

1 (6) 防災リテラシー

「防災リテラシー」計画推進部会長 高橋 誠

(名古屋大学大学院環境学研究科)

副部会長 井ノ口 宗成

(富山大学都市デザイン学部)

地震・火山噴火現象の理解・予測を災害の軽減につなげるためには、地震・火山噴火といった自然現象に起因する災害誘因（外力）だけでなく、地形・地盤などの自然環境や、人間の持つ特性や社会の仕組みといった災害素因（自然素因と社会素因）を理解し、地震・火山噴火による災害の発生機構を総合的に解明することが必要であり、また、それらの研究成果を社会に対して適切に還元することが求められる。そのためには、社会が地震・火山噴火災害による被害の発生を抑止したり軽減したりするために必要とされる知識体系を明らかにすることが必要である。

現時点における研究成果に鑑みると、災害誘因としての自然事象に関する理解や予知・予測、災害誘因と災害素因との結び付きによって災害が発生する要因や機構に関する理解から、被害が発生した場合の対応にかかわる方策を得ることによって、災害の軽減を図ることが目指されている。とりわけ災害素因については、構造物や土地利用にとどまらず、人間の認知や行動、社会体制などにおける脆弱性の理解、災害シナリオの作成や災害情報の発信といった災害予防の側面に重点が置かれる。また、過去の地震・津波・火山災害事例を対象に、被害・応急・復旧・復興といった災害過程に沿った社会の回復力に焦点を当てた研究が行われている。一方、社会における防災リテラシーの実態やニーズに関する調査に基づいてその向上のために必要とされる知識要素を探り、教材や研修プログラムの開発につなげるような実践的な試みも行われている。

防災リテラシー部会は、基本部分を前計画における地震・火山災害部会から引き継ぎながら新たに設置された。防災・減災に対する社会の要請を意識し、理学・工学・人文社会科学の研究者が連携することによって、災害事例に基づき、災害の発生要因を災害誘因と災害素因とに関連づけて解明する研究を従前どおり推進する。また、マイクロジオデータやオープンサイエンスの手法なども活用し、産業界や行政機関、一般市民などのステークホルダーとの連携を深めつつ、社会における防災リテラシーの実態調査や災害軽減に効果的な知識体系要素の探求などを通して、地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究を行うものである。

4. 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の解明

社会とのかかわりにおいて地震・火山噴火災害の発生機構を理解するためには、災害事象を、それが生じる場所や地域の歴史的・地理的特性と関連づけて分析することが重要である。近代以前の歴史災害の場合、現存する記録は限られており、その信頼性についての史料批判が不可欠である。本年度は、安政江戸地震（1855年）に関する重要な史料として「安政大地震絵巻」（三康図書館所蔵）を取り上げ、昨年度検討した「江戸大地震

之図」(東京大学史料編纂所所蔵)との比較によって、個々の絵が描写する場所や時間を詳細に検討した。たとえば、谷中天王寺五重塔九輪落下の描写は後の実測図と照合することで地震の揺れに関する検討材料になりうることなど(図1)、絵巻の史料としての信頼性や可能性を明らかにした(東京大学史料編纂所[課題番号:UTH_02])。

災害誘因としての場所限定性の強い津波については、安政東海地震津波(1858年)の被災地である浜名湖周辺の古地形復元と津波到達点の判定に取り組んだ。近世絵図に描かれた津波被害のようすを地理情報システム(GIS)上で分析するためには、その場所の地理的位置の同定(ジオコーディング)が不可欠である。浜名湖南東岸と北東岸について、現存する寺社や歴史的建造物などの位置をもとに、それぞれ「舞坂宿津波図」と「安政地震津波被害絵図」から街並みや古地形を復元するとともに浸水地点を判定した(図2)(東北大学災害科学国際研究所[課題番号:IRID05])。

現代の地震・津波災害については、2011年東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)を事例に被害から復興に至る地域社会の長期変動について調査し、震災後における避難・土地利用・防災施設を組み合わせた総合的防災政策の政策効果を検証した(図3)。その結果、三陸地域では、漁村の災害文化に対する過小評価と防災施設への依存、防潮堤計画と地域防災計画の分離、防災集団移転事業における避難道計画の不備などを指摘した。また仙台平野では、基幹産業である農業生産と防災集団移転中心の土地利用規制とのミスマッチ、長期にわたる広域的な交通障害による人口流出などによって生活基盤の脆弱化が進んでいることを明らかにした(名古屋大学[課題番号:NGY_06])。

土地利用計画と防災政策とのバランスは重要な政策的課題であり、この点に焦点を当て、南海トラフ地震の発生が想定される和歌山県那智勝浦町を事例に事前復興と津波対策の取り組みについて調査し、想定される被害の大きさと対策とのギャップを指摘した。那智勝浦町では、津波リスクが十分に認知され、緊急避難対策や公共施設の事前移転計画が講じられているが、住宅移転計画の議論が進まない背景に、費用負担をめぐって合意形成を図ることが容易ではない上に、地籍調査が遅れているために土地所有者の把握が難しく(図4)、世界遺産周辺地域の開発規制などによって移転適地が大幅に不足している現状が明らかになった(兵庫県立大学[課題番号:HGY_02])。

