

避難計画作成支援を目的とした津波避難評価システムの構築

中居楓子^{†1} 畑山満則^{†2} 矢守克也^{†2}

東日本大震災以降、巨大地震に伴う津波の対策は、減災の考え方に基づき避難を中心とした防災対策が重要視されるようになってきている。本研究は、南海トラフ巨大地震に伴い34.4mの津波高が想定されている高知県黒潮町万行地区を対象に、地区全体だけでなく、個人の避難行動の計画までの支援を目的としたエージェントベースの津波避難評価システムの構築を展開している。本稿では、システム導入の一連の取り組みについて述べる。

Construction of Tsunami Evacuation Evaluation System for Support to Make Evacuation Planning

FUKO NAKAI^{†1} MICHINORI HATAYAMA^{†2}
KATSUYA YAMORI^{†2}

After Great East Japan Earthquake, the importance of effective evacuation planning is pointed out from the viewpoint of disaster mitigation. This research focuses on Mangyo area, a part of Kuroshio town, which has a huge tsunami risk with Nankai Trough Quake. We make tsunami evacuation evaluation system to support planning for not only whole area, but also individuals. In this paper, we discuss about action of system introduction.

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、津波対策のための想定津波の考え方が再検討され、発生頻度は極めて低いが発生すれば甚大な被害をもたらすような最大クラスの津波(レベル2災害)に対しては、減災、とりわけ避難を中心とした命を守る対策が重要視されるようになってきている¹。

2012年8月29日に内閣府が発表した南海トラフ巨大地震による被害想定(第二次報告)²において、34.4mという最も高い津波高が想定されている高知県黒潮町は、新想定の発表後には大きな注目を浴びた。

では「命を守る」ことを基本原則に「犠牲者ゼロ」を目指し、ソフト・ハードの計画を組み合わせた総合的な津波対策の検討が精力的に進められている。本研究における避難計画作成支援は、地区全体だけでなく、個人の避難行動の計画まで突き詰めたものである。

本研究では、黒潮町内の万行地区を対象地域として情報システムを用いた避難計画作成に関する研究を行う。まず、本研究における避難計画の考え方を示し、エージェント技法を用いた津波避難評価システムについて説明を行う。次に、評価すべき課題の抽出、システムによる評価結果を示し、最後に住民説明会やテレビ放送により住民に還元された情報がどのような効果に結びついたかについて考察を行う。

2. 高知県黒潮町の過去の津波災害と津波対策の現況

2.1 過去の津波災害とその伝承

高知県の四国紀伊半島の南岸沖の太平洋の海域には100年前後の間隔で「南海地震」と呼ばれる海溝型の巨大地震が起きている。

その最古の記録は「日本書紀」に記された684年の「白鳳南海地震」であるが、それ以来最近の「昭和21年南海地震」までの間には8回の南海地震の記録が残っている。昭和21年の南海地震は1946年12月21日の午前4時すぎに発生し、その後4~6mの津波が黒潮町の万行地区周辺にも到達している。この地域は、当時から住み続けているという住民が多く、昭和の南海地震に関する情報は地域では比較的共有されており、「(海岸沿いにある)松原は浸水しなかった」「砂地なので建物の倒壊が激しかった」などの話は若い世代でも「聞いたことがある」という人が多かった。このような過去の災害に関する伝聞は、今後起きると予想される津波の際の避難先の意向に影響を与えており、「過去浸水しなかったと聞いているので松原に避難したい」といった意見が聞かれた。しかし、実際、南海トラフ巨大地震による想定では松原は浸水エリアに含まれており、住民がとろうとしている行動はリスクが高いと言える。

2.2 津波対策の現況

本研究が対象としている万行地区は、中心部から海まで

^{†1} 京都大学情報学研究科
Graduate School of Informatics, Kyoto University
^{†2} 京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

の距離が 500m 程度の海沿いの地区で、近傍に高台がなく、最も近い高台までは健常者の歩行速度であっても 20 分近くはかかるため、避難が困難な地域である。地区の中心に数年前に建てられた津波避難タワーは高さ 12m で、100 人が収容できるが、新しい津波想定では浸水の可能性もあることから、新たにさらに高いタワーの建設が計画されている。また、高齢化による避難困難者の増加や、耐震診断・耐震補強の未実施などのソフト面の課題も多く指摘されており、対策は急務である。

