

平成22年4月23日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19500641

研究課題名（和文） 高齢者世帯の台所作業環境の安全性に関する研究 ー過疎農村の事例ー

研究課題名（英文） A study on the actual conditions on housing environment safety of the elderly living in an under-populated area

研究代表者

竹原 広実 (TAKEHARA HIROMI)

京都ノートルダム女子大学・生活福祉文化学部・准教授

研究者番号：20298706

研究成果の概要（和文）：都市部よりもより自立した生活を迫られている過疎地での農家居住者を対象として、人間工学的側面からの住宅環境の実態に関する調査を行った。結果、①日常生活の動線上にいくつもの段差があり、その高さも高く危険であり、そして心拍、血圧上昇に関連している。②住宅内は全般に暗い。日中での人工照明の点灯、照明数の増加など工夫が必要である。③一般的に室温は外気温の影響を大きく受けている。夏の湿度の高さは熱中症の危険もあるためエアコンの利用を啓蒙する必要がある。

研究成果の概要（英文）：In this study, we studied the elderly who live in a farmhouse in an under-populated area. They are forced to live a more self-sustained life than the elderly in an urban area. we refer to the actual conditions of the elderly who live in a farmhouse in an under-populated area on their housing environment and living activities, from human-engineering point of view. The results were as follows: 1) In traffic lines of their daily lives inside a house, many steps were observed. They were high and dangerous. The heart rate and blood pressure increase due to the steps 2) Inside a house, it was considerably dark in general. Taking special measures such as keeping lighting on even in the daytime and increasing the number of lighting fixtures are needed. 3) Generally, the room temperature was considerably affected by external temperature. Because high humidity in summer may cause heat stroke, use of air conditioner needs to be encouraged.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,900,000	870,000	3,886,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
2009年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,926,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：住環境、高齢者、心拍、台所、動作、姿勢、安全

1. 研究開始当初の背景

今回申請する研究を含めた一連の研究構想の目的は、高齢者が自立していきいきと暮らすには、要介護状態になるのを最小限にとどめられるよう、現有する身体機能をできるだけ長く保持し続けることが重要であり、そのための生活技術や生活環境のあり方について提案することである。平成 14~16 年度に申請者が受給した科学研究費補助金研究では、最も基本的かつ重要な事柄として、極めて日常的な高齢者の生活行動と生活環境の実態を把握することに主眼を置いた調査を行い、高齢者の日常活動量を左右する要因、つまり身体機能維持に関わる重要な生活行動は台所作業であることを結論付けた。そして台所作業を積極的に行うに当たって問題となるのが作業環境の安全が確保されているかということである。そこで申請者は都市部高齢者の台所作業について中年者との比較を行い、身体機能特性を中心に人間工学的側面から高齢者の作業実態を把握する調査を行った。その結果、システムキッチンなど見た目は整備されている台所であっても高齢者特有の動作特性の発現や身体機能特性のために、作業時に不安定な姿勢をとらざるを得ない状況が多く検出され、そのために心拍が急上昇するなど安全性の問題が浮き彫りとなった。今回申請する当該研究は都市部よりさらに自立した生活を迫られている過疎農村を取り上げ、高齢化率 42.2%の島根県弥栄村と高齢化率 30.2%の京都府舞鶴市の高齢者世帯でかつ農家居住者を対象とした調査を行う。農家は土間があり、改築後も土間に床を張った跨ぎ越し段差が多い構造となっていること、台所作業時に納屋を行き来するなど都市部とは空間のあり方や作業の仕方も異なり安全上の問題も多いと考えられ、住環境の安全に対する啓蒙の必要があることから実施を計画した。

2. 研究の目的

申請者はこれまで重点的に関西都市部の高齢者を対象として台所作業と作業環境に関する実態調査を行いデータの収集を行ってきた。さらに今回、高齢化率が高く利便性の低さなどから都市居住者に比べてより自立した生活を送ることが必要とされている過疎農村地域の高齢者世帯を取り上げて同様の調査を行う。そして住宅形態、生活の仕方や生活環境が都市部と大きく異なる過疎農村地域において、画一化された設備のあり方に対する問題点を浮き彫りにし、健やかに自立した生活を営むことができる安全な住宅環境（台所環境）の要因を解明する。