こうした土地や住宅の問題は地域による差異が大きく、災害の軽減を図るためには、地域の実情を調査し、より効果的な対策を考える必要がある。富山県を事例に国勢調査の「世帯構造等基本集計」から住宅の保有構造(持ち家と借家)と建物構造(木造と非木造)を調べた結果、それぞれ全国に比して持ち家と木造の比率が圧倒的に高いことがわかった(図5)。被災者生活再建支援の可否や程度は、罹災証明書に記載される「家屋の被災程度」によって変わるが、内閣府の指針では住家被害認定調査の方法が建物構造によって異なるため、富山県のような地方圏では、持ち家・木造住宅を想定したシステムを早急に整備する必要があることを指摘した(富山大学[課題番号:TYM_03])。

災害は、場合によっては被災地域に長期にわたる影響を与える。防災教育における地震災害事例に関する研究成果の活用について、兵庫県を対象に調査した結果、阪神・淡路大震災(1995年兵庫県南部地震)は、学校における防災教育が本格的に導入されるきっかけとなり、地震発生メカニズムや被害が兵庫県内の副読本すべてに掲載されているが、震災を経験した教員の高齢化により、被災経験を主題とした授業の実施機会が減少

し、対照的に南海トラフ地震を主題とした教材利用が増えていることが明らかになった。一方、約 95 年前の 1925 年北但大震災の事例は、主な被災地であった豊岡市城崎町の学校教育において現在も継続して活用されており、その要因として災害記憶の継承に対するコミュニティの役割が重要であることを指摘した（図 6）（兵庫県立大学 [課題番号：HYG_01]、Sakamoto, 2021）。

（2）地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

社会における防災リテラシーの実態の把握については、応急期を想定したシナリオに基づいて、個人レベルにおけるリスク認知や避難行動の量的分析に取り組んだ。

まず、北海道稚内市での避難実験から収集した避難移動履歴データを用いて、地震による津波と土砂災害との複合災害を想定して集団避難行動の空間分析を行った。その結果、津波のみの場合には避難時間に猶予が見られるが、複合災害の場合には時間的な猶予がほとんどなく、より迅速に避難を開始する必要性が明らかになった（図 7）。また、参加者に避難実験結果をフィードバックした結果、特に避難行動速度と事前防災学習に関して参加者の意識に変化が見られ、津波からの避難を検討する際の基礎的な課題が明らかになった（北海道大学 [課題番号：HKD_07]）。

また認知科学のアプローチから、南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域在住の成人から得られたデータを分析した。その結果、避難するか否かを判断する上で参考にする情報・知識は、津波の特性や被害の予測、避難所の利用可能性や避難生活の見通し、居住地の位置や海拔、自治体やマスメディアなどの情報源といったカテゴリーに整理できるが、メディア情報に絞った場合、発信者・発信ツール・発信内容の 3次元において、災害情報が被害の発生抑止・軽減に資する過程と、その個人差が捉えられることを仮説的に提示した（図 8）（東北大学災害科学国際研究所 [課題番号：IRID06]）。

地震・火山噴火に関する一般市民の科学的知識レベルの向上は、緊急性の高い火山噴火災害の場合喫緊の課題であり、その際、地元のステークホルダーとどのように連携するかということが重要な検討項目である。

桜島は現在活動中の火山のうち人口 50 万以上の大都市に最も近接する火山であり、科学者と市民との共同によって観測から防災に至る一連の対応システムの構築が試みられている。2020 年 6 月 4 日噴火を受け、鹿児島市や気象庁と連携して火山防災勉強会を開催し、噴石飛散や噴火警戒レベルなどについて住民の認知度を調査した。その結果、桜島火山の噴火警戒レベルの意味や、噴石の飛散距離によって噴火警戒レベルが上がることに對する認知度はかなり高いものの、噴火警戒レベル 5 の基準である噴石の飛散距離はほとんど知られておらず（図 9）、被害に直結する具体的な数値について認知度を上げる必要があることを指摘した（京都大学防災研究所 [課題番号：DPRI13]）。

一方、2014 年に深刻な御岳山噴火被害を経験した長野県木曾地域は、観光地に位置しながらも超過疎の問題を抱えており、大学と自治体とが共同して、地元地域の火山防災力の向上を図る担い手として火山マイスターの制度を整備してきた。本年度は、引き続き活動記録を蓄積するとともに、火山マイスターに対するインタビュー調査と結果の予察的な質的分析を行った（図 10）。そこで抽出された課題は、マイスター自身の知識レベルの問題というよりも、制度設計や具体的な運営、活動を取り巻く外的環境にかかわる

