

京都府下における高齢者の住宅の夏期温熱環境実態と環境バリアフリー 化の検討

柴田祥江, 北村恵理奈, 松原斎樹,
京都府立大学,

Field Study of Thermal Environment in Residential Buildings for the Elderly during Summer in Kyoto, and Study from the viewpoint Environment Barrier Free

Shibata, Yoshie, Kitamura, Erina, Matsubara, Naoki
Kyoto Prefectural University

Abstract: This study aims to clarify the actual thermal environment in residences during summer in Kyoto. This study is motivated by the urgent need to prevent heat disorders, particularly among the elderly. We measured the temperature and relative humidity in five rooms in each of 71 residential buildings. And we conducted questionnaire surveys from 2011 to 2013. The results suggest that it is necessary to study from the viewpoint of sensory barrier-free environment. Thermal environmental barriers in summer are currently overlooked but are important to safety and comfortable life concerning housing for the elderly. Not only during the day but also in the evening, indoor temperatures reached the dangerous levels at which residents might get heat disorders. To improve thermal environment, residents must have reliable knowledge about their environment and about measures that they can take to protect themselves. This study may be useful in preventing heat disorders from the viewpoint of lifestyle.

Key words: indoor thermal environment, in summer, heat disorders, elderly, environmental barrier free

要旨: 京都府下の高齢者の住宅を対象に、住宅内の温熱環境と熱中症対策の実態を把握することを目的として、2011年から3年間調査を実施した。温熱環境測定は、74軒で居住者が居間、台所、寝室、トイレ、脱衣室の5室で温湿度を記録するとともに、うち53軒を対象に自動記録を行った。測定の前に行ったアンケート調査は、2011年53票、2012年22票の回答が得られた。2013年、追加アンケート調査（回収52票）と10軒の詳細な訪問調査を行った。調査結果から、住まい手は夏期の住宅内の温熱環境をうまく調節できていない例が多く、酷暑期には熱中症発生の危険域となっている。その理由は、(1)温湿度を正しく把握できていない、(2)暑熱の危険（熱中症）についての知識が温熱環境の改善行動に結びついていない、(3)エアコン使用は温熱環境改善に有効ではあるが省エネルギー指向や節約意識とのバランスで使用の躊躇している。温熱環境バリアフリーの実現には、居住者自らが温熱環境の現状を把握することが第一歩である。温湿度を把握し、熱中症対策に有効な改善例を示した。

キーワード: 室内温熱環境, 夏期, 熱中症, 高齢者, 環境バリアフリー。

1. はじめに

高齢社会が進展するなかで、高齢者の住宅の安全・快適は重要な課題である。人口動態統計によると高齢者の「家庭内での不慮の事故による死者数」は増加している。2011年の統計結果では高齢者(65歳以上)の死者数は13,325人(全体の80%)で、2000年の約1.6倍となっている(厚生労働省, 2012)。近年、温暖化と都市のヒートアイランド現象により、夏期の「熱中症」の発生が著しく増加している。「熱波元年」と言われた2010年には熱中症による救急搬送患者数は53,800人を超え、そのうち46%が65歳以上の高齢者であった(総務省消防庁, 2011)。

さらに、2013年夏の救急搬送者数は速報値59,105人と過去最高となった(総務省消防庁, 2013)。今後さらに温暖化することが予想されるため、熱中症対策は喫緊の課題である。熱中症は屋外での労働時や運動時だけでなく、住居内での就寝中の発生も報告されている(環境省, 2013)。高齢者は自宅での発生率が高く、重症例も多く、死亡者の約70%が高齢者である(厚生労働省, 2011)。熱中症予防の有効な方法は、危険性の認知と室内温熱環境の制御である(柴田ら, 2010)。一方、冬期には住宅内で急速な温度変化が原因の寒冷刺激による事故も増加している。浴室内の溺死

など「ヒートショック（以下HS）」である。高齢者の熱中症、HS対策には、環境バリアフリーの視点からの検討が必要である。住宅内での安全を確保するには高齢者の運動機能の低下を考慮すると同様に、温熱環境面からバリアフリー化の検討が必要である。そのためにはまず温熱環境の実態把握が欠かせない。これまでは、住居内温熱環境は、居住室はよく調査されているが（長谷川ら、1983.他多数）、非居住室（トイレ、脱衣室など）を同時調査した例は少なく、夏期ではあまりみあたらない。そこで、住宅の5室で温熱環境測定することとした。本報では京都府内で夏期に調査した結果を報告するとともに、熱中症対策の実態を環境バリアフリーの観点から検討した。