具体的には次のことを明らかにする。

- (1) 過疎農村地の高齢者に日常生活全般に関するインタビュー調査と住宅平面の間

取り調査を行い生活の仕方と生活環境を明らかにする。

- (2) 台所作業の実態調査を行い、身体活動量、心拍数の変動、作業時の動作分析、筋活動、重心動揺から、作業時の高齢者の身体機能特性と作業環境の安全性に関する問題をハード面（建物の構造や設備配置）とソフト面（使い方）の両面から明らかにする。
- (3) 結果をもとに、身体機能特性に適した安全かつ快適に作業を行うことができる台所作業環境のあり方や作業のしかたに対する提案を行う。さらに提案実施後の検証もを行い、提案の妥当性を検討する。

3. 研究の方法

京都府舞鶴市郊外及び、滋賀県高島市郊外を対象とし冬と夏に調査をした。高齢者と居住する住宅調査、さらに台所作業調査を実施した。調査方法は、住宅調査は温度、湿度、照度、住宅内段差の測定などを、生活行動調査は、活動量を測定し、生活行動内容を自記記録方式により把握した。台所作業調査は、心拍、血圧、活動量の測定と、作業の様子をビデオカメラにより記録した。対象者は 65~79 歳の 10 名の女性、それぞれが居住する住宅を対象とし、夏と冬の 2 回調査を実施した。

4. 研究成果

(1) 生活環境

住宅構造は木造家屋が大半であり表 1 に示す様に段差箇所が玄関の上框、廊下と各室の間、居間と台所の間、勝手口上框、台所と土間との間などに多数みられ、土間や上框では 30 cmを超えるものもある。

表 1 対象住宅の住宅構造概要（舞鶴）

		KH(75)	KS(74)	MK(78)	SK(77)	TK(79)	AS(76)	推奨
階段	踏面	21	23.5	19	16		17.5	30~33
	蹴上	19.5	20	20	24		22	11~16
台所	手すり	○	×	×	○		○	○(両側)
	三角スリッパ	○	○	○	○		○	○
	クッション	×	×	×	×		×	○
	シンクの高さ	78	80	79	82	80	80	身長の高さ
	作業台の高さ	78	80	79	82	80	80	によって
	コンロの高さ	82	81	76	82	80	78	異なる
	シンクの深さ	15	18	15	18	15	17	
	風込み	○	○	○	○	○	○	
	手元照明	○	○	○	○	○	○	
	コンロ	ガス・IH	ガス	ガス	IH	IH	ガス	
玄関	上がりまち	16	34 / 16	29	34	23	26	
	手すり	×	×	×	×	○	×	○
居間	障子の形態	引き違い戸	両開き戸	両開き戸	引き違い戸	引き違い戸	引き違い戸	
	障子の形態	和室	和室	和室	和室	和室	和室	
寝室	床の形態	×	×	×	○	×	×	○
	寝具	ベッド	布団	布団	ベッド	ベッド	布団	ベッド
	階	2F	1F	1F	1F	1F	2F	1F
トイレ	障子の形態	洋室	和室	和室	和室	和室	和室	洋室
	障子の形態	外開き戸	外開き戸	外開き戸	外開き戸	外開き戸	外開き戸	×(内開き)
	手すり	×	×	×	×	○	×	×(内開き)
	床縁~壁の距離	61	60	109	0	147/55	100	

また温熱環境について、表 2 に示す推奨温度、湿度¹⁾²⁾と比較する。

表2 推奨温度、湿度

温度					
	居間	寝室	台所	脱衣室	トイレ
冬期	(21~25)	(18~22)	(20~24)		
夏期	(23~27)	(23~27)	(24~28)	(26~30)	(25~29)

単位: °C

湿度	
冬期	40~50
夏期	50~60

単位: %

夏冬ともに外気温との連動が強く、冬の室温は推奨基準値を満たしていない。また居室間、台所の上下高さ、使用時と不使用時の温度差が大きい(図1)。夏は湿度の高さが目立ち、80%を超えるものが多い(図2)がエアコンは使用頻度が少ない。熱中症予防のためにも湿度制御としてのエアコン使用の啓蒙が必要である。

