

## 桜島火山における2020年6月の火山岩塊落下を受けて実施した 火山情報に関する住民意識調査

### Questionnaire Survey on the Volcano Information to the Residents in Response to Falling Ballistic Volcanic Blocks Found on June 8, 2020 in Sakurajima Volcano

中道治久・阪本真由美<sup>(1)</sup>

Haruhisa NAKAMICHI and Mayumi SAKAMOTO<sup>(1)</sup>

(1) 兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科

(1) Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

#### Synopsis

Ballistic volcanic blocks, one of the triggers of volcanic disasters, cause serious human and physical damage depending on where they fall. The latest case was the fall of the ballistic volcanic blocks near the residential area at Sakurajima volcano found on June 8, 2020. After that, a questionnaire survey of the volcanic information was conducted among residents living in Sakurajima. It clarifies the degree of awareness of changes in the volcanic alert level and the range that requires caution depending of the flying distance of ballistic volcanic blocks. As a result, it was found that although it is well recognized that the volcanic alert level is raised by the ballistic volcanic blocks, the degree of recognition of the distance from the crater to the falling point is low. It was found that 80% of the respondents answered that they knew the Sakurajima volcanic hazard map. Although the hazard map shows the evacuation sites, 30% of the respondents knew the site accurately.

**キーワード:** 桜島火山, ハザードマップ, 噴火警戒レベル, 火山岩塊, 質問票調査

**Keywords:** Sakurajima volcano, hazard map, volcanic alert level, ballistic volcanic block, questionnaire survey

#### 1. はじめに

火山噴火によって引き起こされる災害の誘因要素には、火山砕屑物の落下、溶岩流、火山ガスがある。このうち火山砕屑物はサイズによって、大きいものから火山岩塊、火山レキ、火山灰に分類される。これらの中で、居住域への落下により最も大きな被害を及ぼすのは弾道で放出される火山岩塊である。桜島火山においては、1955年から頻繁に発生している爆発的な噴火（ブルカノ式噴火）により、火山岩塊の居住域近傍への落下が報告されており、火口からの飛

散距離が2.5 km以上のものは2020年までに20事例ある（井口・山田, 2021）。また、桜島には複数の集落がある（Fig. 1）。したがって、桜島では火山岩塊の落下による人的被害リスクが常に存在している。

桜島火山における居住地近傍への弾道放出の火山岩塊落下の最新事例は2020年6月4日午前2時59分に発生した噴火によるもので、火山岩塊は南岳の南西山麓の東桜島町の集落（Fig. 1）に落下したことが6月8日の現地調査で確認された（気象庁, 2020）。6月8日午前に住民から鹿児島市への通報があり、同日午後、鹿児島市役所、鹿児島地方气象台、京都大学防

