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)	中山間地域をフィールドとした居間室温と健康に関する基礎調査
Title(English)	A Baseline Study on Indoor Thermal Environment and Occupants ' Health in Rural Village
著者(和文)	安藤 真太朗, 伊香賀 俊治, 星 旦二, 柳澤 恵, 海塩 渉
Authors(English)	Shintaro Ando, Toshiharu Ikaga, Tanji Hoshi, Megumi Yanagisawa, Wataru Umishio
出典(和文)	空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第6巻, pp. 41-44
Citation(English)	Technical papers of annual meeting, the Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan, 第6巻, pp. 41-44
発行日 / Pub. date	2014, 9

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

中山間地域をフィールドとした居間室温と健康に関する基礎調査
A Baseline Study on Indoor Thermal Environment and Occupants' Health in Rural Village

正 会 員 ○安藤 真太朗 （慶應義塾大学） 正 会 員 伊香賀 俊治（慶應義塾大学）
非 会 員 星 旦二 （首都大学東京） 学生会員 柳澤 恵 （慶應義塾大学）
学生会員 海塩 渉 （慶應義塾大学）
Shintaro ANDO*1 Toshiharu IKAGA*1 Tanji HOSHI*2 Megumi YANAGISAWA*1 Wataru UMISHIO*1
*1 Keio University *2 Tokyo Metropolitan University

In November 2013, 358 subjects (311 households) in a rural village (Yusuhara Town, Kochi Prefecture) completed a measurement of indoor environment, and questionnaire that included information about life habits and various health status. The number means that 46.8 % of the population as a whole was evaluated. Multivariable analyses based on the baseline study, were carried out to clarify the effect of indoor thermal environment on occupants' health. Analysis of the results indicates that excess cold while sleeping causes cardiovascular diseases such as high-blood pressure, stroke, and so on.

１．はじめに

近年、建築環境分野において住環境と健康に関する研究は顕著であり、大規模に行われるフィールド調査も少なくない。冬季の室温が血圧に及ぼす影響[文1)]等も明らかとなり、より一層の発展も期待されるが、サンプリング方法や研究デザインに関してはまだ課題が多い。そこで本研究においては、調査対象地を一地域に特化し、更にサンプリングバイアスを抑制する方法として、住民基本台帳をもとに無作為抽出を行い、選定した 428 名（18 歳以上男女）に室温と健康に関する基礎調査を実施した。

２．調査概要（表 1）

2.1 対象地区（写真 1）

本調査は、高知県梼原町の中心地域で実施した。高知県梼原町は、愛媛県との県境に位置し、中心地区（1,495 名,2013 年 3 月調査時点）の標高は約 420m にも及び、積雪も珍しくない地域である。近年においては人口減少が進み、高齢化対策に資する取り組みを続けている。今後、高齢化の問題が日本各地で起こることを考えると、ここで得た知見は他地域への実装可能性を有するとも云える。

2.2 調査期間

2013 年 11 月 12 日～24 日（13 日間）において実施した。配布にあたっては、各戸への配布と回収を依頼した、梼原町住民の健康推進員に対して、説明会を 2 度開催し、温度計の設置方法についてレクチャーを行っている。また、アンケートの内容についてもレクチャーを行い、住民からの質問対応や、必要に応じて代筆回答を依頼した。尚、調査実施期間中の平均気温±標準偏差は、地区内の気象庁データに基づくと、6.48±2.45℃で冬季とみなせる寒い時期であった。

写真－1 高知県梼原町中心地区の風景

表－1 基礎調査概要

調査対象	高知県梼原町中心地区 （住民基本台帳から無作為サンプリング[注1)]）	
実施期間	2013 年 11 月 12 日～24 日（13 日間） ※前後、それぞれ 4 日間が配布回収期間	
配布回収	健康推進員による訪問配布・回収	
配布 回収数	配 布 ： 428 名 有効サンプル： 358 名（311 世帯）	
調査方法 ・内容	①アンケート調査 住まい方 住まいの属性 個人属性 生活習慣、 健康状態 等	②居間の室温測定 データロガー 温湿度：T&D 社製 RTR-503 Or 温度：T&D 社製 TR-51i ・各世帯一台設置 ・1.1mの高さに設置