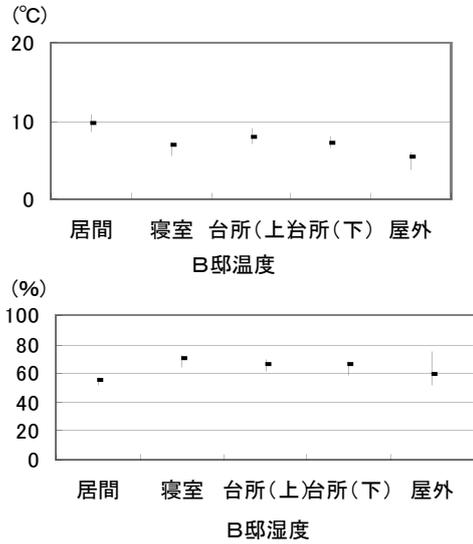


図1 冬の各室の室温 (B邸)

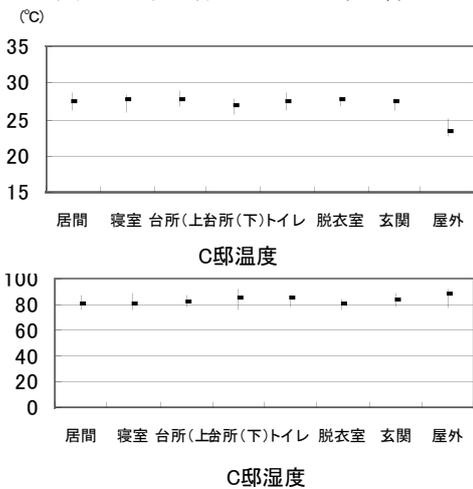


図2 夏の各室の室温 (C邸)

光環境について、いずれの住宅も軒が深

く日中の室内照度は低いが、人工照明を点灯している住宅は少なく、作業に必要な明るさは得られていない。台所階段の光環境も悪く、危険を伴うことから、日中であっても人工照明点灯が必要である。

表3 A邸各所の照度

		朝		昼		夜
		照度 (lx)	昼光率 (%)	照度 (lx)	昼光率 (%)	
台所	最高	1262	96.3	175	25.7	270
	最低	7	0.6	0	0	6
	シンク	13	0.8	22	3.1	112
	調理台	150	9	10	1.4	270
	コンロ	113	5.6	10	1.4	98
玄関	上がり框	2067	100	543	65.7	117
	最高	1168	100	558	81.6	402
居間	最低	36	3.4	13	1.8	5
	対象者位置	117	10	49	6	160
寝室	最高	1503	100	739	92.6	759
	最低	139	10.4	94	11.9	151
トイレ	人工照明	185		169		190
	自然照明	6	0.5	0	0	

照明	人	上・下	朝		昼		夜	
			照度 (lx)	昼光率 (%)	照度 (lx)	昼光率 (%)		
①段目	点灯	有	上	165	12.6	46	5.5	4
		有	下	368	27.8	101	12.2	2
		無	下	372	27.4	104	12.5	8
	無点灯	有	上	134	9.5	44	5.5	
		有	下	324	23	98	12.2	
		無	下	350	25.1	99	12.4	
②段目	点灯	有	上	44	3.3	11	1.4	11
		有	下	59	4.3	41	5.1	23
		無	下	78	5.8	77	9.5	31
	無点灯	有	上	311	22	18	2.2	
		有	下	39	2.8	27	3.3	
		無	下	55	4	39	4.8	
③段目	点灯	有	上	89	6.5	35	4.3	14
		有	下	90	6.8	64	7.9	38
		無	下	123	9.3	91	11.2	39
	無点灯	有	上	73	5.4	49	6	
		有	下	62	4.6	35	4.3	
		無	下	96	7	62	7.6	