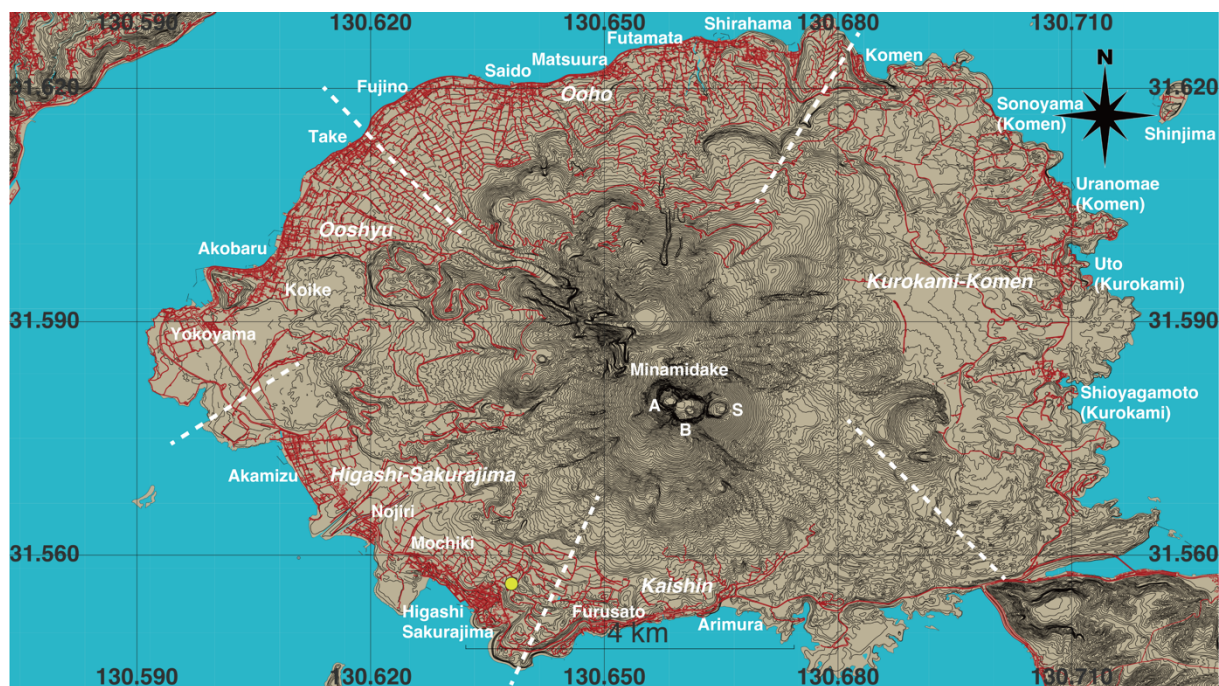


Fig. 1 Map of Sakurajima volcano. The yellow circle shows the location of the fallen ballistic volcanic blocks found on June 8, 2020. The red lines show roads which roughly show the residential areas. The white dashed lines show the boundaries of regional districts.

災研究所により火山岩塊の落下地点の現地調査が行われた（気象庁, 2020）。そして、落下地点から、火口からの飛散距離は3.3 kmと確認された。また、火山岩塊の落下地点は原野であり、岩塊の破片の飛散により建物被害が1件あったが、人的被害はなかった。

気象庁による常時観測が行われている火山においては噴火警戒レベルが2007年から順次導入されており、レベルに応じて警戒が必要な範囲と、自治体や住民がとるべき防災対応が定められている。桜島火山においては、2016年2月5日以降、現在まで噴火警戒レベル3であり（後述の2022年7月24日から同年7月27日まで除く）、警戒が必要な範囲は南岳山頂および昭和火口から概ね2 kmの範囲とされており、そこでは大きな噴石（火山岩塊）および火砕流に警戒するように示されている（気象庁, 2023）。

噴火警戒レベルの判定基準は気象庁によって公表されており、判定基準がある53火山のうち、桜島火山を含む40火山において火山岩塊の飛散距離によって対応する噴火警戒レベルが定められている（気象庁, 2023）。2020年6月4日の噴火発生時においては、噴火警戒レベルを3から引き上げるもしくは、レベル3のまま警戒を要する範囲を拡大はしなかった。この時点では、判定基準を満たす火山岩塊の飛散が確認されなかったからである。当時の噴火警戒レベル判定基準によれば、火口から2.5 km以上に飛散したことが判明した場合はレベル5とされる。同年6月8日に確認された火山岩塊の落下地点から求められる飛散距離は、この条件を満たしている。しかし、当

該噴火から4日経過していたことと、現地調査時点において火山観測データに今後の大きな噴火の可能性をうかがわせる顕著な変化が見られなかったこと、そして噴火による被害が比較的小さかったことから、噴火警戒レベルおよび警戒を要する範囲の変更は見送られた。このことから、火山岩塊の飛散距離が噴火直後に把握出来る場合は、噴火警戒レベルの引き上げおよび警戒を要する範囲の拡大が行われるが、悪天候や監視カメラの死角などの問題で、噴火直後の判断が困難な場合も今後想定される。また、多くの火山において火山岩塊の飛散距離によって噴火警戒レベルの引き上げる基準があること、火山監視機関だけでは火山岩塊の落下を把握するには限界があることから、地域に居住し防災対応を行う主体である住民が火山岩塊の飛散距離による噴火警戒レベルの変更について認知しているかどうかを調べることは意義がある。特に、桜島火山の場合は火山岩塊の飛散によって居住地域における被害が起こる可能性があるため、尚更である。

そこで、本研究では、桜島火山に居住している住民を対象に火山情報に関する質問票調査を行った。質問票調査には、火山ハザードマップの理解度、噴火警戒レベルの認知度、火山岩塊の飛散距離による噴火警戒レベルおよび警戒を要する範囲の変更についての認知度を調べる。