南海トラフ巨大地震による被害想定(第二次報告)を受けて「逃げても無駄」という諦めを持つ住民も少なくないが、町では津波対策の検討が精力的に進められている。例えば、町内約 4600 世帯それぞれがワークショップ形式で避難ルートなどを記す「津波避難カルテ」の作成や、職員 210 人を全集落に配置し、防災組織の強化や地域ごとの防災計画の作成を促進する「地域担当制³⁾」の導入などの取り組みが挙げられる。

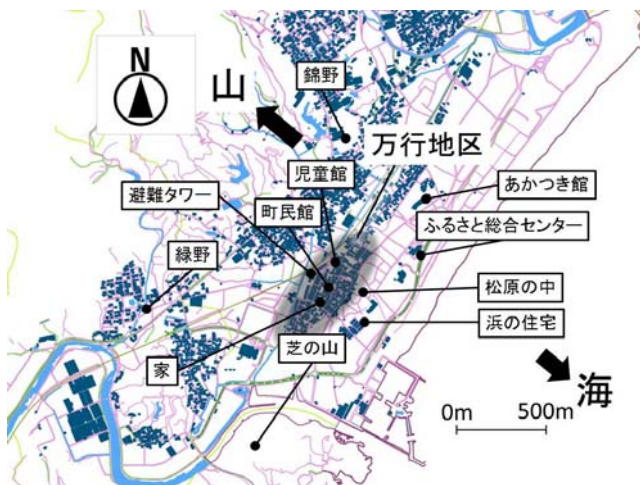


図 1 住民が挙げた避難場所



図 2 万行地区の避難タワー

3. 避難計画作成支援

3.1 津波避難計画の策定

津波避難計画は、消防庁がまとめた「津波対策支援推進マニュアル検討会報告書⁴⁾」でも指摘されているように、一次的に災害に対処し避難勧告等を発する権限を有する市町村が策定すべきものであるが、実際に避難行動をとるのは地域住民等であるため、各々の地域の状況に応じた具体的な地域ごとの津波避難計画も策定する必要がある。東日本大震災の経験を経て改定された報告書では、特に地域ごとの津波避難計画策定による住民等一人ひとりの迅速かつ主体的な避難行動の重要性が強調されている。報告書では、地域ごとの津波避難計画策定にあたり住民参加型のワークショップ形式を推奨している。このワークショップでは、津波の危険性の理解を深める、津波からいかに避難するかを考える、避難訓練で検証する、今後の津波対策を考える - アクションプランの検討という流れで避難計画策定が行われるが、とりわけの段階において、避難のイメージを膨らませることが難しく、その後のステップに進んでいくことが困難になるケースがみられる。特に、黒潮町のように、被害想定においてこれまでに経験したことのない津波高が報告された地域では、あきらめの感情が地域住民に広がってしまい、避難への関心が失われてしまう場合もある。このような場合には、当事者である住民個人の憂慮すべき事項を丁寧に拾い上げ、それらに対する対策とその効果を、当事者自身が想像できるように工夫する必要がある。これにより、不安材料をひとつひとつ消していくことで、命を守るイメージができれば、での訓練の価値が理解でき、でのアクションプランにつながっていくと考えられる。

3.2 エージェントシミュレーションを用いた避難計画作成支援

マルチエージェントシミュレーションはシステム全体の挙動を支配方程式で規定するトップダウン的なアプローチとは異なり、社会などの複雑な系に対し、ミクロレベルのインタラクションからボトムアップに全体の現象を観察することが出来るという利点があり、避難行動の再現に頻繁に用いられている。

例えば、藤岡ら⁵⁾は限られた時間内での効率的な津波避難を実現するために、避難者個々の情報処理を記述することの出来るエージェントモデルを利用して避難シミュレーションを行っている。シミュレーションによって津波対策の評価を行い、分析を行った結果、避難誘導者を各避難所に置き、「誘導員による避難者への避難方法指示」と「早期段階での避難所への避難の拒否」を行うことで安全避難者を増やすことが出来るとしている。しかし、実際の避難においては、災害発生後に消防職員等が駆けつけてから誘導す

