

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 23 日現在

機関番号：24402

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26750123

研究課題名(和文) 災害時における高齢者の避難能力評価と避難計画に関する研究

研究課題名(英文) Evacuation Capacity Evaluation and Evacuation Plan for Elderly People in Disaster

研究代表者

生田 英輔 (IKUTA, Eisuke)

大阪市立大学・大学院生活科学研究科・講師

研究者番号：50419678

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題は津波や水害時の高齢者の避難能力評価のため、意識、備え、ハザードマップなど避難行動に関連するファクターを包括的に分析した。避難行動に関する意識調査、避難行動実験、ハザードマップ調査を行った。意識調査から避難前行動や避難経路・避難場所に特徴がみられた。避難行動実験ではハザード情報や避難情報が避難行動に及ぼす影響を分析した。ハザードマップ評価実験から個人で重視する内容は異なり、災害への不安の有無と関連していることがわかった。高齢者の適切な避難には移動能力以外の要素も考慮した地域での避難計画の策定と、自己の避難能力を客観的に評価・把握できるシステムの構築が必要と考えられる。

研究成果の概要(英文)：In order to evaluate the evacuation ability of the elderly, we analyzed comprehensively factors related to evacuation behaviors such as consciousness, preparation, hazard maps. Evacuation awareness questionnaire survey, evacuation behavior experiment, hazard map evaluation experiment was conducted. Characteristics were found in the questionnaire survey before the evacuation and in the evacuation route / evacuation location selection. In the evacuation behavior experiment, we analyzed the influence of hazard information and evacuation information on evacuation behavior. It was found from the hazard map evaluation experiment that it is related to individual differences and presence / absence of anxiety. For safe evacuation of elderly people, it is considered necessary to have evacuation plans in areas considering various factors and a system that can objectively evaluate evacuation abilities.

研究分野：居住安全工学

キーワード：避難 津波 水害 高齢者 ハザードマップ

1. 研究開始当初の背景

2011年東日本大震災における死者数は15,894人で、30年以内に高確率で起きるとされている南海トラフ地震においては、その想定死者数が33万人を超えると予想されている。今後、高齢化社会を迎えたわが国で、このような激甚な災害が発生した際に高齢者が安全に避難出来るような対策を進めておくことは、災害による人的被害低減のための優先課題であると言える。

また東日本大震災においては死者の約6割が60歳以上の高齢者等であり、高齢者を中心とする災害時要援護者が移動能力の問題により自力で避難できなかったケースが報告されている。しかしながら、津波災害のような避難を伴う災害において高齢者が犠牲となる要因は移動能力だけではない。避難情報を得られなかったり、情報が得られても適切な避難行動に繋がらなかったりするケースもある。移動能力に関しても自身の能力に応じた避難開始時間や避難経路、避難場所を平常時から把握しておくことにより適切な避難が可能となる。また、家族や周辺住民が対象となる高齢者の移動能力も含めた特性を把握し、避難計画を策定しておくことで被害を低減できると考えられる。

以上のことから、高齢者が津波来襲までの時間に安全に避難するためには、津波避難施設の確保や避難経路の確保に加え、移動能力を考慮した避難計画や支援計画が必要である。一方、高齢者の避難を議論するうえでは平常時の備え、災害情報、ハザードマップなども避難行動に関連するファクターとなってくる。従って、これらのファクターを移動能力と同様に包括的に捉え、避難能力として評価・分析することにより、最適な避難計画の策定につながると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では高齢者の避難能力の評価および避難能力を考慮した避難計画のあり方を検討することを目的とした。具体的には高齢者の避難に対する意識や備えをアンケート調査から明らかにしたうえで、避難行動実験やハザードマップを使った実験を実施することにより、高齢者の避難行動特性を明らかにし、今後の高齢者の避難計画策定における基礎資料を得る。

3. 研究の方法

はじめに高齢者の個人属性、世帯属性を把握し、避難への意識や避難への備え、避難開始トリガー、避難経路、避難場所などに関してどのような意識を持っているのかをアンケート調査によって明らかにする。調査対象者は津波や河川氾濫による浸水が想定される地域の住民とする。これらの結果から対象地域での避難シミュレーションを実施する。