噴火警戒レベルの変更および火山観測だけでなく、地震や気象といった災害にかかわる情報は気象庁から発表されるが、住民へは気象庁から直接伝わるこ

Table 1 Volcano disaster prevention workshop for residents in Sakurajima

Day	Time	Venue	School area	Town name	Population	Number of responses
August 28, 2020	18:30-19:15	Higashi-Sakurajima community center	Higashi-Sakurajima	Akamizu, Nojiri, Mochiki, Higashi-Sakurajima	522	137
September 12, 2020	10:00-10:45	Kaishin community center	Kaishin	Furusato, Arimura	93	27
September 16, 2020	18:30-19:15	Sakurajima community center	Ooshyu	Akamizu, Akoubaru, Koike, Take, Yokoyama Saïdo, Shirahama,	1,711	40
Same as above	Same as above	Same as above	Ooho	Fujino, Futamata, Matsuura, Shinjima	1,100	78
October 7, 2020	18:30-19:15	Kurokami community center	Kurokami-Komen	Kurokami, Komen	217	29

The population is taken from the national census in 2020. The number of responses who did not answer town name is 29, which is eliminated from the table.

とはなく、防災行政無線、マスメディアやインターネットなどの媒体を通じて伝わる。住民がどのような媒体を通して日頃から災害情報を得ているのか、そして、それぞれの媒体をどの程度信頼しているのかを調べるために、災害情報の取得先、災害情報源による信頼度、災害への備え、各種災害などに対する不安度、避難先の認知度についても質問票調査を行った。

## 2. 調査概要

ここでは、調査の経緯と概要を整理しておく。2020年6月8日の居住地近くで火山岩塊の落下が確認されたことをうけて、鹿児島市は住民向けの火山防災勉強会を行った。この勉強会において、住民の災害情報に対する意識を把握するための質問調査の趣旨説明を行うとともに調査への協力を依頼した。そのため、火山防災勉強会についてまず述べる。次に、調査対象、質問票調査項目、質問票回収について述べる。

### 2.1 火山防災勉強会

気象庁により桜島火山の噴火警戒レベル4および5が発表された時に、住民に避難情報を発令する主体は鹿児島市である(災害対策基本法による)。鹿児島市は住民避難に対する責任があるため、2020年6月4日に火山岩塊が居住地近傍に落下した事実を重く受けとめた。そして、桜島の住民向けの火山防災勉強会を開催することを同年6月下旬に決定し、同年8月から10月に火山防災勉強会を各校区の自治会組織毎に計4回開催した(Table 1)。この勉強会において、筆者の一人(中道)は講師を務めた。そして、住民向け質問票調査の趣旨説明と質問票への協力依頼を行った。

### 2.2 調査方法

Table 1に示す日程にて行われた火山防災勉強会の際に質問票調査についての説明を行い、調査への同意を得た。質問票は、勉強会に参加していた町内会長に配布した。町内会長は町内会の各世帯に質問票を配布し、記入済み質問票を回収して、鹿児島市役所の担当者に渡した。そして、別日程の火山防災勉強会及び別用務時に鹿児島市役所の担当者から筆者(中道)が質問票を受領した。

### 2.3 調査項目

具体的な調査項目は、①個人属性(性別、年齢帯、居住町内会)、②ハザードマップについて(1問)、③噴火警戒レベルについて(6問)、④噴火や災害に関する情報源について(8問)、⑤災害に対する備えについて(1問)、⑥災害毎の不安度について(6問)、⑦噴火災害における避難について(5問)の7項目について、全30問を尋ねた。配布した質問票は付録に示す。

## 3. 桜島住民に対する質問票調査結果

質問票調査では30問あるため、これらすべての問の結果を図として掲載するのは現実的ではない。そこで、一部の調査結果の図のみ掲載し、全調査結果の図は付録に示す。

### 3.1 回答属性

対象となる各校区における人口はTable 1に示されている。桜島の居住人口は2020年国勢調査時点で3,643人である(鹿児島市, 2022)。そのうち、340名からの質問票を回収した。この人数は人口のおよそ