る場合では、肝心の初期の誘導制御に間に合わないなどの指摘がなされており、「誰が」行うのかという点に関して具体的には述べられていない。

また、渡辺ら⁶は、マルチエージェントシミュレーションにより津波避難行動をモデル化し、防災に関する6つのシナリオを想定して、それらの効果を評価している。アンケートの回答から得られたデータを基に避難のタイミングを各エージェントに与え、現状のまま・地震発生後3分後に津波警報が発令された場合・避難呼びかけ者がいた場合・広報車による避難勧告があった場合・それらを組み合わせた場合を想定した6つのケースを設定し、避難成功者数に着目して評価を行っている。

一方、桑沢ら⁷は、住民自らの意識や知識の向上を促進する効果的な防災教育が重要であるという認識のもと、災害情報の伝達状況や住民避難、そして洪水氾濫といった水害時における一連の地域状況を総合的に表現するシナリオ・シミュレータを構築している。また、避難行動シミュレーションモデルは、表現する要素の最小単位となる住民毎に避難速度、避難開始時刻、避難先を設定することが可能であり、各住民が指定した時刻になると自宅から避難先に向けて一定の速度で避難する状況が表現される。また、シミュレータによる分析結果は、防災講演会において防災教育コンテンツとして活用している。

以上に挙げた藤岡ら、渡辺らの先行研究は、市町村が策定する避難計画を支援するものであり、個人がどのように避難するかまで支援するものではない。また、桑沢らのシナリオ・シミュレータは汎用性が高く、様々な地域に適用されているが、地域特有の避難の問題点を取り扱うものではなく、具体的な問題の検証までは踏み込んでいない。

以上に挙げた問題点を起点とし、本研究における津波避難評価システムは、個人の津波避難に注目した「個人の避難計画作成支援」を目的とし、避難に際して住民らが知っておくべき問題を取り上げて評価するものとする。これは、個人が意のままに動くのではなく、地域住民全員が安全に避難することを前提に置きつつ、個人が地域にとっても望ましい行動を自発的に計画・選択することを支援することを意味する。

3.3 本研究の枠組み

本研究ではリスク・コミュニケーションという手法を枠組みとする。地域の防災におけるリスク・コミュニケーションの目的は、まちと住民を災害から守るために、住民の災害リスクへの理解や事前の避難計画策定などにより、人やものの被害を軽減することにある。一般的な定義のひとつとして、National Research Council(NRC)⁸による「個人、機関、集団間での情報や意見のやりとりの相互作用的過程」というものがある。

リスク・コミュニケーションが扱っている多種多様な問

題は主に二つの領域に分類されることが提唱されている。一つは個人的選択の領域であり、もう一つは社会的論争の領域である。吉川⁹によると、個人的選択とは“リスクに対する行動をどうするかが、最終的には個人の判断にゆだねられている問題”であり、社会的論争に当てはまる問題は“原子力発電所、迷惑施設の設置に関わる問題や、環境問題が代表的な例である”とした上で、“多くの人々の関心を喚起し、その問題を何らかの方法で議論して解決しなければならない”と述べている。以上の定義を踏まえると、本研究で扱う「個人の避難計画作成支援」は個人的選択の領域に対して働きかけるものであると言える。

不適切な行動、例えば若い一人暮らしの車避難、地震の後から必要なものをまとめて避難準備をすることを計画している住民に対しては、それが危険な行動であることを認知してもらったうえで改めて行動を決めてもらう必要がある。そして、地域全員が安全に避難するためには、地域のリスクを正しく認知し、住民自らが避難計画を立て、それが結果として全体にとっても良い方向に持っていく必要がある。

4. 津波避難評価システムの開発

住民をエージェントとした津波避難シミュレーションをマルチエージェントシミュレーションプラットフォームである artisoc¹⁰の上に構築した。

まず、対象地域の地理情報をシミュレーション環境として準備する。ベースマップとして、国土地理院が提供する1:2500の基盤地図情報¹¹を利用した。避難経路となる領域には道路縁情報を、住民の住居領域には建物情報を用いた。避難経路となる領域を限定して、道路交差点にノード番号を、ノード間をつなぐ経路にはリンク番号と小さいノード番号から大きいノード番号に向かう向きを正とする基本方向、進むべき角度を50cmピッチで与えた。また、各ノードで最終目的地となるノードを指定すると、次に目指すべきノードを教示出来るようにデータを整備した。このとき、誰かを迎えに行くという行為をしない場合、経路は最短経路探索アルゴリズムによってもたらされるものとした。一つのエージェントは住民一人とし、以下の属性を持つものとした。

