T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	冬季実測に基づく室内温熱環境が24時間血圧変動に及ぼす影響
Title(English)	Field Survey on the Impacts of Room Temperature on 24 Hour Ambulatory Blood Pressure Variability in Winter
著者(和文)	海塩 渉, 伊香賀 俊治, 大塚 邦明, 安藤 真太朗
Authors(English)	Wataru Umishio, Toshiharu Ikaga, Kuniaki Otsuka, Shintaro Ando
出典(和文)	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. 2014, , pp. 127-128
Citation(English)	Summaries of technical papers of annual meeting, Vol. 2014, , pp. 127-128
発行日 / Pub. date	2014, 9
権利情報	一般社団法人 日本建築学会

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

日本建築学会大会学術講演梗概集
（近畿） 2014 年 9 月

2020-04-06T21:51:40.802海塩渉

冬季実測に基づく室内温熱環境が 24 時間血圧変動に及ぼす影響

正会員 ○海塩 渉[*1] 同 伊香賀 俊治[*2]
同 大塚 邦明[*3] 同 安藤 真太朗[*4]

24 時間自由行動下血圧 実測調査 高齢者
モーニングサージ 断熱性能 室内温熱環境

1. 背景・目的

高血圧を主要因とする循環器疾患の住宅内での死亡者数は、冬季に集中することが明らかにされている[文 1)]。この背景を鑑みて、筆者ら[文 2)]は、冬季実測調査に基づき室温が家庭血圧に及ぼす影響を定量的に評価し、その影響は高齢者ほど、動脈硬化が進行している者ほど大きいことを示した。一方で近年、血圧変動が増大すると循環器疾患の発症リスクが増加するとの報告[文 3)]がなされ、高血圧とともに血圧変動性に注目が集まっている。血圧変動には室内温熱環境が影響を及ぼす可能性が指摘されているが、その検証は未だ不十分である。そこで本研究では、24 時間自由行動下血圧測定に基づき、室内温熱環境が血圧変動に及ぼす影響を明確にすることを目的とする。

2. 調査概要（表 1, 2）

調査概要を表 1, 2 に示す。調査期間中の最高/平均/最低気温は、前半（1 月 13 日～19 日）で 15.1/3.4/-2.4℃、後半（1 月 27 日～2 月 2 日）で 13.9/2.3/-3.8℃であり、平均外気温が 5℃を下回り、時には氷点下にも及んでいた。

対象者は 24 時間自由行動下血圧を 7 日間連続測定した（入浴時を除く）。測定は 30 分間隔の自動測定とし、活動量の変化が小さい夜間（22:00～07:00）は 1 時間間隔とした。血圧測定と併せて、起床・就寝・食事時刻、昨夜の睡眠の質等を含む日誌への記入を依頼した。更に対象者の住宅において温湿度の調査を実施した。測定場所は、居間・寝室・トイレの床上 1.1m の高さとし、10 分間隔の連続測定を行った。屋外の温湿度については、土佐町役場を代表点として 10 分間隔で連続測定した。尚、調査開始前に血圧計の使用方法や温湿度計の設置方法等に関する説明会を実施した。

3. 結果

3.1 アンケート集計（図 1, 2, 表 3）

対象者の平均年齢は 63 歳であり、日本の平均年齢 45 歳（2011 年時点）より高めのサンプルであった（図 1）。平均 BMI は 23 kg/m^2 であり、標準的な体型であった（図 2）。男女の比率は、女性が約 3 分の 2 を占めていた。約 7 割が非喫煙者であり、飲酒習慣は週 1 回未満の対象者が約半数を占めていた。食事に関して、普通味嗜好の対象が約半数を占め、運動は約 4 分の 3 が不足していると回答した。対象者のうち、高血圧は 8 名（約 3 割）であり、うち 6 名が降圧剤を服用していた。

断熱材がない住宅は約半数を占め、窓ガラスはシングルガラスが半数以上であった。住宅に関する項目の集計結果から既往研究[文 4)]の推定方法に従い、分類を行った結果、無断熱の住宅が約半数を占めており、性能の低い住宅のサンプルが中心であった。

表 1 実測調査概要

	自由行動下血圧	温湿度
調査対象	高知県土佐町に在住の成人	
調査期間	前半：2012 年 1 月 13 日～1 月 19 日 後半：2012 年 1 月 27 日～2 月 2 日	
サンプル	配布：29 名 有効：27 名（93%）	配布：25 世帯 有効：25 世帯（100%）
調査内容	収縮期/拡張期血圧，心拍数	温湿度 （居間,寝室,トイレ,屋外）
測定機器	携帯型自動血圧計 TM-2431（A&D 社）	温湿度データロガー RTR-53A（T&D 社）

