

平成 31 年 4 月 22 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2014～2018

課題番号：26242030

研究課題名(和文)新しい津波避難支援ツールの開発に関するアクションリサーチ - 巨大想定に挑む -

研究課題名(英文)Action reserach on development of new education tools for tsunami evacuation

研究代表者

矢守 克也 (Yamori, Katsuya)

京都大学・防災研究所・教授

研究者番号：80231679

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 30,500,000円

研究成果の概要(和文)：日本社会における最大の防災課題である津波避難について、新しい避難支援ツール、すなわち、「個別訓練～避難動画カルテ」、避難訓練支援アプリ「逃げトレ」、「局地総合シミュレーション」、 「防災教育ゲーム：クロスロード津波編」、以上の4つの実践的教育・訓練ツールの開発と実装を、複数のフィールドで行った。その結果、住民自らが避難訓練やワークショップへの参加を通じて避難手法開発の鍵となる変数に関する情報を内在的かつ自生的に生み出し、それを前提とした地域独自の避難方法を研究者と当事者が共同開発するアプローチを確立した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本社会における最大の防災課題である津波避難について、新しい避難支援ツール、すなわち、「個別訓練～避難動画カルテ」、避難訓練支援アプリ「逃げトレ」、 「局地総合シミュレーション」、 「防災教育ゲーム：クロスロード津波編」、以上の4つの実践的教育・訓練ツールの開発と実装を、複数のフィールドで行った。その結果、住民自らが避難訓練やワークショップへの参加を通じて避難手法開発の鍵となる変数に関する情報を内在的かつ自生的に生み出し、それを前提とした地域独自の避難方法を研究者と当事者が共同開発するアプローチを確立した。

研究成果の概要(英文)：Facing a great threat of large scale earthquake and tsunami disasters, following the 2011 Tohoku Catastroph, we have developed and implemented a couple of new education tools for tsunami evacuations, based on action reseraches in actuals research and practice fields. They include procedures and/or materials, "single preson drill," a smartphone app "Nige-Tore," integrated tsunami evacuation simulations, and a gaming procedure "Crossroad: tsunami evacuation version." Local people are involved more actively and more participatively in a collaborative process, participated not only by disaster experts but by local inhabitants, to create more effective evacuation procedure in local communities.

研究分野：防災心理学

キーワード：津波防災 避難行動 避難訓練 シミュレーション 災害情報 アクションリサーチ

## 1. 研究開始当初の背景

当時、日本社会は、東日本大震災、特に津波による甚大な人的被害の発生をうけ、来たるべき南海トラフの巨大地震・津波のリスクを適切に「想定」し、いかに効果的に被害を軽減するかという社会的課題に直面していた。その際、(深刻な)「想定」そのものがリスクとして機能してしまう危険も同時に存在していた。たとえば、「想定」が、高齢者を中心に地域住民に以下のような反応が生む現象である。①絶望(「もうあきらめました、黙ってお迎えを待ちます」)、②油断(「昭和南海地震のとき津波は1メートルくらいだった、学者が大風呂敷を広げているのでしょう」)、③お任せ(「私たちの手には負えません、役場や専門家のみなさん、どうぞよろしくお願いします」)。これらの反応はいずれも、ハザード(津波)そのものがもっているリスクではなく、ハザードに関するリスク・コミュニケーション(「想定」の公表)が生んだ新しいリスクであり、皮肉なことにハザードのリスクをますます高める逆説的效果を生んでいた。本研究は、この意味で、学術的には、津波リスク情報(インフォメーション)の有効活用のためのリスク・コミュニケーション方式を手法するというねらいをもっていた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、喫緊の防災課題である津波避難について、新しい避難支援ツール、すなわち、①「個別訓練～避難動画カルテ」、②「個別訓練～スマホアプリ・バージョン」、③「局地総合シミュレーション」、④「防災教育ゲーム：クロスロード津波編」、以上4つのツールの開発と社会実装を通じて、全国最悪の津波想定(津波高34メートル超)が出た黒潮町をはじめ、四国、近畿にまたがるいくつかのフィールドで、向こう5年の間に、状況を飛躍的に改善することである。特に、住民自らが避難訓練やワークショップへの参加を通じて避難手法開発の鍵となる変数に関する情報(避難所要時間や要援護者対応など)を内生的かつ自生的に生み出し、それを前提とした地域独自の避難方法を研究者と当事者が共同開発する点が、本研究の大きな特徴である。