2. 方法

2.1 調査概要

調査対象は京都府内の一般住宅80件で、主に京都府地球温暖化防止活動推進員、京都高齢者大学受講生の自宅である。

住宅内温熱環境を把握するために居間、寝室、台所、トイレ、脱衣室の計5カ所で温湿度測定（湿度は居間のみ）を実施した。期間中の5日間簡易温湿度計により温湿度の確認と住まい方等簡単な日記を記録させた。併せてボタン型ロガー（KNラボラトリー製、温湿度；ハイロクロン、温度；サーモクロンSLタイプ）による自動記録を行った。外気温湿度は気象庁アメダス京都府市のデータを用いた。また、測定の前後にアンケート調査を実施した。アンケートでは、対象者の個人属性、住宅の状況、温湿度への関心、熱中症対策、エアコン（冷房）、扇風機の使用状況等を調査した。調査票、記録計の配布、回収を郵送で行った。

さらに、2013年には以前の調査後の熱中症対策への変化など追加調査を実施した。また、訪問調査に同意が得られた10軒を抽出して、温湿度の自動記録（エスベックミック社製サーモレコーダRS-13L、RT-13使用）と、居住者の熱中症対策についての意識、行動等をインタビューした。調査期間は2013年8月2日から20日である。

表1 調査票の回収数/対象者数

調査項目	回収数/対象者数		
	第1グループ (京都府地球温暖化 防止活動推進員)	第2グループ (京都高齢者大学 受講生)	全体
事前アンケート	53/53票	22/27票	75/80票
温湿度記録調査	52/53票	22/27票	74/80票
温湿度測定自動記録	31/31軒	22/27軒	53/58軒
事後アンケート	40/53票	21/27票	61/80票
追加調査	33/53票	17/27票	52/80票

*追加調査回答者はグループ不明2名を含む

表2 対象者の属性

	度数	%	
対象者年代	40歳以下	12	16.0
	50歳代	12	16.0
	60歳代	32	42.7
	70歳以上	19	25.3
性別	男	42	56.0
	女	33	44.0
家族人数	1人	8	10.7
	2人	37	49.3
	3人	17	22.7
	4人	6	8.0
	5人以上	7	9.3
合計	75	100.0	

表3 対象住宅の状況

	度数	%	
住宅種類	戸建	65	86.7
	集合	10	13.3
建築工法	木造	51	68.0
	プレハブ(鉄骨)	10	13.3
	RC造	11	14.7
	不明	2	2.7
	無回答	1	1.3
断熱性能	断熱無し	35	46.7
	新省エネ基準	8	10.7
	次世代省エネ	7	9.3
	不明	25	32.0
築年代	戦前	2	2.7
	戦後～1991	42	56.0
	1992～1998	12	16.0
	1999～	15	20.0
合計	75	100.0	

3. 結果

3.1 温熱環境測定結果

測定した5室のそれぞれの測定期間温度平均値は、いずれも29℃以上であった。各室の温度は、外気温と差が少なく、室内の温熱環境を十分に制御できていない実態で、熱中症危険域に達している時間帯が多い。

表4 調査期間の外気温湿度（3年間）

夏期調査期間中、外気温湿度の10分毎の値の集計

	2013		2012		2011	
	℃	%RH	℃	%RH	℃	%RH
平均値	29.9	62.3	28.9	65.4	29.2	65.7
最高値	38.9	95	36.5	95	36.5	93
最低値	23.3	22	21.6	32	23.9	39