1割に相当し、そのうち311名から居住町名の回答があった。Table 1は校区毎の人口と回答人数を示している。東桜島校区および改新校区については人口のそれぞれ27%および29%が回答している。一方、桜島において人口が多い校区である桜洲校区および桜峰校区においてそれぞれ人口の2%および7%の回答数であった。桜島の全人口の8割弱を桜洲校区と桜峰校区で占めているが、全回答の4割を東桜島校区と改新校区が占めているのと対照的である。このことは、2020年6月の火山岩塊の落下地点が東桜島校区（東桜島町）にあり、また火口から3 kmの範囲に校区全体が入るが改新校区である一方、桜洲校区と桜峰校区の宅地は火口から4 km以上離れていることの影響を示すものかもしれない。

質問票を回収した340名のうち「男性」49% (165名)、「女性」44% (149名)、そして残りは無回答7% (23名)、「答えたくない」が3名であった。年齢層は、「19歳以下」が1名、「20代」が1名、「30代」が11名、「40代」が15名、「50代」が30名、「60代」が128名、「70代」が105名、「80歳以上」が35名、年齢の無回答は14名 (4%)であった。なお、回答者の8割強が60代以上であった。

### 3.2 桜島火山ハザードマップの認知度

市町村長は災害対策基本法にもとづいて避難指示や避難の範囲の提示(第60条)、もしくは警戒区域の設定(第63条)を行う必要がある。また、災害対策基本法第49条の9にもとづいて、円滑な避難のために、災害情報の伝達方法、指定緊急避難場所および避難経路に関することや円滑な避難のために必要なことを住民に伝達するための印刷物の配布の努力義務が市町村長に課せられている。そのため、桜島では、「桜島火山ハザードマップ」という図中に噴火による災害予測範囲、避難施設の位置などを示した地図が作成され公表されている(鹿児島市, 2023)。

このマップは、鹿児島市によって桜島の住民および事業者に配布されている。この桜島火山ハザードマップは、住民や事業者が桜島の過去の大規模噴火の状況や今後の火山災害の危険性を事前に把握し、日頃の備えや緊急時に速やかに避難するためのものである。過去の4大噴火である1471年の文明噴火、1779年の安永噴火、1914年の大正噴火、1946年の昭和噴火による溶岩流域が示されているほか、現在の山頂噴火活動における火山岩塊の到達範囲、大規模噴火時の火砕流到達範囲ならびに火山岩塊の到達範囲の3種類の災害予想区域が示されている。また、避難には船舶(桜島フェリーなど)が使われるが、避難港(出発港)とそこに向かう船舶名が記載されている。これは、鹿児島市が大規模噴火時、あるいはそ

れに備えて避難指示を発令した場合には、その時点で島内にいる人は全員、それぞれの避難港に行き、ハザードマップに記載されている4隻のフェリーと3隻のチャーター船が分担して避難港を回り、避難者を乗船させる。そして、鹿児島市街地の港に向かうことになっているからである。

そこで、本調査では桜島火山ハザードマップについて理解しているかどうかを質問した。その結果、「内容をよく理解している」と回答した人は71名、「内容をだいたい理解している」と回答した人が192名、「内容をあまり理解していない」と回答した人が59名、「見たこともなく分からない」と回答した人が14名、無回答が4名であった。8割近くが内容を理解していると申告していることから、桜島ハザードマップの認知度は比較的高いといえる。

### 3.3 桜島の噴火警戒レベルの認知度

2007年3月に「噴火時等の避難に関わる火山防災体制の指針(骨子)」が内閣府の噴火情報等に対応した火山防災対策検討会によって公表された(藤井, 2016)。これを受けて気象業務法が改正され、2007年12月に気象庁は噴火警戒レベルを導入した(藤井, 2016)。噴火警戒レベルは、2003年11月から2007年11月まで存在していた火山活動度レベルのように異常現象の有無や噴火現象の規模で区分するものではなく、レベルと警戒が必要な範囲(多くが、火口からのおおよそその距離の同心円状の範囲にて設定される)がセットで提示され、警戒が必要な範囲における防災対応が提示されている。そのため、噴火現象の規模よりも、火口から居住地域までの距離が噴火警戒レベルの設定の根幹となる。