表 2 アンケート調査概要

調査対象	高知県土佐町に在住の成人	
調査期間	2012 年 1 月 13 日～3 月 2 日	
サンプル	配布：29 名　有効：27 名（93%）	
調査内容	個人因子	属性：年齢，性別，身長，体重，疾病，降圧剤服用 習慣：食事，運動，睡眠，飲酒，喫煙 等
	住宅	断熱材有無、窓ガラスの枚数、暖房の利用状況 等

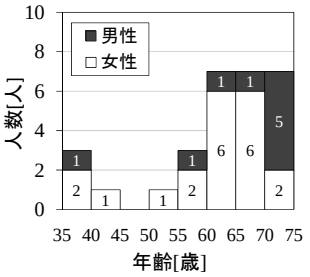

図 1 年齢ヒストグラム

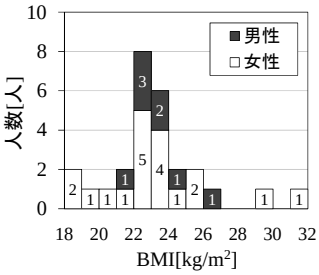

図 2 BMI ヒストグラム

表 3 対象者の属性

項目	上段：選択肢，下段：度数（百分率）				
性別	男性 9（31%）	女性 20（69%）			
喫煙	なし 21（72%）	やめた 5（17%）	あり 1（3 %）	無回答 2（7 %）	
飲酒習慣	週 1 回未満 14（48%）	週 1, 2 回 7（24%）	週 3~5 回 3（10%）	週 6, 7 回 3（10%）	無回答 2（7 %）
味嗜好	薄い 6（21%）	普通 16（55 %）	濃い 0（0 %）	制限中 5（17 %）	無回答 2（7 %）
運動	十分 1（3%）	だいたい十分 4（14%）	やや不足 14（48%）	かなり不足 8（28%）	無回答 2（7 %）
高血圧	なし 18（62%）	治療中 8（28%）	完治 0（0%）	無回答 3（10 %）	
降圧剤服用	なし 20（69%）	あり 6（21%）	無回答 3（10 %）		
断熱材	なし 11（44%）	あり 11（44%）	無回答 3（12%）		
窓ガラスの枚数	1 枚 14（56%）	2 枚 9（36%）	無回答 2（8%）		
断熱性能	無断熱 12（48%）	S55 基準 9（36%）	H4 基準 1（4%）	H11 基準 2（8%）	分類不可 1（4%）

2020-04-06T21:51:40.802海塩渉

3.2 分析サンプルのスクリーニング（図 3, 4）

室温が血圧変動に及ぼす影響を分析する前段として、個人因子別に血圧変動の大小を比較した。図 1 から、45 歳未満を若年群、50 歳以上を高齢群に分類し、血圧変動の指標である 1 日の収縮期血圧の標準偏差（平均値）を比較した結果、高齢群で有意に大きいことが確認された（図 3）。更に高齢群の中で、図 2 から BMI が 27 未満を標準群、29 以上を肥満群に分類し、1 日の収縮期血圧の標準偏差（平均値）を比較したところ、有意差はないものの肥満群で大きい傾向が確認された。個人因子によって血圧変動が異なることが示されたため、以降の分析では循環器疾患の発症リスクが高い高齢者、かつ人口に占める割合の大きい標準体型のサンプルを分析対象とする。

3.3 就寝前の室間温度差と血圧変化量の関係（図 5）

既往研究[文 5)]で、循環器疾患の発症が多発するとされる就寝前（18-20 時）の、各住宅の居間（暖房室）とトイレ（非暖房室）の温度差が最大の日と最小の日[注 1)]における対象者の「前時刻の測定（30 分前）からの血圧変化量」を比較した（図 5）。就寝前において、居間とトイレ間の温度差が最大の日（12.9±3.7℃：Mean±S.D.）は最小の日（8.4±4.3℃）より 30 分前からの血圧変化量が大きくなることが確認された。この結果は、部屋間の温度差への曝露が血圧変動に影響を及ぼしたものと推察される。

3.4 起床時の室温とモーニングサージの関係（図 6, 7）

前節に続き、既往研究[文 5)]で循環器疾患が多発すると示唆されている起床時に着目し、室温がモーニングサージに及ぼす影響を検証した。各住宅の起床時の寝室室温が最高の日（8.7±4.3℃）と最低の日（4.4±3.1℃）[注 1)]における対象者のモーニングサージ（＝起床後 2 時間収縮期血圧最大値－睡眠中収縮期血圧最小値）を比較した（図 6）。起床時の寝室の室温が最低の日において、モーニングサージが大きくなることが確認された。更に、寝室室温が最高の日と最低の日における収縮期血圧を起床後の経過時間別に示す[注 1)]（図 7）。就寝中には認められなかった群間差が、起床後に認められたことから、室温が高い環境において、起床後の姿勢変化等に伴う血圧変動が抑制される可能性が示唆された。

4. まとめ

就寝前においては、暖房室である居間と非暖房室であるトイレの室間温度差が大きいほど血圧変動が大きく、起床時においては寝室室温が低いほどモーニングサージが大きくなることが示唆された。

