

想定浸水域居住者の津波避難行動に関する基礎的調査

Primary Survey on Residents' Plans for Tsunami Evacuation in Areas Likely to be Inundated

○白井くるみ¹, 中村友紀¹, 池田浩敬²

Kurumi SHIRAI¹, Yuki NAKAMURA¹ and Hirotaka IKEDA²

¹常葉大学社会環境学部

Faculty of Social and Environmental Studies, Tokoha University

²常葉大学大学院環境防災研究科

Graduate School of Environment and Disaster Research, Tokoha University

This article focuses on the effects of capacity of facilities, location of sites for evacuation and the direction of advancing waves on residents' planned evacuation behavior in the event of a tsunami. We conducted questionnaire surveys on residents' intended evacuation routes in areas likely to be inundated to grasp residents' decision-making process in choosing destination and route of evacuation. The results revealed that factors such as capacity of facilities, location of sites for evacuation and the direction of advancing waves are important in determining destination, and route of evacuation. These results suggest that understanding factors involved in decision-making is important to develop effective Tsunami evacuation planning.

Keywords : *tsunami, residents' planned evacuation behavior, questionnaire survey, capacity of facilities and sites for evacuation*

1. はじめに

東日本大震災以降特に、津波襲来が予想される沿岸地域では人的被害を最小限に抑えるために、避難場所までの迅速な避難が可能となるような避難計画の検討が急がれている。計画検討の際には避難シミュレーションなどを用いた計画の有効性の検証が必要である。また、用いるシミュレーションモデルは避難施設の容量、避難者の年齢や状況等を考慮し、より現実的な避難行動を再現できることが重要だと考える。

これまでに、避難者の行動を予測する津波避難シミュレーションモデルについては多くの研究が行われている。

例えば、今村ら¹⁾は、経路選択モデルの開発を行い、地域住民の津波避難に対する意向について把握し、住民の意識をモデルに取り込みさらに、調査結果を用いて各避難者の設定を行い、対象地域の避難行動特性を表現できるモデルの構築を行った。

池部ら²⁾は南海トラフ地震で被害を受けることが想定される津久見市保戸島において住民の防災意識を基にした避難行動のシミュレーションを行った。この調査では、避難の際には、迅速な行動が有効であることが改めて認識されたが、同時に地域内に高齢者が多いことなどから、身体的な理由から避難速度の向上は困難であるとし、避難効率向上のためには、様々なシナリオを作成し、検討することが必要だと結論付けた。

また、津波避難行動そのものについても多くの研究が行われている。

宮崎ら³⁾は岩手県宮古市において東日本大震災当日の地域住民の行動の実態を把握し、発生時の状況・地理的環境が避難行動にどう関わったのかを調査したこのうち、「避難場所」の選択については、発生時の位置・状況に限らず指定の避難場所への避難が半数を超えており、こ

のことから調査対象地域において指定避難場所の認知度が高かったとしている。

諫川ら⁴⁾は千葉県御宿町において東日本大震災当日に住民がとった行動を調査し、津波発生時における住民の避難行動に物理的環境が及ぼす影響について考察している。この調査では、全体的な傾向としては近い高台への避難が行われているが、必ずしも近い場所が選択されているわけではないといったことが明らかとなった。また、避難場所の避難圏域に着目し、住民の避難施設への認識が避難先を選択する際に影響することについても明らかにしている。

このように避難シミュレーション、行動については様々な研究が行われているが、避難場所の選択の際の意向として避難施設の容量の大きさ、建物の階数が高いなどの施設規模、津波が来る方向についてはあまり着目されていない。

そこで、本調査は、実際に浸水が想定される区域に住住している住民が津波の際の避難先、避難の方向、経路に加え、避難施設の容量の大きさ、規模、津波が来る方向についてどのような意識を有しているのかを把握し、現実の避難行動により近い状況を再現可能なモデルの構築に資する基礎的なデータを得ることを目的として行った。

2. 対象地域の概要

本調査は、南海トラフ巨大地震における津波被害が想定される沿岸部に位置する A 市内の隣り合わせの X 地区、Y 地区の 2 地区を対象としている。X 地区における想定浸水区域内の人口は約 5,155 人、Y 地区における想定浸水区域内の人口は 11,700 人である。

県によって公表された両地区における被害想定結果では、地震発生後、数分で沿岸部へ津波が到達すると想定

されており、津波から身を守るためには津波警報を待たずに、即時避難が求められる。また、沿岸部での想定津波高は最大で 7.4m、最大浸水深は 5～10mと推定されている。

平成 26 年にはハザードマップが新たに改訂され、A 市内においてこれまで最も被害を受けた歴史津波の津波浸水域を含む単位自治会の区域を「津波訓練対象地区」と定め、津波対策や津波避難訓練に取り組む区域として指定している。さらに、津波訓練対象地区には津波避難ビルが設けられ、X 地区を含む 75 棟、約 20,755 人が収容可能となっている。また、Y 地区では 61 棟、約 13,026 人の収容が可能である。