まず、桜島住民の噴火警戒レベルという言葉の認知度に関する質問の回答結果について述べる。噴火警戒レベルという言葉は「よく知っている」と答えた人は183名、「少し知っている」と回答した人は127名、「あまり知らない」と回答した人は21名、「知らない」と回答した人は7名、無回答が2名であった。「よく知っている」と回答した人数が占める割合が過半数であり、「少し知っている」と回答した人数を加えると9割強になるため、桜島住民における噴火警戒レベルという言葉の認知度は高いと言える。

次に、桜島において現在適用されている噴火警戒レベルについての認知度に関する質問の回答結果について述べる。桜島の現在の噴火警戒レベルについて、レベル1「活火山であることに留意」と回答したのは11名、レベル2「火口周辺規制」と回答したのは38名、レベル3「入山規制」と回答したのは263名、レベル4「避難準備」と回答したのは7名、レベル5「避難」と回答したのは3名、「分からない」と回答

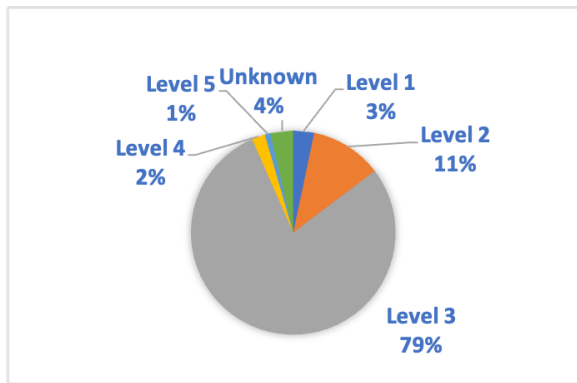


Fig. 2 Cognitive percentage of residents for volcanic alert level at Sakurajima volcano.

したのは12名であり、無回答が6名であった。回答者についての割合をFig. 2に示す。調査時点での桜島における噴火警戒レベルはレベル3であり、約8割の人が正しく回答している。推測で回答している可能性も捨てきれないが、これは確かめようがない。このことに留意しなければならないが、桜島における現在の噴火警戒レベルについての認知度は高いと言える。

### 3.4 火山岩塊の飛散距離による噴火警戒レベル変更の認知度

桜島においては火山岩塊の飛散距離によって噴火警戒レベルが上位に変更されることがある(気象庁, 2023)。そこで、火山岩塊の飛散距離による噴火警戒レベルの上位変更についての認知度についての質問の回答結果について述べる。「良く知っている」と回答したのは127名で、「少し知っている」と回答したのは146名であった。「あまり知らない」と回答したのは46名で、「知らない」と回答したのは16名で、無回答は5名であった。「良く知っている」もしくは「少し知っている」と回答したのは回答者の8割であるため、火山岩塊の飛散距離により噴火警戒レベルが上位に変更されることがあること自体についての認知度は高いという結果となった。

桜島の噴火警戒レベル判定基準(気象庁, 2023)によれば、始良カルデラへのマグマの供給が継続している中で、火口から2 kmの距離までに火山岩塊を飛散する爆発を長期間にわたり繰り返していることから現時点では2017年以降レベル3以上の運用を基本とするとされている。噴火警戒レベルはレベル2以上であれば警戒が必要な範囲とセットで示される。2023年8月時点における桜島の噴火警戒レベルはレベル3であり、警戒が必要な範囲は火口から2 kmの範囲内である。大規模噴火ではなく、これまでみられたような噴火の激化に伴い、火山岩塊の飛散距離によって噴火警戒レベルが上位に変更される状況は

2通りある。一つは、火山岩塊が火口から2 kmから2.4 kmの距離に飛散したことが確認でき、この飛散距離の火山岩塊の飛散が24時間以内に3回確認できたときである(気象庁, 2023)。この場合、噴火警戒レベルは4で、警戒が必要な範囲は3 kmとされる。もう一つは、火山岩塊の飛散距離が2.5 km以上であることが確認された時であり、この場合、噴火警戒レベルは5となる(気象庁, 2023)。火山岩塊の飛散距離で噴火警戒レベルが5となった場合における警戒が必要な範囲は火山岩塊の飛散距離に依存する。例えば、飛散距離が2.5 kmから2.9 kmの場合は、警戒が必要な範囲は火口から3 kmの距離になる。なお、飛散距離の範囲については噴火警戒レベルの判定基準の改定が2022年3月31日に行われて、変更がなされている(気象庁, 2023)。なお、本研究調査時点の火山岩塊の飛散距離の範囲は改定前のものである。判定基準の改定については後述する。