(1) 位置情報

夜間を想定し、初期位置は住居内とした。

(2) 避難先(図3)

ヒアリング調査において回答のあった避難先のうち、避難タワー(地区内)、あかつき館(地区外、避難タワーの機能を持つ)、町民館(地区内)、錦野(地区北部の高台)、緑野(地区北西部の高台)のどれかを割り振った。それ以外の避難先は、津波による被害の危険性が高いため、避難先として適当でないと判断し、選択肢としなかった。

(3) 年齢

各人の年齢を調査し、年代別に与えた。

(4) 家族関係

世帯を構成するエージェント同士は連動して動けるように、関係リンクを設定した。

(5) 避難速度

国土交通省が東日本大震災における津波避難者からの聞き取り調査によって判明した速度¹²を基に、10歳以上70歳未満の人の平均速度を時速2.65km、10歳未満や70歳以上の人は時速1.88km、子どもや高齢者と一緒に逃げる場合は時速1.96kmとなるように設定した。

(6) 住居の耐震性

南海トラフ巨大地震の想定では、対象地域は震度7が想定されており、耐震性の低い建物では倒壊の危険性が高い。

(7) 避難開始までにかかる時間

耐震性の低い建物にいる人には建物倒壊を想定し、一律で待ち時間を設定した。耐震性の高い建物に住んでいる人は、地震の揺れにより動作ができない時間を3分(揺れが収まるまで2分と体制を整えるのに1分と想定)とし、さらに世帯によっては、プラス10分までの時間をランダムに割り振った。

(8) 住居から出たときの道路上の位置(玄関位置に相当)

避難開始の際に住居から出る位置・玄関の場所によりどの経路上もしくは交差点上に出るかが変わる。

(9) 初期の方向

経路に最初に出た際に向かうべきノードの方向・避難先に応じて決定される。また、これらの属性を基にして、以下(10)、(11)、(12)、のようにふるまうように設計した。

(10) 経路上のみを移動する

経路以外にも通過できる可能性がある場所(公園等)は存在するが、今回は経路上のみを移動する。

(11) 経路上でも障害物があれば回避する

路上駐車などの障害物が存在すれば、回避行動をとる。

(12) 進行方向にエージェントが存在すれば回避する

進行方向に移動速度の遅いエージェントがいる、あるいは別の避難先に向かうエージェントとすれ違う場合には回避行動をとる。シミュレーションは、1stepを0.5秒とし、すべてのエージェントが避難先に到達するまで行うこととした。図4にシミュレーション結果をGIS上に展開したシミュレーションイメージを示す。