2.3 調査・分析内容

実態評価にあたり、アンケート調査と室温測定を実施した。アンケートにおいては、住まい方や生活習慣、断熱性能や世帯人数等といった住まいと個人の属性を把握した。室温については、温度もしくは温湿度データロガーを各世帯に一つずつ配布し、10 分置きに測定した。

尚、本論においては、アンケート回答がなされ、且つ温度測定が問題なく遂行できたサンプルのみとする。更に、本調査では、無作為抽出故に同じ世帯の対象者が含まれている。一世帯に2名が41件、一世帯3名が3件であった。これについては、同じ世帯であっても生活パターンが異なることが予測されることから、それぞれのサンプルを有効とみなし、以降分析を進めることとした。

3．回収サンプル概要（表2）

表1で示した通り、358名（311世帯）の回収を得た。この有効回収率は83.6%であり、対象地区母集団の46.8%の世帯を捉えるに至った。本章では、そのサンプルの概要についてまとめる。

3.1　住宅属性

358名の住宅についてまとめたところ、昭和55年基準相当の断熱水準[文2)]の住宅が283軒と最も多く、平成11年基準相当はわずか4軒であった。続いて。住宅の構造に着目すると木造が最瀕であり、築年数では31年以上が41%を占めた。築年数が10年以下の住宅も20%に満たないことから、長い間同じ住宅に住み続ける住民が多いことが推察される。図表は省略するが、築年数と居住年数の相関が高いこと（r=0.734, p<0.01）を確認している。

3.2　対象者属性

調査対象者の年齢を分類したところ、若年者が少なめであるものの、人口分布に即してバランスよく回答を得ている。男女比率も同等であった。世帯構成に着目したところ、1割の方が単身世帯であり、その多くは65歳以上の高齢者であった。続いて「運動の充足度」への回答についてまとめる。中山間地域故に、車の移動に頼りがちなためか、「やや不足」と「かなり不足」の不足群が目立つ傾向となっている。続いて、健康に係る2症例についてまとめる。高血圧に着目すると、男女共に4人に一人が高血圧であった。更に、ここ一年で脳卒中のために病院にかかった住民も9名存在した。いずれの事象についても男女差が少ないことが見受けられている。

4．属性別の室温推移

4.1　室温データの取扱い

本調査では、各戸への温度データロガーの配布・設置を住民へ委ねたため、取り扱いには慎重さが必要である。調査期間として12日～24日と伝え、前日の11日迄に設置するように依頼したものの、対応忘れなどのリスクがある。そこで、慎重に擁し分析に使用するデータ区間は、前後を取り除いた13日～23日とした。また、場合によっては不在とする期間等が考えられるため、各々の対象者において、11日間×6回（10分置き測定値）のデータを用いて一時間毎に外れ値（Ave.±2SD）を設定し、それを除外した時の平均値を、各対象者の住宅の評価値とした（1時間毎に導出）。

表－2　実測調査対象住宅の概要（性別不詳を除く）

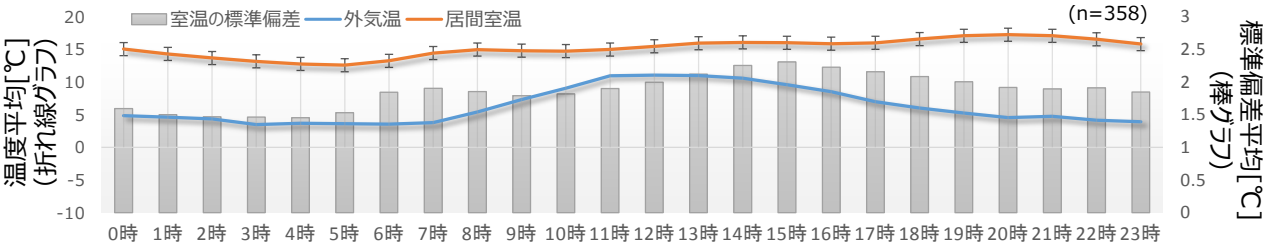
	全体（n=358）	
	n	%
断熱性能		
無断熱相当	24	6.7
昭和55年基準相当	283	79.1
平成4年基準相当	22	6.1
平成11年基準相当	4	1.1
不明	25	7.0
住宅構造		
木造	321	89.7
コンクリート造	10	2.8
鉄骨造	17	4.7
その他	3	0.8
築年数		
0-5年	23	6.4
6-10年	37	10.3
11-20年	67	18.7
21-30年	64	17.9
31年-	148	41.3
不明	19	5.3