ことが明らかになった（名古屋大学〔課題番号：NGY_06〕）。

近年大規模な地震や火山噴火が発生した熊本県阿蘇地域では、研究者と国や地元行政機関などが連携して、地震・火山観測の準リアルタイムデータ表示の設置とともに、ジオパークガイドの養成を通して防災リテラシーの向上を図る方策を展開してきた。とりわけ、阿蘇火山博物館を訪れる修学旅行生を対象としたガイドプログラム（防災教育プログラム）作成のため、熊本県観光統計表の教育旅行来熊者発地リストから上位都道府県を抽出し、そのニーズを把握するとともに、対象都道府県の防災マップの収集を開始した。また、都道府県自治体職員を主対象とした火山防災特別セミナーにおいて「高リスク・小規模噴火との共存」にかかわる講習を実践し、講習資料を整備した（図11）（京都大学理学研究科〔課題番号：KUS_03〕）。

防災リテラシー向上のための研修プログラムの開発については、試行段階において、研修の対象や方法を明確化することが重要であり、本年度は、実務者（行政担当）を対象に、地震・火山研究者が「理解してほしいこと」に基づく座学部分の研修プログラムを試行的に作成した（図12）。具体的には、研修項目ごとに学習目標を検討、地震研究者による研修スライドと指導上の留意点を作成、育成フレームにおける知識を評価するために確認テストの作成を実施した。併せて、Web環境を活用したオンライン研修・オンデマンド研修・リアルタイム研修・ハイブリッド型研修、また構成要素として座学・動画・演習等の組み合わせといった研修方法について、自治体の業務手順に沿った研修プログラムにおいて検討した（新潟大学〔課題番号：NGT_02〕）。

最後に、オープンサイエンス手法（市民参画型科学、市民参画型データ収集・管理）を、サイエンスミュージアム「阿武山地震観測所」の運営による地震リテラシー向上、地震・津波避難訓練支援ツール「逃げトレ」の導入による市民参画型地震・津波訓練、自然災害に関する歴史資料の「みんなで翻刻」プロジェクト、内陸地震観測「満点計画・0.1満点計画」によるオープンサイエンス型地震学試行といった4つの取り組みに具体的に導入し、防災リテラシーの向上に対する可能性を検討した（図13）。とりわけ市民参加型であるがゆえに、感染症拡大の状況下において、研究者と市民、また市民同士の対面コミュニケーションに限界を抱える一方で、オンラインツールを用いた手法の可能性も明らかになった（図13）（京都大学防災研究所〔課題番号：DPRI14〕）。

これまでの課題と今後の展望

昨年度から開始された観測研究計画においては、地震・火山噴火現象の理解・予測を災害の軽減につなげるための災害科学の確立を目標として、防災・減災に対する社会の要請を意識しながら、全国の大学における理学・工学・人文社会科学の研究者が連携することによって、地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の研究と、地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究を実施してきた。

具体的に、地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の研究においては、近世・近代の史料を批判的に検討し、被害の状況や社会の対応を分析した。また東日本大震災などの近年の災害を事例にしなが、災害復興や防災対策、防災教育などの社会対応の課題について検討した。地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究に関しては、災害の社会素因である脆弱性を個人レベルで評価・可視化する手法を開発

するとともに、社会の防災リテラシーの水準を把握した。また、オープンサイエンスやリスクコミュニケーションなど新しい手法を取り入れ、行政機関や一般市民などと連携しながらリスク認知能力を涵養したり知識レベルの向上させたりする取り組みを開始し、具体的に研修プログラムを試作し実践した。

今後は、過去2年間における検討をさらに深化させながら理論構築を進めていくことが重要である。地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の研究においては、史料データベースといった歴史資料などに基づき過去の地震・津波・火山災害などの自然災害事例を蓄積し、当時の人々の対応や教訓、復興過程などについて総合的に検討する。また、災害誘因の事前評価と災害素因、とりわけ脆弱性概念とを結び付けて災害発生機構の理論を洗練させ、とりわけ災害の予測や予防、災害対応にかかわる知識要素を検討することによって防災リテラシーの体系化を図る。地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究においては、社会における防災リテラシーの実態やニーズの把握にさらに努めるとともに、前段にかかわる最新研究成果を取り入れながら、行政職員やボランティアなど、対象を絞った講習・研修プログラムの試行とフィードバックを重ねていくすることも必要である。その際、ジオマイクロデータやGISを利用した空間分析法の構築、地震・火山情報の配信システムの整備、オープンサイエンスやワークショップといった市民参加型リスクコミュニケーションなど、新しい手法の開発を継続させることが重要である。