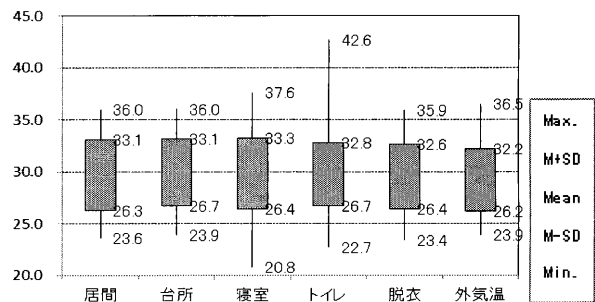


図1 住宅内5カ所の気温自動測定値（2011）

平均値（居間29.3℃、台所29.5℃、寝室29.5℃、トイレ29.1℃、脱衣室29.2℃）

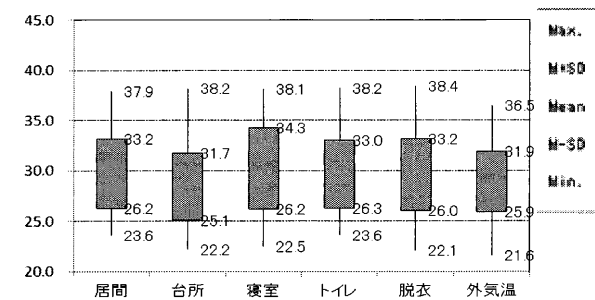


図2 住宅内5カ所の気温自動測定値（2012）

平均値（居間29.7℃、台所28.6℃、寝室30.2℃、トイレ30.0℃、脱衣室30.0℃）

表 5 温湿度例示住宅の属性

	居住地	住宅構造	築年数	断熱	特徴	回答者年齢	性別	家族人数
A	京都市	木造	100	無	茅かぶせ屋根	68	男性	2
B	京田辺市	木造	50	不明	周囲農地	64	女性	3
C	木津川市	木造	98	断熱改修	古民家	63	男性	3

訪問調査を行った中から築年数が 50 年以上の住宅 3 軒の日変化例を示す。いずれも該当年の測定期間中の日平均気温が最も高い日のデータである。

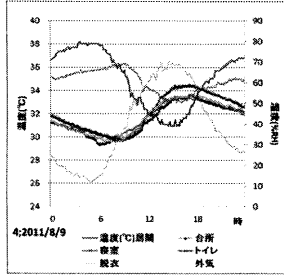


図 3 A 邸 2011 年測定結果

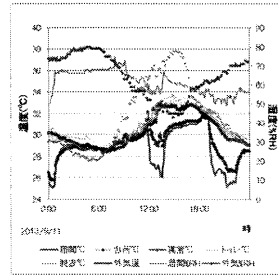


図 4 A 邸 2013/8/11

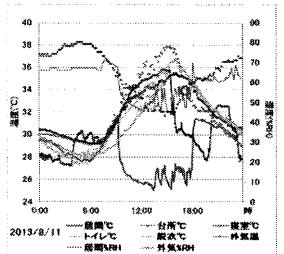


図 5 B 邸 2013/8/11

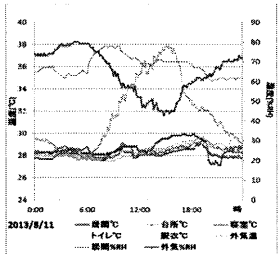


図 6 C 邸 2013/8/11

A 邸の 2011 年(図 3)と 2013 年(図 4)の測定結果で、2011 年は 30°C 以上の高温でも冷房を使用していない。日最低気温が 26.1°C の時の居間は 30°C であった。2013 年、居間と隣室の台所の温度の低下はお盆に子どもが帰省し冷房を使用したことによる。茅葺にトタンをかぶせた屋根であり、ある程度屋根の断熱性能はあり、周囲が緑に囲まれていて風通しがよい。本人は暑くなる前から積極的に運動を行い、無意識裏に暑熱馴化しており、熱中症の危険を自分のことと考えていない。

B 邸は、壁面断熱はしていないが、夏期にはグリーンカーテンを植え、周囲は緑が多く、風通しは良い環境である。昼間は居間、夜間は寝室で冷房使用していた。冷房を入れている室で家族全員が生活をするとのことであった。ただ、2 階の寝室は昼間の温度は高く、比較的早い時間から寝室の冷房を使用している。一般に 2 階にある寝室は昼間時に高温になる例が多く、夜間、睡眠時の温熱環境が熱中症危険域になる実態がある。回避するためには B 邸のような冷房使用をする。夏期には寝室を 1 階に変更する。屋根または 2 階の天井を断熱するなどの方法がある。