表－3　実測調査対象者の属性（性別不詳を除く）

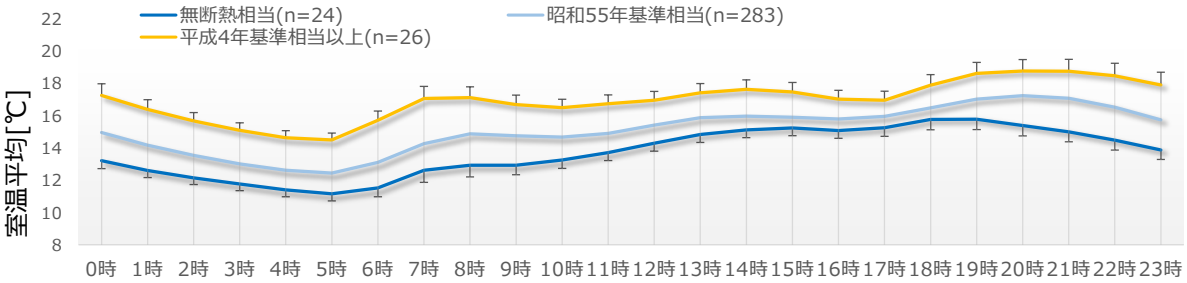
	全体 n=332		男性 n=172		女性 n=160	
	n	%	n	%	n	%
年齢						
40歳未満	75	22.6	39	22.7	36	20.9
40-64歳	154	46.4	79	45.9	75	43.6
65歳以上	100	30.1	53	30.8	47	27.3
不明	3	0.9	1	0.6	2	1.2
世帯人数						
1名	31	9.3	14	8.1	17	10.6
2名以上	293	88.3	155	90.1	138	86.3
不明	8	2.4	3	1.7	5	3.1
運動充足度						
十分	27	8.1	20	11.6	7	4.4
だいたい十分	70	21.1	39	22.7	31	19.4
やや不足	136	41.0	60	34.9	76	47.5
かなり不足	95	28.6	51	29.7	44	27.5
不明	4	1.2	2	1.2	2	1.3
高血圧						
なし	240	72.3	124	72.1	116	72.5
あり	86	25.9	47	27.3	39	24.4
不明	6	1.8	1	0.6	5	3.1
脳卒中						
なし	317	95.5	166	96.5	151	94.4
あり	9	2.7	5	2.9	4	2.5
不明	6	1.8	1	0.6	5	3.1

4.2　断熱水準別の温度推移（図1、2[注2)]）

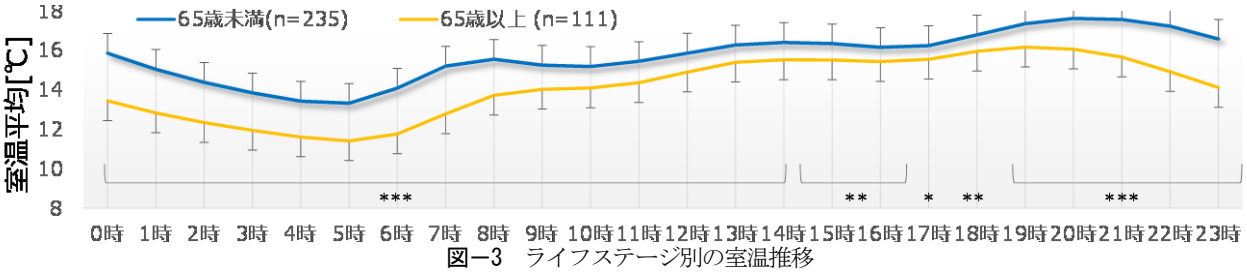
当期間中における外気温推移は、2.2節で述べた通りであるが、358軒の全平均は14.97±1.85℃であった。



