

既存住宅における温暖化対策としての昔ながらの暮らし方の見直し

主査 松原 斎樹^{*1}

委員 宮田 希^{*2}, 大山 哲司^{*3}, 澤島 智明^{*4}, 合掌 顕^{*5}, 大和 義昭^{*6}, 蔵澄 美仁^{*7}, 飛田 国人^{*8}

既存住宅の温暖化対策として、昔ながらの防暑などの暮らしの見直しも意義がある。岐阜、京都、広島、佐賀の4地域において、夏期と冬期に昔ながらの防暑・防寒の実施状況を調査した。これらの防暑行為を積極的に行っている住戸は、冷房の使用が控えめであった。暖房・冷房の使用時間に基づいて、クラスター分析によって居住者を3グループに分類し、熱負荷シミュレーションを行った結果、冷暖房の使用の仕方と年間のエネルギー消費量にも、かなりの差が見られた。最もエネルギー消費量の多いグループと少ないグループの比は、次世代基準の住宅の場合約1.5～2.4倍、無断熱住宅の場合約1.7～2.8倍であった。

キーワード : 1) 住宅, 2) 温暖化, 3) 行動, 4) 伝統

REVIEW OF TRADITIONAL LIFESTYLES AND BEHAVIORS TO MITIGATE THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE

Ch. Naoki Matsubara

Mem. Nozomi Miyata, Tetsuji Ohyama, Tomoaki Sawashima, Akira Gassho, Yoshiaki Yamato, Yoshihito Kurazumi, Kunihiro Tobita

It is worthwhile to review traditional lifestyles and behaviors as possible mitigating measures against climate change. Questionnaires were conducted during summer and winter in Gifu, Kyoto, Hiroshima and Saga, Japan. The details of lifestyle behaviors were found. Responses were classified into the three groups based on the amount of time that cooling and heating systems were used. The differences of energy consumption were great among the groups. The larger energy consumption groups were from 1.5 to 2.4 times greater than the smaller energy consumption groups

1. はじめに

近年、台風やハリケーンが大型化してその被害が甚大化するなど、地球温暖化の関与が疑われる災害も頻発している。温暖化の影響がますます身近で深刻なものになりつつあり、その対策は緊急を要する。温暖化対策に関する情勢としては、2009年10月に開催された主要国経済フォーラム(MEF)では、2050年までに新興・途上国を含め世界全体で温室効果ガスを50%削減するという長期目標があるが、2020年までの中期目標で具体的な削減策を示す方向で一致した¹⁾。政権交代したばかりの日本も2020年までに1990年比で25%削減すると表明しており、これまでよりも、積極的な対策が求められている。住宅分野の温暖化対策としては、家庭用エネルギー消費量の30%以上を占める暖冷房エネルギー消費量の増大を防ぐことが重要であり、具体策として、断熱・気密性能や設備機器の効率の向上、等が考えられて

いる。これらの対策の効果は、すでに実測やシミュレーションによって有効性が明らかにされている²⁾³⁾。しかし、毎年建設される新築住宅戸数は住宅ストックの約2%であり、そのうち次世代省エネルギー基準を満たす住宅はその一部にとどまるため、我が国の住宅ストック全体を断熱・気密性能の高い住宅に更新するには少なくとも数十年を要する。世界情勢からすると、数十年を要する新築の対策だけでは不十分である。また、多額の費用と時間がかかる改修を多数の居住者に期待することは困難である。そこで新築・改修による断熱・気密性能の向上に加えて、既存住宅での住まい方による対策を検討することは有意義である⁴⁻⁷⁾。そもそも住まいにおける暖房や冷房は、人間の体温を維持するための重要な手段でもある。体温調節には、生理的な自律性体温調節と行動性体温調節があるが、暖冷房は行動性体温調節の一種である⁸⁾。行動性体温調節は、暖冷房以外に、場所の移

^{*1} 京都府立大学大学院生命環境科学研究科 教授 工学博士

^{*2} 京都府立大学大学院生命環境科学研究科 博士前期課程

^{*3} 呉工業高等専門学校建設工学専攻 学生

^{*4} 佐賀大学文化教育学部 准教授 博士(学術)

^{*5} 岐阜大学地域科学部 准教授 博士(工学)

^{*6} 呉工業高等専門学校建築学科 准教授 博士(学術)

^{*7} 福山女学園大学生活科学部 教授 博士(工学)

^{*8} 有明工業高等専門学校建築学科 助教 修士(学術)

動、姿勢の変化⁹⁻¹¹⁾、着衣量の調節¹²⁾等様々なものがあり省エネルギーという視点からは非常に重要な手段である。少なくとも、冷暖房が普及するまでは、夏は扇風機以外にも、団扇、打ち水、夕涼み、植物の設置、薄着などの対処法によって暑さをしのいでいたし、冬は火鉢、コタツ、湯たんぽ、カイロ、厚着などの対処法で寒さをしのいでいた。これらの暮らし方は生活水準が低いという見方もあるが、温暖化対策が緊急課題である現在、見直す価値がある。断熱・気密性能の低い住まいでは、空間全体を暖冷房するよりも、身体やその周辺を加熱冷却する方がはるかに効率がよいからである。また、健康という意味では、高齢者のヒートショックなど否定的な面もあるが、健康な成人にとってはむしろ良い場合もある。

既往研究として、近年は居住者の住まい方を考慮して、低負荷型ライフスタイルの影響を検討した研究⁴⁾⁵⁾や居住者の環境調整行動などを対象とした研究¹³⁾⁻¹⁵⁾もある。しかし、打ち水や夕涼みなどの昔ながらの暮らしを肯定的にとらえて、温暖化対策という観点から検討するという発想はみられない。筆者ら¹⁶⁻¹⁸⁾は、打ち水などの実施状況の調査研究を行ってきたが、今日の情勢は、これらの習慣を積極的にとらえることを求めている。

本研究では、関西、九州、中国、東海地方を対象として、既存住宅における昔ながらの暑さ・寒さのしのぎの実態や居住者の意識について調査を行い、これらの暮らし方を生かした温暖化防止対策の可能性について検討することを目的とする。

2. 調査概要

2.1 調査対象

調査対象は西日本の東海、近畿、中国、九州の各地から一地域選び、岐阜、京都、広島（呉）、佐賀の4地域とした。更に各地域、住戸の形態、年代の差などの違いを見るため、伝統的な形態の住宅が残る地区（以下、伝統）、新興住宅地（以下、新興）の2地区を選定した。なお地区の選定は、伝統は戦前から残る地区、新興は開発10年～30年を基本として選定した。対象住戸は戸建住宅を基本としたが、一部集合住宅が含まれている地区もある。各地域調査対象として選定した地区の詳細と回

答者、住戸属性を表2-1, 2に、また特徴を以下に示す。

1) 伝統

〈岐阜〉現在の岐阜城の城下町として成立した。街の中心地として栄えていたが、市役所の移転などにより現在は衰退している。長良川の南に位置し、地区内には長良川温泉や鶴飼観覧所などがある。地区内は碁盤の目状になっており、通過交通が多い。

〈京都〉京都市の中心部に位置し、昭和初期に区画整理を行ってできた住宅地である。地区内には放送局などの公共施設、公園等があるほか、大通りや世界遺産の二条城にも近い。普段の交通量は少ない。

〈広島（呉）〉瀬戸内海に浮かぶ倉橋島南端にある集落である。古くは造船業で栄えたが、現在でも小規模な造船所が付近に点在している。夏期は海水浴客でやや賑わうが普段の交通量は極めて少ない。

〈佐賀〉佐賀城の城下町として成立した。市街中心部に位置するが町内に大規模な商業施設等はなく、交通量は少ない。公園等もなく、緑は少ない。敷地の裏側に川、水路が流れている。

2) 新興

〈岐阜〉岐阜市北東部の山林や農地を開発してできた住宅団地。周辺は山に囲まれた緑豊かな住宅地である。しかし近年は住民の高齢化が進んだため公共交通整備が大きな課題になっている。

〈京都〉京都府南部に位置し、京都・大阪をまたがる丘陵地を開発してできた大規模な住宅地の一部である。周辺には未開発の竹林が残っている。京都や大阪に通勤・通学する人々のベッドタウンとなっている。

〈広島（呉）〉呉市郊外の丘陵地に形成された住宅地。いくつかの中小規模の団地が別々に造成され、それが年代とともにつながっていったことでゆるやかに一体化した郊外の住宅地である。公共交通機関はバスのみであり、利便性は高いとはいえない。

