

1. 背景と目的

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。上京区は京都市の中でも特に、町屋や長屋といった老朽木造家屋や複雑な形態をした袋小路が多く残る(約1300ヶ所)地域である。さらに高齢者人口比率(約22%)も高い地域であり、震災に対して非常に脆弱であるといえる。同時に、寺社などの歴史・文化的施設が多いことから再開発は困難な地域である。このような地域において震災被害軽減のためにはソフト面の対策を充実させることが重要となってくる。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、どこに行き、どこにいるか」という情報は非常に重要であると考えられる。

以上のような認識より、本研究では、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際の基礎情報の作成を目的として、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図を作成する。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災害に対して脆弱な地域を明らかにする。

2. アンケート調査と行動のモデル化

亀田ら¹⁾は、高齢者の自宅外での行動(いつ、どこに、行くか)を把握するため、時間地理学の概念をもとにアンケート調査を行った。¹⁾同調査では1日の中の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考えた。

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・習い事の場合、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 ($t=1\sim 8$)における高齢者の行動 k ($k=1\sim 8$)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 ($l=1\sim 6$)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月に一回)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。

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

3. 高齢者の生活行動シミュレーションの方針

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、外部との流入、流出はないものとする。
- [2][1]に関する例外として「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][3]に関する例外として、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。

上記の仮定に基づき、以下のような流れにしたがってシミュレーションを行うものとする。

- (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]区間の一様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]区間の一様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]区間の一様乱数を発生させ対象者の移動場所

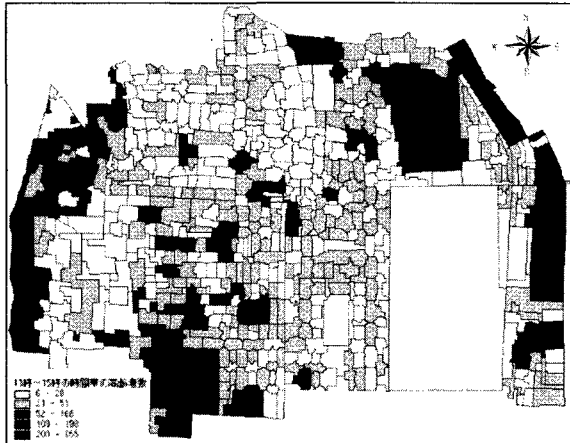


図1 13時～15時の時間帯の高齢者分布

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。

4. 分析結果とその考察

結果として得られた時間帯ごとの高齢者人口分布の一例として、13時～15時の時間帯の分布を図1に示す。また、高齢者がいつ、どこに、何のために行ったかに関する情報として1日の行動軌跡例を図2に示す。

時間帯ごとの高齢者人口分布に関する考察より以下のことが分かった。時間帯ごとの高齢者の人口分布を見比べてみると上京区の南西部地域の9時～11時の時間帯と13時～15時の時間帯において高齢者人口の減少が顕著であった。9時～11時の時間帯は、医療施設を訪れる高齢者が多く、医療施設に恵まれていない町丁目の高齢者人口の減少が見られた。また、13時～15時の時間帯は南西部全体に高齢者人口の減少が見られた。この時間帯は商店街や医療施設など高齢者が最も活発に活動する時間帯であり、上京区外に出ている人も多いためと考えられる。また15時～17時の時間帯には商店街などの商業施設を訪れる高齢者が多いことが分かった。

次に、災害弱地域の分布と比較すると、上京区において特に災害に対して脆弱な地域は南西部であり、夜間に震災が起こった際には甚大な被害が生じると想定されるが、上記の時間帯においては高齢者人口は比較的少ない事がわかる。一方、南西部は施設的にあまり恵まれていない地域であるため避難場所の不足といった問題が考えられる。

上京区における減災計画の策定に際しては、ソフト

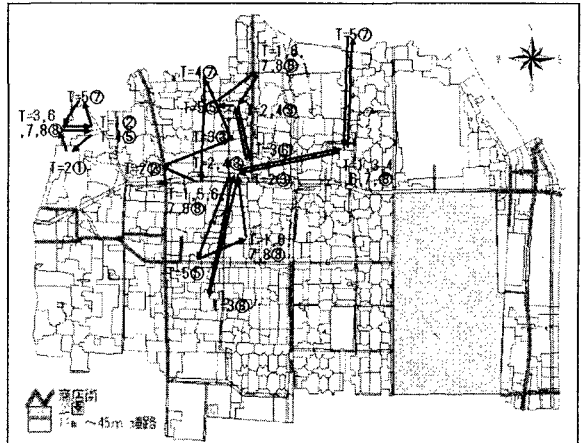


図2 高齢者の1日の行動軌跡例(5人)

面の対策が重要となるが、上記のような時間帯分布とともに、図2に示したような高齢者の生活行動をも踏まえ、商店街、病院など高齢者が集中する施設に着目して、その避難行動や施設の耐震化、地域コミュニティの構築などの対策が必要となると考える。

5. おわりに

本研究では、京都市上京区を対象に高齢者の生活行動に関するシミュレーションを行い、時間帯ごとの高齢者の人口分布図を作成した。そして時間軸を考慮した災害に対する脆弱な地域を明らかにした。今後の課題としては、まず、アンケート調査について、サ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、高齢者の生活行動をパターン化した際に、上京区内のみを対象としていることや施設の規模を無視していることなど様々な問題点が挙げられる。しかしながら、本研究は今後の地域減災計画に対して、時間地理学の概念を導入し、地域住民の生活行動を考慮することの必要性を提案したという点に意義があると考えられる。

謝辞

北電情報システムサービス(株)の亀田寛之氏、京大防災研究所の清水康生助手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.