## 3. 研究の方法

本研究では、4つの津波避難支援ツール—①「個別訓練～避難動画カルテ」、②「逃げトレ：個別訓練のスマホアプリ・バージョン」、③「局地総合シミュレーション」、④「防災教育ゲーム：クロスロード津波編」—を開発し、その意義を、アクションリサーチの方法論として理論的に位置づけるための研究も同時に実施した。具体的な研究はいずれも、専門家と地域住民による「アクションリサーチ」として展開した。また、多くの研究を、人文・社会科学系の研究者と理工学系の研究者との学際的共同研究として実施した。研究①、研究③は、主に平成26年度に、研究②、研究④は、主に平成27年度以降に実施した。また、先行の試行的研究の実績のある高知県など地方都市での研究を先行させ(主に、平成26-28年度)、堺市、大阪市など大都市部の研究を後続させた(主に平成27-29年度)。

## 4. 研究成果

### 研究①：「個別訓練～避難動画カルテ」：

訓練参加者の参加意識を飛躍的に高めるべく、従来の集団一斉訓練のスタイルに代えて、訓練参加者の避難成否を個別に診断できるシステムとして、「個別訓練～避難動画カルテ」(下図)を、主に高知県四万十町興津地区をフィールドとして開発した。同手法は、その後、他のフィールド(静岡県焼津市、高知県黒潮町、大阪府堺市、三重県伊勢市、茨城県大洗町など)にも適用し、汎用性を確保するための追加研究を実施した。あわせて、興津地区では、昼夜の別、天候のちがいを、異なる条件下での避難行動の解析ツールとして同手法を活用するための方法を開発した。さらに、日本国内で開発した手法の海外での汎用性を検証するため、日本社会とはハザード状況も社会的文化的環境も異なるメキシコでも適用した。具体的には、SATREPSメキシコプロジェクトとも連携しつつ、メキシコ太平洋沿岸グレロ州において、同種のカルテを作成し、小中学校の避難訓練、および、地域社会の避難計画策定に非常に大きな効果を有することを確認した。



### 研究②：「逃げトレ：個別訓練のスマホアプリ・バージョン」

「逃げトレ」は、研究①の成果の延長線上にあるもので、スマートフォンを利用して、避難訓練を実施しながらリアルタイムで「動画カルテ」をチェックできるシステムである(下図)。一時的な訪問者や滞留者を含め多数の人びとが避難する大都市部での津波支援ツールとして、内閣府のSIPプロジェクトによって開発した。本研究では開発したアプリを上記に列記した複

数のフィールド、具体的には、高知県四万十町、黒潮町、大阪府堺市などで実装した。また、「逃げトレ」アプリの最終形の完成をうけ、「逃げトレ」を利用した避難訓練手法（たとえば、要支援者対応の訓練、複数の避難場所の比較検証など）の開発、それらを一般市民にもわかりやすく伝えるためのコミュニケーションツール（ビデオマニュアル、ユーザーサポートHP）の開発、および、それらの社会実装も行った。

#### 研究③：「局地総合シミュレーション」

特定の地域を対象に、詳細な津波浸水シミュレーションに基づいて、複数の避難戦略の有効性を相互比較し、それまでにない新しい避難戦略をローカルにオーダーメイドで提起することを目的としたシステムである。まず、高知県黒潮町をフィールドとして、さまざまな津波の条件ごとに、「遠くの高台と近くのタワー」のいずれに避難することが適切なのかを診断するシステムとして開発した。その後、開発したシステムが、津波ハザードの程度や地勢的条件が異なる地域でも活用可能な普遍性・一般性をもつか否かについて検証した。あわせて、複数の津波避難戦略がもつ有効性を数理モデルとシミュレーションによって解析し評価するための手法についても検討した。特に、「リグレット（後悔）理論」に基づいて、単なる避難困難性ではなく避難行動の選択の困難性（「共倒れ」、「見殺し」など、避難戦略が避難者の心理に及ぼす影響）を反映した新しいタイプのハザードマップ（リグレットマップ）を、静岡県焼津市などで作成するための研究にも本シミュレーションを活用した。