ここでは、火山岩塊の飛散距離によって噴火警戒レベルが4もしくは5に変更される場合の具体的な飛散距離についての認知度を調べた。24時間以内に火山岩塊の飛散が3回あり、3回すべてにおいて飛散距離がある基準を満たした場合に噴火警戒レベルが4になる時の基準距離の認知度を調べた。質問票における選択肢は「1.5 km」、「2 km」、「2.5 km」、「3 km」、「4 km」、「5 km」、そして「わからない」である。なお、基準距離の正解は「2 km」である。この設問では315名が回答し、25名が無回答であった。3.2節の桜島火山ハザードマップおよび3.3節の桜島の噴火警戒レベルの認知度についての質問票調査では無回答は数名であったが、この設問の無回答数は有意に多いと言える。最も多い回答が「わからない」で32%(102名)であった。距離を選択した回答では、「1.5 km」が2%(5名)、「2 km」が13%(42名)、「2.5 km」が11%(37名)、「3 km」が26%(82名)、「4 km」が13%(42名)、「5 km」が3%(9名)であった。「3 km」の回答が最多であり、その半数の同数で「2 km」と「4 km」、その次が「2.5 km」であった。3.3節にて桜島の現在の噴火警戒レベルが3であることを質問票回答者の8割が正しく認識していることと比べて、「2 km」の距離を選択している回答者は1割強であることから、噴火警戒レベルが4に引き上げられる場合の火山岩塊の飛散距離の認知度は低いと言える。

火山岩塊の飛散距離がある基準を満たした場合に噴火警戒レベルが5になる時の基準距離の認知度を回答者における割合にてFig. 3に示す。質問票における選択肢は噴火警戒レベル4の場合と同じである。基準距離の正解は「2.5 km」である。この設問では303名が回答し、37名が無回答であり、噴火警戒レベル



Fig. 3 Cognitive percentage of residents for the flight distance from the crater when a volcano alert level raises to 5.

4の場合よりも、回答者が若干減少している。回答者のうち、「わからない」と回答したのが最も割合が大きく39%（117名）であった。無回答と合わせると154名おり、質問票回答者の45%を占めている。「わからない」以外の回答をした186名の内訳は、基準距離が「1.5 km」が5%（15名）、「2.0 km」が5%（16名）、「2.5 km」が8%（25名）、「3.0 km」が19%（59名）、「4.0 km」が13%（39名）、「5.0 km」が11%（32名）であった。噴火警戒レベル5の設問の回答結果は、噴火警戒レベル4の設問の回答結果と同様に基準距離に対する回答が割れている。両方の設問で選択肢が同じであるため、回答割合を比較できる。基準距離「3.0 km」が最大回答数であるのは噴火警戒レベル4の設問の回答結果と同じであるが、2番目に「4.0 km」、そして3番目に「5.0 km」と距離が大きい選択肢に回答が集まっている。しかし、噴火警戒レベル4の設問の回答結果では、距離が大きい選択肢「4.0 km」と距離が小さい選択肢「2.0 km」に分かれている。これは噴火警戒レベル4より噴火警戒レベル5の方が火山岩塊の飛散距離が大きいというイメージが回答者にあるからだと考えられる。レベル5の設問の回答結果の上位3位である「3.0 km」、「4.0 km」そして「5.0 km」は誤答である。噴火警戒レベル5と噴火警戒レベル4の最多回答が共に誤答である点は共通している。3.3節にて桜島の現在の噴火警戒レベルが3であることを質問票回答者の8割が正しく認識していることと比べて、噴火警戒レベル5になるときの火山岩塊の飛散距離である「2.5 km」を選択している回答者が1割弱であることから、噴火警戒レベルが5に引き上げられる場合の火山岩塊の飛散距離の認知度は低いと言える。

### 3.5 噴火警戒レベル3において火山岩塊の飛散距離にて警戒が必要な範囲が変更される場合の認知度

前述の通り桜島において現時点では噴火警戒レベルはレベル3で、警戒が必要な範囲は火口から2 kmである。前節では、火山岩塊の飛散距離により噴火警戒レベルが4もしくは5に引き上げられる場合の基準距離の認知度について述べたが、本節では噴火警戒レベル3が維持されるが、警戒が必要な範囲が火口から2.5 kmに拡大される場合の火山岩塊の飛散の基準距離の認知度について述べる。

