

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 26 日現在

機関番号：32678

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K18215

研究課題名（和文）外出行動分析からみたシニア世代の減災ポテンシャルと都市の災害耐性

研究課題名（英文）Disaster mitigation potential of the elderly and disaster resilience of cities viewed from outing behavior analysis

研究代表者

丹羽 由佳理（NIWA, Yukari）

東京都市大学・環境学部・准教授

研究者番号：80586751

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、自助・共助の力を高める減災まちづくりを推進するために、シニアを軸とした都市の災害耐性を検証した。シニア世代の外出行動分析では、公共交通への転換意識と個人属性の関係性についてロジスティック回帰分析を行った。ワーキング世代よりもシニア世代の方が、周縁エリアより駅周辺エリアの方が転換できると意識していることが分かった。避難所へのアクセシビリティ評価では、異なる二つの避難経路を対象とした歩行調査を行い、シニアの身体能力や地形条件等による歩行負荷を検証した。代謝的換算距離によりネットワークポロノイを作成し、現状の避難圏域と比較し、避難圏域の距離的な妥当性を評価できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、地震や水害などの都市型災害が多発している。少子高齢化が深刻化する我が国では、高齢者は「災害弱者」として捉えられ、大きな課題となっている。本研究は、自助・共助の力を高める減災まちづくりを推進するために、複数回のアンケート調査、歩行調査、ネットワーク解析を用いてシニアの外出行動や避難意識を調査した。平時における立ち寄りや想定している避難先との関係、シニアの身体能力や地形条件等を考慮したアクセシビリティ評価、台風接近時における高齢者の避難行動とそれを促す要因分析等を行い、シニア世代の減災ポテンシャルを定量的に評価し、シニアが活躍できる都市の災害耐性を検証した。

研究成果の概要（英文）：In recent years, urban disasters such as earthquakes and floods have frequently occurred. In Japan, where the declining birthrate and aging population are becoming more serious, the elderly are regarded as "vulnerable people in disasters" and are a significant issue. In this study, we analyzed the relationship between the stop-offs in standard times and the assumed evacuation destinations and clarified what kind of people are likely to evacuate. Besides, we evaluated accessibility considering the physical ability and topographical conditions of the elderly. Furthermore, we analyzed the evacuation behavior of the elderly when a typhoon approached and analyzed the factors that encourage it. This study quantitatively evaluated the disaster mitigation potential of the elderly generation and verified the disaster tolerance of cities where the elderly could play an active role.

研究分野：都市計画、建築計画

キーワード：高齢者 アクセシビリティ 避難場所 立ち寄り場所 減災 アンケート 災害耐性 水害

1. 研究開始当初の背景

我が国は、「災害を防ぐ」という防災から、「災害による被害を軽減する」という減災へ移行している。国土交通省の意識調査¹では、「高齢者は行動範囲が居住地近くに留まり、避難所に指定される公共施設の利用率が高く7割。」、「近所の道を知り尽くす一方で体力に難があり、災害が予想される時には、いちはやい誘導と救助が必要である」と報告されている。また河田²は、「減災において重要なことは、災害に対する備えを日常生活のなかにビルトインすることだ」と指摘している。

少子高齢化が進む我が国において、65歳以上の高齢者は「災害弱者」として捉えられ、大きな課題として掲げられている。しかしアクティブシニアという言葉に代表されるように、シニア世代であっても、災害時に地域の防災減災活動に役立つ人はいるはずである。65歳以上を一つにまとめてしまうのは、現状をよりよく把握できないと考えられる。すなわち、シニア世代を一括に「被救助者」としてまとめるのではなく、「自助可能」さらに「共助可能」と分類することにより防災・減災に役立てることができるのではないか。シニアの身体能力や地形条件等による歩行負荷を考慮することは、自助・共助の力を高めることにつながると考えられる。

2. 研究の目的

本研究課題は、シニア世代の減災ポテンシャルを定量的に評価し、シニアが活躍できる都市の災害耐性を検証することを目的としている。減災ポテンシャルの算出及び都市の災害耐性を評価することにより、少子高齢社会における減災まちづくりを推進することを目指している。

3. 研究の方法

本研究課題は、ステップ1からステップ5までの「解析」、「調査・実験」をふまえて、都市の災害耐性分布マップの妥当性を検証し、研究のとりまとめを行った。

- (1)ステップ1 「避難所・避難一時立ち寄り施設のネットワークボロノイ」
- (2)ステップ2 「シニア世代の外出行動分析」
- (3)ステップ3 「避難行動実験」
- (4)ステップ4 「都市の災害耐性分布の可視化」
- (5)ステップ5 「シニア世代の減災ポテンシャルの定量的評価」

