

高齢者の生活行動を考慮した減災計画のための基礎的研究

京都大学大学院 学生員 ○神崎 幸康*¹

京都大学防災研究所 正会員 萩原 良巳*²

1. 本研究の背景

現在、日本の特に都心部において、老朽木造家屋が密集しているなど災害に対して弱い地域が存在する。また、それらの地域には高齢者など災害に対して弱い人々が多く生活している。このような地域に関しては阪神・淡路大震災において、甚大な被害を受けることが明らかとなった。一方、そういった状況に至った理由として地域におけるコミュニティや景観保存地区などの存在により再開発が困難であった場合が多い。したがって、このような地域では震災被害軽減のためのソフト面の対策を充実させることが必要であると言える。特に、地震災害は昼夜いつ発生するか分からないことから、その対策は時間軸を考慮したものであることが必要である。このような観点から地震発生後の被害をできるだけ小さくしようとする減災計画を立案するにあたっては、「どのような人がいつ、何処にいるか」という情報は緊急時の避難行動を計画する上で非常に重要となるものである。

2. 本研究の目的と位置付け

本研究では、研究対象地域として京都市上京区を取り上げる。また、災害弱者として特に高齢者に着目し、アンケート調査¹⁾をもとに高齢者の生活行動についてシミュレーションを行う。その結果をGIS（地理情報システム）を用いて表示し、時間帯ごとの高齢者の人口分布を作成する。そして、災害弱地域の分布¹⁾と重ね合わせることで時間軸を考慮した減災計画について考察を行うことを目的とする。

本稿で述べる災害弱地域とは、角や行き止まりが多いなど危険性の高い袋小路が多く、袋小路で生活している住民の多い町丁目のことであり、人の動きや時間軸は考慮されていない。このため、本研究で行う生活行動シミュレーションは、地理的要因のみでなく、地域住民の生活行動を考慮した減災計画を考える上での基礎情報として位置付けることができる。

3. 対象地域の概要

上京区は高齢者人口比率（約22%）の高い地域であり、また、旧市街地として老朽木造家屋や長屋、袋小路が多く残り、非常に危険である。同時に、文化遺産が多いために再開発も困難な地域である。また、上京区の中でも袋小路が多くある災害弱地域には高齢者が多く住んでいる。

4. アンケート調査と行動のモデル化

時間軸を考慮した災害弱地域に関する分析を行うことを目的とし、高齢者の生活行動についてアンケート調査を行った。¹⁾ 同調査では1日中の7時から21時までの時間を2時間ごとに区切り、8つの時間帯に分類し、各時間帯に行う行動とその頻度について質問している。

アンケートの集計結果から高齢者の生活行動をある程度パターン化できることが分かった。これらより高齢者の生活行動についてシミュレーションを行うため以下のように仮定する。

まず、利用する施設に着目し、高齢者の行動を①公共施設・社会福祉施設、②病院、③商店街・スーパー、④コンビニ、⑤近所、⑥公園、⑦その他（趣味・習い事、仕事場、親類・知人の家）、⑧在宅という8パターンに分類する。そして、各時間帯 t ($t=1\cdots 8$)における高齢者の行動 k ($k=1\cdots 8$)に対して与える確率 p_k^t を、行動を行う時間帯とその頻度により以下のように決定する。

時間帯 t に行動 k を行うと答えた人の割合を $\bar{p}_k^t$ とおく、また、その時間帯 t に行動 k を行う頻度を r_l ($l=1\cdots 6$)とし、頻度 r_l と答えた人の割合を q_l とおく。ただし、頻度は次の6パターン。(①毎日、②週に3回、③週に2回、④週に1回、⑤2週に1回、⑥月に1回)以上より、時間帯 t に行動 k を行う確率 p_k^t は式(1)で表される。

$$p_k^t = \bar{p}_k^t \cdot \sum_{l=1}^6 q_l \cdot r_l \quad (1)$$

キーワード：高齢者 生活行動 災害弱地域 シミュレーション GIS

連絡先：*¹ 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 TEL 0774-38-4333

*² 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 TEL 0774-38-4307

5. 高齢者の生活行動シミュレーション

シミュレーションにおける主な仮定を以下に示す。

- [1]原則として、移動は上京区内のみで行われ流入、流出はないものとする。
- [2]例外として「⑦その他」の行動をする高齢者のみは上京区外へ出ているものとする。
- [3]高齢者の行動範囲は徒歩で移動できる範囲とし、半径 500m 以内とする。
- [4] 半径 500m 以内に目的とする施設が無いときは最も近い施設に移動すると考える。
- [5]高齢者は各時間帯ごとの行動の後、一度居住地に戻るものとする。