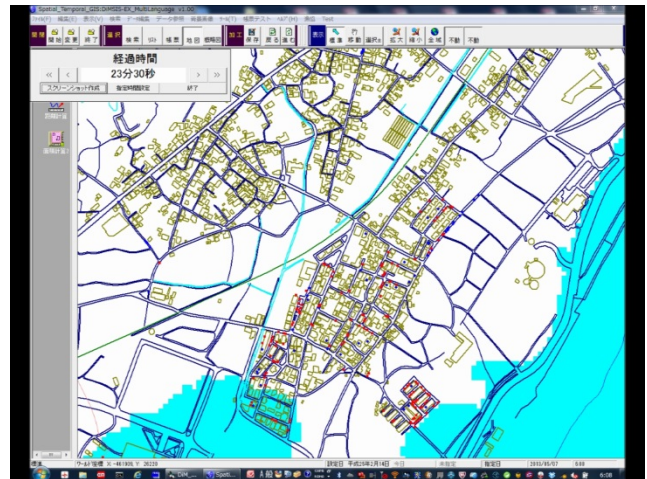


図5 GIS上に展開したシミュレーションイメージ

5. 黒潮町万行地区における津波避難評価システムの導入

本章では、黒潮町万行地区での津波避難評価システム導入を例に、システムを動作させた取り組みについて概要を説明する。

マルチエージェントシミュレーションはボトムアップに系全体の挙動を観察することが可能であることから、避難の際に起こる様々な課題を発見することに役立つ。しかし、もともと問題として表出化していないことが、全てシミュレーション上で観察可能であるわけではない。エージェントに与えるパラメータの設定などによっては何度シミュレーションを行っても観察ができない問題がある。そのため、本研究では住民自身が避難のことを考えた際に不安に感じることや、調査をする中で問題と感じた事項をあらかじめ「検討すべき課題」として抽出し、そこに着眼点においてシミュレーションし、分析と考察を行った。このように、現実の地域社会から抽出した課題をシミュレーションに落とし検証する方法は、対面方式アンケートのメリットによるものであり、より現実に即した問題を押さえることが可能であるため、本研究の重要な点である。以下図6に黒潮町万行地区における津波避難評価システムの導入の一連の流れを示す。

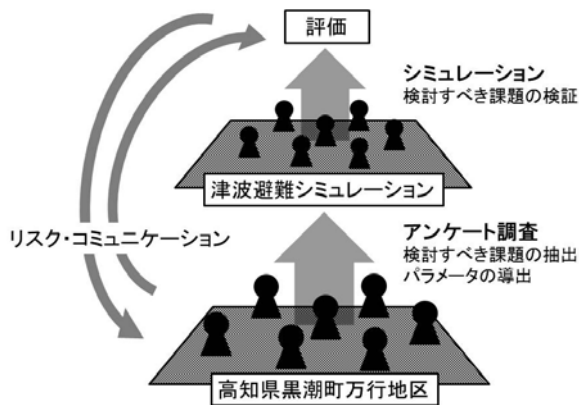


図 7 本研究の枠組み

5.1 アンケート調査の概要

本調査は、研究の一連の流れの中で、エージェントシミュレーションに用いるエージェントに与えるパラメータの導出および検討すべき課題の抽出を行うという位置づけで行った。期間は2012年11月21日から2013年4月18日の間に、積算して約1か月、6回に分けて調査を行っている。万行地区の各戸を訪問し、20歳以上の住民を対象に個別面接調査法で行った。調査票には、一部選択方式の回答も取り入れているが、基本的には調査員が住民の発言をできるだけそのまま記述している。したがって、数値化できる量的データなどによるパラメータの導出だけでなく、住民が回答時に何気なく発したつづやき、さらに面接調査外で遭遇した際の対話から、検討すべき課題の抽出を行うことが可能であった。

アンケートの回答数は、アンケート不可能の8世帯を除く251世帯全てから回答を得ている。また、回答者個人の人数では、アンケート不可能者を除いた20歳以上人口472人中296人で、62.7%にあたる。調査の母数としてはアンケートによる人口・世帯数を用いる。アンケート調査の詳細については参考文献¹³を参照されたい。



図 8 アンケート調査の様子

5.2 検討すべき課題の抽出

検討すべき課題とは、「住民が無意識のうちに危険と思われる行動を計画しているもの」とであるとする。また、それは一部の住民が「危険である」と気づいており、他の住民が気付いていないといった状況も含む。現在、検討すべき課題として発見されたものは以下の5つである。

- (1) 避難タワーの引き上げ要員の不足
- (2) 車による避難
- (3) 地区内に住む家族を助けに(迎えに)行く
- (4) 未耐震家屋の倒壊による避難の遅れ
- (5) 避難の際の持ち出し品の用意による避難の遅れ

なお、いずれにしても見えていない問題を検討事項として抽出することは容易ではないが、アンケートの分析などを行ったうえで他に検討するべき事項がないか、今後さらに十分な検証を行う必要がある。

本稿では、(1)避難タワーへの引き上げ要因の不足、という問題についてシミュレーションを用いた検討を行った。

避難タワーに避難する際の問題として、「タワーには逃げたくない」と答えた人、「逃げる予定だが不安なことがある」という住民が不安要素として挙げた項目を多い順から表1に示す。最も多いものが「地盤やタワーの構造」であったが、次には「タワーに上がるための階段を上ることができない」という高齢者を中心とした声が上がっている。図9を参照してもわかるように、避難タワーは安全な高さにたどり着くまでには長い階段を上る必要があるため、高齢者にとっては体力的また身体的に厳しいものがある。