成果リスト

- 蝦名裕一・今井健太郎・大林涼子・柄本邦明・都司嘉宣, 2020, 古絵図に基づく安政東海地震の浜名湖周辺における津波浸水域の分析, 歴史地震, 35, 187-206.
- 蝦名裕一・森口周二・呉修一・菅原大助, 2020, 岩手県岩泉町における歴史地形と台風被害の関連性の解明, JpGU-AGU Joint Meeting, MIS28-07.
- Goltz, J., G. Nakano, H. Park, and K. Yamori, 2020, Earthquake ground motion and human behavior: using DYFI data to assess behavioral response to earthquakes, Earthquake Spectra, doi:10.1177/8755293019899958.
- Iguchi, M., 2020, Resilience to Volcano- and Landslide-Related Hazards, in Disaster Risk Reduction and Resilience: Disaster and Risk Research: GADRI Book Series, ed. by M. Yokomatsu and S. Hochrainer-Stigler, Springer, 25-44, doi:10.1007/978-981-15-4320-3_3.
- Iguchi, M., 2021, Chapter 18 Volcano emergency planning at Sakurajima volcano, in Forecasting and Planning for Volcanic Hazards, Risks, and Disasters: Hazards and Disasters Series Volume 2, ed. by P. Papale, Elsevier, 635-668, doi:10.1016/B978-0-12-818082-2.00018-4.
- 加納靖之・杉森玲子・榎原雅治・佐竹健治, 2021, 歴史のなかの地震・噴火—過去がしめす未来, 東京大学出版会, 228pp.
- 工藤由佳・橋本雄一, 2020, 積雪寒冷都市における複合災害時の避難困難地域に関する空間分析—北海道留萌市の津波浸水想定域の事例, 地理情報システム学会講演論文集, 29, CD-ROM.

- 三好達也・橋本雄一，2020，新型コロナ禍における北海道のGISコミュニティ活動，地理情報システム学会講演論文集，29，CD-ROM.
- 室井研二，2020，臨海工業都市の災害—伊勢湾台風後のコミュニティと災害脆弱性，東海社会学会年報，12，15-31.
- 奥野祐介・塩崎大輔・橋本雄一，2020，疑似的津波集団避難に関する移動軌跡データ分析，地理情報システム学会講演論文集，29，CD-ROM.
- 小野塚仁海・橋本雄一，2020，携帯電話人口統計を援用した大規模停電を伴う地震災害の避難行動推定，地理情報システム学会講演論文集，29，CD-ROM.
- Sakamoto, M., 2020, Disaster memories in museums and disaster recovery: disaster reduction institute and 1995 Hanshin-Awaji earthquake recovery, 7th World Conference on Earthquake Engineering, 10a-009, 1-10.
- Sakamoto, M., 2021, Transferring historical disaster memories: the 1925 North Tajima earthquake, J. Disaster Res., 16(1), 163-169, doi:10.20965/jdr.2021.p0163.
- 塩崎大輔・橋本雄一，2020，登記情報を用いたスキーリゾート地区における不動産の空間分析，地理情報システム学会講演論文集，29，CD-ROM.
- Sugiura, M., R. Nouchi, A. Honda, S. Sato, T. Abe, and F. Imamura, 2020, Survival-oriented personality factors are associated with various types of social support in an emergency disaster situation, PLoS One, 15(2), doi: 10.1371/journal.pone.0228875.
- 高橋誠，2020，海から遠いまち—伊勢湾台風被災地における土地利用変化と災害暴露性，東海社会学会年報，12，32-45.
- 矢守克也・飯尾能久・城下英行，2021，地震学のオープンサイエンス—地震観測所のサイエンスミュージアム・プロジェクトをめぐって，実験社会心理学研究，60(2)，82-99.
- Yamori, K., and Sugiyama, T., 2020, Development and social implementation of smartphone app Nige-Tore for improving tsunami evacuation drills: synergistic effects between commitment and contingency, Int. J. Disaster Risk Sci., 11, 751-761, doi:10.1007/s13753-020-00319-1.



図1. 安政江戸地震に関する「安政大地震絵巻」の描写と他の資料との照合(東京大学史料編纂所 [課題番号: UTH_02])