C 邸は古民家を断熱改修し、夜間は裏山からの冷気を取り入れ、昼前から冷房使用している。冷房使用を始

める時間は、調査前から設置しているカタ温湿度計で確認し、節電と快適な温熱環境制御を試みている。グリーンカーテンや台所は土間のまま残し、風通しのため、サーキュレータを入れるなど、常に温湿度を確認し、工夫をしていることの成果といえる。その結果、5 室とも常時 28°C 前後に調節されていた。

3.2 熱中症対策

事前アンケート結果(2011, 2012)では、年齢が高いほど熱中症対策への関心は高い。「熱中症が室内でも発生する」はほぼ全員が認知していたが、「夜間にも発生する」約 3 割であった。追加調査(2013)で、「熱中症を自分の問題として対策をした(意識有対策有)」49 歳以下は全員、50 歳代、70 歳以上では約 8 割で、「意識はあるが対策していない」が 15% で、60 歳代で「自分は大丈夫」が 2 人いた。

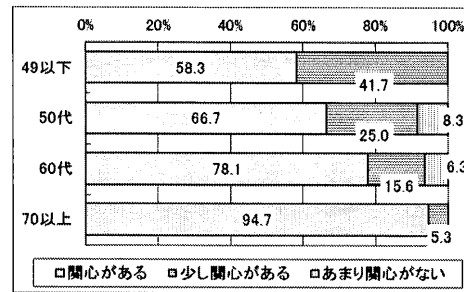


図 7 熱中症対策への関心 2011, 2012 年調査 N=75

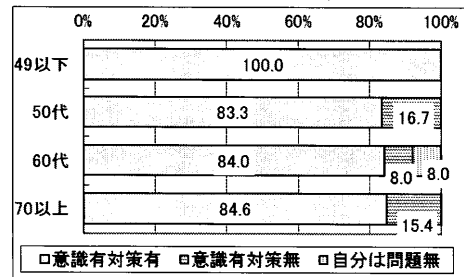


図 8 熱中症対策への意識と行動 (2013) 年代別 (N=52)

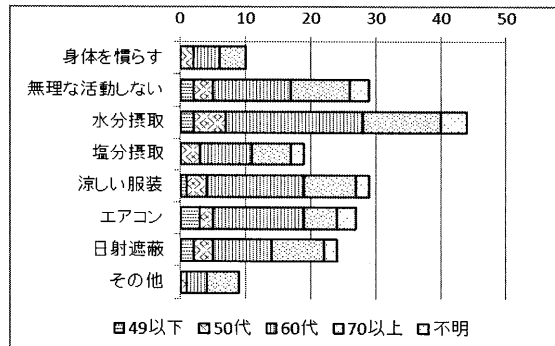


図 9 熱中症対策で実施していること (2013) (N=52)

実施している熱中症対策は「水分摂取」97.8%、「無理な活動はしない」64.4%、「涼しい服装」64.4%、「エアコンの使用」60%、「日射遮蔽」53.3%であったが、「塩分

摂取」42.2%、「暑くなる前から体を慣らす」は22.2%であった。

高齢者や一人暮らしの方の支援として有効な対策では、「メディアで注意情報を流す」71.2%、「訪問して注意する」55.8%、「温湿度計を配布して確認」44.2%、「クールスポット」28.8%、「電話で知らせる」26.9%、「メール・インターネット活用」9.6%の順であった。

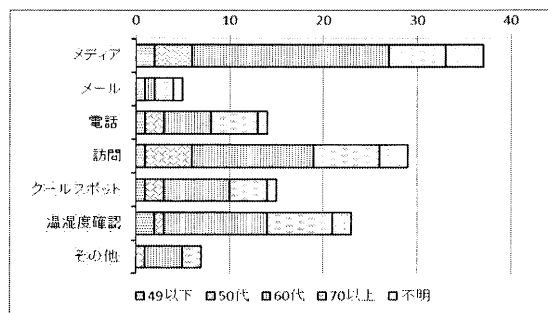


図 10 高齢者の熱中症予防に有効な対策 (N=52)