また、6番目に挙げられている不安要素として「高齢者優先」、だからタワーには逃げない、というものがある。このような意見を述べているのは、地域に住む若い人たちである。

表 2 タワー避難に対する不安要素の順位

順位	不安要素	人数
1	地盤・構造	21
2	昇れない	18
3	定員オーバー	14
4	高さ	11
5	居住性	12
6	高齢者優先	8
7	漠然とした不安	6
8	2次避難できない	5

以上の「高齢者が階段を昇れない」、「若者が遠慮して避難を控える」という2点から分かることは、3番目に上がっている「定員オーバーの不安」とはむしろ逆の「誰も避難できない」という状況を招きかねないということである。

実際、アンケート調査において「どこに逃げますか」という質問を行った際、調査に同行して下さった地域の方(B)と回答者(A)の間には以下のような対話があった。

A「足も悪いし、逃げるところがない。」

B「とりえず避難タワーまできたら私たちが引き上げてあげるからタワーに来たらいい。」

A「それなら避難タワーへ逃げようかな。」

足の悪い高齢者が、「足も悪いし、逃げるところがない。」だから、逃げずに家にいる、という選択を回避するという意味では、より安全なところに逃げようと、意識を引き上げるといふ重要な役割を果たしているといえる。

しかし、このような会話は一度きりではなく複数回行われていた。このことから、「とりえずタワーの下までたどり着くことができたらなんとか引き上げてもらえるのではないか」という認識を持って避難してくる人が数人いるだけでなく、高齢者の避難をサポートすることが出来る若い人も「皆で引き上げればなんとかなるだろう」と思っている状況があると考えられる。

住民自身にとっては、地域住民が一斉に動いた時にどういふ現象が起こるかというのは想像し難いことであり、人によって思い描いている避難タワーの状況が異なっていると考えられる。そのため、シミュレーションによる検証は我々にとって新しい知見を与えたいといえる。

5.3 避難タワーへの避難の問題の考察

シミュレーション上では、高齢者が避難タワーに避難してきたときに、引き上げ要員が2人いればその2人が1人の高齢者を引き上げるという設定にして検証を行った。

その結果、歩行速度の問題から高齢者が避難タワーに到達する時間が若者に比べて遅いことが分かった。そのため、津波が地区に到達する直前の15.5分(750秒)頃になって多くの高齢者がタワー下に到達する可能性があることが分かった。

アンケート集計の結果から、「避難タワーに避難する」と回答した住民の家族と一緒に避難した場合は、避難タワーに集まる高齢者の数は全体の4分の1程度に留まることが分かった。そのため、高齢者引き上げ要員の数は足りると思われる。しかしながら、シミュレーションではタワーに上ることが出来ない高齢者が出るという結果になった。問題は、タワーに上れない高齢者と、若者が来るタイミングにずれが生じていることである(図10)。

避難タワーは、タワーの上まで上って初めて安全となるため、到達した時点で安全が確保されるわけではない。避難タワーは、現状で12m、新想定に伴う新設タワーは14m以上の高さとなる。これは、一般建築物に置き換えると3階以上の高さまで登らなければならないということになる。