〈佐賀〉佐賀城下町から1～2km程南東に位置する住宅地。昭和40年以降田畑をつぶしての中小規模な宅地造成を繰り返しており、現在も行われている。地区内にはクレークが複雑に走っている。

表 2-1 調査対象地区詳細

地域	区分	所在地	開発・成立時期	用途地域
岐阜	伝統	岐阜市金華	1525年	商業地域、第一種住居地域、第二種住居地域
	新興	岐阜市大洞・芥見東	1965～1970年	第一種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層専用地域、第二種住居地域
京都	伝統	京都市左京区主税町	1932年	第一種住居地域、商業地域
	新興	京田辺市山手東	1992年	第一種低層住居専用地域
広島(呉)	伝統	呉市倉橋町	不明(かなり古い)	無指定
	新興	呉市焼山	1970～1980年代以降	第一種低層住居専用地域
佐賀	伝統	佐賀市材木町、紺屋町	1608年	第一種住居地域
	新興	佐賀市木原、南佐賀	1966～1985年	第一種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域

表 2-2 回答者、住戸属性（平均値、夏期調査分）

地域	区分	回答者年齢	築年数	居住年数	敷地面積	延べ床面積	庭面積
岐阜	伝統	72.2才	40.5年	54.8年	224.3㎡	166.6㎡	88.9㎡
	新興	58.6才	26.9年	24.4年	240.1㎡	133.6㎡	52.0㎡
京都	伝統	60.8才	44.6年	37.4年	121.0㎡	138.4㎡	23.7㎡
	新興	53.7才	12.3年	11.4年	189.2㎡	138.1㎡	59.7㎡
広島(呉)	伝統	75.5才	34.7年	35.9年	286.6㎡	152.0㎡	58.1㎡
	新興	62.3才	28.1年	26.6年	220.7㎡	117.0㎡	67.4㎡
佐賀	伝統	60.6才	33.0年	35.6年	263.7㎡	138.9㎡	56.5㎡
	新興	62.4才	26.2年	25.9年	254.7㎡	110.3㎡	52.7㎡

表 2-3 夏期アンケート項目

分類	項目
環境調節行為	打ち水、すだれ、夕涼み、敷物、風鈴実施の有無とその理由 その他夏に暑さをしのぐ工夫
窓開放	窓開放時間、窓開放がしにくい度合とその理由
冷房・扇風機	エアコン(冷房)、扇風機の 所有台数、設置場所、使用頻度、使用時間、使用時の生活行為
その他	在宅時間帯
居住者・住戸属性	居住者属性(性別、年齢、職業)、 住戸属性(構造、階数、築年数、居住年数、敷地面積、 延べ床面積、庭面積)

表 2-4 冬期アンケート項目

分類	項目
環境調節行為	冬に寒さをしのぐ工夫
暖房	暖房の仕方 ファンヒーター・ストーブ・エアコン(暖房)、床暖房、 電気ストーブ・電気式ファンヒーター、電気カーペット、こたつの 所有台数、設置場所、使用頻度、使用時間、使用時の生活行為
体を温める道具	湯たんぽ、電気あんか、火鉢のイメージ、使用の有無
その他	冬の室内環境と満足度、在宅時間
居住者・住戸属性	居住者属性(性別、年齢、職業)、 住戸属性(構造、階数、築年数、居住年数、敷地面積、 延べ床面積、庭面積)

表 2-5 夏期アンケート配布回収数

		配布数(部)	回収数(部)	回収率(%)
岐阜	伝統	69	63	91.3
	新興	320	196	61.3
京都	伝統	200	128	64.0
	新興	470	285	60.6
広島(呉)	伝統	250	115	46.0
	新興	550	250	45.5
佐賀	伝統	200	107	53.5
	新興	400	206	51.5
全体		2459	1350	54.9

表 2-6 冬期アンケート配布回収数

		配布数(部)	回収数(部)	回収率(%)
岐阜	伝統	69	54	78.3
	新興	320	168	52.5
京都	伝統	190	115	60.5
	新興	470	231	49.1
広島(呉)	伝統	250	80	32.0
	新興	550	246	44.7
佐賀	伝統	235	99	42.1
	新興	465	232	49.9
全体		2549	1225	48.1

2.1 調査方法

夏期 2008 年 8 月～9 月，冬期 2009 年 2 月～4 月の 2 回アンケート調査を行った。主な調査項目は居住者の夏期の冷房や扇風機の使い方や涼しく過ごす為の工夫などの涼のとり方，及び冬期の暖房機器の使い方や暖かく過ごす為の工夫などの暖のとり方である（表 2-3, 4）。

アンケートの配布にあたっては京都，広島，佐賀では各地域の町内会，自治会を通して事前に告知をし，ポスティング配布を行った。岐阜では町内会，自治会を通して配布を行った。回収は全地域配布後後日郵送にて回収した。全体で夏期 1350 部，冬期 1225 部回収した。各地域の配布回収数は表 2-5, 6 に示す通りである。

3. 夏期調査結果および考察

3.1 地域別

昔ながらの涼を得る手段として代表的に〈打ち水〉，〈すだれ〉〈夕涼み〉，〈夏用敷物の使用（以下，敷物）〉，〈風鈴〉を取り上げ，その実施について回答を得た（図 3-1）。各行為の実施率は全体で〈打ち水〉50.8%，〈すだれ〉54.7%，〈夕涼み〉12.5%，〈敷物〉48.3%，〈風鈴〉27.7%であった。〈打ち水〉，〈すだれ〉，〈敷物〉「以前はしていたが，今はしていない」居住者の割合は比較的小さく，約半数の居住者が実施しており，現代においても涼を得る手段として継続されている。〈夕涼み〉は他の行為に比べて実施率が低

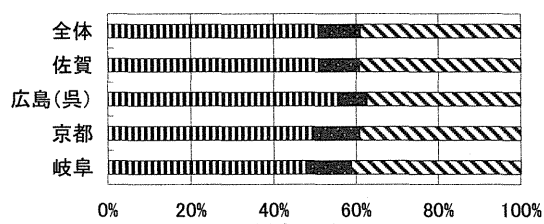
く，現在実施している居住者はわずかであった。〈風鈴〉は「以前はしていたが，今はしていない」割合が高く，実施率は減少していると考えられる。

地域別の実施率では，広島（呉），佐賀では全て全体平均と同程度またはそれ以上であり，一方岐阜，京都では全体と同程度またはそれ以下であった。広島（呉）は〈打ち水〉，〈すだれ〉，〈夕涼み〉，佐賀は〈敷物〉，〈風鈴〉の実施率が 4 地域の中で最も高かった。各行為の実施率が最大と最小の地域の差は，〈打ち水〉7 ポイント，〈すだれ〉12.4 ポイント〈夕涼み〉4.9 ポイント，〈敷物〉19.4 ポイント，〈風鈴〉11.2 ポイントで，特に〈敷物〉や〈すだれ〉，〈風鈴〉で地域差があった。

次に全居住者（回答者）に対して，5 つの各行為が「涼を得る効果があると思うか」の回答を得た（図 3-2）。実施率の高い行為，実施率の高い地域ほど，効果が「ある」と考える居住者の割合が高く，実施する中で涼を得る手段としての効果を実感している居住者が多い。また「少しある」を含めると全行為，全地域で実施率よりも高い値であり，これらの行為を実施していない居住者でも涼を得る効果があると考えていることが示された。

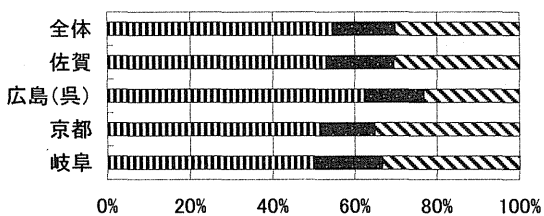
代表的に取り上げた 5 つの行為以外に，夏に暑さをしのぎ，涼しく過ごすために行う工夫を挙げ，その実施について回答を得た（図 3-3）。4 地域全体では「薄着にするなど着る物を工夫する」（72.9%），「窓を大きく開け放しておく」（69.2%），「家の中の扉やドアを開け放