火山岩塊の飛散距離がある基準を満たした場合に噴火警戒レベル3かつ警戒が必要な範囲が2.5 kmになる場合の基準距離の認知度を調べた。質問票における選択肢は「1.0~1.4 km」、「1.5~1.9 km」、「2.0~2.4 km」、「2.5~2.9 km」、「3.0~3.4 km」、「3.5~3.9 km」、「4.0~4.4 km」、「4.5~4.9 km」、そして「わからない」である。なお、基準距離の正解は「2.0~2.4 km」である。この設問では319名が回答し、21名が無回答であった。回答した319名のうち、「わからない」と回答したのが最も割合が大きく30%（96名）であった。無回答と「わからない」と回答した者は合計117名で質問票回答者340名の34%である。「わからない」以外の回答をした223名の内訳は、基準距離「1.0~1.4 km」が1%（4名）、「1.5~1.9 km」が8%（26名）、「2.0~2.4 km」が21%（67名）、「2.5~2.9 km」が9%（29名）、「3.0~3.4 km」が19%（61名）、「3.5~3.9 km」が5%（14名）、「4.0~4.4 km」が5%（16名）、「4.5~4.9 km」が2%（6名）である。割合が21%と最多回答となった距離は「2.0~2.4 km」であり、基準距離の正解である。また、「わからない」以外の回答をした人の中では30%で、無回答を含めた全体の正答率は20%である。しかし、選択式の質問であるため回答者が理解した上での回答かどうかは不明である。したがって、噴火警戒レベル3が維持される場合における火山岩塊の飛散の基準距離についての認知度は低いと言える。なお、次に多い回答である距離「3.0~3.4 km」の回答の割合は19%と、最多回答の割合との差は小さい。そのため、噴火警戒レベル3が維持される場合における火山岩塊の飛散の基準距離が2 kmではなく3 kmをわずかに超えた場合と誤認されている可能性がある。

### 3.6 災害に関する情報源と情報源に対する信頼度

今回の質問票調査では火山噴火に関する情報源についてと災害一般についての情報源に対する信頼度

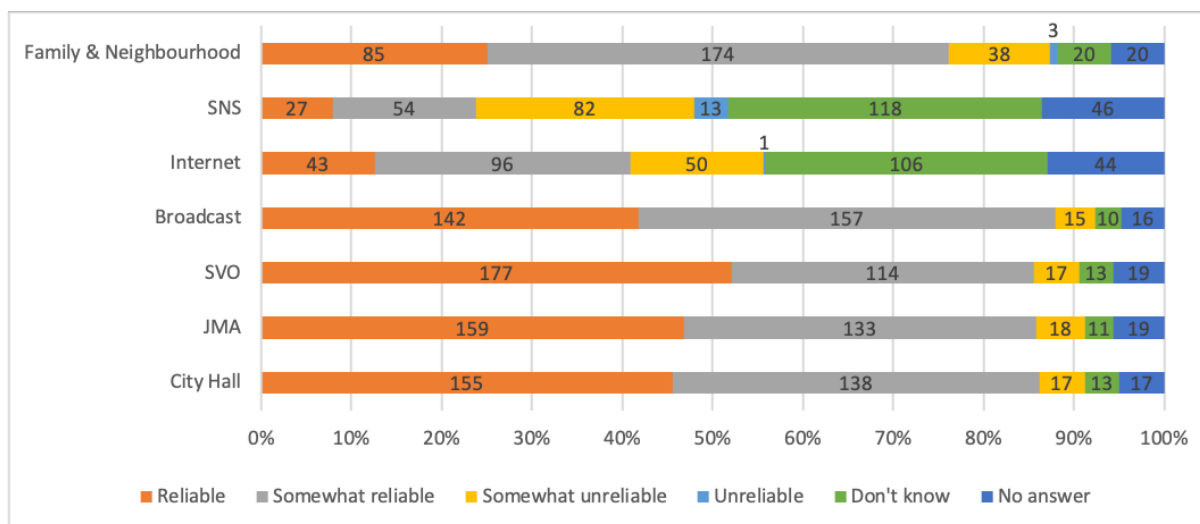


Fig. 4 Reliability percentage of the residents for each information source.

