

噴火災害（溶岩流）発生時における災害時要援護者の避難課題に関する一考察

—静岡県御殿場市を対象として—

川島 稜矢 白木 洋平
立正大学 データサイエンス学部

キーワード：災害時要援護者，救助活動可能者，溶岩流，地理情報システム

1 はじめに

たとえば，2022年に235回，2023年に215回の噴火を記録している鹿児島県桜島の南岳や[1]，噴火警戒レベルの引き上げがなされないまま噴火し，死者・行方不明者合わせて63名をもたらした2014年の長野県御嶽山[2]などといった近年における山々の噴火活動からもわかる通り，日本は世界有数の火山大国として知られている。火山が噴火する前には地震や地殻変動，火山ガスの増加など，いわゆる予兆や前兆がある場合もあるものの，水蒸気噴火と呼ばれる突発性の噴火現象があることも知られていることから，早急に防災意識向上や避難に関する施策を検討・実施することが重要となってくる。このような施策を検討する上では，噴火発生時には地域住民同士の助け合い，いわゆる共助が重要となってくるのが指摘されている[3]。しかしながら，わが国は地方の高齢化という大きな問題を抱えており[4]，災害時に救助活動を行うことが可能な人材（本研究では，救助活動可能者と記す）が地方においては不足しているという問題が発生している。

静岡県と山梨県の県境に位置する富士山は，2013年6月22日に世界文化遺産に登録されて以降，日本のみならず海外からも多くの観光客が訪れており（2024年の登山者数は204,316人[5]），わが国の代表的な山の一つとして知られているが，過去には甚大な噴火災害をもたらしたことがわかっている。たとえば，864年（貞観6年）に発生したいわゆる貞観大噴火では富士山の北西斜面から溶岩が噴出し，当時存在した湖（せの海）の分

断を引き起こしている。また，1707年（宝永4年）に発生したいわゆる宝永大噴火では火山灰が遠く離れた江戸にまで届いたことが知られている[6]。このような背景から，現在においては行政が各災害の予想被害を示した「御殿場市富士山火山防災マップ」を作成し，緊急時に適切な対応を行えるよう住民に開示を行っている[7]。しかしながら，御殿場市富士山火山防災マップは被害状況の予測については記載されているものの，具体的な避難方法や災害時要援護者の情報については記載されていない（本研究における「災害時要援護者」の定義は内閣府によってHPに公開されている「これまでの災害時要援護者の避難対策」に準ずる定義，すなわち「必要な情報を迅速かつ的確に把握し，災害から自らを守るために安全な場所に避難するなどの災害時の一連の行動をとるのに支援を要する方々」のことをいい，主に妊産婦等、乳幼児、外国人、障害者、高齢者を指す）[8]と同意であることを追記する）。また，富士山噴火時の対応として「御殿場市富士山火山避難計画」[9]もあるが，これについては災害時要援護者を具体的に明記し，車を持つ市民が救助活動可能者として対応するとの記載はあるものの，救助活動可能者がどのように災害時要援護者に対応するかについては記載されていない。

そこで本研究では，災害時要援護者の避難課題について考察を行うことを目的として，前述した宝永大噴火にて壊滅的被害を被った御殿場市を研究対象地域，また同様の噴火災害に伴う溶岩流が発生した場合を想定し，①災害時要援護者の分布

について明らかにするとともに、②「溶岩流到達時間」、「救助活動可能者」、「避難場所までの距離」の情報を考慮して、溶岩流が発生した場合における災害時要援護者が住んでいる地域の危険度（地域危険度）について避難の実現性も含めた解析を行うこととした。なお本研究では、災害時要援護者のうち事例として高齢者（75歳以上）のみとしたことを追記する。

2 研究対象地域の概要

御殿場市は静岡県東部に位置し、富士山と箱根山に挟まれている緑豊かな高原都市として知られている。観光地としては富士山や箱根山のみならず御殿場アウトレットモールや時之栖といった商業施設もあり、観光地としての知名度も高い。しかしながら、過去には宝永の大噴火にて壊滅的な被害を被った土地でもあり、したがって市内には溶岩流の浸食によってできた風穴が各所に存在する。また、地形的な特徴としては起伏に乏しい緩やかな傾斜地となっている。人口分布の特徴は、標高が低い地域（南北方向）に人口が密集しており、特にJR御殿場駅周辺は、高い人口密集度となっている。

