0) なし(ref.)	—	—	
	1) あり・やめた	— 2.0	— 0.9	— *	
	塩分得点 [点]	— 0.31	— 0.08	— **	
	飲酒	0) なし(ref.)	—	—	—
		1) 時々	— 0.99	— 0.79	— n.s.
	2) 毎日	— 4.6	— 0.9	— **	
	降圧剤服用	0) なし・やめた(ref.)	—	—	—
		1) あり	— 4.1	— 0.9	— **
	外気温 [°C]	— 0.00	— 0.09	— n.s.	
	変量効果	残差の分散	— 91	— 1	— **
切片の分散		— 177	— 6	— **	
切片と居間室温の共分散		— -0.36	— 0.44	— n.s.	
居間室温の分散		— 0.72	— 0.06	— **	
赤池情報量基準(AIC)		2.83×10 ⁵			
度数		37,474			

的変数に起床時の収縮期血圧を投入し、説明変数を投入しないモデル、4) ICC = (グループ間分散) / (グループ間分散 + グループ内分散)、DE = 1 + (平均グループ内データ数 - 1) × ICC より算出される。ICC は 0.10 以上、DE は 2.0 を超える場合はデータの階層性を考慮する必要があるとされる

【参考文献】 1) 羽山広文ら：住環境が死亡原因に与える影響 その 1 気象条件・死亡場所と死亡率の関係、第 68 回日本公衆衛生学会総会、2009、2) 海塩渉ら：マルチレベルモデルに基づく室温による家庭血圧への影響—冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査(その 2)—、日本建築学会環境系論文集、Vol. 80, No. 715, pp.703-710, 2015.9、3) 海塩渉ら：自由行動下血圧測定に基づく寝室室温の早朝血圧変動への影響、日本建築学会環境系論文集、Vol.80, No.716, pp.867-875, 2015.10、4) 海塩渉ら：高断熱住宅への住み替え前後の家庭血圧比較—冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査(その 3)—、日本建築学会環境系論文集、Vol.81, No.722, pp.357-366, 2016.4、5) Saeki et al. : Short-term effects of instruction in home heating on indoor temperature and blood pressure in elderly people a randomized controlled trial, Journal of Hypertension, Vol.33, No.11, pp.2338-2343, 2015.11、6) 藤野善久ら：保健医療従事者のためのマルチレベル分析活用ナビ、株式会社 診断と治療社、pp.11-12, 2013.9

*1 慶應義塾大学大学院 後期博士課程学生

*2 慶應義塾大学 教授 博 (工)

*3 建築環境・省エネルギー機構 理事長 工博

*4 自治医科大学 教授 医博

*5 産業医科大学 准教授 博 (医) 公衆衛生学修士

*6 北九州市立大学 講師 博 (工)

*7 産業医科大学 講師 博 (医)

*8 東京歯科大学 教授 医博

*1 Graduate School of Science and Technology, Keio Univ.

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

*3 President, Institute for Building Environment and Energy Conservation, Dr. Eng.

*4 Prof., Jichi Medical Univ., M.D., Ph.D

*5 Associate Prof., Univ. of Occupational and Environmental Health, M.D., M.P.H., Ph.D

*6 Lecturer, The University of Kitakyushu., Dr. Eng.

*7 Assistant Prof., Univ. of Occupational and Environmental Health, M.D., Ph.D

*8 Prof., Tokyo Dental Coll., M.D., Ph.D, FACP