■している ■以前はしていたが、今はしていない □していない



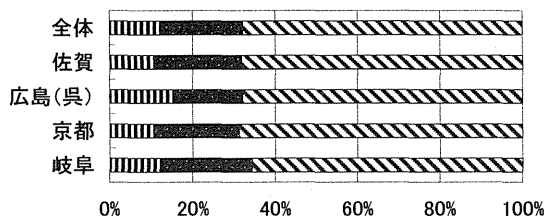
(a) 打ち水

■している ■以前はしていたが、今はしていない □していない



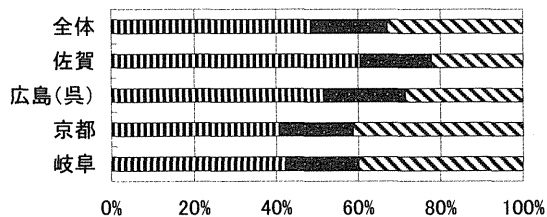
(b) すだれ

■している ■以前はしていたが、今はしていない □していない



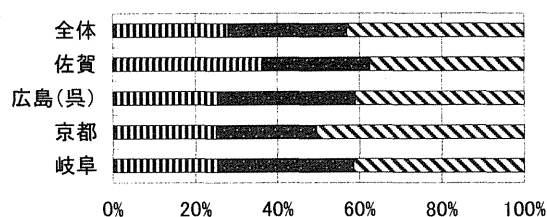
(c) 夕涼み

■している ■以前はしていたが、今はしていない □していない



(d) 夏用の敷物

■している ■以前はしていたが、今はしていない □していない



(e) 風鈴

図 3-1 5つの行為の実施率

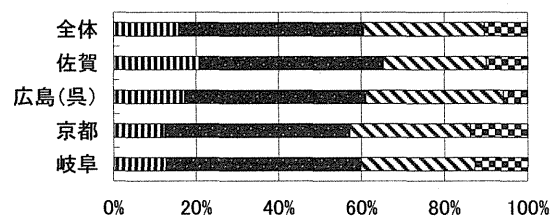
しにしておく」(54.0%)は半数以上の居住者が行っていた。

地域別では、広島(呉)では「窓を大きく開け放しておく」、「家の中の扉やドアを開け放しにしておく」、「玄関のドアを開け放しにしておく」の実施率が4地域の中で最も高く、京都は4地域の中で最も低い。これらの項目には風通しの良さが反映していると推測され、地域の気候や立地の影響が大きいと思われる。

図 3-4、5、6 に各地域の1日の窓開放率、冷房使用率、扇風機使用率を示す。

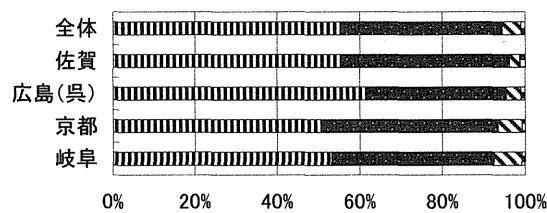
窓開放は、居間では起床時に開放率のピークがあり、

■ある ■少しある □あまりない □ない



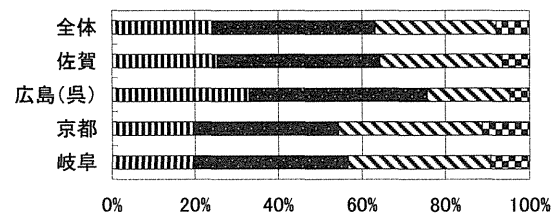
(a) 打ち水

■ある ■少しある □あまりない □ない



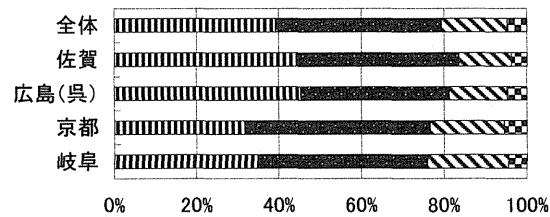
(b) すだれ

■ある ■少しある □あまりない □ない



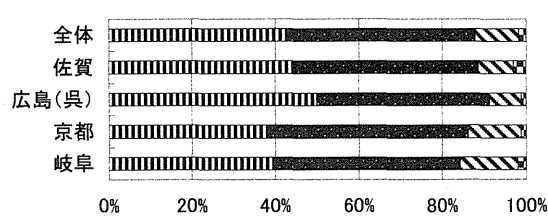
(c) 夕涼み

■ある ■少しある □あまりない □ない



(d) 夏用の敷物

■ある ■少しある □あまりない □ない



(e) 風鈴

図 3-2 涼を得る効果(地域別)

就寝時に開放率が最も低くなる。寝室では深夜の開放率は全体で40%以下であり、起床時から日中は約半数の住戸で開放している。

冷房は、居間では午後から使用率が上昇し、夕食時と思われる19時頃にピークとなり、約80%の住戸で使用している。寝室では就寝開始頃の23時頃が使用のピークである。ピーク時は約70%の住戸が使用しており、起床時に向かって使用率は次第に下がっている。

扇風機は、居間では冷房に比べて起床時の使用率が高い。使用のピークは冷房と同様に19時頃であるが冷房よりも使用率は低く、日中50%程度の使用率が続いている。

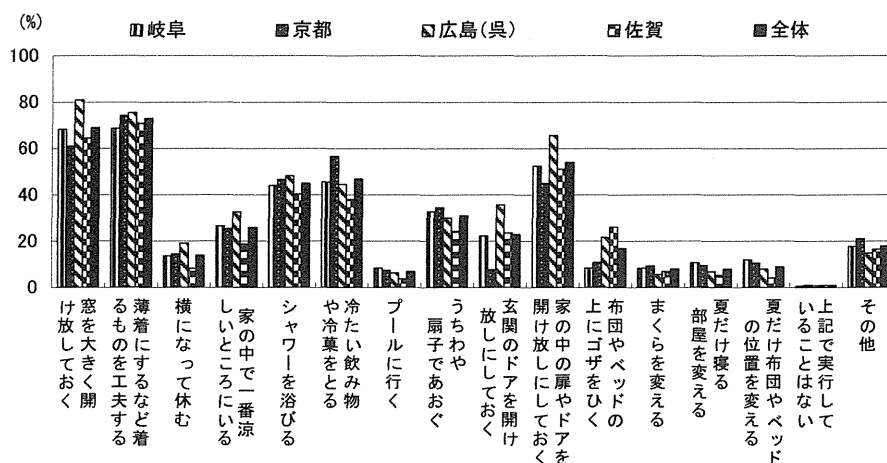


図 3-3 夏涼しく過ごす工夫 (地域別)

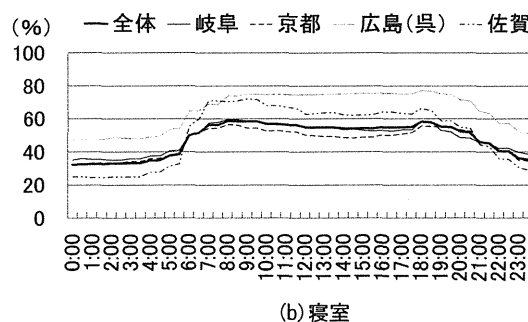
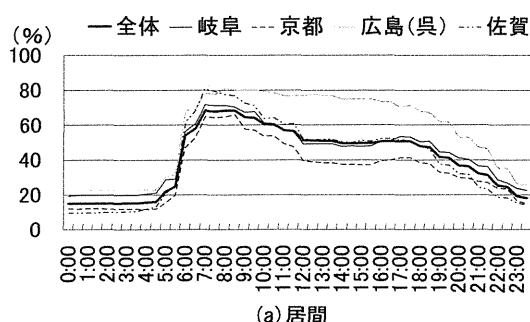


図 3-4 1 日の窓開放率 (地域別)

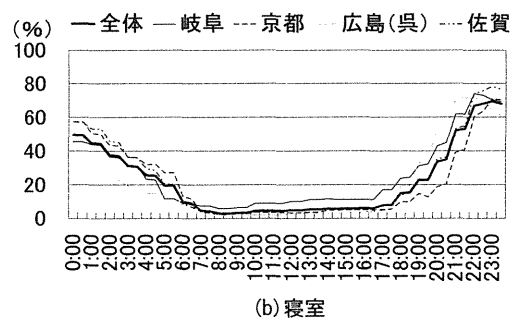
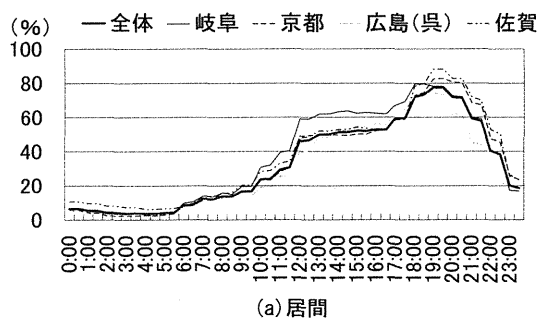