つぎに避難行動実験を行う。アンケート調査と同じ対象地域でハザードマップを用い、高齢者と若年者で実験を行う。実験の結果から高齢者の避難行動の特徴を明らかにする。加えて避難行動にハザードマップがどのように影響するかを明らかにするための実験を行う。高齢者が避難行動の基盤となるハザードマップの情報をどのように解釈し、どのように行動するのかを明らかにする。これらの一連の結果から高齢者の避難能力評価を行う。

4. 研究成果

アンケート調査は大阪市S区で実施し436名から回答が得られた。調査は自治会長を通じ配布・回収した。自治会加入者が中心となるため回答者の約6割が高齢者となった。回答者の約1割で回答者自身あるいは世帯に災害時要援護者に該当する家族がいることがわかった。

南海トラフ地震時の津波を想定し、避難開始のタイミングを尋ねた結果を表 1 に示す。避難開始のタイミングについては揺れが収まったらすぐに避難すると答えた人の割合は非高齢者の方が高かった。さらにカイ二乗検定を行った結果、年齢と避難指示について関連が見られた。このことから高齢者は避難情報を待ってから避難を始める傾向があるといえる。図 1 に年齢別の避難場所の認知を示す。この図から高齢者の方が複数の避難場所を認知している傾向にあることがわかる。居住歴が長く、地域に精通している住民が多いことが理由と考えられる。表 2 に年齢別の避難前行動を示す。

「避難のための身支度」「貴重品の持ち出し」といった避難準備に関して、高齢者は非高齢者よりも回答している割合が高かった。また「周囲への呼びかけ」「近所の人の安否確認」のような近隣住民との共助行動についても高齢者の方が回答している人の割合は高くなっている。一方「家族の安否確認」「家族の迎え」については非高齢者の割合が高く、避難時において家族との共助行動を重視していることがわかった。

表 1 避難開始のタイミングと年齢

	非高齢者 (N=186)		高齢者 (N=232)		p
	避難する	%	避難する	%	
揺れが収まったらすぐ	50	26.74%	48	19.35%	.140
避難準備情報	44	23.53%	64	25.81%	.365
避難勧告	51	27.27%	56	22.58%	.448
避難指示	34	18.18%	65	26.21%	.021 *
避難しない	8	4.28%	15	6.05%	.336

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

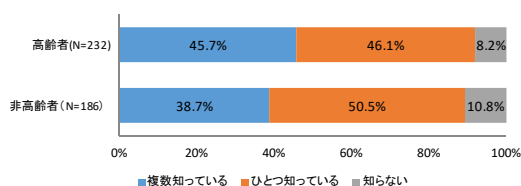


図 1 避難場所の認知と年齢

表 2 避難前行動と年齢

	非高齢者 (N=186)		高齢者 (N=232)		p
	回答数	%	回答数	%	
何もしない	9	4.84%	9	3.88%	.631
避難のための身支度	134	72.04%	179	77.16%	.259
家族の安否確認	130	69.89%	113	48.71%	.000 ***
家族の迎え	27	14.52%	14	6.03%	.004 **
家族を自宅で待つ	9	4.84%	16	6.90%	.379
家族内の要援護者の支度	15	8.06%	13	5.60%	.318
近所の人の安否確認	26	13.98%	47	20.26%	.094
近所の人の迎え・捜索	10	5.38%	17	7.33%	.421
貴重品の持ち出し	107	57.53%	163	70.26%	.009 **
周囲への呼びかけ	38	20.43%	57	24.57%	.319

アンケート調査から避難開始後の避難行動では高齢者と非高齢者で避難場所の認知が避難行動に影響する可能性が示唆された。そこで避難行動実験では避難場所の認知や避難経路の選択状況に焦点をあて、避難行動を比較することにした。被験者は 13 名である。実験はフィールド実験とし、河川氾濫が想定される大阪市 S 区で実施した。実験に使用する避難地図は浸水想定地図、避難目標地点地図を準備し、地図無しでの行動時 (e1) と比較を行った。高齢者の避難実験の結果を表 3 に示した。グループ A (浸水想定) とグループ B (避難目標地点) とともに時間や距離の変化にはばらつきがあったが、実験 e2 において平均避難時間が約 1 分、平均距離が約 47m 増加した。浸水想定マップを利用したグループ A では 7 名中 5 名、避難目標地点マップを利用したグループ B では 6 名中 5 名が地図によって避難先を変更した。浸水想定マップ利用時 (図 3) はより浸水想定深の浅いエリアへ、避難目標地点マップ利用時 (図 4) は津波避難ビルよりも避難目標地点へ避難する傾向があった。