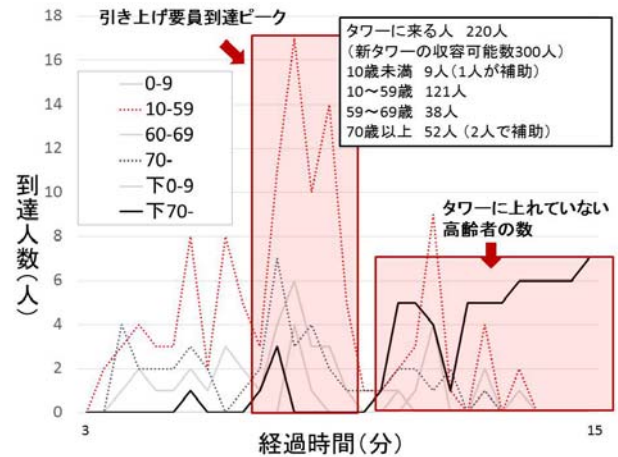


図 11 避難タワーに到達した避難者の推移

5.4 住民防災勉強会の実施

2013年2月に、黒潮町立大方町民館にて、万行地区の住民に対する住民の防災勉強会を行った(表3)。南海トラフ巨大地震に伴い地区全体を覆いつくす津波が想定されている当該地域で命を守るためにどのように備えたらよいか、共有すべき点として(1)タワーに昇れない高齢者がいる、(2)親族同士の助け合いによる避難の遅れ、(3)自動車避難による混雑の問題、(4)未耐震家屋の倒壊による避難の遅れ、(5)一刻も早く逃げるといふ意識の必要性、を挙げ、それらの5つを軸にプログラムを設定し、地域にある課題とその解決策の案を来場者とともに共有した。

(1)タワーに昇れない高齢者がいる、ということに関しては、4.2節で述べた避難タワーに関する課題について、シミュレーションを用いて説明を行った。

表 4 住民防災勉強会の概要

日程	2013年2月23日(土)
時間	14時から16時頃まで
開催場所	黒潮町立大方町民館
対象者	万行地区の住民
主催	NHK 高知放送局 京都大学防災研究所 万行地区自主防災会
講師	京都大学防災研究所
テーマ	巨大地震・津波から命を守るには ～住民アンケートの結果から～



図 12 住民防災勉強会の様子

6. 津波避難評価システムの効果の検証

本研究では、いわゆるアンケート調査などによるシステムの評価は行っていない。しかし、2012年11月から2013年4月までの間に実施してきたアンケート調査、及び住民防災勉強会の開催などを目的とした積算1ヶ月にわたる滞在を通して、システムの評価として位置づけることができるような住民の反応を得ることができている。

6.1 住民の発言によるシステムの効果の検証

住民勉強会の感想として、以下に3人の感想を示す。

「今までそんな思わなかったけど、やっぱり訓練受けとかなあかん思うた。足も痛い痛いいうて、テレビ見たり寝転んだりしゅうろう、それよりほんまちょっとでも歩いて早うせないかんと思うた。」

「やっぱり最初はとにかく自分でできることを確実に80歳のおばあちゃんでもおじいちゃんでも、何か自分ができることを一つして、とにかく元気で外に出て避難せんといかんと思いました。中略 スピードに慣れるというのを、自分の親にはさせたいし、部落で同時にやっていく練習もあったらいいなと思います。逃げるためには元気で外に出る、ですよね。家の中をまず、自分でできることを確実にやれたらいいなと思います。」

「どんなとこいうても、お話があったようにね、一步一步歩いて1秒でも2分でも歩いて、歩くのが速くなる練習もせないかんと思ひますし、いろいろとにかく逃げるいうことね、家から外に出て、体を守っていくゆうことがね、

中略 明日からはね、もう間があったらちょっとでも歩く練習をします。今までしていなかったけんね。とにかくもう自分がもう一歩でも2歩でも歩く練習をして逃げないかんと 略」

これらの3人の感想は、いずれも、「自分で避難できるように」ということを強調しており、また「日頃からの訓

練が大事である」という点は共通している。これらは、(1) タワーに昇れない高齢者がいる、という点以外で指摘した課題のいずれからでも、生ずる意識であると考えられる。

また、この感想以外にも住民勉強会の後、「自分で歩く練習をしなくてはならない」と感じている高齢者、または「高齢の家族に歩く練習をしてもらおう」という住民が増えている。例えば、デイサービスにも積極的に参加している高齢者が、「自分の力でも避難できるように、足腰を鍛えないといけない」と言って積極的に散歩している姿を調査中にも何度も目撃している。

6.2 住民の行動によるシステム効果の検証

5.1 節で述べたような感想だけでなく、実際の行動を伴った取り組みも展開されつつある。これらのイベントは調査に同行して下さった町職員の方の企画であるが、タワーに上れるかどうか、議論に上がっていたような高齢者が以下に示すようなイベントに参加し、防災活動にかかわるようになってきている。防災意識の伝播は徐々に広がりつつあると言える。

(1) 万行地区の防災を考える高齢者の集い

2013年3月6日(水)に行われた高齢者のデイサービスでは、万行地区民生児童委員、町情報防災課、健康福祉課の職員と、高齢者が集まり地域の防災対策を考える集いが催された。また、同日の午後には万行地区に現在ある避難タワーに昇ってみようという取り組みが行われ、8名の高齢者が参加している。ほとんどの参加者が初めて昇ったが、「案外広い」、「意外と居やすいかもしれない」というような感想を述べている。また、昇るのにかかる時間を測ったところ、一番遅い人で2分弱であった。