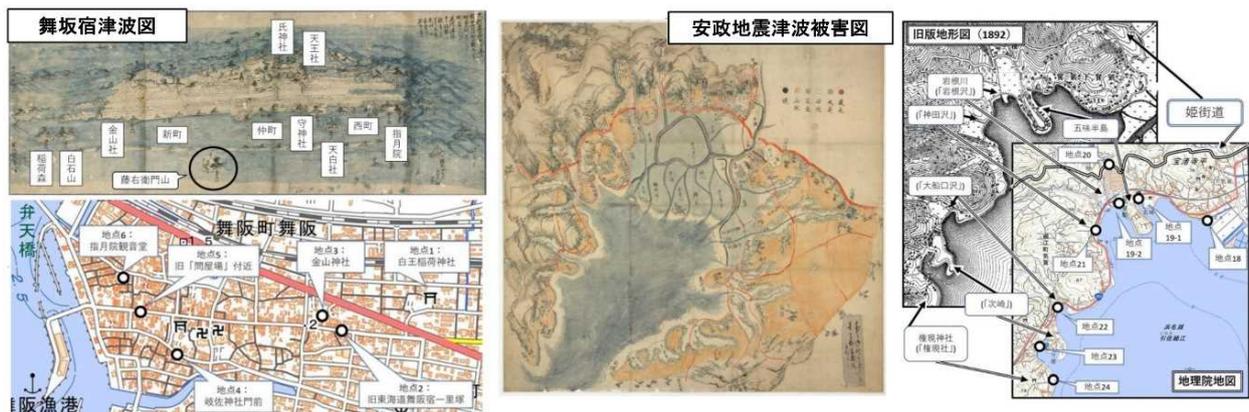


図2. 絵図に見る浜名湖周辺の安政津波の被害と地理的位置の同定(東北大学災害科学国際研究所 [課題番号: IRID05])

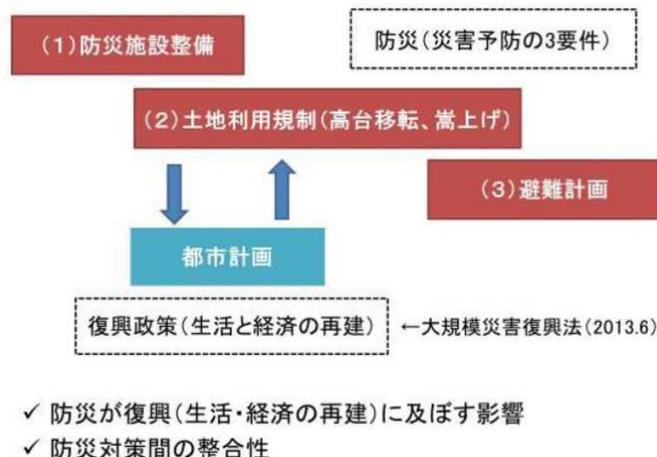


図3. 東日本大震災後の復興事業と防災対策との関係(名古屋大学 [課題番号: NGY_06])

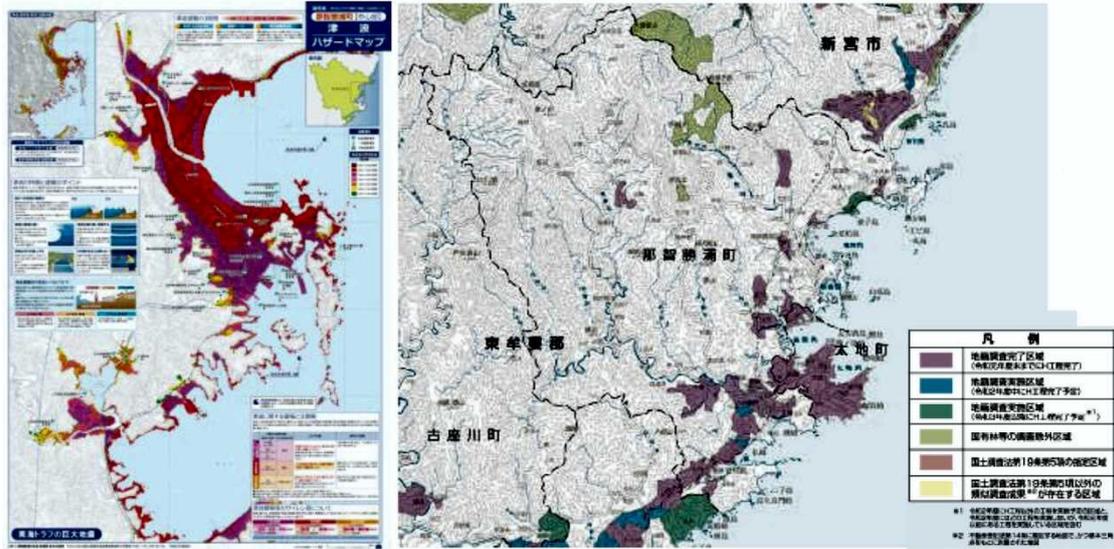


図4. 那智勝浦町における津波危険地域（左）と地籍調査の進捗状況（右）（兵庫県立大学 [課題番号：HGY_02]）
左図の赤色の区域が津波危険地域、右図の紫色の部分在地籍調査完了区域、無色の部分が未実施区域を示す。