3 研究方法

3.1 災害時要援護者分布図の作成

災害時においては、災害時要援護者の避難に時間を要することが考えられる。そのため、どの地域にどれだけの災害時要援護者が存在するのか可視化を行うことは、防災基礎情報として極めて重要となってくる。本研究では、まず政府統計ポータルサイトの統計地理情報システム (<https://www.e-stat.go.jp/gis>) から国勢調査の人口及び世帯の5次メッシュ(250mメッシュ)と5次メッシュのシェープファイルをダウンロードし、このデータと地理情報システム(以下、GISと表記する)を利用して地図化を行った。

3.2 災害時要援護者が住んでいる地域の危険度(地域危険度)の抽出

本研究における地域危険度の定義は、「災害時要援護者が大規模災害発生時にどの程度避難することが困難であるか」を指す。これを知るために、

まず「溶岩流到達時間」、「避難場所までの距離」、「救助活動可能者」について、各情報を上述した250メッシュ内に格納することとした。なお、「溶岩流到達時間」については、既存のハザードマップの「溶岩流が到達すると予想される時間」についてGISを用いたデジタイズをすることで情報を得ている。また、「避難場所までの距離」については、GISを用いて各メッシュにおける中心点を算出し、中心点から最寄りの避難所までの道路データを用いた最短経路を求めることで情報を得ている。「救助活動可能者」については、そのままの情報を用いずに「救助活動可能者数÷災害時要援護者」の計算を行うことで、災害時要援護者1人当たりの救護活動可能者数を算出し、これを利用している。なお、救助活動可能者については15歳から60歳までの男女として定義している。これらの情報をグラフに表示することで、災害時要援護者が住んでいる地域の危険度(地域危険度)の抽出を行った。

4 結果

図1から図3に年齢別の災害時要援護者の分布を示す。これによると、すべての年齢区分において御殿場市街を中心に広く分布しているものの、最も富士山に近い地域の場合においては2時間以内に溶岩流が到達する可能性も示唆されている。また、郊外では避難場所と避難場所の間隔が極めて遠く、避難場所から離れている地域があることを読み取ることができる。

次に、「溶岩流到達時間」、「避難場所までの距離」、「救助活動可能者」によって得られた情報から作成した、災害時要援護者が住んでいる地域の危険度(地域危険度)についてGISで表示したものを図4に示す。これによると、富士山に近い地域ほど地域危険度は高い傾向がある。一方で、これらの地域においては適切な避難場所を設置することで避難距離を短くすることができ、救助活動可能者の対応も容易にすることができる可能性もある。