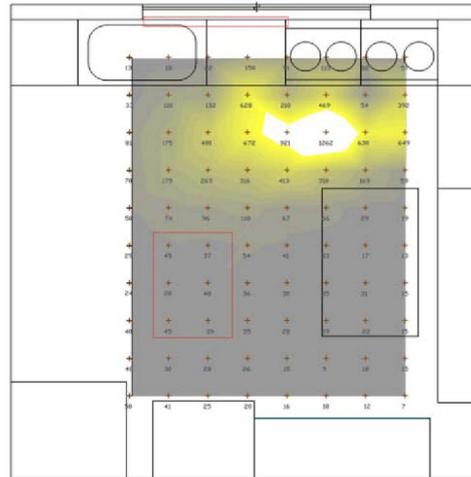


図3 A邸台所の昼照度分布(11:00-12:00)

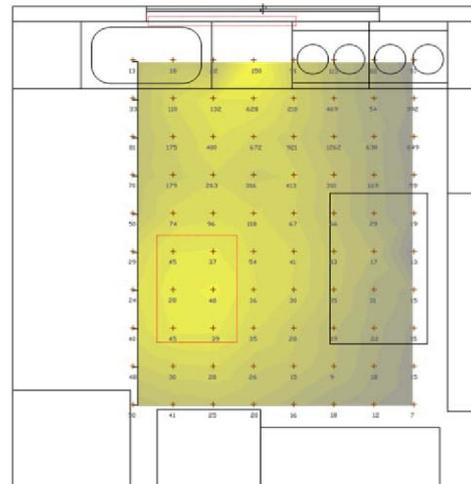


図4 A邸台所の夜間照度分布(20:00-20:30)

(2)生活環境についての提案

実態調査に基づいて表4～6に示す通り提案を行う。

表4 住宅構造についての提案

	現状	提案
A邸	・勝手口の上がり框 39cm	・1段設け、段差の緩和
	・階段手すりは下降時の左側のみ設置高さも87cmと高い。	・手すりを下降時利き手側、又は両側に設置また設置高さは75～80cmにあわせる。
	・台所の作業台が高い。	・身長に合わせた高さにする
B邸	・[コンロ～冷蔵庫]、[冷蔵庫～シンク]長い	・冷蔵庫位置を変える
	・[台所～土間の]35cmの段差	・1段設け、段差の緩和
	・階段手すりの設置なし	・手すりを下降時利き手側、又は両側に設置
C邸	・[浴室～脱衣所]の段差が15cm	・手すりを設置し、転倒防止する
	・台所の作業台が高い。	・身長に合わせた高さにする
	・[コンロ～冷蔵庫]長い	・冷蔵庫位置を変える
D邸	・階段手すりは下降時の左側のみ設置高さも85cmと高い。	・手すりを下降時利き手側、又は両側に設置
	・トイレが屋外設置(冬期危険)	・便座暖房機能を取り付け寒さ解消
	・台所の作業台が高い。	・身長に合わせた高さにする
E邸	・[冷蔵庫～シンク]長い	・冷蔵庫位置を変える
	・出窓収納(使用頻度の高いもの)	・作業台の空きスペースを利用
	・調味料の床置き	・身長に合わせた高さにする
F邸	・台所の作業台が高い。	・身長に合わせた高さにする
	・[冷蔵庫～シンク]長い	・冷蔵庫位置を変える
	・勝手口、玄関上框、手すりなし	・緩手すりを設置

表5 温熱環境についての提案

	現状	提案
A邸	・冬期の台所:床付近(足元)低温	・可搬型暖房機器の利用(頭部と足元の温度差を緩和)
	・冬期:全居室、推奨基準値より低温	・暖房機器を適切に使用
	・夏期:高湿度	・エアコンの除湿機能の利用
B邸	・冬期の居間推奨基準値より低温	・暖房機器を適切に使用
	・夏期:高湿度	・開口部を閉め、気密性を高くする
	・冬期:居間以外は湿度高め	・除湿機、暖房機器の利用
C邸	・冬期:低湿度、高湿度	・暖房機器を適切に使用
	・外気温に近い場での脱衣	・可搬型暖房機器を用いる
	・夏期:高湿度	・除湿機の利用
D邸	・夏期:温度変動大きく、高湿度	・冷房機器の適切な使用
E邸	・夏期:高湿度	・除湿機や冷房機器の除湿機能の利用
F邸	・夏期:高温、高湿度70%以上と高い。	・冷房機器の適切な使用