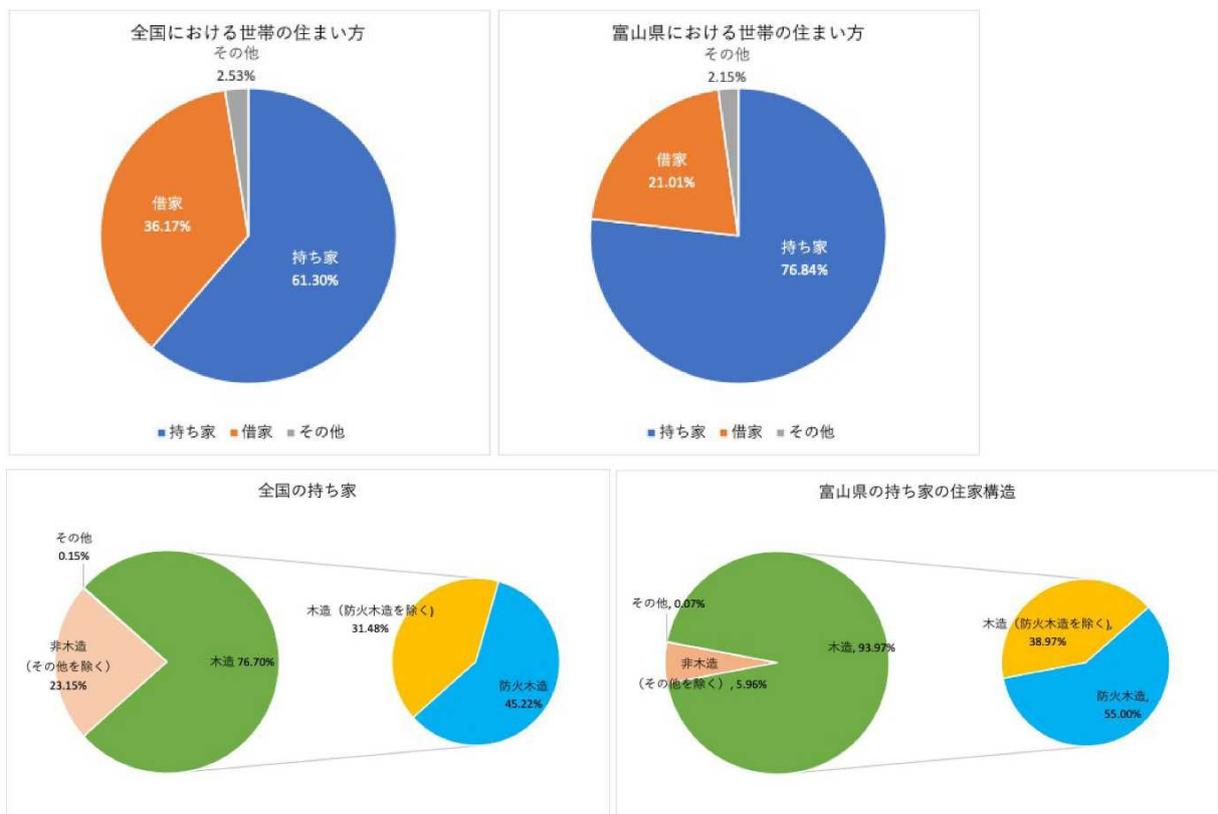


図5. 全国と富山県における住宅の保有構造（上）と建物構造（下）（富山大学 [課題番号：TYM_03]）



図 6. 1925 年北但大震災の災害記憶を継承する豊岡市のコミュニティの取り組み（兵庫県立大学 [課題番号：HYG_01]）

左図：北但大震災についての学校の歴史記録
 中図：寺院で執り行われる地震記念式典
 右図：コミュニティで維持される地震記念碑

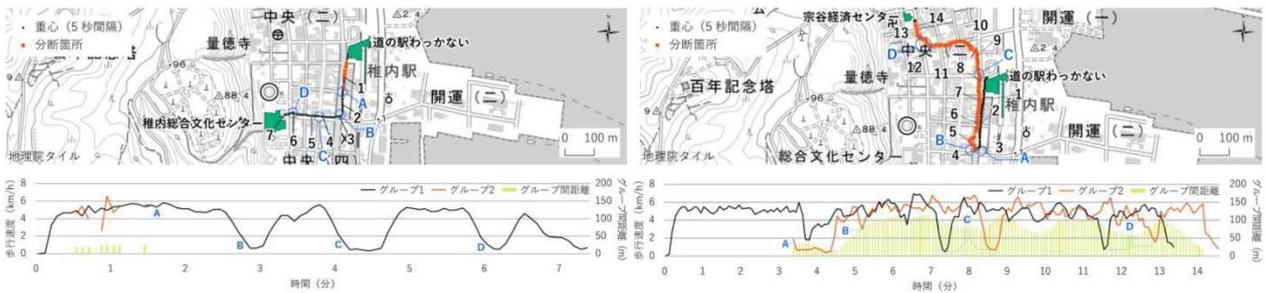


図 7. 津波（左）と複合災害（右）のシナリオにおける避難行動実験の空間分析結果（北海道大学 [課題番号：HKD_07]）

上図：分断発生箇所
 下図：平均歩行速度および分断発生時のグループ間距離

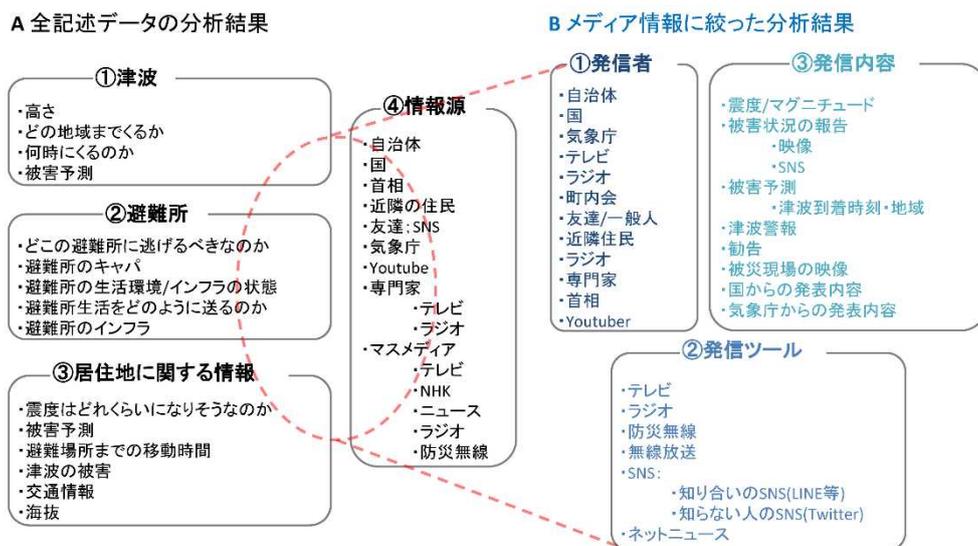


図 8. 避難するか否か判断する上で参考にする情報・知識の抽出結果（東北大学災害科学国際研究所 [課題番号：IRID06]）

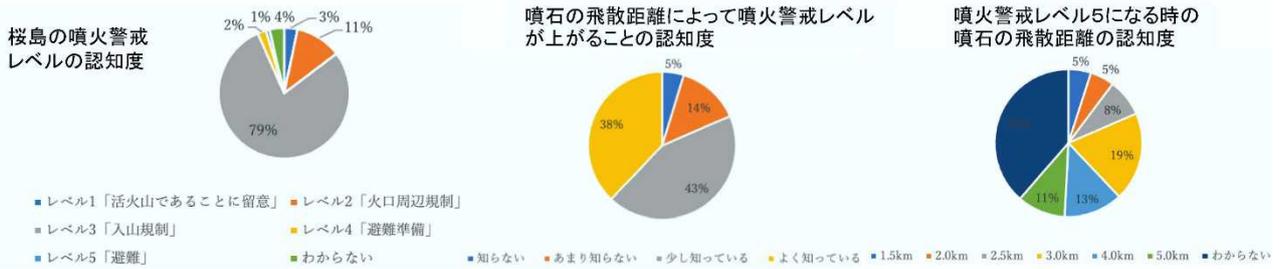


図 9. 桜島火山の噴火警戒レベル噴石の飛散距離に関する住民の認知度（京都大学防災研究所 [課題番号：DPRI13]）