#### 研究④：「防災教育ゲーム：クロスロード津波編」

東日本大震災における津波被害を経験した茨城県大洗町におけるフィールドワークを推進し、他地域の津波避難のレポートも加えて、「防災教育ゲーム：クロスロード津波編」のプロトタイプを「同：大洗編」として完成させた。その後、「防災教育ゲーム：クロスロード津波編（大洗編）」を活用したワークショップ（防災教育）を、東日本大震災の被災地茨城県大洗町、および、南海トラフ地震・津波の被害が想定される高知県黒潮町において「被災地・未災地交流ワークショップ」として開催し、その効果性を検証した。



## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 10 件）

- ①李勇昕・宮本匠・矢守克也 (2019) 当事者研究からみる住民主体の震災復興～防災ゲーム「クロスロード：大洗編」の実践を通じて～ 実験社会心理学研究, 58, 81-94.
- ②杉山高志・矢守克也 (2019) 津波避難訓練支援アプリ「逃げトレ」の開発と社会実装 —コミットメントとコンティンジェンシーの相乗作用— 実験社会心理学研究, 58, 135-146.
- ③Sun, Y and Yamori, K. 2018. Risk management and technology: Case studies of tsunami evacuation drills in Japan. Sustainability, 10. [http://dx.doi.org/10.3390/su10092982]
- ④金井昌信・上道葵・片田敏孝 (2018) 児童生徒とその保護者を対象とした“津波てんでんこ”の促進・阻害要因の検討, 災害情報, No. 16-2, pp. 273-282.
- ⑤Daimon, H., & Atsumi, T. (2018). Simulating disaster volunteerism in Japan: “Pay It Forward” as a strategy for extending the post-disaster altruistic community. Natural Hazards, Online first, 1-15.
- ⑥Hung-Lung Wei, Hao-Che Wu, Michael K. Lindell, Carla S. Prater, Shiroshita, H., David M. Johnston, Julia S. Becker (2017). Assessment of households' responses to the tsunami threat: A comparative study of Japan and New Zealand, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol 25, pp. 274-282, doi:j.ijdr.2017.09.011
- ⑦横尾泰輔・矢守克也 (2017) 東日本大震災の初動報道に関する当事者分析：キャスター自身による分析・調査と実践的考察 災害情報, 15, 149-159.
- ⑧Sun, Y., Nakai, F., Yamori, K., and Hatayama, M. 2016. Tsunami evacuation behavior of coastal residents in Kochi Prefecture during the 2014 Iyonada Earthquake. Natural Hazards. (Online). doi:10.1007/s11069-016-2562-z
- ⑨宮本匠 (2016) 現代社会のアクションリサーチにおける時間論的態度の問題 実験社会心理学研究, 56, 60-69.
- ⑩Nakai, F., Hatayama, M., and Yamori, K. (2015). Integrating Computer Simulation and the Fieldwork to Discover Possible Alternatives for Tsunami Evacuation Proc. of 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 200-207.