表6 光環境についての提案

	現状	提案
A邸	・台所:朝昼、自然照明だけで作業(かなり暗い)	・朝昼でも、人工照明の点灯、手元照明の併用
	・階段:全般照明のみは明るさ不十分	・足元照明の設置
B邸	・全居室:朝昼は自然照明のみ(6lx以下とかなり暗い)	・1日を通して人工照明の点灯
	・階段:全般照明のみは明るさ不十分	・手元照明を併用する
C邸	・全居室:朝昼は自然照明のみで作業	・朝昼でも、人工照明の点灯、手元照明の併用
	・階段:1日中、人工照明しても明るさ不十分	・昇降時の人工照明を点灯
D邸	・朝昼共に人工照明を使用せずに、作業を行う。	・夜間の昇降を控える、足元照明の設置
	・階段:全般照明のみは明るさ不十分	・朝昼でも、人工照明の点灯、手元照明の併用
E邸	・台所:朝昼、自然照明だけで作業	・足元照明の設置
F邸	・全居室:朝昼は自然照明のみで作業を行う	・人工照明の点灯と、手元照明の併用
	・階段:1日中、人工照明しても明るさ不十分	・朝昼でも、人工照明の点灯、手元照明の併用

(3)生活行動

いずれの対象者についても「家事行動」と「移動行動」で心拍数の上昇が目立った。図5に対象者KH(75)の生活行動と心拍変動を示す。「家事行動」の中でも「洗濯物取り込み」84.7(拍/分)と「洗濯物干し」83.3(拍/分)である。この原因には、物干し竿が高い位置に設置されている事が関係している

と考えられる。一連の作業の中で対象者は爪先立ちをして洗濯物を「干す」、「取り込む」様子がみられた。更にタオルなどを竿にかける際、一瞬ジャンプするような動作もみられた。また干す際に地面に洗濯かごを置き、腰を深く曲げて中のものを取り出す動作もみられた。このような行動が心拍数を上げる原因と考えられる。

次に「移動行動」についてみると、「勝手口下りる」が70.7(拍/分)なのを始めとしてすべての行動で70.0(拍/分)を超えており、屋内行動の中で一番身体に負荷のかかる行動であるといえる。中でも階段上り下りや勝手口の上り下りなどの昇降動作は心拍数を上げる原因であると考えられる。また洗濯物を干すための納屋への行き来で心拍数が高くなる事については、納屋までの道のりが緩やかな坂道である事、且つ距離があるためと考えられる。重い洗濯物を持ち、転倒しないように気をつけて坂を上り下りする事が心拍数を上げる要因となっていると考える。その他に気になる行動は「トイレ行動」である。「トイレ行動朝①」が62.9(拍/分)「朝②」が72.1(拍/分)と同じ「トイレ行動」であるが、心拍数に差がみられる。理由としてトイレに向かう前に居た居室の位置が関係していると考えられる。「朝①」は寝室から階段を下り、玄関の上がり框を下るが、「朝②」は台所から勝手口の段差を下り、母屋から離れに移動する。これは階段を下る動作より母屋から離れに移動する動作の方が心拍数を上昇させたと考えられる。以上のことから居室の配置と生活行動の関与が示唆された。次に表7に示す通り台所作業を取り上げ身体負荷状況を検討した。例として対象者

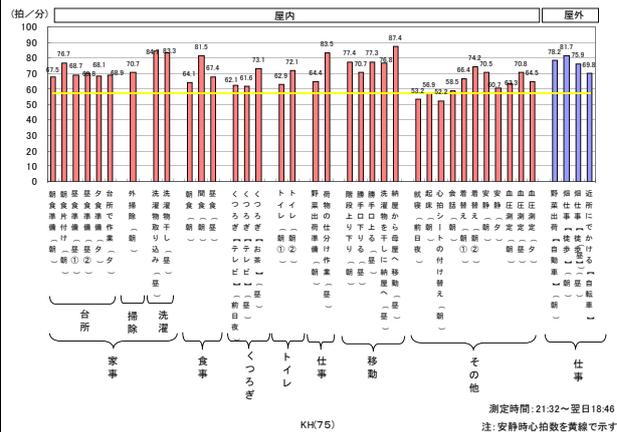


図5 KH(75)の生活行動別心拍変動

TM(79)を取り上げ、[朝]、[昼]、[調理開始前]、[調理途中]、[調理終了後]を測定する。まず血圧の上昇率は、[調理開始前]には血圧、脈拍ともに0%以下であるが、[調理開始前]から[調理途中]にかけて全てが上

