

地震予測情報に基づく事前の津波避難の〈評価システム〉に関する文理工融合型国際比較研究

研究成果報告書

令和 4 年 5 月

研究代表者：矢守克也

(1) 目的・趣旨

南海トラフ地震の「臨時情報」(日本)や California Earthquake Advisory Plan (米国)など、地震予測情報に基づく事前の津波避難は大きな減災効果を期待できる反面で、情報の不確実性に伴う社会的混乱(空振りなど)を引きおこす危険も伴う。この功罪両面を合わせもつ情報を効果的に活用するため、事前避難の要不要を診断する〈評価システム〉の開発・実装研究を、地震・津波予測シミュレーション(理)、〈評価システム〉開発(工)、文化差も考慮した〈評価システム〉の社会実装(文)の文理工融合型国際比較研究として実施した。

(2) 研究項目と経過

(a)上記の〈評価システム〉で利用する臨時情報発表時に想定される津波(「R 想定」と呼称)の想定作業を、防災科学技術研究所の協力のもと進めた。

(b)別途開発済の避難訓練支援アプリ「逃げトレ」に上記「R 想定」を実装するための準備作業を実施し、「逃げトレ」から得られる多数の避難訓練データをビッグデータとして集積かつ可視化し、臨時情報発表時の事前避難の要不要を診断する〈評価システム〉の開発研究を実施した。

(c)施行後数年を経ても認知率や理解度が低い「臨時情報」に関する教育・啓発に資するツール(ビデオ映像、展示など)の開発研究を高知県黒潮町、四万十町と協力して実施した。

(d)「臨時情報」に対する社会的対応とコロナ禍における社会的対応との間に認められる共通性について、slow-onset-disaster、および、通常の世界経済活動と緊急対応との両立の観点から日米比較研究を実施した。

(3) 研究成果

まず、上記研究項目(a)と(b)の成果について記述する。

項目(a)については、防災科学技術研究所の協力のもと、南海トラフ地震に関する膨大な想定シナリオの中から、臨時情報発表時(「半割れ」ケース)に発生する確率が高いシナリオを「R 想定」として同定することができた。その骨子は、図1の通りである。詳細は、矢守(2022)を参照されたい。

項目(b)については、上記「R 想定」を「逃げトレ」に実装するための準備作業を完了し、さらに、〈評価システム〉のプロトタイプを完成させた。〈評価システム〉には、集積された実際の訓練データにもとづく評価機能だけでなく、避難のタイミングや移動速度を変化させるシミュレーション機能も盛り込んだ。〈評価システム〉を含む全体システムの概要は図2の通りである。ここで、〈評価システム〉は逃げトレダッシュボードと表記されており、避難訓練支援アプリ「逃げトレアプリ」と、ユーザー支援のための「逃げトレ WEB」とともに、「逃げトレサービスプラットフォーム」を構成する。これにより、どの地域に、またどのような人びとに事前避難がより強く求められるのか、そのための客観的な判断材料が提供される。