図 3-5 1 日の冷房使用率 (地域別)

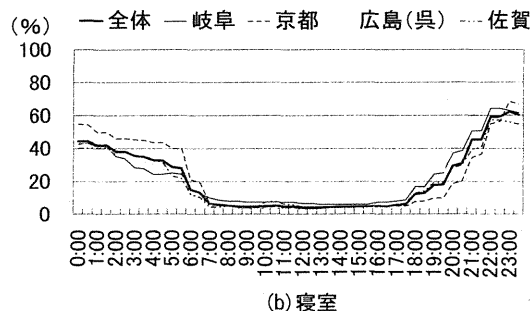
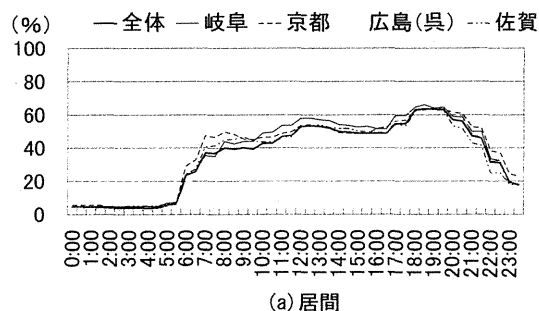


図 3-6 1 日の扇風機使用率 (地域別)

る。寝室では、深夜の使用率は冷房よりも若干高い状態が続く、就寝中連続して使用する居住者が多い。

地域別では、窓開放率では居間、寝室とも京都で低く、広島(呉)では高い傾向が見られた。これは上述の家の窓、扉・ドア、玄関を開け放しにしておく工夫の実施率とも関係があると考えられる。

冷房では、日中は岐阜の使用率が他地域に比べてやや高い。使用率がピークの 19 時～0 時までの居間の使用率は佐賀、京都、岐阜、広島(呉)の順に高く、これは同じ時間の窓開放率と逆の順序である。

寝室でも同様の傾向は見られ、就寝時の冷房使用率は佐賀が最も高く、広島が最も低く、窓開放率と逆である。

窓開放率との関連は扇風機の使用においても見られ、居間では、窓開放率の低い京都では、起床時など扇風機の使用が他地域より高い時間帯があり、窓開放率の高い広島（呉）では起床時使用率は低い。また京都では就寝時の使用率が他地域よりも高かった。

3.2 住宅地別

図3-7に伝統、新興地区別の〈打ち水〉，〈すだれ〉，〈夕涼み〉，〈敷物〉，〈風鈴〉の実施率を示す。現在「している」居住者の割合は〈打ち水〉では伝統と新興で約12ポイント差があったが、その他の行為では

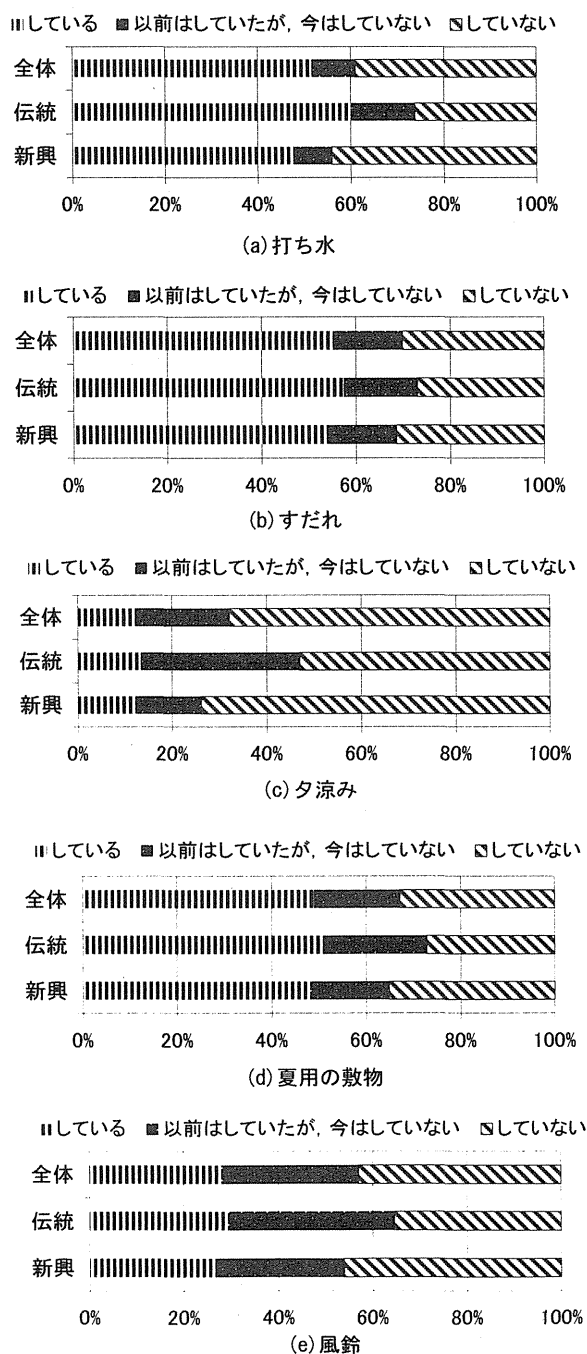


図3-7 5つの行為の実施率（伝統・新興別）

伝統と新興の差は小さかった。「以前はしていたが、今はしていない」居住者は居住年数や年齢層の高い伝統で多く、その割合は〈風鈴〉35.2%、〈夕涼み〉33.5%（敷物）21.5%、〈すだれ〉15.6%、〈打ち水〉13.6%の順に高く、暮らしの変化が伺える。図3-8にこれらの5つの行為の「涼を得る効果」についての居住者の意識を伝統・新興別に示す。前述の地域別と同様に実施率の高い行為、地区ほど「ある、少しある」の割合が高いが、伝統・新興の差は小さく、これらの意識は地域差の方が大きい。また伝統・新興で実施率に差があった〈打ち水〉は効果についての差はほとんどなく、実際に〈打ち水〉