昇している。基準よりも最高血圧は 16.4%、最低血圧は 5.1%、脈拍は 15.3%まで上昇する。[調理途中]から[調理終了後]にかけて最高血圧のみ上昇し続け 20.3%まで上昇している。次いで脈圧は[朝]から[調理開始前]までは 50mmHg 前後を保っていたが、[調理途中]から 67mmHg となり、[調理終了後]には最も高い値の 72mmHg にまで達している。対象者は高血圧を持病とし抑圧剤を服用しているがそれにも関わらず、脈圧値が正常範囲をこえているのは、調理作業が身体に負担を与えているからであろう。また平均血圧は最も高い値が[調理終了後]の 106mmHg である。正常範囲内ではあるが、正常範囲上限に近い値である事から多少なりとも調理作業は身体に負担を与えているといえ、注意が必要である。以上のように調理時にこのような変動がみられたのは、台所の作業台の高さが要因であると考えられる。理想と実態の高さでは差があり、理想よりも実態はシンク 0cm、調理台 5cm、コンロ 25cm も高い。

表 7 調理作業時の血圧変動

		上昇率(%)		脈拍	脈圧 (mmHg)	平均血圧 (mmHg)
		最高血圧	最低血圧			
KH(75)	朝	0	0	0	55	87
	昼	2.4	5.8	0	54	91
	洗濯物干し後	-0.8	-5.8	17.5	58	84
	調理開始前	-6.5	5.8	1.8	43	82
	調理途中	-5.6	8.7	5.3	42	89
	調理終了後	-3.2	5.8	3.5	47	89
MK(72)	朝	0	0	0	69	112
	調理開始前	-10.8	-12.4	-18.1	63	99
	調理途中	-12.7	-16.9	-19.4	64	95
	調理終了後	9.5	-1.1	-6.9	85	116
	デザート調理前	-13.9	-7.9	-18.1	73	106
	デザート調理後	10.1	9	-6.9	77	123
SK(77)	朝	0	0	0	60	100
	洗濯物干し後	-2.1	5	1.3	53	102
	調理開始前	0	-7.5	-14.5	66	96
	調理途中	-4.3	-13.8	-11.8	65	91
	調理終了後	8.6	-13.8	9.2	83	97
	畑作業後	-10.7	-5	-11.8	48	92
TM(79)	朝	0	0	0	50	95
	昼	0.8	-6.4	8.3	56	92
	調理開始前	-6.3	-5.1	-4.2	46	89
	調理途中	16.4	5.1	15.3	67	104
	調理終了後	20.3	5.1	9.7	72	106
AS(76)	朝	0	0	0	83	104
	調理開始前	-1.9	0	8.8	80	103
	調理途中	6.3	2.6	32.4	91	108
	調理終了後	5.7	2.6	32.4	90	108
	昼	-18.2	-10.5	-1.5	62	89
	夕方	-1.3	0	1.5	81	103

(4)生活行動に対する提案とその効果の検証
 実態調査より対象者の身体に負担を与えていると考えられる行動を「注意行動」とし、それに対する「提案」を行った。その提案が身体負担の軽減に効果があるかを心拍、血圧などの変化をもとに表 8 に示す通り検討する。KH(75)を例に説明する

「台所作業」については、対象者のシンク下の棚からの物の出し入れに焦点を当て、「シンク下の棚から鍋などを出す際に立位のまま腰を曲げ、出し入れしていた行動」を「注意行動」とする。この動作では腰部に負担がかかると考えられるため、「床に膝をつきシンク下の棚から鍋を取り出し、調理台の上に置き、立ち上がる」動作を「提案行動」として比較を行う。平均心拍は差はないが、血圧の上昇率と脈圧について「提案行動」の方が高いのは基準となった血圧が「注意行動」の