インタビュー項目

- ・ マイスターになって変わったこと
- ・ マイスターの活動が自分の仕事にどのように活かされているか？
- ・ マイスターの活動が、地元や周りの人の火山防災意識向上に役立っていると感じるか？
- ・ 今後どのように活動していきたいか？
- ・ マイスターネットワークを通じて噴火経験をどのように継承していこうと考えているか？
- ・ 今、活動する上で、困っていること。

+新型コロナウイルス感染拡大の影響について、ビジターセンターの活用について

↓

- ・ マイスター志望者、基礎講習受講者が減っている。マイスターの認知度が低い。
- ・ マイスターのメリットが見えにくい
- ・ 「特権」があればいいのではないか(例えば、規制区域に入れるなど)？
- ・ 会議の時間が長い。
- ・ 観光シーズンに行われるイベントに、(本業が忙しく)、参加できない。
- ・ コロナウイルス感染拡大のため、活動ができず、実感がなかった。

図 10. 御嶽山火山マイスターへのインタビュー調査から抽出した課題の予察的結果（名古屋大学 [課題番号：NGY_06]）

ガス対策への取り組み

環境省・阿蘇市の取組（阿蘇山上利用促進）

熊本県火山防災協議会の取組（広域避難計画の策定）

火山ガス発生中!!