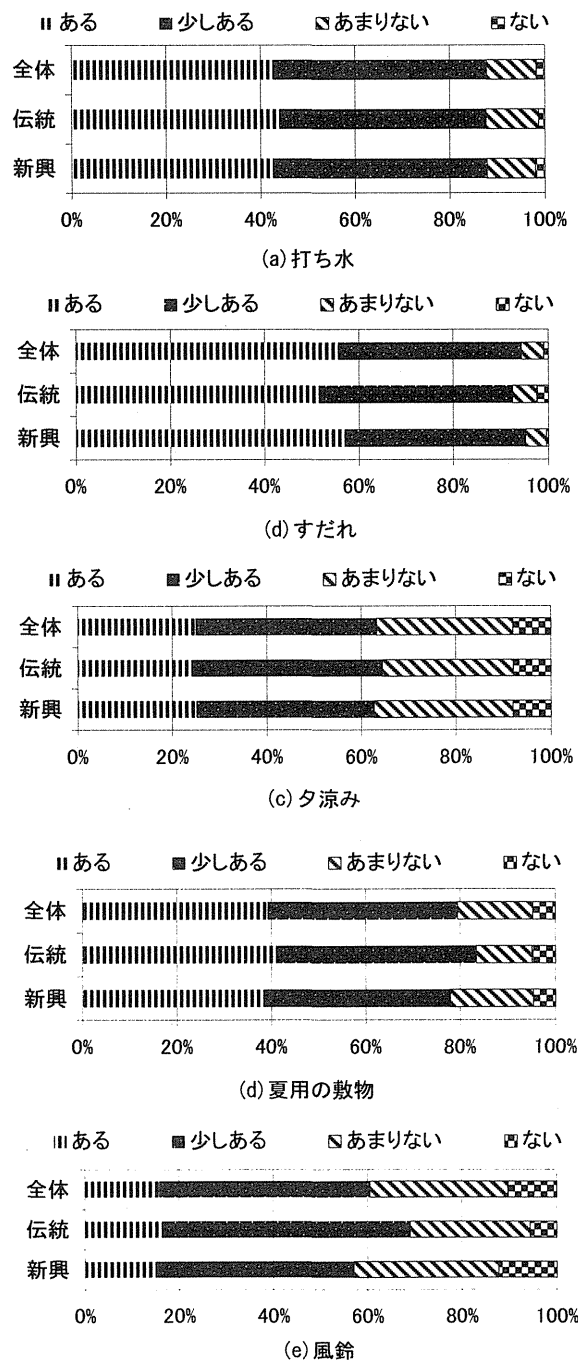


図3-8 涼を得る効果（伝統・新興別）

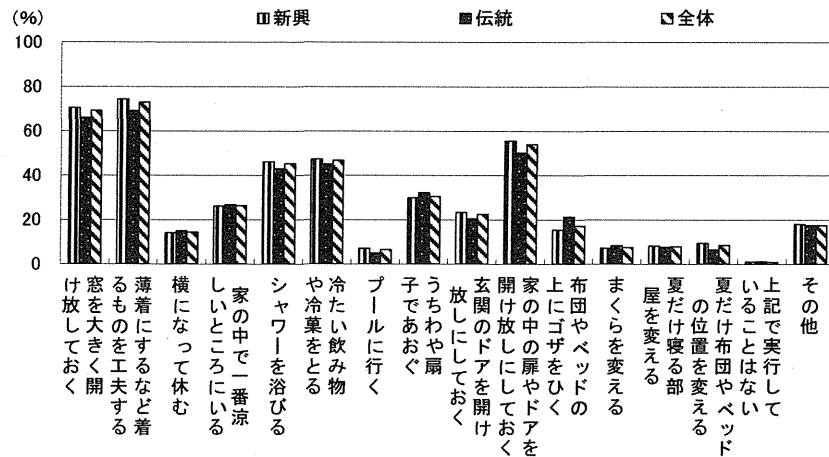


図 3-9 夏涼しく過ごす工夫（伝統・新興別）

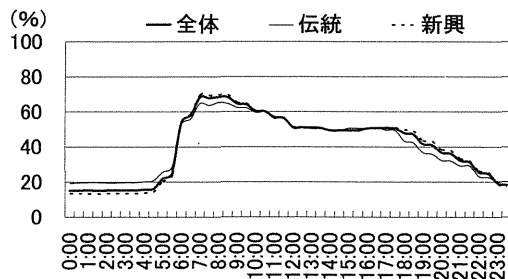


図 3-10 1日の窓開放率（伝統・新興別）

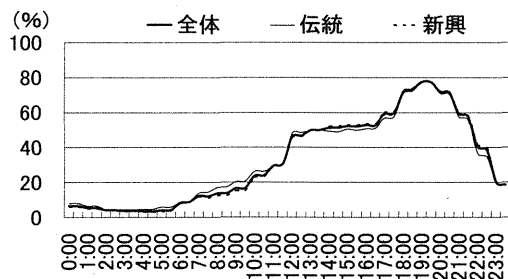


図 3-11 1日の冷房使用率（伝統・新興別）

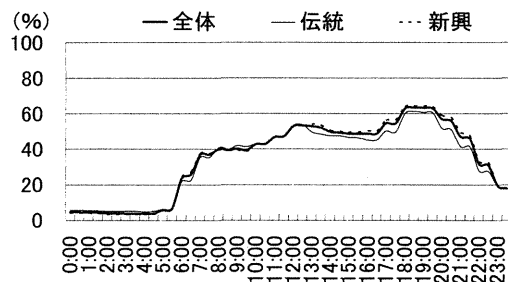


図 3-12 1日の扇風機使用率（伝統・新興別）

をしていなくても効果があると考えた居住者が多いことが示された。

涼しく過ごすための工夫では、新興の方が全体的にやや実施率が高かった（図 3-9）。

図 3-10, 11, 12 に伝統・新興別の居間での窓開放率、冷房使用率、扇風機使用率を示す。全体として、伝統・新興の差は小さかったが、窓開放率は新興の方がやや高く、また扇風機の使用率も新興の方がやや高い傾向が見られた。

4. 冬期調査結果

4.1 地域別

図 4-1, 2, 3 に各地域の 1 日の、主暖房使用率、電気カーペット使用率、こたつ使用率を示す。なお、ここで主暖房とは部屋全体を暖める暖房機器として、ファンヒータ（石油、ガス）、ストーブ（石油、ガス）、エアコンを対象としている。

主暖房は、居間では朝、夜 2 回の使用率が高い時間帯があり、朝は起床時の 7 時に約 75%、夜は夕食時の 19 時に約 90%の住戸で使用されている。寝室では就寝前に約 60%、起床時に約 25%と目立った使用があるが就寝時はあまり使用されていない。

電気カーペットは、居間では 19 時～21 時頃をピークに夜の使用が多い（約 80%）。起床時の使用も日中よりは若干多いが、主暖房に比べると使用率は約 40%と低い。寝室では 20 時以降から就寝前の使用率が高いが、深夜も主暖房よりも使用率が高い。

こたつは、居間では電気カーペットと類似した推移であるが、朝から日中にかけては電気カーペットよりもやや使用率が高い。ピークは 19 時～21 時頃で使用率は約 80%である。寝室では夕方頃から就寝前まで使用率が居間より高くなる時間帯がある。就寝時の使用も 40%程度あるが、これは電気あんかの使用と混同している居住者がいる可能性もある。

地域別では、居間での主暖房の使用は、地域差はほとんどなかった。寝室では就寝前、起床時の使用率に差があり、どちらの時間帯も広島（呉）がもっとも高く、岐阜、京都が比較的低かった。

電気カーペットは主暖房、こたつに比べて地域差が大きく、居間では使用率の高い佐賀と低い岐阜では差が最大 28 ポイントであった。寝室の使用率は、岐阜が最も高く、京都で最も低く、その差は最大 43 ポイントであった。

こたつの使用は、居間では電気カーペットの使用率が

低い岐阜が最も高かった。また起床時の使用率は広島（呉）でもっとも高く、京都で最も小さいが、これは電気カーペットの起床時の使用と同様の傾向であった。寝室では、地域差が大きく、広島（呉）や岐阜での使用が多く、京都が最も少ない。京都は寝室での暖房機器の使用が全体として少ない傾向にある。

暖房機器以外に身体を温めるための道具として、〈湯たんぽ〉、〈電気あんか〉の使用について回答を得た（図 4-4, 5）。それぞれの現在の使用率は全体で〈湯たんぽ〉 20.5%、〈電気あんか〉 29.4%であった。〈湯たんぽ〉は岐阜での使用率が最大、京都が最小でその差は約 14 ポイントであった。〈電気あんか〉は、地域差はほとんどなかった。

冬に寒さをしのぎ、暖かく過ごすために行う工夫を挙げ、その実施について回答を得た（図 4-6）。全体では「部屋の戸をきちんとしめる」（80.2%）、「厚手の靴下やスリッパを履く」（69.0%）、「温かい食べ物・飲み物をとる」（66.8%）の順に多かったが、その他にも各世帯で暖かく過ごすために多くの工夫を行っていることが分かった。

地域別では、岐阜は「温かい食べ物・飲み物をとる」、

京都は「夜、雨戸を閉める」、広島（呉）は「天気の良い日は日光を取り入れる」、佐賀は「厚着をする」、「敷物やカバーを冬物に替える」が他の地域より多かった。また、京都は他の地域に比べて全体的に実施の割合が低かった。

4.2 地区別

図 4-7, 8, 9 に伝統・新興別の居間での主暖房使用率、電気カーペット使用率、こたつ使用率を示す。夏期と同様に伝統・新興における暖房機器の使用の差は小さかった。どの機器も伝統の方が居間での昼間の使用率がやや高い。これは昼間の在宅率の違いによるものと考えられる。

図 4-10, 11 に湯たんぽと電気あんかの使用を伝統・新興別に示す。使用率は、湯たんぽは新興の方がやや高く（21.2%）、電気あんかは伝統の方がやや高かった（32.6%）。

暖かく過ごす工夫は、全体的に新興の方が実施率はやや高かった。特に「天気の良い日は日光を取り入れる」、「家の中日の当たる暖かい部屋にいる」は新興と伝統の差が比較的大きく、地域によっては古い住戸特有の形態などが影響していることが推測される（図 4-12）。