〔学会発表〕（計 10 件）

- ① Yamori, K. (2018). Development and social implementation of smartphone app “Nige-Tore” for improving tsunami evacuation drill: A synergy effect between “commitment” and “contingency.” The 9th International Society for Integrated Disaster Risk Management. Sydney, Australia, 2018/10/3.
- ② Yamori, K. (2017). Action research towards effective disaster risk communication. 8th Conference of IDRiM Society, Reykjavik, Iceland, August 23-25.
- ③ Nakano, G. and Yamori, K. (2017). Adapting the disaster knowledge for the local context - Practices of Tsunami disaster education in Zihuatanejo city, Mexico. Joint Scientific Assembly of the International Association of Geodesy (IAG) and International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IASPEI), Kobe, 2017/8/3.
- ④ 大西正光・柳澤航平・矢守克也 (2017) 津波シナリオの不確実性を考慮したハザードマップの意義と作成方法 第36回自然災害学会学術講演会、アオーレ長岡
- ⑤ 金井昌信・上道葵・片田敏孝 (2016) 津波避難タワー・ビルへの避難意向特性に関する研究, 日本災害情報学会 第18回大会, 日本大学
- ⑥ Miyamoto, T. (2016). Toward a survivor-centered support in disaster relief volunteering -A case study from the 2016 Kumamoto earthquake-, The 6th Asian Congress of Health Psychology 2016, Yokohama, Japan, July 23-24.
- ⑦ Sun, Y., Yamori, K., Lee, F., Sugiyama, T., Suzuki, S., Nishino, T., & Urabe, K. (2016). My drill: A smartphone-based simulation tool for tsunami evacuation. The 7th International Conference on Integrated Disaster Risk Management. Abassi Hotel, Isfahan, Iran. Oct, 1, 2016.
- ⑧ Yamori, K. (2016). Action research in disaster reduction studies. The 31st International Congress of Psychology, Yokohama. 2016/07/27
- ⑨ Shiroshita, H. (2015) How Can We Communicate about Disasters?: Difference between Disaster Education and Science Communication, APSTSN Biennial Conference: Disasters, Controversy and Public Engagement, Garden Villa Hotel, Kaohsiung, Taiwan, 3 Oct 2015.
- ⑩ Nakai, F, Hatayama, M and Yamori, K. (2015). Simulation for community discussing alternatives of tsunami evacuation under mixed traffic of pedestrians and cars. The 6th Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management. Scope Convention Centre, New Delhi, India. Sep, 29, 2015.

[図書] (計 5 件)

- ① 矢守克也 (2018) アクションリサーチ・イン・アクションー共同当事者・時間・データー 新曜社 248p
- ② 矢守克也 (2016) 天地海人ー防災・減災えっせい辞典 ナカニシヤ出版 161p
- ③ 矢守克也・宮本 匠 (2016) 現場でつくる減災学ー共同実践の5つのフロンティア 新曜社 194p
- ④ 矢守克也・GENERATION TIMES (2014) 被災地 DAYS : 時代 QUESTー災害編ー 弘文堂 168p
- ⑤ 渥美公秀 (2014) 災害ボランティアー新しい社会へのグループ・ダイナミックス 大阪大学出版会 285p

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：畑山満則

ローマ字氏名：HATAYAMA, michinori

所属研究機関名：京都大学

部局名：防災研究所

職名：教授  
研究者番号（8桁）：10346059

研究分担者氏名：城下英行  
ローマ字氏名：SHIROSHITA, hideyuki  
所属研究機関名：関西大学  
部局名：社会安全学部  
職名：准教授  
研究者番号（8桁）：10581168

研究分担者氏名：金井昌信  
ローマ字氏名：KANAI, masanobu  
所属研究機関名：群馬大学  
部局名：大学院理工学府  
職名：准教授  
研究者番号（8桁）：20375562

研究分担者氏名：渥美公秀  
ローマ字氏名：ATSUMI, tomohide  
所属研究機関名：大阪大学  
部局名：大学院人間科学研究科  
職名：教授  
研究者番号（8桁）：80260644

研究分担者氏名：宮本 匠  
ローマ字氏名：MIYAMOTO, takumi  
所属研究機関名：兵庫県立大学  
部局名：大学院減災復興政策研究科  
職名：講師  
研究者番号（8桁）：80646711

研究分担者氏名：大西正光  
ローマ字氏名：ONISHI, masamitsu  
所属研究機関名：京都大学  
部局名：防災研究所  
職名：准教授  
研究者番号（8桁）：10402968

研究分担者氏名：鈴木進吾  
ローマ字氏名：SUZUKI, shingo  
所属研究機関名：防災科学技術研究所  
部局名：災害過程研究部門  
職名：主幹研究員  
研究者番号（8桁）：30443568

## (2) 研究協力者

研究協力者氏名：  
ローマ字氏名：

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。