4. 考察

高齢者の健康リスクを減らすためには、住宅の安全性の確保は必須条件であり、筆者らは、居住環境バリアフリー化は、従来の手すり、段差の解消など運動バリアフリーに加えて、音、光、熱環境など感覚バリアフリーを進める必要性を提起した(柴田ら, 2003)。さらに、住宅内には、HSや、住宅内における熱中症など、温熱環境のバリアが存在することを指摘した(柴田ら, 2006)。温熱環境バリアフリーの実現には、居住者自らが温熱環境の現状を把握することが第一歩である。居住者自らが体感温度を認知した後、温熱環境の危険性を把握し、各戸の現状にあった住宅の温熱環境改善方法を検討する。例えば、簡易断熱、簡易内窓、二重ガラスへの取り換え、すだれなどによる遮光などが考えられる。これらは比較的安価で簡便にできる。今回の調査で、古民家を改修して、住まい方の工夫で温熱環境をある程度調節している例が確認された。

ハード面での改善に加えて、ソフト面でのライフスタイルの変更は、住宅内でのHS、熱中症発生の抑制に有効である。生活者はこの調査で初めて住宅内の温湿度を測定し、記録した人が多く、予想した温度と実測温度、気象情報の外気温と住宅内温度には差があること、体感温度を的確に認知していないことを知った。居住者本人が温熱環境の危険性を察知できない場合は、社会システムとして支援が求められる。高齢者本人や周囲の人(家族、介護者など)が温湿度を把握し、予防対策を施していればHS、熱中症のリスクは避けられる。

5. まとめ

今回の調査結果から、住まい手は夏の住宅内の温

熱環境をうまく調節できていない例が多く、酷暑期には熱中症発生の危険域となっていることが明らかになった。その理由は(1)温湿度を正しく把握できていない、(2)暑熱の危険(熱中症)についての知識が温熱環境の改善行動に結びついていない、(3)エアコン使用は温熱環境改善に有効(CDC, 2011)だが省エネルギー指向や節約意識とのバランスで躊躇している、と考える。温湿度の日変化の具体例を示した3軒はそれぞれの独自の住まい方であるが、生活者視点の熱中症対策として有効な温熱環境改善の先進例を包含している。今後、冬の調査結果もあわせて研究を進める。

謝辞 本調査にご協力いただいた居住者の皆さまと、京都府地球温暖化防止活動推進センター木原浩貴氏に深謝いたします。本研究の一部に大阪ガスグループ福祉財団「調査・研究助成」の助成を受けた。

6. 文献

- 厚生労働省. 2012. 人口動態統計年報主要統計表. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/suii10/dl/s08.pdf>.
- 総務省消防庁. 2012. 熱中症による救急搬送者の状況 http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html
- 総務省消防庁. 2013. 熱中症による救急搬送人員速報値 <http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/heatstroke/pdf/sokuhouti.pdf>
- 環境省熱中症予防情報サイト <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/>
- 厚生労働省. 2012. 人口動態統計年報主要統計表. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/suii10/dl/s08.pdf>.
- 柴田祥江ら. 2010. 住宅内の熱中症に対する高齢者の認知度と暑熱対策の実態. 日本生気象学会雑誌. 47(2). 119/129
- 日本生気象学会. 2012. 日常生活における熱中症予防指針
- 柴田祥江, 松原斎樹. 2003. 高齢者の居住環境に関する調査研究-バリアフリーを考える-. 日本建築学会近畿支部研究報告集. 43. 環境系. 13/16
- 柴田祥江, 松原斎樹. 2006. 高齢者の住宅における居住環境バリアフリー化の年齢層別評価. 日本建築学会環境系論文集. 605. 133/138
- 長谷川房雄, 吉野博, 赤林 伸一. 1983. 東北地方都市部の木造独立住宅における冬の温熱環境に関する調査研究. 日本建築学会論文報告集. (326)91/102
- 土川 忠浩, 内田 勇人. 2002. 高齢者の住まいにおける温熱環境に関する調査研究. 日本建築学会近畿支部研究報告集. 環境系 (42). 205/208
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2011. Extreme Heat: A Prevention Guide to Promote Your Personal Health and Safety. http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/heat_guide.asp

<連絡先>

連絡先氏名 柴田祥江

住所京都市左京区下鴨半木町1-5

所属京都府立大学生命環境科学研究科環境科学専攻環境心理行動学研究室

E-mail アドレス y_shibata@kpu.ac.jp