上記の仮定のもとで、図-1 のフローチャートにしたがってシミュレーションを行うものとする。以下で図-1 について説明する。

- ①各町丁目ごとにその高齢者人口に対応した確率を与え、 $[0,1]$ 区間の一樣乱数を発生させ対象者の居住地を決定する。
- ②時間帯 t に行動 k を行う確率 p_k^t に対して $[0,1]$ 区間の一樣乱数を発生させ対象者の行動を決定する。
- ③居住地から半径 500m 以内の各町丁目について、②で決定した行動 k を行う施設の数に対応した確率を与え、 $[0,1]$ 区間の一樣乱数を発生させ対象者の移動場所を決定する。ただし、 $k=7$ （その他）のときは仮定[2]に従う。さらに、半径 500m 以内に行動 k を行う施設が無いときは仮定[4]に従う。

上記の流れに沿って行ったシミュレーション結果として得られる時間帯ごとの高齢者の人口分布を GIS を用いて表示する。そして、災害弱地域の分布と重ね合わせることで、高齢者の時間帯ごとの分布という視点を加え、時間軸を考慮した災害弱地域を明らかにする。そして、時間帯ごとの避難行動や、施設の充実、さまざまな世代からなるコミュニティの構築など、減災計画の基礎情報について考察を行う。分析結果は発表当日に示す。

6. おわりに

本研究では、京都市上京区を対象とし、高齢者の生活行動に関するシミュレーションを行った。さらに、時間軸を考慮した災害弱地域を明らかにするとともに減災計画の基礎情報について考察を行った。今後の課題は、まず、アンケート調査について、サ

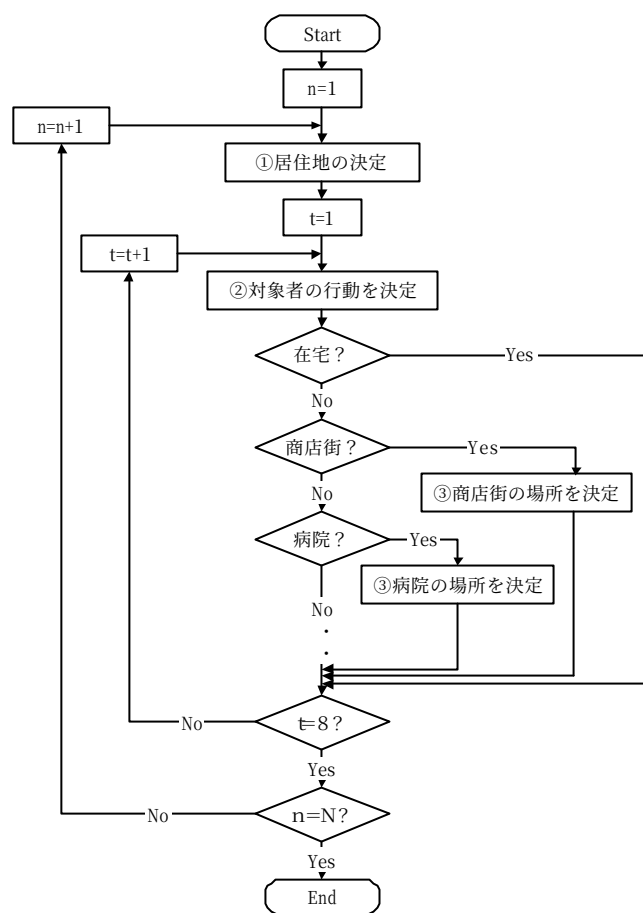


図-1 シミュレーションのフローチャート

ンプルの多くが健康な高齢者という問題がある。高齢者の中でも寝たきりや病人・けが人が災害時には特に救助を必要とするであろう。また、高齢者以外の災害弱者や、若者など災害時に救助する側となる人々の分布も分析する必要がある。また、本研究では高齢者の生活行動に着目し、それをパターン化して考えたため、上京区内のみを研究対象としたが、一般的な生活行動を考慮すると広範囲の行政区に拡張する必要がある。また、移動先からの移動を考慮していないことが挙げられるが、これも一般性の観点から改善が必要であると思われる。

謝辞

北電情報システムサービス（株）の亀田寛之氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 亀田寛之・萩原良巳・清水康生：京都市上京区における災害弱地域と高齢者の生活行動に関する研究，環境システム研究論文集 Vol.28, 2000.