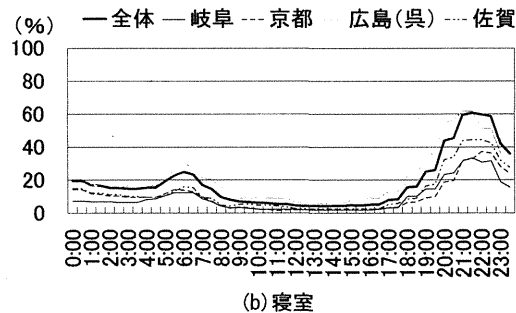
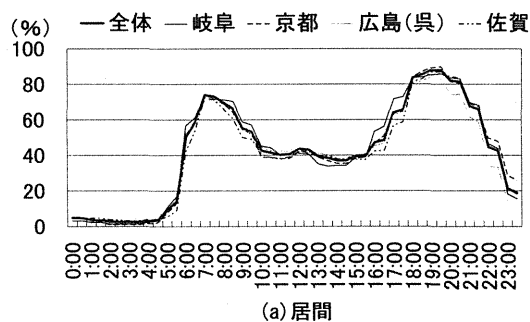


図 4-1 1日の主暖房使用率（地域別）

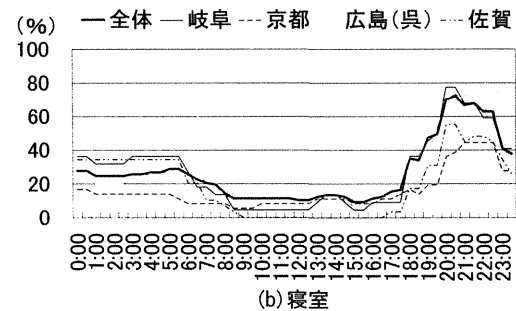
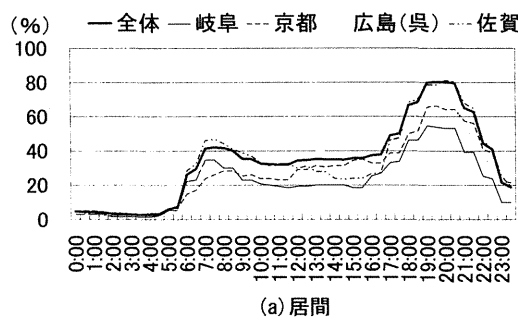


図 4-2 1日の電気カーペット使用率（地域別）

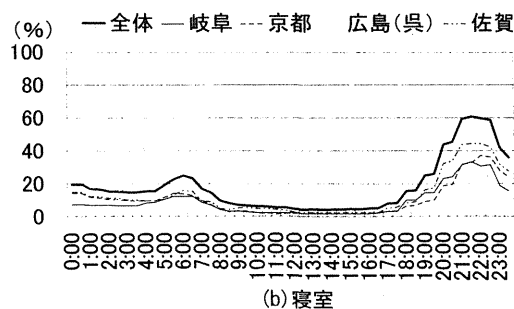
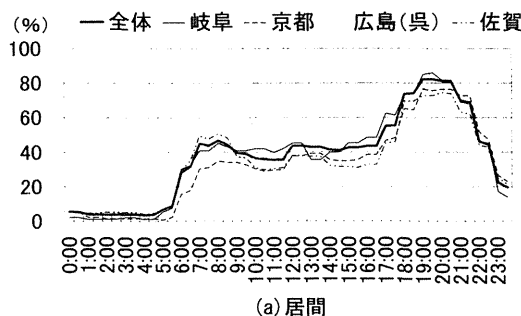