3. 調査方法

本調査では、津波被害が予想されるA市のX地区16自治会、Y地区の28自治会の計92世帯を対象に津波避難に対する意識についてアンケート調査を実施した。アンケートは直接配布、直接回収し、回収率は100%であった。調査結果に基づき、避難行動についての分析を行った。

アンケートでの質問項目を以下に示す。

(1) 回答者属性

・性別・年齢・居住地区

(2) 津波避難時の行動の意思について

- ・自宅からの津波避難の際の避難先を決めているか。決めていない人については理由も併せて回答してもらった。
- ・自宅から避難先までの避難経路を地図へ記入してもらい、避難先を決めていない人については、避難すると思われる方向を記入してもらった。

(4) 津波避難ビルの認知について

- ・自宅周辺で市が指定する津波避難施設名をすべて挙げてもらった。

5. 調査の結果と分析

(1) 回答者属性

回答者の性別は、83%が男性、17%が女性で男性の割合が高くなっている。年齢は、60代が 51%と最も高く、次いで 70 代以上が 24%となっている。

(2) 津波避難時の行動の意思について

津波避難の際の避難先を決めているかという質問に対して、X 地区、Y 地区共に 80%以上の人が避難先を決めていると回答した（図 1）。

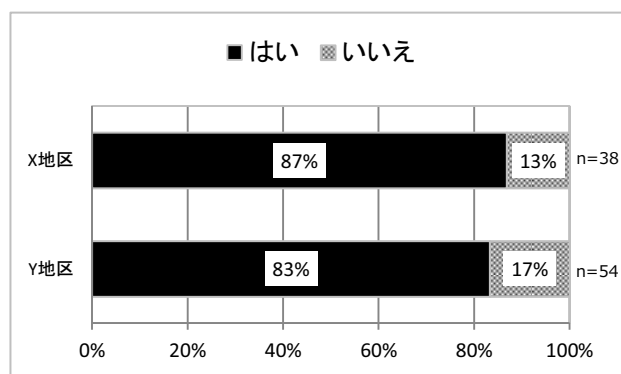


図 1 避難先の決定の有無

また、避難する場所については X 地区では、市の指定避難ビルや、避難公園を避難先としている人が最も高く、次いで、自宅である団地の上層階を避難先としてい

る人が多かった（図 2）。

しかし、当団地は、旧耐震のため、市の避難ビルには指定されていない。住民もそのことについては理解していたが、団地内には長距離の移動が困難な高齢者が多く、周辺に短時間で避難可能な施設がないことから、毎年 2 回実施されている団地の避難訓練時にも 4 階踊り場への避難をしている。

Y 地区では X 地区同様、市が指定する避難ビルへ避難すると回答した人の割合が最も高かった一方で、次に高かったのが、浸水域外への避難であった。浸水域外への避難をすると回答した人はほぼ、ハザードマップ上で浸水域と浸水域外の境界周辺の住民であった。

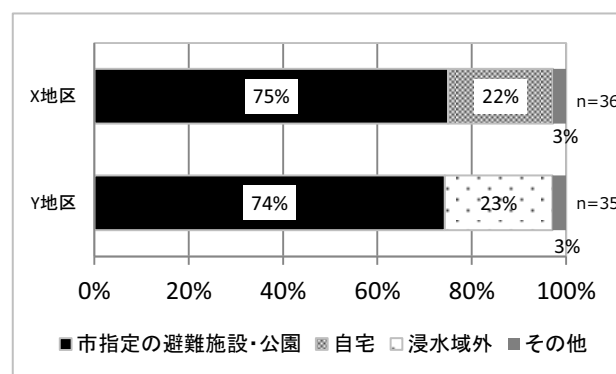


図 2 避難する場所

避難先を決めていない人については、「避難ビルの場所を知らない」、「自宅のある場所まで津波は来ないと思う」、との理由であった。また、自宅が鉄骨造の 3 階建てであるため、2 階建てである最寄りの避難ビルへ移動するよりも安全だ、という回答も見られた。

(4) 避難距離について

アンケート結果を基に、自宅と避難先の位置を地図上へプロットし、自宅から避難先までの距離について分析を行った。

両地区における自宅を避難先として考えている人を除いた場合の最短距離は 18m、最長距離は、浸水域外を避難先としている人で、982mであった。

X 地区は自宅に留まると回答した人が多いことから、移動距離が 0m の割合が高くなっているのに比べ、Y 地区では、300m 以上移動している人の割合が X 地区よりも圧倒的に高い（図 3）。