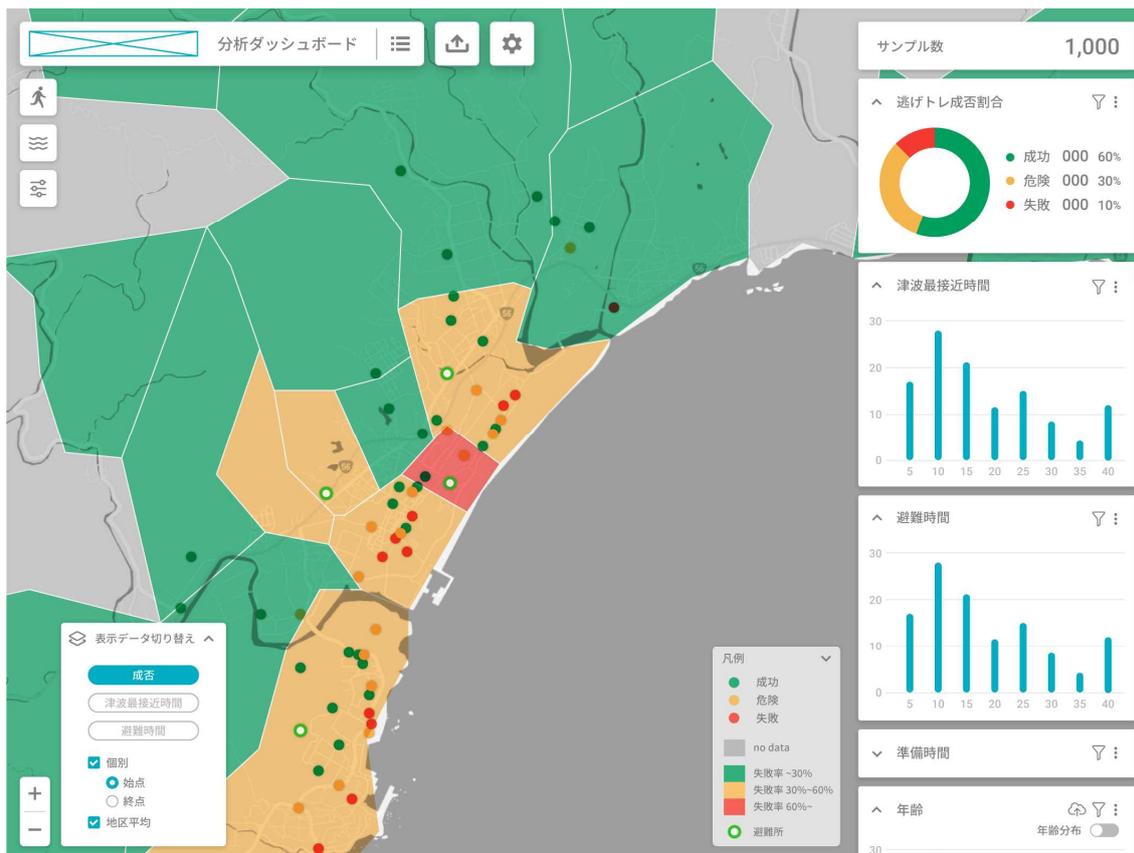


図3 〈評価システム〉のプロトタイプ

また、図3に〈評価システム〉による分析結果表示画面のプロトタイプを示した。具体的には、高知県黒潮町入野地区をテストフィールド（事例）とした本図に示した通り、「逃げトレ」による避難訓練結果を集合的に表示する仕組みを作成した（各個人の結果はポイントで示されている）。次に、その結果を、訓練のスタート地点の地区ごとに、その地区から避難した人について、一定の基準に従って分類し（たとえば、80%以上が避難成功、50%以上が成功、それ以下など）、地区ごとの避難困難度を診断（本事例の場合、3段階（赤、黄、緑色で表示））するためのシステムを、一次プロトタイプとして構築した。

あわせて、津波想定が変わった場合、地震発生後避難開始までに要する準備時間を変化させた場合、あるいは、移動速度を変化させた場合などに、それぞれ避難困難度がどのように変化するかをシミュレーションし、その結果を提示する機能も盛り込んだ。また、ここには示さないが、津波浸水想定（津波ハザードマップ）と避難行動の結果とをオーバーラップ表示する機能や、避難行動に関するより詳しい分析結果（避難成功率、避難所要時間、平均移動距離等）のサマリー情報を地区ごとに可視化して表示するシステムもプロトタイプに組み込んだ。詳細は、矢守（2022）を参照されたい。

※引用文献：矢守克也（2022）臨時情報発表時の人々の行動意思決定に資する情報の提供 文部科学省研究開発局「防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト」令和3年度報告書



図4 「どうする私!ビデオで学ぶ南海トラフ地震臨時情報」からサンプル画面

項目(c)については、「臨時情報」の普及・啓発に資するツールとして、ビデオ教材の「どうする私!ビデオで学ぶ南海トラフ地震臨時情報」(高知県黒潮町)、および、コミュニティ・ミュージアムの「興津ぼうさいミュージアム」(高知県四万十町)を完成させ、その効果に関する検証作業を実施した。

図4は、前者のビデオ教材のサンプル画面であり、また図5は、同ミュージアムのパンフレット(一部)である。



図5 「興津ぼうさいミュージアム」のパンフレット(一部)

項目(d)については、「臨時情報」に対する社会的対応とコロナ禍における社会的対応との間に認められる共通性について、通常 of 社会経済活動と緊急対応との両立の

観点、および、slow-onset-disaster の観点から日米比較研究を実施した。その成果の一部を、矢守・杉山（2021）に依拠して略述しておく。

南海トラフ地震の「臨時情報」に対して求められる対応は、コロナ禍における社会の反応と大きな共通性をもっており、そこから多くを学ぶことができる。すなわち、「感染対策は急務だが、経済を“まわす”必要もある」というコロナ禍における難題は、「事前避難が望ましいが、社会的活動を全面停止するわけにもいかない」という臨時情報をめぐる防災対応上の課題と極めて近い〈二者択一〉の構造をもつ。防災教育ツール「クロスロード」（矢守・吉川・網代, 2005）は、こうした構造をもつ課題に対峙するときにとってのツールである。ただし、現実には、コロナ禍での生活にも臨時情報対応にも、〈二者択一〉を超えた「両にらみ」の解決が要請されている。実際、「クロスロード」について、「ジレンマ」、「コンフリクト」、「意思決定」といった鍵概念とともに従来から指摘されてきた特性と、「クロスロード」の真価とは微妙に食い違っており、新型コロナウイルス感染症対策や「臨時情報」への対応に「クロスロード」が力を発揮するとすれば、後者の意味においてであることをおさえておく必要がある。そのポイントは、「フォーク・クロスロード」、「スロー・クロスロード」、「アクション・クロスロード」－以上3つのワードで概念化できることを明らかにした。