図 4-3 1日のこたつ使用率（地域別）

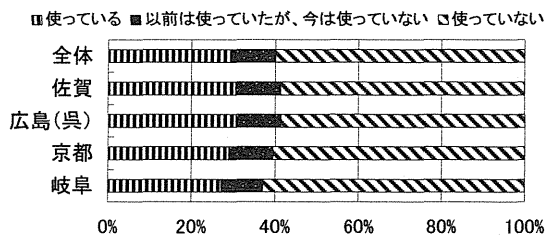


図 4-4 湯たんぽ使用率（地域別）

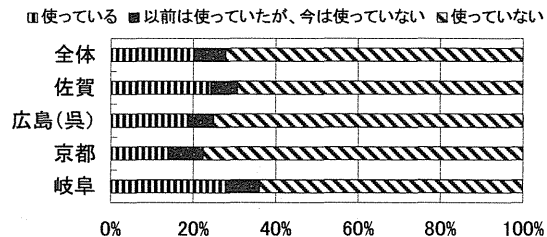


図 4-5 電気あんか使用率（地域別）

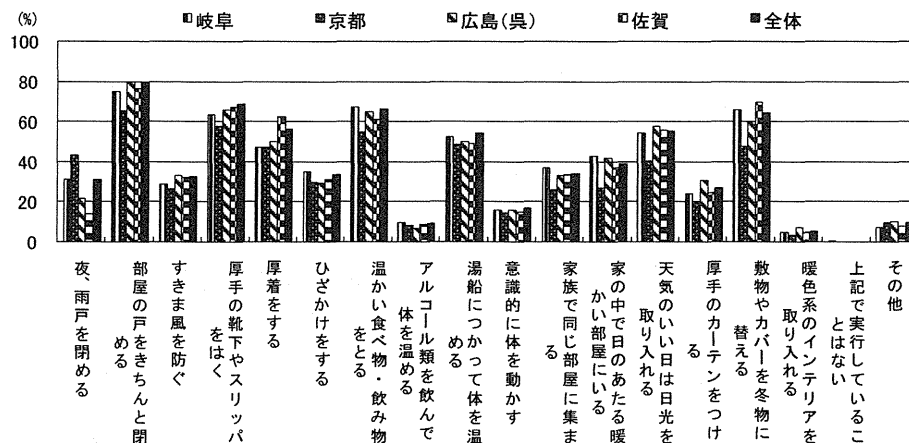


図 4-6 冬暖かく過ごす工夫（地域別）

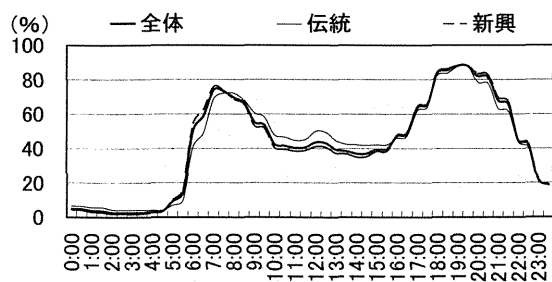


図 4-7 1日の居間主暖房使用率（伝統・新興別）

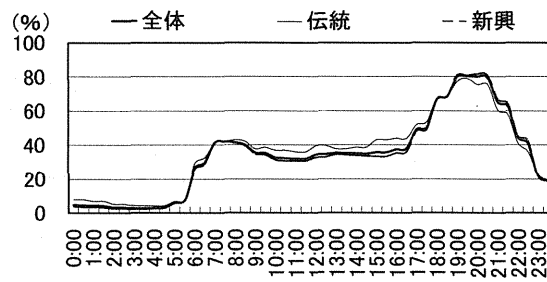


図 4-9 1日の居間こたつ使用率（伝統・新興別）

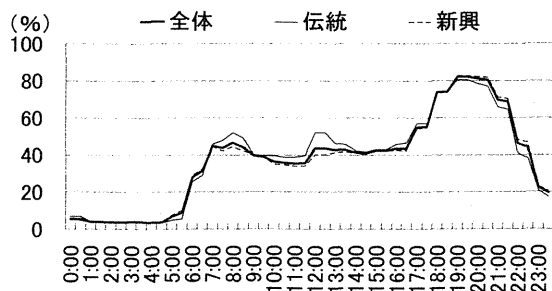


図 4-8 1日の居間電気カーペット使用率（伝統・新興別）

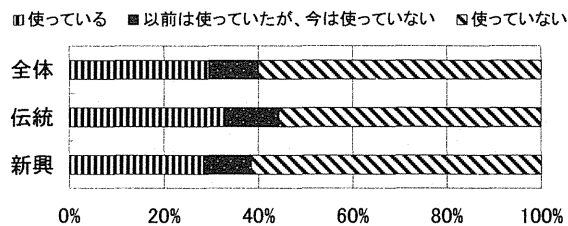


図 4-10 湯たんぽ使用率（伝統・新興別）

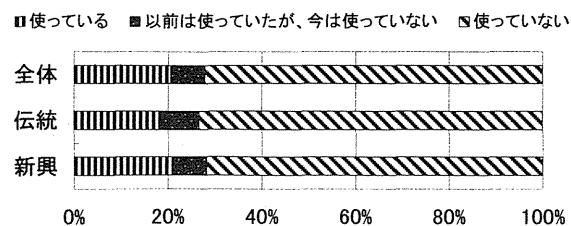


図 4-11 電気あんか使用率（伝統・新興別）

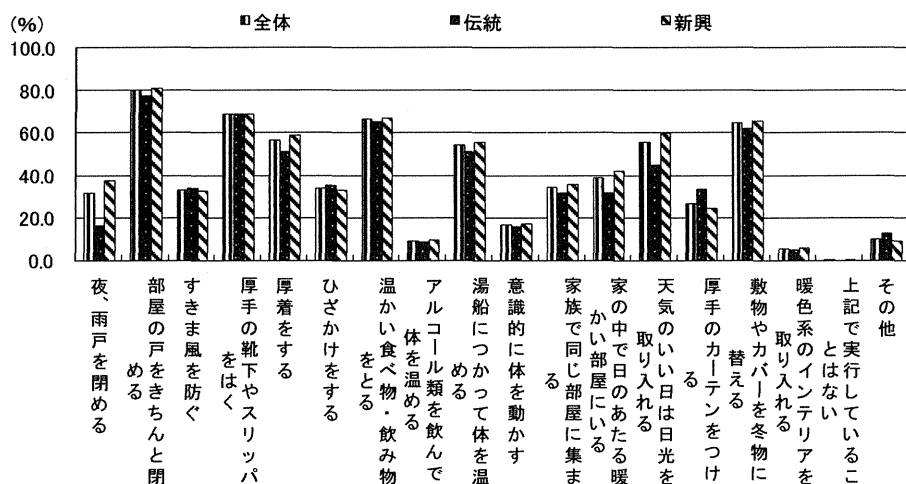


図 4-12 冬暖かく過ごす工夫 (伝統・新興別)

時		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計時間
新興住宅地	居間	①																								5h
		②																								6h
		③																								11h
	寝室	①																								1h
		②																								4h
		③																								11h

図 5-1 広島新興地区 冷房スケジュール

時		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計時間
伝統住宅地	居間	①																								4h
		②																								8h
		③																								15h
	寝室	①																								3h
		②																								9h
		③																								14h

図 5-2 広島伝統地区 冷房スケジュール

時		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計時間
新興住宅地	居間	①																								6h
		②																								12h
		③																								14h
	寝室	①																								3h
		②																								9h
		③																								19h

図 5-3 広島新興地区 暖房スケジュール

時		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計時間
伝統住宅地	居間	①																								4h
		②																								7h
		③																								15h
	寝室	①																								3h
		②																								3h
		③																								9h

図 5-4 広島伝統地区 暖房スケジュール

5. 熱負荷シミュレーションによる暖冷房負荷の推定

5.1 昔ながらの暮らしと暖冷房使用との関係

本研究の主要な関心である打ち水、夕涼み、すだれ等の行為を実施している住戸と、していない住戸を比較したところ、冷房時間にはかなりの差がみられた(表 5-1)。すなわち、昔ながらの暮らしを行う住戸では冷房時間が短い。

暖房時間と、コタツや電気カーペットの有無については、明確な関係はみられなかった。この理由として、コタツを使用している住戸は使用していない住戸よりも室温が低い¹⁹⁾、あるいはコタツの体感温度的な効果は数℃にもなる²⁰⁾ということが考えられる。今回は、室温には踏み込んでいないので、昔ながらの暮らしと暖冷房の使用状況に関連性があると仮定する。

表 5-1 1日あたりのエアコン・扇風機使用時間と昔ながらの暮らしの実施

	エアコン居間	エアコン寝室	扇風機居間	扇風機寝室
全て実施(N=30)	5.6h	3.4h	9.7h	4.2h
夕涼み以外実施(N=90)	6.1h	3.6h	7.9h	3.4h
実施なし(N=18)	8.2h	7.7h	8.1h	4.8h

注)実施:打ち水、すだれ、夕涼み、夏用の敷物の使用、風鈴の実施を指す

5.2 熱負荷シミュレーションの概要

前節までの情報の一部を用いて、暮らし方の違いが暖冷房の熱負荷にあたえる影響を、住宅用熱負荷シミュレーションソフト「SMASH for Windows Ver 2.11」を用いて、京都と広島の二地域において冷暖房使用スケジュールの違いによる冷暖房エネルギー消費量の違いを断熱性能の異なる住宅モデルでシミュレートした。おおよ

かな推定にとどまるが、暮らし方による温暖化対策が有意義であることをしめす上で有意義であると考ええる。

1) 計算条件、スケジュール等の設定

モデル住宅は「日本建築学会住宅用標準モデル」とし、の熱性能は、次世代Ⅳ地域仕様と無断熱仕様の2通りとした。気象データは、『SMASH for Windows 気象データ』に添付されているアメダス拡張データを用いた。冷暖房の設定温度は、筆者らの京都での実態調査結果より、冷房温度を 28.8℃、暖房温度を 20.2℃とし、京都と広島の設定温度は同一であると仮定する。

2) スケジュールの作成方法

冷暖房スケジュールは、夏期調査の「エアコンの使用時間帯」と冬季調査の「ストーブ(石油・ガス)、ファンヒーター(石油・ガス)、エアコンの使用時間帯」から、居間と寝室の冷暖房スケジュールを作成した。前ら²¹⁾²²⁾を参考にして、ダミー変数(「エアコン使用(on)」=1, 「不使用(off)」=0)を用いて、30分1コマの48次元に数値化し、各次元のエアコン使用状況によるクラスター分析(階層型・ward法)を行い、暖房使用状況をそれぞれ3パターンに分類した。次に、森ら¹³⁾に基づき、使用率の高い部分の時間数の合計が、各パターンに含まれる住戸の平均使用時間と一致するように冷暖房スケジュールを作成した。なお、SMASHでは冷房スケジュールを1時間刻みに入力するため、平均使用時間は四捨五入を行った。例として、広島の冷暖房スケジュールを図5-1~4に示す。

在室者スケジュールは、平成13年社会基本生活調査²³⁾を基に成人男性、成人女性10~14歳、それぞれ1時間ごとの行動率が最も高いものを抽出し、その結果から各部屋の在室者スケジュールを作成した。

照明スケジュールは、一般的に必要な照明のW数は、ボール型蛍光灯の場合、約12W/畳とされているため²⁴⁾、これを基に照明スケジュールを作成した。

暖房・冷房のスケジュールは暖房・冷房および居間・寝室それぞれについて、クラスター分析によって分類された使用時間の短いもの、中間的なもの、使用時間の長いもの、の3種類のスケジュールを作成した。冷房スケジュールの例を図5-1~4に示す。シミュレーションの組み合わせとしては、A~Eの5つを考慮した。A: 冷房、暖房ともに使用を控えた生活。B: 冷房を多く使用し、暖房の使用を控えた生活。C: 冷房、暖房ともに中間的に使用した生活。D: 冷房の使用を控え、暖房を多く使用した生活。E: 冷房、暖房ともに多く使用した生活。

3) シミュレーション結果と考察

年間の暖冷房負荷の合計値の計算結果を図5-5~8に示す。今回の計算結果は、かなりエネルギー消費量が多

いが、相対的な比較をすることは可能であると判断した。もっともエネルギー消費量の多いEともっとも少ないAを比較した場合、その比は、無断熱の場合、広島新興で1.88、京都新興で1.87、広島伝統で2.76、京都伝統で1.74であった。また、次世代の場合、広島新興で1.55、京都新興で1.50、広島伝統で2.40、京都伝統で1.54であった。

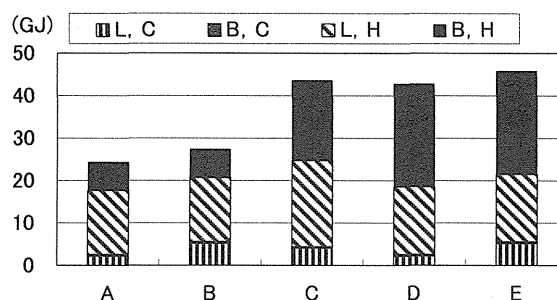


図5-5 年間暖冷房負荷(広島, 無断熱, 新興)