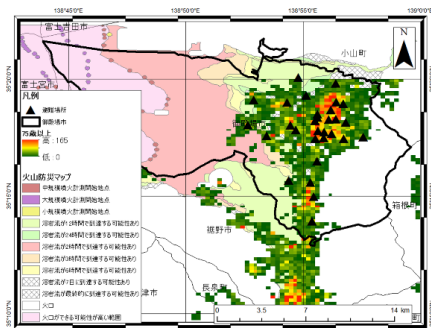


図 1. 災害時要援護者（75 歳～84 歳）の分布

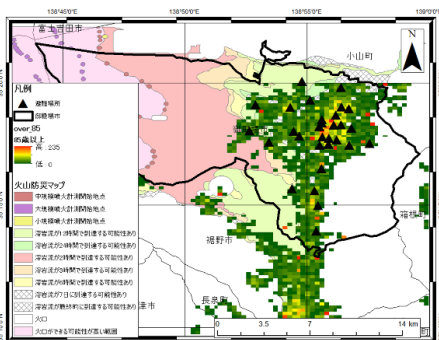


図 2. 災害時要援護者（85 歳～94 歳）の分布

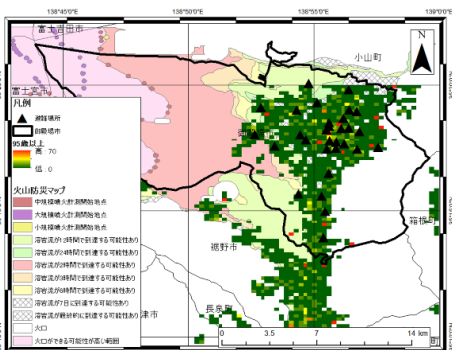


図 3. 災害時要援護者（95 歳以上）の分布

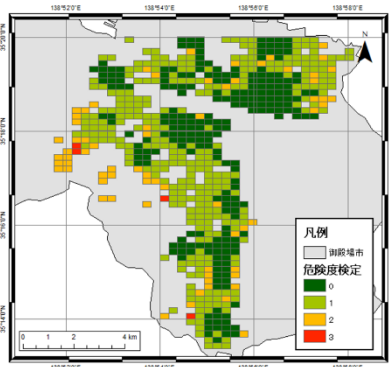


図 4. 災害時要援護者（75 歳～84 歳）の分布

5 まとめと今後の課題

本研究では、「溶岩流到達時間」、「救助活動可能者」、「避難場所までの距離」の情報を考慮して、溶岩流が発生した場合における災害時要援護者が住んでいる地域の危険度（地域危険度）について避難の実現性も含めた解析を行うこととした。その結果、以下のことが明らかとなった。①高齢者は御殿場市全域に分布しており、市街地から離れるほど救助活動可能者も少なくなっていく、あわせて避難場所も少なくなっていくという現状が把握できた。②富士山に近ければ近いほど（郊外）、地域危険度が高くなることがわかった。以上から、地域危険度を下げるためには郊外において避難場所を増設することが良いと考えられる。

また、本研究では地域住民の連携による災害時要援護者への支援（共助）が必須という前提があるため、日ごろから地域住民同士密接な関わりを持ち、災害時に適切な避難支援ができるようにしてはならない。なお、本研究では溶岩流のみを対象としたが、噴火時には溶岩流以外にも噴石や火砕流などの災害も考慮する必要がある。また、外国人居住者や観光客などの避難計画を認知していない人たちについても、災害時要援護者の枠組みに入れて考察する必要があると考えられる。

参考文献

- [1]鹿児島地方気象台：桜島の月別噴火回数，http://www.jma-net.go.jp/kagoshima/vol/data/skr_erp_num.html（閲覧日：2024年10月27日）
- [2]内閣府：御岳山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について，https://www.bousai.go.jp/kazan/suishinworking/pdf/20150326_hokoku.pdf（閲覧日：2024年10月27日）
- [3]内閣府：平成26年版防災白書，<https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h26/honbun/index.html>（閲覧日：2024年11月10日）
- [4]国土交通省：東京一極集中の現状と課題，<http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/content/001390443.pdf>（閲覧日：2024年10月27日）
- [5]環境省：2024年夏期の富士山登山者数について，https://kanto.env.go.jp/press_00089.html（閲覧日：2024年10月27日）

- [6]静岡市：富士山の噴火史について，<https://www.city.fuji.shizuoka.jp/safety/c0107/fmervo00000xtb.html>（閲覧日：2024年10月27日）
- [7]御殿場市：御殿場市富士山火山防災マップ，<https://www.city.gotemba.lg.jp/anzen/kanri/assets/uploads/2022/02/8af3a56af28f7a4bc6981db34c875a93.pdf>（閲覧日：2024年10月27日）
- [8]内閣府：これまでの災害時要援護者の避難対策，<https://www.bousai.go.jp/jishin/tsunami/hinan/4/pdf/sub1.pdf>（閲覧日：2024年10月27日）
- [9]御殿場市：富士山火山避難計画，<https://www.city.gotemba.lg.jp/anzen/kanri/assets/uploads/2016/02/gotembashi-hujisankazanhinankeikaku.pdf>（閲覧日：2024年10月27日）
- [10]国勢調査の基本に関する Q&A（回答），<https://www.stat.go.jp/data/kokusei/qa-9.html>（閲覧日：2024年12月14日）