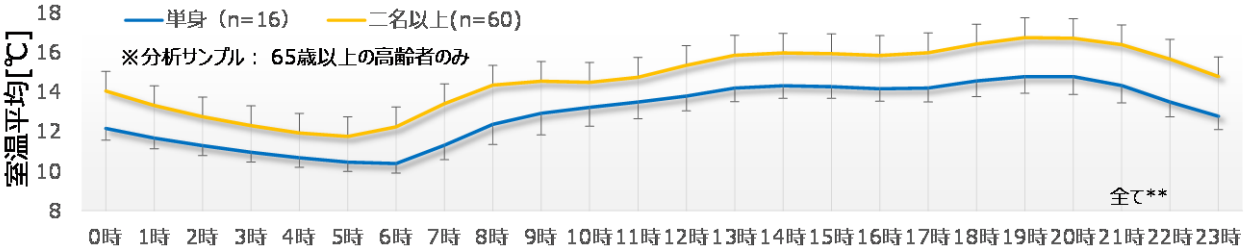
図－1　外気と居間室温の時間帯別推移



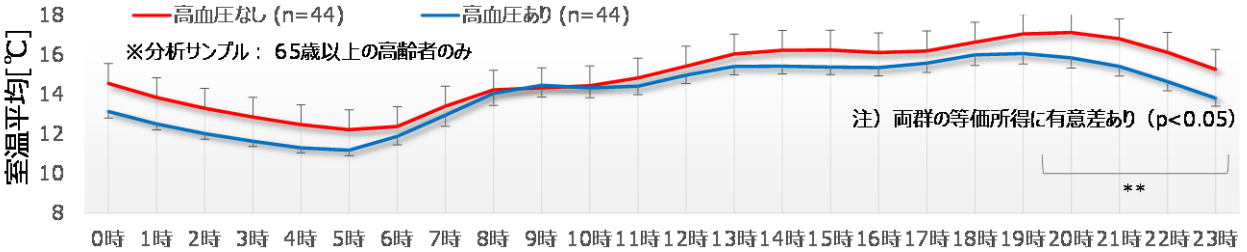
図－2　断熱性能別の室温推移



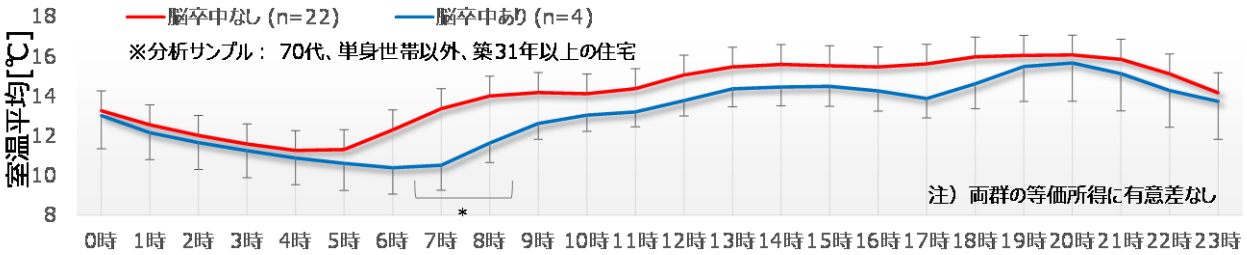
図－3　ライフステージ別の室温推移



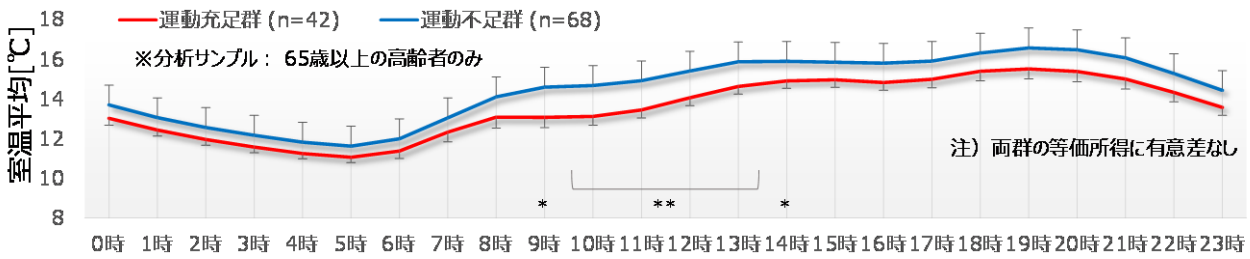
図－4　世帯人数別の室温推移



図－5　高血圧罹患有無別の室温推移



図－6　脳卒中罹患有無別の室温推移



図－7　運動充足度別の室温推移

また、標準偏差の平均に着目すると、最も変動の大きい時間帯は 15 時の一時間であることがわかる。図 2 のように、断熱性能別に確認すると、無断熱と平成 4 年基準以上との間には、常時 2℃程の開きを確認できる。この差は夜間に大きくなることから、暖房のスイッチを切った後に気密効果が現れているものと考えられる。