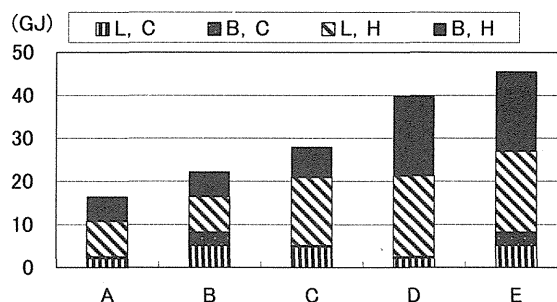


図5-6 年間暖冷房負荷(広島, 無断熱, 伝統)

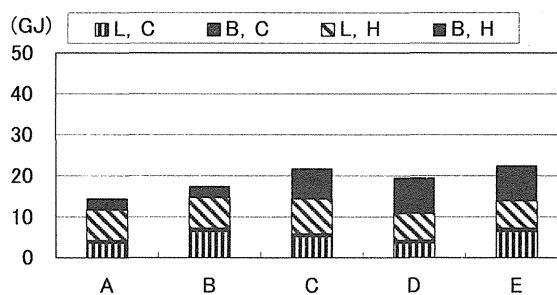


図5-7 年間暖冷房負荷(広島, 次世代, 新興)

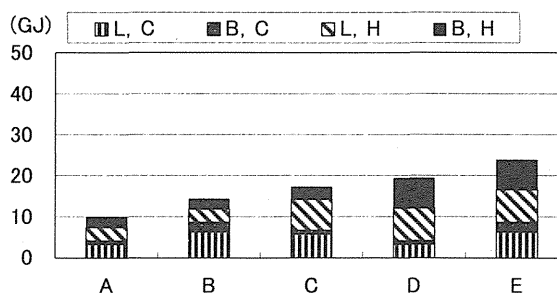


図5-8 年間暖冷房負荷(広島, 次世代, 伝統)

6. おわりに

本研究では、4地域の昔ながらの暮らしの実態の実態を明らかにした。また、冷房の使用と夏期のこれらの実施状況に関係があることを明らかにした。さらに、冷暖房使用時間に基づいて、夏期・冬期それぞれについてクラスター分析により3分類した。このうち、夏期・冬期とも冷暖房時間の短いグループと夏期冬期とも長いグループの年間冷暖房負荷を、シミュレーションにより比較した結果、消費量の多いグループと少ないグループとの比は次世代基準の住宅では1.5~2.4倍、また無断熱の住宅では、1.8~2.8倍という数値となった。これらの数値は、かなり大まかなものではあるが、昔ながらの暮らし方を積極的に活用した対策の可能性を示唆するものであるといえる。

<参考文献>

- 1) 毎日新聞, MEF: 温暖化対策, 財政面の強化で一致 途上国を支援, 2009.10.20
- 2) 齋藤 宏昭, 桑沢 保夫, 石崎 竜一, 澤地 孝男, 瀬戸 裕直, 三浦 尚志: 昭和55年省エネルギー基準レベルの在来木造住宅を対象とする実用的断熱改修手法の検証(環境工学), 日本建築学会技術報告集(24), pp207-212, 2006.12
- 3) 石野 久弥, 郡 公子: 内断熱と外断熱の省エネルギー性能比較に関する研究第1報 暖房周期定常計算による解析, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 358, pp29-36, 1985.12
- 4) 吉野 博, 謝 静 超, 長谷川 兼一, 三田村 輝章, 源城 かほり, 湯浅和博, 千葉智成, 菅原 華子: 東北地方の住宅における低負荷型ライフスタイルメニューの提示による省エネルギー効果, 日本建築学会技術報告集, No. 22, pp325-328, 2005.12
- 5) 湯浅和博, 劉 正 賢, 吉野 博, 長谷川 兼一: 低負荷型ライフスタイルによる住宅のエネルギー消費量削減の可能性, 日本建築学会環境系論文集, No. 642, pp1019-1024, 2009.8
- 6) 大和義昭, 松原 斎樹, 藏澄美仁: 京都市および近郊の住宅におけるエネルギー消費量と居住者の意識, 住まい方に関する調査研究, 日本建築学会環境系論文集, No. 586, pp17-23, 2004.12
- 7) 小林恵美子, 松原 斎樹, 藏澄美仁, 飛田 国人: 京都市の集合住宅居住者の意識, 住まい方とエネルギー消費量に関する研究, 日本建築学会技術報告集, No. 24, pp241-244, 2006.12
- 8) 堀哲郎: 行動性体温調節, 中山昭雄編「温熱生理学」, 理工学社, pp313-335, 1981
- 9) 松原 斎樹, 藤藤 真理子, 藏澄美仁, 大和義昭, 松原小夜子, 下村孝: 京都市近辺地域における住宅居住者の居間での休息姿勢 --その体温調節行動的側面--, 日本生気象学会雑誌, Vol. 37, No. 2, pp73-85, 2000.7
- 10) 大和義昭, 松原 斎樹, 藏澄美仁: 京都市近辺地域における夏期の住宅居住者の居間での休息姿勢 --住宅種別, 年齢層別による違いに関する考察--, 日本生気象学会雑誌, Vol. 42, No. 4, pp111-122, 2005.12
- 11) 大和義昭, 松原 斎樹, 藏澄美仁: 京都市近辺地域における冬期の住宅居住者の居間での休息姿勢 --住宅種別, 年齢層別による違いに関する考察--, 日本生気象学会雑誌, 42(4), pp123-135, 2005.12
- 12) 大和義昭, 松原 斎樹, 藏澄美仁: 京都市および近郊の住宅における居住者の着衣の実態に関する調査研究, 日本建築学会環境系論文集, No. 595, pp25-31, 2005.9
- 13) 森 教子, 森山 正和, 漆原 慎: 住まい方と節約行為を考慮した住宅の冷暖房スケジュールの作成方法に関する研究, 日本建築学会環境系論文集 No. 590 pp43-48, 2005.4

- 14) 羽原宏美, 三浦尚志, 細井昭憲, 西澤繁毅, 澤地孝男: 夏期および中間期における通風冷房行為の再現によるRC集合住宅の室内温熱環境および冷房消費電力量に関する研究 住宅のための省エネルギー手法の実験的研究に関する研究 その2, 環境系論文集, Vol. 73, No. 633, pp1321-1329, 2008.11
- 15) 深澤たまき, 須永修通: 居住者の環境調整行動を考慮した温熱性能評価方法, 日本建築学会環境系論文集, No. 617, pp81-86, 2007.7
- 16) Matsubara, N. and Sawashima, T.: The actual conditions of practising traditional methods of environmental control and utilization of air conditioners by the residents of detached houses in Kyoto during summer, J. Thermal Biology, Vol. 18, No. 5-6, pp577-582, 1993
- 17) 宮田希, 松原 斎樹, 澤島 智明, 中谷 岳史, 中村 知朗, 藏澄美仁: 夏期の伝統的な環境調節行為の実態と冷房使用実態に関する研究 日本建築学会近畿支部研究報告集, 48号, pp365-368, 2008.6
- 18) 宮田希, 松原 斎樹, 澤島 智明, 中谷 岳史, 中村 知朗, 藏澄美仁: 夏期の伝統的な環境調節行為の実態と冷房使用実態に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集 D-1, pp151-152, 2008.9
- 19) 渡邊慎一, 堀越哲夫, 三好結城, 宮本征一: 炬燵使用時における人体の熱的快適性の検討とその温熱効果の定量化, 日本建築学会計画系論文集, No. 497, pp47-52, 1997.7
- 20) 長谷川 房雄, 吉野 博, 赤林 伸一: 東北地方都市部の木造独立住宅における冬期の温熱環境に関する調査研究, 日本建築学会論文報告集, No. 326, pp91, 1983.4
- 21) 前 真之, 鍋島美奈子, 永村一雄, 長井達夫, 二宮秀與, 鎌田元康: 集合住宅における冷房の使用状況に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, No. 87, pp41-50, 2002.10
- 22) 前 真之, 鍋島美奈子, 永村一雄, 長井達夫, 二宮秀與, 鎌田元康: 集合住宅における暖房の使用状況に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, No. 89, pp45-54, 2003.4
- 23) 総務省統計局: 平成13年生活基本調査, 報告書掲載表 2001
- 24) 「デザイン照明・家具のオンラインショップ」
http://www.arupark.com/docs/light_info/illumination01.html

<研究協力者>

中谷 岳史 岐阜高専建築学科助教