阿蘇山上トレッキングルートの開閉

阿蘇火山広域避難計画

阿蘇火山防災計画

噴火警戒レベル

5 避難
危険な居住地域からの避難

4 避難準備
居住地域での避難準備

3 入山規制
住民は通常の生活

2 火口周辺規制
住民は通常の生活

1 活火山であることに留意
住民は通常の生活

気象庁・京都大学:多項目観測

図 11. 阿蘇から他自治体の防災担当職員へ伝えるべき「高リスク・小規模噴火との共存の」に関する講習教材（部分）（京都大学理学研究科 [課題番号：KUS_03]）

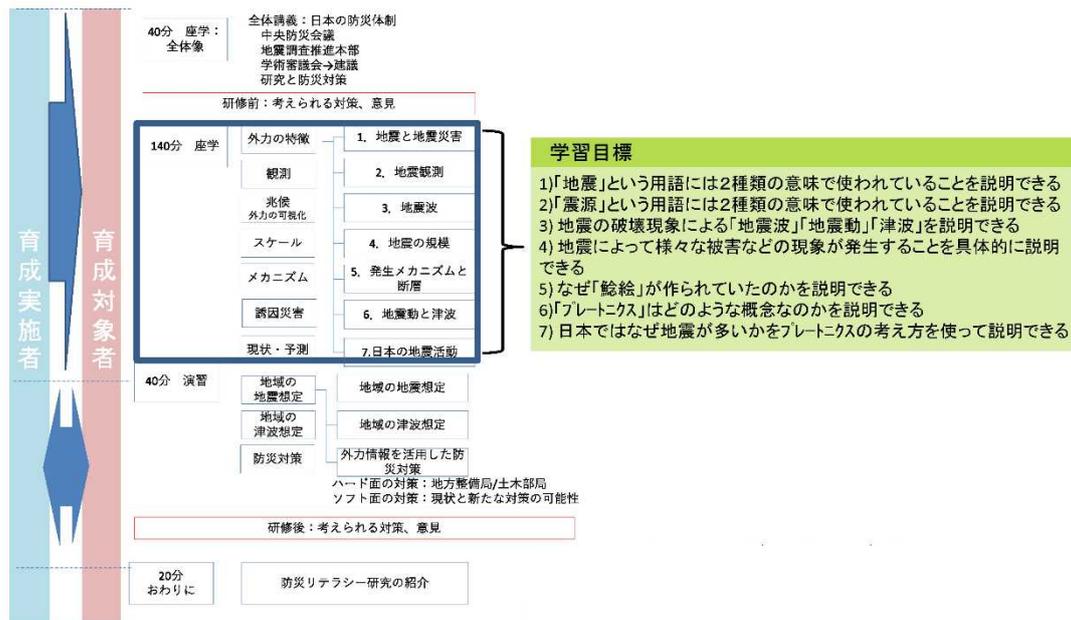


図 12. 防災リテラシー育成プログラム（地震）のプロトタイプと学習目標（新潟大学 [課題番号：NGT_02]）

- (1) サイエンスミュージアム「阿武山地震観測所」の運営による地震リテラシーの向上：
コロナ禍のため、サイエンスミュージアムでの活動がほぼ休止に追い込まれた。このため、本年度は、災害リテラシー向上の基盤施設としてのサイエンスミュージアムを、今後安定的に運用するための制度的基盤作りに専心した。その結果、本年度内に「特定非営利活動法人阿武山地震・防災サイエンスミュージアム」を発足させ、(a)地震観測、観測網の重要性を自治体関係者に理解してもらうためのプログラムの設定、(b)阿武山観測所内外でのアウトリーチ活動の推進母体とすることになった。
- (2) 地震・津波避難訓練「逃げトレ」の導入・運用：
南海トラフ地震の臨時情報発表時の事前避難を念頭に、津波避難訓練支援ソフト「逃げトレ」を改変し、避難訓練に参加した一般市民の行動データを事前避難の要不要の診断に活用するためのシステムのパイロット版を制作した。同時に、USGS のDYFI プロジェクトとの共同により、地震の体感データを広く市民から収集し、地震の被害状況の即時把握等につなげるシステムをオープンサイエンスとリンクさせるための研究も継続実施し、学術論文として成果を公表した。
- (3) 自然災害史料「みんなで翻刻」プロジェクトの推進：
過去の地震・津波災害の記録と推定される記述が含まれる歴史資料（古文書等）を市民参加で解読する作業を主とする「みんなで翻刻」のシステムを一昨年7月にリニューアルした。今年度、登録者数がこれまでに目標の半数以上の7300人に到達し、翻刻された文字数も昨年から700万字増えて1300万字に上った。海外で所蔵されている日本資料も追加するなど、順調にプロジェクトが進んでいる。歴史学、考古学との学際連携により、地震学を中心とする災害リテラシーの裾野の拡大に寄与している。
- (4) 内陸地震観測「満点計画・0.1満点計画」によるオープンサイエンス型地震学の試行：
稠密内陸地震観測研究である「満点計画」、「0.1満点計画」の中核を担う「満点地震計」による小中学生対象の防災授業、参画型観測活動を継続し、今年度も、リモートを交えすでに計8回実施した。のべ200人以上の児童・生徒が参加した。同時に、大阪府北部地震の後に、のべ100人の市民参画を得て展開した観測網から得られるデータの分析も継続中である。あわせて、これらの参加型観測研究が防災リテラシーの向上に及ぼす効果と可能性について検証中である。

図 13. オープンサイエンスによる防災リテラシー育成における課題の抽出（例示）（京都大学防災研究所 [課題番号：DPRI14]）