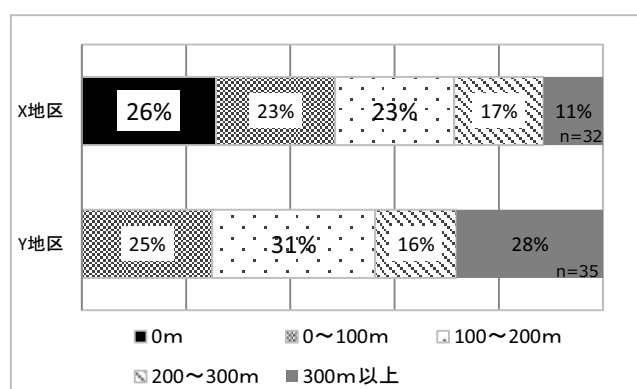


図 3 自宅から避難先までの距離

自宅から避難先までの距離については、自宅から一番近い避難ビルへ移動する傾向が高いが、必ずしも自宅か

ら最寄りの避難ビルへの避難を決めているわけではない。図3に示したように、自宅近くに避難ビルがあるにもかかわらず、想定浸水域内を長距離に渡って移動する経路を回答している。このケースの自宅周辺の避難ビルの容量を比較すると、経路の途中にある避難ビルは受け入れ可能人数が100人以下と規模の小さい避難ビルであった。この避難者は避難可能人数の多い、より容量の大きい場所を目指していることが言える。そのほかの長距離を移動する人も同様の傾向として、規模の大きい避難ビル、または浸水区域外を避難先としていることがわかった。

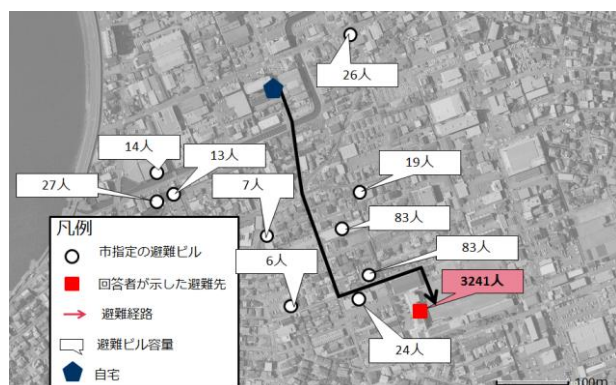


図3 避難経路の例 (Yahoo! (ZENRIN) の地図に加筆作成)

(5) 避難先の容量について

避難先として挙げた場所の容量は図4のようになっている。ここでは、市が指定している避難ビル以外に避難公園、津波避難訓練対象地区外の建物を含んでいる。

Y地区内では、100人未満と容量の小さい避難ビルを避難先としてあげている人が多い。

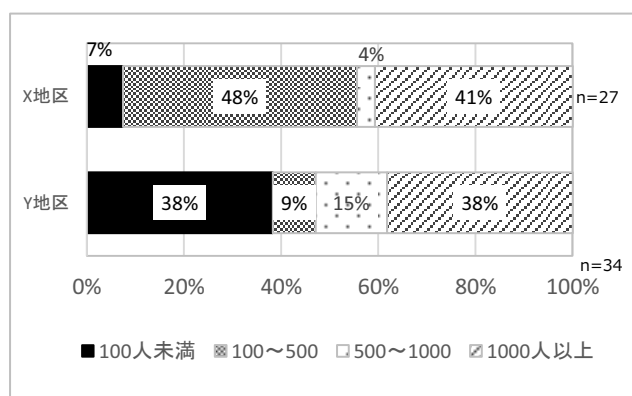


図4 避難先の容量

(6) 避難の方向について

回答者が記入した自宅から避難先までの経路、または避難すると思われる方向と津波が来る方向を比較した。その際、避難者の移動する方向を「津波と反対の方向」、「津波が来る方向」、「津波に対して直角の方向(東)」、「津波に対して直角の方向(西)」の4つに分類したものを図5に示した。

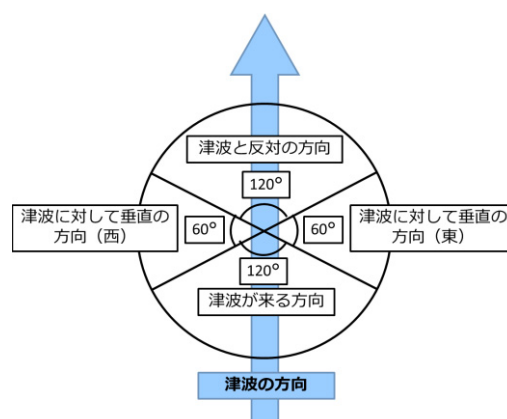


図5 避難の方向の分類

X地区Y地区ともに、移動する方向は津波と反対の方向へ避難する人の割合が最も高く、次に津波が来る方向へ避難する人の割合が多かった(図6)。方向ごとの移動距離に着目すると、X地区における津波と反対の方向へ避難している人の平均移動距離が228m、津波の方向へ避難している人の平均移動距離は156mであることからわかるように、自宅から最寄りの避難先を選択していることで移動距離は比較的短い。