4. 研究成果

研究の方法に示した5つのステップを通して、以下4つの研究成果があった。本研究課題によって得られた成果を、以下にまとめる。

(1) 平時における立ち寄り場所と想定している避難場所との関係

東京都大田区にある2つの地区(南雪谷地区、西蒲田地区)を対象として、地区居住者にアンケート調査を実施した(2016年12月、回収率8.9%計714件(南雪谷地区355、西蒲田地区359))。標高や過去の被災状況が異なる南雪谷地区と西蒲田地区を比較した結果、防災に対する意識や備えに関しては、居住地区による有意差は見られなかった。また「避難場所の認知」に関しては、避難場所までの経路を歩いた経験差や、区の防災に対する取り組みの認知差が強く関係していることが分かった。年代で比較すると「70代以上」は避難場所を認知している傾向が強く、世帯で比較すると「単身世帯」は避難場所を認知していないが、「夫婦+子世帯」は認知していた。

地図形式のアンケートでは、「震災の必要があったときに避難する場所」と「立ち寄った場所」を可視化した(図1)。地図上にプロットされた立ち寄り場所と避難場所を分析するための指標を提案した。分析の結果、「世帯」・「自宅の所有形態」・「自宅から避難場所までの経路を歩いたことがあるか否か」の3つの項目で、指標との関係がみられた。「夫婦と子からなる世帯」よりも「単身世帯」の方が、「持ち家」よりも「賃貸」の方が、自宅から避難場所までの経路を歩いたことがある人よりも歩いたことがない人の方が、有意に立ち寄り場所に近い避難場所を選択しやすいことが明らかとなった。エリアによる有意な差がないことが分かった³。

¹ 平成17年度国土交通白書、「第1部 安全・安心社会の確立に向けた国土交通行政の展開」,国土交通省
(<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h17/hakusho/h18/html/H1021300.html>)

² 河田 恵昭編,『これからの防災・減災がわかる本』,岩波ジュニア新書,2008

³ Yukari NIWA, Andrew BURGESS, Kaori ITO, Questionnaire Study on the Relationship Between Disaster Awareness and the Recognition of Evacuation Points, Urban and Regional Planning Review, Volume 5, pp.43-66, 2018