※引用文献

- 矢守克也（2022）臨時情報発表時の人々の行動意思決定に資する情報の提供
矢守克也・吉川肇子・網代 剛 2005 防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション：「クロスロード」への招待 ナカニシヤ出版
矢守克也・杉山高志（2021）「クロスロード」を用いた〈二者択一〉の克服－新型コロナウイルス感染症と南海トラフ地震の臨時情報対応をめぐって－ 地区防災計画学会誌, 21, 64-74.

(4)研究成果の公表

本研究および関連研究の成果は、下記の学術論文、書籍、報告書、マスメディア等において公表した。

学術論文

- ・杉山高志・矢守克也・ト部兼慎・西野隆博・中村洋光・土肥裕史（2021）南海トラフ地震の「臨時情報」発表時における事前避難分析ツールの開発－自治体職員に対するインタビュー調査を踏まえて－ 信学技法, 121(49), 26-31.
- ・矢守克也・中野元太（2022）「ポスト東日本大震災／プレ南海トラフ地震」について再考する自然災害科学, 40, 427-439.
- ・矢守克也・杉山高志（2021）「クロスロード」を用いた〈二者択一〉の克服－新型コロナウイルス感染症と南海トラフ地震の臨時情報対応をめぐって－ 地区防災計画学会誌, 21, 64-74.

- ・ Yamori, K. & Goltz, J. (2021). Disasters without borders: The coronavirus pandemic, global climate change and the ascendancy of gradual onset disasters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6). [DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18063299>]
- ・ Nakano, G. and Yamori, K. (2021). Disaster risk reduction education that enhances the proactive attitudes of learners: A bridge between knowledge and behavior. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 66 [https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102620].
- ・ 矢守克也 (2021) コロナ禍で災害復興について考える 復興, 10(3), 3-8.

書籍

- ・ 室崎益輝・矢守克也・西澤雅道・金思穎 (2022) 地区防災計画の基礎と実践 弘文堂
- ・ 矢守克也 (2021) 防災心理学入門：豪雨・地震・津波に備える ナカニシヤ出版

学会発表

- ・ Sugiyama, T. and Yamori, K. (2021). Analysis of Regional Response to “Special Early Warning Information” on the Nankai Trough Earthquake. IDRIM2021 Conference 2021/923-24.
- ・ 矢守克也 (2021) コロナ禍で災害復興について考える 日本災害復興学会2021年度岩手大会 2021/9/18-20
- ・ 杉山高志・矢守克也・ト部兼慎・西野隆博・中村洋光・土肥裕史 (2021) 津波避難訓練のデータを用いた「臨時情報」発表時の事前避難分析ツールの開発 日本災害情報学会2021年度大会 2021/11/27
- ・ 杉山高志・矢守克也 (2021) マイ・シナリオの作成を通じた南海トラフ地震の「臨時情報」に関する防災教育の分析 日本災害情報学会2021年度大会 2021/11/27

プロダクト

- ・ 「逃げトレ」(津波避難訓練支援アプリ)
<https://nigetore.jp/>
- ・ 「どうする私！ビデオで学ぶ南海トラフ地震臨時情報」
- ・ 「興津ぼうさいミュージアム」
<https://www.town.shimanto.lg.jp/life/detail.php?hdnKey=10304>

マスメディア (主なもの)

- ・ 「南海トラフ地震臨時情報」事前避難46万人超に課題も」NHK ニュース 7

2022/3/8

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220307/k10013518031000.html>

- ・南海トラフ巨大地震「臨時情報」に関する教材を初公開 NHK 高知ニュース
2022/3/1
- ・津波事前避難地域を可視化：文科省新システム、訓練データ活用 読売新聞
2022/1/31
- ・「南海トラフ地震“臨時情報”で起きること」 NHK「視点・論点」 2021/09/01
- ・「臨時情報」に残る予知の面影：日常生活と災害対応、両立できるか 毎日新聞
2021/6/3