(2) 四万十市避難タワーの見学会

2013年4月10日(水)に行われた高齢者のデイサービスでは、隣の四万十市下田で新しく建設された Gondola 付き避難タワー、ツイン避難タワーの見学会が行われた。通常参加している高齢者のほか、地域の児童館職員、万行地区の区長、副区長、民生委員も加えて総勢約25名が参加している。

7. おわりに

本研究では、高知県黒潮町万行地区を事例として、地区全体だけでなく、個人の避難行動の計画まで突き詰めた避難計画作成の支援を目的としたシステムの構築を展開してきた。それは、市町村が策定する避難計画ではなく、地域ごとの津波避難計画策定を支援するものである。

本研究のもう一つの大きな特徴は、ある一地区の全世帯の住民を対象に、個別面接調査法による対面方式のアンケートを実施してきたことが挙げられる。調査員から質問をした後、考え始める段階から答えを出す段階までの間は住

民によりさまざまであるが、「これまで考えたこともなく、今初めて考えた」という反応や、「家族とも話し合ってきたけれど、結局どこに逃げたら良いのか」という困惑などが言葉や表情から伝わり、判断の背後にある意味をより具体的に知ることが可能であった。

実際に避難する住民自身にとって意味のある避難計画を共に作りあげるために、今後はさらに実践に基づいたシステムの改良を行っていく必要がある。

参考文献

- 1 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会：中間とりまとめ～今後の津波防災対策の基本的考え方について～，pp.6-9，
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyokun/pdf/tyuukan.pdf>内閣府防災情報のページ，(2012)(最終確認 2013-5-02).
- 2 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：資料1 - 2 都府県別市町村別最大津波高一覧表＜満潮位＞，pp.5，
http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku/pdf/1_2.pdf内閣府防災情報のページ，(2012)(最終確認 2013-5-02)
- 3 友永公生：“最悪”想定とどう向き合うか～「2つの災害観」と「関係性の再構築」によるアプローチ，
http://www.jichiro.gr.jp/jichiken/report/rep_hyogo34/03/0339_ron/index.htm，地方自治研究全国集会ホームページ，(最終確認 2013-5-02).
- 4 消防庁国民保護・防災部防災課：津波避難対策推進マニュアル検討会報告書，
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h24/tsunami_hinan/index.html，(2013)(最終確認 2013-5-13)。
- 5 藤岡正樹，石橋健一，梶秀樹，塚越功：津波避難対策のマルチエージェントモデルによる評価，日本建築学会計画系論文集，第562号，pp.231-236(2002).
- 6 渡辺公次郎，近藤光男：津波防災まちづくり計画支援のための津波避難シミュレーションモデルの開発，日本建築学会計画系論文集，第637号，pp.627-634(2009).
- 7 桑沢敬行，片田敏孝，及川康，児玉真：洪水を対象とした災害総合シナリオ・シミュレータの開発とその防災教育への適用，土木学会論文集，D部門，Vol.64，No.3，pp.354-366，(2008.3)。
- 8 National Research Council: Improving risk communication, Washington, D.C.: National Academy Press,1989
- 9 吉川肇子：リスク・コミュニケーション，土と基礎，50(9),pp.1-3，(2002-09-01)
- 10 兼田敏之：artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション 原理・方法論から安全・賑わい空間のデザイン・マネジメントまで，構造計画研究所，書籍工房 早山，2010
- 11 国土地理院，基盤地図情報サイト，
<http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>，(最終確認 2013-5-10)
- 12 国土交通省 都市局：津波被災市街地復興手法検討調査（とりまとめ），pp.65，
<http://www.mlit.go.jp/common/000209868.pdf>復興まちづくり情報INDEX，(2012)(最終確認 2013-5-13).
- 13 中居楓子，畑山満則：住民の避難行動の分析および地域住民との連携による避難計画の検討と評価：高知県黒潮町における災害リスク・コミュニケーションの事例研究，土木計画学研究・講演集掲載予定。