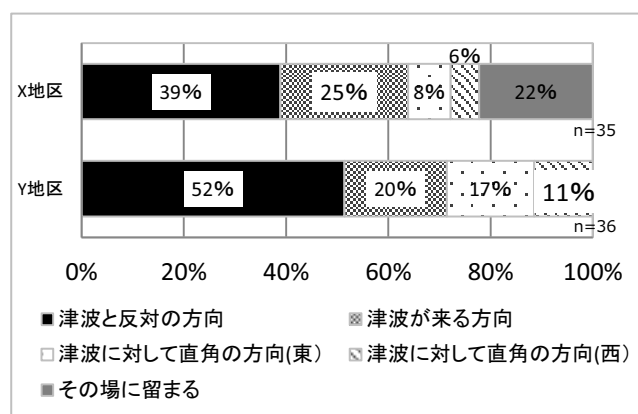


図6 避難の方向

また、津波が来る方向へ避難すると答えた避難経路距離は、最長で377mであった。

X地区の津波が地震発生から15分以内と到底されている海岸付近には、容量500人以上の避難ビルが複数指定されているが、避難先として挙げた人はほぼいなかった。津波が来る方向に対して危険意識が働いていると思われる。

避難先を決めていない人は、避難すると思われる方向として、ほぼ全員が津波と反対の方向を示した。

(7) 階数について

3階建ての避難ビルが多いため、避難先として選択した人の割合が高くなっている。X地区の13階建ての建物を選択している人は、最寄りの避難ビルではないということから、自宅容量の大きいビルを選択する人同様により建物階数の高い避難ビルを目指している結果となった。Y地区では、X地区と比べ公園や浸水区域外へ避難する人の割合が高かったため、母数が少なくなっている。

避難公園の標高は、13mと30mであった。

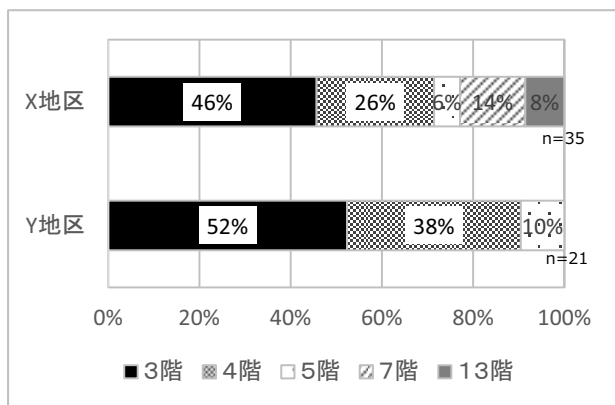


図7 避難先の階数

5. まとめ

津波避難の際は、より早く津波の危険がない安全な場所へ避難するという意識であるが、今回の調査結果から必ずしも自宅から最寄りの避難ビルへの選択がされているわけではないことがわかった。その要因として、1) 避難ビルの容量が小さいため容量が限られたビルよりも、大規模な避難ビルへ余裕を求めて移動する、2) 建物階数のより高い避難ビルを目指して避難するということが考えられる。

また、Y地区では、避難の際、内陸の高台を避難先として長距離を移動する傾向が見られた。Y地区の浸水域内に指定されている避難ビルが少ないことが要因のひとつとして考えられる。さらに、X地区が比較的平坦な地形をしているのに比べ、Y地区は内陸に進むに連れて標高が高くなる、起伏のある地形をしているため、浸水域外であることに加え標高が高いという、より確実に安全な場所を求めるような移動を選択したことも避難距離が長くなった要因として考えられる。

参考文献

- 1) 鈴木介, 今村文彦: 住民意識・行動を考慮した津波避難シミュレーションモデル, 日本自然災害科学学術講演会公演梗概集, vol. 23, No. 4, pp521-538, 2005
- 2) 池部仁哉, 佐伯莉歩, 池田聡志, 富田羊亮, 小林祐司, 佐藤誠治: M A S による防災意識を考慮した避難行動シミュレーション-津久見市保戸島を対象として-, 日本建築学会研究報告 九州支部 第53号, 計画系, pp293-296, 2014
- 3) 宮崎均, 宮崎渉, 近藤健雄: 三陸沖沿岸域における避難行動からみたまちづくりに関する研究-東日本大震災における岩手県宮古市民の避難行動を通して-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 65-66, 2013
- 4) 諫川輝之, 大野隆造, 村尾修: 津波発生時の避難行動に影響する物理的環境-千葉県御宿町を対象として-, 日本建築学会計画計論文集, Vol. 75, No. 648, pp. 395-402, 2010