方が高いためである。平均血圧については「注意行動」より「提案行動」のほうが上昇を抑えることができていないため、身体負担がわずかではあるが軽減できていないのかと考えられる。次いで「勝手口上がり框の昇降」については、上がり框が 39cm と大変高いため、上り下りの際の身体負担が大きいと考えられる。「玄関に設けられた台を設置し、段差を緩和しての昇降動作」を「提案行動」とする。平均心拍にも若干ではあるが差がみられ、「提案行動」の平均心拍の上昇が抑えられている。最高血圧の上昇率、脈圧、平均血圧にも差がでており、最高血圧の上昇率では「上る(日常)」では 5.4%であるのに対し、「上る(提案)」では 1.8%である。また脈圧については「上る(日常)」では基準よりも 5mmHg 上昇しているが、「上る(提案)」では 4mmHg に抑えている。平均血圧についても同様に「上る(日常)」では基準よりも 3mmHg 上昇しているが、「上る(提案)」では上昇を抑え、変化がない。以上のことから「提案行動」は特に上り時の動作で変化がみられたことがわかる。そのため勝手口にも玄関と同様に段差を緩和するために台を設けることで身体負担が軽減されると考えられる。

表 8 提案前後の身体負担変化

対象者	場所	行動	平均心拍	上昇率(%)		脈圧 (mmHg)	平均血圧 (mmHg)
				最高血圧	最低血圧		
KH(75)	台所	行動直前時	57	基準		41	86
		鍋を取る(日常)	57.2	3.5	5.6	41	90
		行動直前時	57	基準		38	82
		鍋を取る(提案)	57.8	5.6	-1.4	45	83
		行動直前時	54	基準		43	83
	勝手口	上る(日常)	57.3	5.4	1.4	48	86
		下る(日常)	55.8	0.9	1.4	43	84
		行動直前時	54	基準		40	83
		上る(提案)	56.9	1.8	-2.9	44	83
		下る(提案)	54.7	0.9	1.4	40	84
	玄関(離れ)	行動直前時	57	基準		49	89
		上る	56.4	4.9	1.4	54	92
		下る	57.3	4.1	1.4	53	92
		行動直前時	58	基準		59	79
		上る	60.9	1.7	11.9	54	84
階段	行動直前時	56	基準		52	77	
	下る	59.9	13.4	11.7	60	87	
	行動直前時	70	基準		45	87	
	調味料の出入	70.9	7.7	5.6	50	93	
	行動直前時	80	基準		56	95	
TS(79)	台所	上る	81.5	2.3	5.3	55	98
		下る	75	基準		44	90
	玄関	行動直前時	82.3	14.3	4	58	97
		下る	74	基準		84	103
		鍋を取る(爪先立)	79.3	1.9	4	84	106
AS(76)	台所	行動直前時	77	基準		74	100
		膝を取る(腰を屈曲)	77.8	8.7	1.3	86	105
	勝手口	行動直前時	86	基準		81	103
		上る	81	0	1.3	95	108
	玄関	下る	76.8	6.9	0	80	104
		行動直前時	81	基準		74	101
		上る	85.5	6.8	16.4	84	105
		下る	81	基準		80	94
	階段	行動直前時	87.9	7.3	1.3	79	104
		下る	85	基準		75	92
上る		89.6	19	16.4	91	108	
下る		81	基準		93	99	
		87.6	0.6	20.6	80	109	

引用文献

- 1) 日本建築学会編：高齢者のための建築環境，彰国社，1994
- 2) 吉村武，浅岡隆夫，二木良彦：わかり易い設備工学講座，彰国社，1996

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計1件)

竹原広実、A Study on the Actual Conditions on Housing Environment Safety of the Elderly Living in an under-populated area、The21th. World Congress International Federation for Home Economics、2008年7月、Luzern(Swiss)

6. 研究組織

(1)研究代表者

竹原 広実(TAKEHARA HIROMI)

京都ノートルダム女子大学・

生活福祉文化学部・准教授

研究者番号：20298706