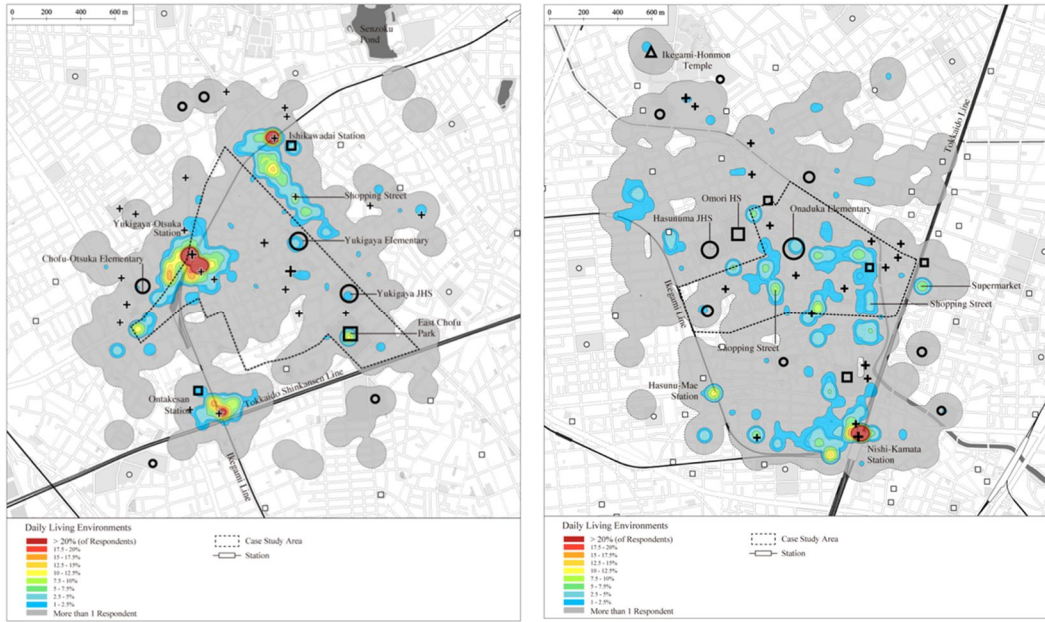


図1 平時における立ち寄り場所と想定している避難場所の関係

(2) シニア世代の外出行動分析 -郊外部におけるシニア世代の自家用車利用と代替手段⁴

郊外部におけるシニアの外出行動の実態⁵と代替手段の選択傾向について調査を行なった(図2)．千葉県野田市の「駅周辺エリア」と「外縁エリア」を対象に、アンケート調査を実施し、目的に応じた移動手段の選択要因、代替手段の選択傾向を分析した．「代替手段」とは、日常的に利用する移動手段が何らかの理由で使用できない場合に選択する手段を意味する．

外出目的別に、移動手段と代替手段を分析した結果、「買い物」、「通院」、「外食」、「趣味」は、「車(自分で運転)」の利用が最も高いことが分かった．日常的に利用する移動手段が使えない場合に、「外食」、「趣味」は代替手段を選ぶことはせず、「行くのをやめる」を選択する傾向が高い．一方で「通院」は多様な代替手段を使ってどうにか目的地へ向かうなど、代替手段の選択は外出目的に大きく左右されることがわかった．またロジスティクス回帰分析を用いて、公共交通への転換意識と個人属性の関係性を探った結果、世代とエリアが公共交通の転換意識と有意に関係しており、「シニア世代」かつ「駅周辺エリア」の方が転換できると意識していることが分かった．

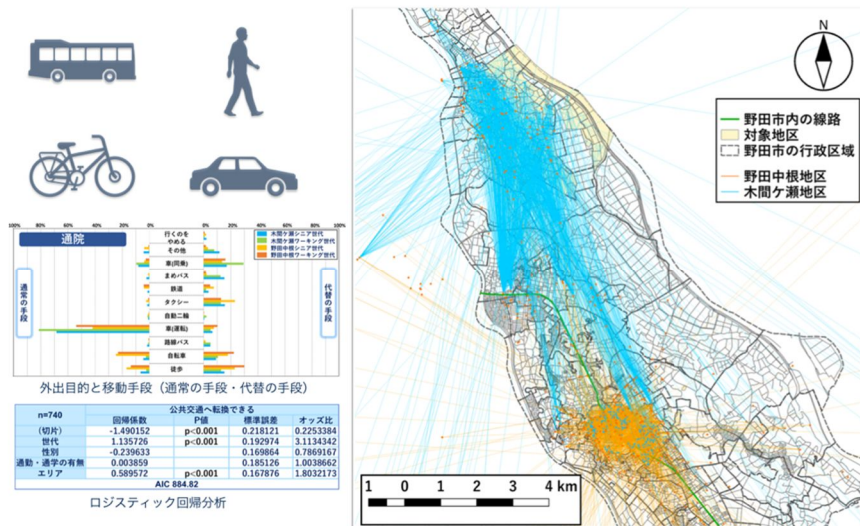


図2 郊外部におけるシニア世代の自家用車利用と代替手段

(3) シニアの身体能力や地形条件等を考慮した避難所へのアクセシビリティ評価

シニアにとってアクセシビリティの良くない避難所を明らかにし、避難圏域の妥当性を評価

⁴ 三浦大輝, 丹羽由佳理, 伊藤香織, Andrew BURGESS: 郊外部におけるシニア世代の自家用車利用と代替手段, 都市住宅学研究発表論文集, 103号, 2018.

⁵ 佐野健太, 伊藤香織, Andrew Burgess, 丹羽由佳理: 郊外部における自動車利用から他の移動手段への転換可能性, 日本建築学会大会梗概集 F-1 分冊, pp.715-716, 2018.

するために、高低差の大きい横浜市都筑区全域を対象として、歩行調査とネットワーク解析による避難所へのアクセシビリティ評価を行った(図3)。

異なる二つの避難経路を対象とした歩行調査

自宅から避難所までの経路を対象に、シニアが障害と感じる経路上のバリアを明らかにした。歩行調査の結果、シニアが障害と感じる経路上のバリアは「坂」が最も多く、次いで「幅員」、「車(交通量の多さ等)」、「階段」が認識されていることがわかった。