4.2　個人属性別の温度推移（図 3、4 注3)）

65 歳以上と未満の異なるライフステージ間において、時間帯毎の温度差を検証したところ、何れの時間帯においても 65 未満の居住者の住まいが有意に高い室温となっていた。この差は特に大きいことから、以降は、65 歳以上の高齢者のみのサンプルを用いて論ずる。

世帯人数別の室温について図 4 で示す。2 名以上の世帯が概ね、先ほどの 65 歳以上の居住者と同等の室温推移であるのに対し、単身世帯はそれより更に低い分布となっている。65 歳以上の高齢者は、室温低下の影響を受けやすいという報告文1)もあることから、注意喚起を行っていく必要性が示唆された。

4.3　有病別の温度推移（図 5、6 注4)）

ここでは「高血圧」と「脳卒中」の循環器疾患に着目する。その結果、何れも罹患者の方が寒い環境にいることを確認した。高血圧では就寝時間帯、脳卒中では起床時間帯において有意な温度差を確認している。時系列が不明なため定かでは無いが、このような住環境での生活の積み重ねが発症に影響を及ぼした可能性もある。しかしながら、血圧において、あり群となし群で等価所得に有意差があったように、交絡要因が存在することを忘れてはならない。

4.4　運動充足別の温度推移（図 7）

普段の運動を「やや不足」と「かなり不足」の回答した不足群は、日中の室温が有意に高いことが認められた。不足群の外出頻度が少ないことから、篭りがちになっていること、また不足群が「廊下を寒い」と答える傾向にあるため、居間から出ることを億劫として、運動頻度が少なくなっている可能性もある。

５．まとめ

以上の基礎調査によって、室温と居住者の健康の関係について考察を重ねた。主な結論を下記にまとめる。

1）断熱性能が高い住宅や、若者が暮らす住宅は、夜間の室温低下も小さく、高い温度水準を維持していることを確認した。

2）ライフスタイルに応じて室温に差があることが示唆され、特に高齢の単身世帯の方が低い傾向にあった。

3）高血圧と脳卒中患者は、低い温熱環境で過ごしていることが示唆され、早朝や夜間にその温度差が認められた。

注 釈

1）これらの多くは、2002 年に町が無作為抽出により実施した、健康調査事業の調査対象である。その事業の第 4 回目調査と連携して、本調査を実施した。第 2 回、3 回と進むに連れてリタイア者（死亡者、転出者等）も出ているが、その都度無作為抽出によって補充している。

2）本稿における図表のエラーバーは全て標準誤差

3）各時間帯における差の検定は、 Levene の検定を実施。

***　$p<0.01$,　**　$p<0.05$,　*　$p<0.10$

4）65 歳以上の脳卒中患者は何れも 70 代で 2 名以上の世帯、築 31 年以上の住宅であったことから同様に制御を行った。

謝 辞

本研究の実施に際しては、高知県梼原町の矢野富夫町長、梼原病院 内田望院長、橋田淳一保健福祉支援センター長、中越佐由美福祉係長、大崎和江健康増進係長を始めとする梼原町職員の皆様に多大なご支援を頂いた。アンケートの配布回収においては、慶應義塾大学臨時職員の武正真智子様や梼原衛生組織連合会、健康の里づくり推進員（8 期生）の皆様方の尽力により非常に高い回収率が果たされた。調査にご協力頂いた住民の皆様も含めて深甚の謝意を表する。

尚、本研究は、科学技術振興機構戦略的創造研究事業（社会技術研究開発）「健康長寿を実現する住まいとコミュニティの創造（研究代表者：伊香賀俊治）」の助成を受け実施したものである。

参 考 文 献

1）海塩渉ら：個人因子別の家庭血圧上昇量に関する分析－冬季の室内温熱環境が血圧に及ぼす影響の実態調査－，日本建築学会環境系論文集, Vol. 79, No. 701, 2014.7（掲載予定）

2）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 第 76 巻 第 670 号, pp.1101-1108, 2011