【謝辞】本研究の実施に際し多大なご支援を頂いた、村上周三会長、江里健輔副会長、上原裕之理事長を始めとする（一社）健康・省エネ住宅を推進する国民会議の皆様、公文豊様を始めとするこうち健康省エネ住宅推進協議会の皆様、及び高知県の村上真祥様（住宅課長）、田上豊資様（中央東保健所長）、土佐町住民福祉課（2012 年当時）の皆様、調査にご協力頂いた皆様に謝意を表する。尚、本研究の一部は、科学研究費補助金・基盤研究（A）（研究代表者：伊香賀俊治、課題番号：23246102）を受け実施したものである。

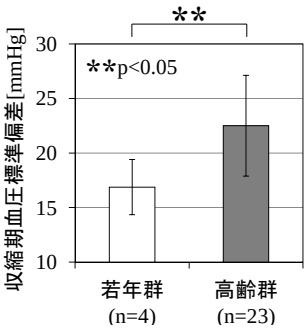

図 3 年齢別血圧変動比較

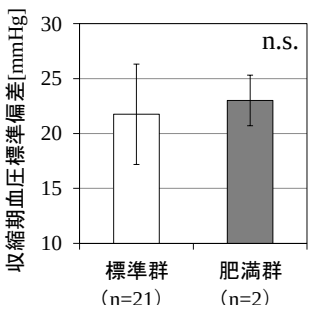

図 4 BMI 別血圧変動比較

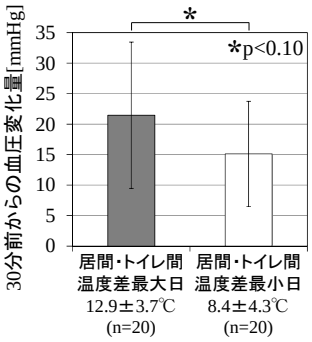

図 5 30 分前からの血圧変化量（就寝前，温度差最大/最小日）

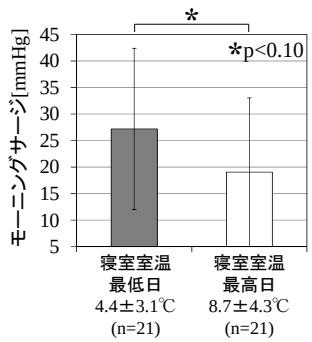

図 6 モーニングサージ（寝室室温最低/最高日）

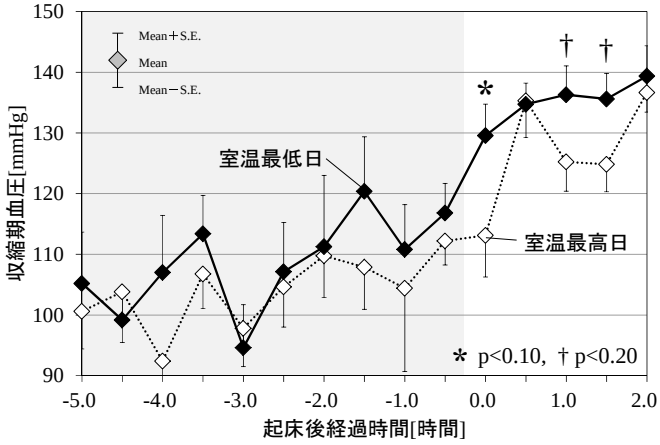

図 7 起床後経過時間別の収縮期血圧

【注釈】1) 被験者により室間温度差最大日と最小日、寝室室温最高日と最低日は異なる, 2) 時点毎に室温最高日と最低日の群間比較を実施

【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, 2009, 2) 海塩渉ら：住宅内温熱環境が居住者の起床時家庭血圧に与える影響の冬季現地調査, 空気調和・衛生工学会大会, 2013.9, 3) M. Kikuya, A. Hozawa, T. Ohkubo et al.：Prognostic Significance of Blood Pressure and Heart Rate Variabilities: The Ohasama Study, Hypertension, 2000.11, 4) 高柳絵里ら：健康維持増進に向けた住環境評価ツールの有効性の検証, 日本建築学会環境系論文集, Vol. 70, No. 670, pp.1101-08, 2011.12, 5) S. Omama et al., “Differences in circadian variation of cerebral infarction, intracerebral haemorrhage and subarachnoid haemorrhage by situation at onset”, 2006

*1 慶應義塾大学大学院
*2 慶應義塾大学 教授 博（工）
*3 東京女子医科大学 名誉教授 医学博士
*4 慶應義塾大学 特任助教 博（工）

*1 Graduate Student, Keio Univ.
*2 Prof., Keio Univ., Dr. Eng.
*3 Emeritus Prof., Tokyo Women’s Medical Univ., M.D.
*4 Project Assistant Prof., Keio Univ., Dr. Eng.