シニアの歩行負荷を考慮したアクセシビリティ評価

「坂」、「階段」という地形状況と、シニアの年齢による歩行負荷を考慮した評価を行うために、歩行ネットワークデータを整備した。到達圏解析による通常距離と代謝的換算距離⁶の差異を示した。到達圏解析とは、特定の条件である地点へ到達可能な範囲を示すものであり、避難所への行きやすさを定量的に比較することができる。分析の結果 28施設中27施設の避難所において、20%以上面積が減少した。特に、最南部に位置する都田中学校では、変化率が約-60%と大きい。また茅ヶ崎小学校は、変化後面積が最も小さく、シニアにとってアクセシビリティが良くないことが読み取れた。一方、すみれが丘小学校は、変化率が約-10%と最も小さく、シニアにとってアクセシビリティが良いといえる。代謝的換算距離によりネットワークポロノイを作成し、現状の避難圏域と比較した。これにより、避難圏域の距離的な妥当性を評価することができた。

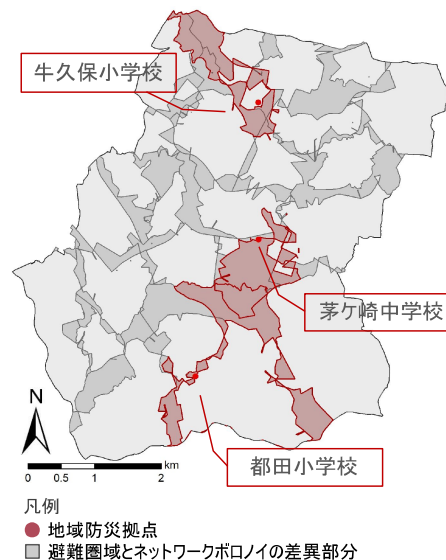


図3. シニアの歩行負荷を考慮したアクセシビリティ評価

(4) 台風接近時における高齢者の避難行動とそれを促す要因分析

近年の集中豪雨の増大に伴って、都市河川の洪水リスクとともに内水氾濫による都市型水害リスクが増大している。2019年10月12日には、台風第19号が関東地方に接近・上陸し、世田谷区内では二子玉川駅付近の無堤防箇所から多摩川の溢水による氾濫が生じた。そこで世田谷区在住の高齢者を対象として、台風接近時における避難行動とそれを促す要因分析を行った。世田谷区シルバー人材センターへ調査を委託し、60歳以上の高齢者247名を対象にアンケート調査を実施した。本研究は、2019年台風第19号接近時の世田谷区在住者を対象としてアンケート調査を行い、高齢者の避難行動とそれを促す要因分析を行った。

危険性の低い状況と危険性の高い状況を対象に、高齢者の意識と避難行動の関係について共分散構造分析を行った結果、どちらの状況であっても「危機感」、「事前準備」、「避難後の不安」が避難行動に影響を及ぼすことが分かった。危険性の低い状況においては、3つの因子が同程度に避難行動に影響を及ぼすが、危険性の高い状況においては、「避難後の不安」が最も影響する。避難後の不安を感じない人は避難行動を起こしやすく、災害に関する「知識」をもった人は、深刻さを理解できているために、避難しやすいことが明らかとなった。

高齢者の身の安全を確保するためには、危険性の低い状況から各人が避難を想定し、初動時に避難行動を促すことが重要である。すでにさまざまな自治体で高齢者に対する防災啓発活動が行われているが、本研究で明らかとなった「避難後の不安」を解消し、「知識」に関する情報提供を強化することにより、効果的な減災に役立てられると思われる。

⁶ 佐藤栄治,吉川徹,山田あすか: 地形による負荷と年齢による身体能力の変化を勘案した歩行換算距離の検討-地形条件と高齢化を勘案した地域施設配置モデル その1-,日本建築学会計画系論文集 第610号,133-139,2006年12月

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Yukari NIWA, Andrew BURGESS, Kaori ITO	4. 巻 Vol.5
2. 論文標題 Questionnaire Study on the Relationship Between Disaster Awareness and the Recognition of Evacuation Points	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Urban and Regional Planning Review	6. 最初と最後の頁 43-46
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.14398/urpr.5.43	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Andrew BURGESS, Yukari NIWA, Kaori ITO
2. 発表標題 Questionnaire Study on the Relationship Between Disaster Awareness and the Recognition of Evacuation Points
3. 学会等名 Asian-Pacific Planning Societies（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐野 健太, 伊藤 香織, Andrew BURGESS, 丹羽由佳理
2. 発表標題 郊外部における自動車利用から他の移動手段への転換可能性
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----