表 3 避難行動実験結果

グループ	ID	A 浸水想定マップ						B 避難目標地点マップ						
		E01	E02	E03	E04	E05	E06	E13	E07	E08	E09	E10	E11	E12
実験 e1	時間(秒)	262	262	376	214	182	193	369	240	326	191	323	Error	238
	距離(m)	271	407	443	912	297	301	392	332	297	238	431	Error	337
実験 e2	時間(秒)	338	385	289	206	242	184	508	250	271	126	470	285	362
	距離(m)	319	479	395	299	261	235	392	406	303	159	596	365	448
差分	e2-e1(秒)	76	123	-87	-8	60	-9	139	50	-55	-65	147	-	124
	e2-e1(m)	48	72	-48	-13	-36	-66	0	74	6	-79	165	-	131
変化率	時間	29%	47%	-23%	-4%	33%	-5%	38%	21%	-17%	-34%	46%	-	52%
	距離	18%	18%	-11%	-4%	-12%	-22%	0%	22%	2%	-33%	38%	-	39%



図 2 e1 避難行動経路



図 3 e2 避難行動経路 (グループ A)



図 4 e2 避難行動経路 (グループ B)

高齢者 13 名中 10 名が利用する地図によって避難先を変更しており、避難地図に掲載される情報が経路や場所の選択に影響を及ぼすことがわかった。個人の意識が避難行動に与える影響も大きく、本研究では時間や距離に制限を設けなかったため時間に対する意識が低い者は 20 分以上かけて避難していた。洪水到達時間の目安や避難すべき方向と

いった知識や情報がわかっていると避難時の意識も変わり、時間短縮につながると考える。さらに避難行動の基盤となるハザードマップの活用状況の調査を実施した。対象者は 19 名である。

ハザードマップ記載情報で最も覚えられているものは「避難所」であり、つぎに「病院・消防署」であった。行政からの配布された印刷物を約 7 割が見ていた。保管場所は棚や引き出しが 75.0%であり、冷蔵庫に貼ったり防災グッズと一緒に保管しているような積極的な事例は 18.8%であった。定期的に確認する人も少なく訓練時や他地域での大規模災害発生時に確認していることがわかった。ハザードマップ記載情報の項目と避難場所選択の関係では、避難目標地点・歩行目安時間・揺れやすさを重要視すると回答した人は避難場所の津波到達時間や浸水想定など避難における安全性を重視する傾向にあった。避難所・浸水域を重要視すると回答した人は通過道路の状況と避難所までの所要時間を比較的重要視しており、津波到達時間・病院・消防所を重要視すると回答した人は通過道路の状況と避難所までの所要時間を重要視していたが、この二つのグループに関してはいずれにしても、避難所までの直線距離と避難場所の津波到達時間はあまり重要視されていなかった。ハザードマップにおいては津波到達時間を重要視していても、避難場所の津波到達時間は重要視しないという結果も得られた。

本研究では災害時の高齢者の避難行動における避難能力を包括的に評価することができた。災害時の高齢者の適切な避難を実現するためには、移動能力以外の要素も考慮した地域での避難計画の策定と、高齢者自身が自己の避難能力を客観的に評価・把握できるシステムの構築が必要と考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 3 件）

- ① 岡本寛子, 生田英輔: 異なるハザードマップが避難行動に与える影響, 日本家政学会関西支部第 38 回研究発表会, 大阪樟蔭女子大学 (大阪府東大阪市), 2016.10.30
- ② 生田英輔, 荻田亮, 岡崎和伸, 横山久代, 今井大喜, 鈴木雄太, 渡辺一志: 高齢健康者および要援護者の災害時避難体力に関する研究, 日本健康行動科学会第 15 回学術大会, 大阪市立大学 (大阪府大阪市), 2016.9.11
- ③ 生田英輔: 避難地図が避難行動に与える影響, 日本生理人類学会第 73 回大会, 大阪市立大学 (大阪府大阪市), 2016.6.5

6. 研究組織

(1) 研究代表者

生田 英輔 (IKUTA Eisuke)

大阪市立大学・大学院生活科学研究科・講師

研究者番号: 50419678