についても調査した。桜島の噴火の情報源について複数の選択回答形式にて調査した。選択肢は、「テレビ」、「ラジオ」、「インターネット」、「SNS」、「気象庁ホームページ」、「京都大学桜島火山観測所ホームページ」、「鹿児島市役所ホームページ」、「国土交通省大隅河川国道事務所ホームページ」、「桜島ライブカメラ」、「目視」、「友人・親戚・家族・隣近所の人に聞く」、「その他（自由記載）」、「情報を確認しない」とした。その結果、回答数の多い順に「テレビ」が303名、「ラジオ」が176名、「目視」が110名、「友人・親戚・家族・隣近所の人に聞く」が99名、「インターネット」が49名、「気象庁ホームページ」が44名、「市役所ホームページ」が34名、「その他」が19名、「大隅河川国道事務所」が14名、「桜島ライブカメラ」が13名、「SNS」が11名、「桜島火山観測所ホームページ」が10名、「情報を確認しない」が1名となった。「その他」と回答した人の情報源として「鹿児島市役所による防災行政無線による放送」を記載した人がほとんどで、他には「鹿児島市役所の安心ネットワーク119メール」を記載していた人もいた。噴火の情報源としてテレビとラジオを選んだ人は多いが、特徴的な点として目視や友人・親戚・家族・隣近所の人に聞くとした人も多いこともあげられる。またその他の回答として防災無線やメールといった鹿児島市の防災情報伝達が機能していることがうかがえる。

災害一般についての情報源に対する信頼度は提供元のそれぞれについて、「信頼できる」、「まあ信頼できる」、「あまり信頼できない」、「信頼できない」、「わからない」の5つの選択肢にて調査した。市役所、気象庁、京都大学桜島火山観測所（SVO）、テレビ・ラジオ、インターネット、SNS、家族・隣近所の人々の7つの情報提供元について調査した。調査結果

をFig. 4に示す。まず、信頼できると回答した情報源と回答した数が177と最多となったのはSVOであった。信頼できるおよびまあ信頼できるも含めると8割を超える回答があったのは、テレビ・ラジオ、SVO、気象庁（JMA）、市役所であった。一方、前述の設問にて噴火の情報を友人・親戚・家族・隣近所の人に聞くが多いのが特徴であると述べたが、この設問の加速・隣近所の人々の情報源は信頼できるとの回答は85に対して、まあ信頼できるという回答は174あり倍の回答数であった。よって、家族・隣近所の人からの情報は前述の公的機関やテレビ・ラジオの情報よりも信頼性は低いとみていると言えよう。情報源としてインターネットやSNSについての信頼度についての回答は分かれており、最多回答はわからないでSNSで118、インターネットで106であり、全回答者数340のおよそ3分の1を占めている。

### 3.7 災害に備えての日頃からの取り組み

桜島における災害は火山災害に限らず、台風常襲地であり、かつ土砂災害も多い地域でもある。そこで、災害に備えての日頃からの取り組みについて調べた。複数選択式の設問で、項目は「携帯電話などで災害情報を自動受信できるようにする」、「市役所等の災害緊急メールに登録している」、「ハザードマップで危ない場所を確認している」、「災害に備え、非常持出袋を準備している」、「災害時の避難所・避難場所を確認している」、「避難訓練に参加している」、「災害に備え、自宅の耐震化を行うなど防災対策を行っている」、「防災に関する研修・勉強会等には積極的に参加している」、「特になし」と「その他」である。最も多く回答があったのは「携帯電話などで災害情報を自動受信できるようにする」で回答数は185であった。次に多い回答は「避難訓練に参加して

いる」で181であった。そして「害時の避難所・避難場所を確認している」(回答数161)、「災害に備え、非常持出袋を準備している」(回答数121)、「ハザードマップで危ない場所を確認している」(回答数84)、「市役所等の災害緊急メールに登録している」(回答数60)、「特にない」(回答数53)、「防災に関する研修・勉強会等には積極的に参加している」(回答数49)、「災害に備え、自宅の耐震化を行うなど防災対策を行っている」(回答数18)であった。「その他」と回答したのが6あり、例えば「家族・親族の避難状況の確認」との回答があった。

### 3.8 災害の種類による不安の程度の違い

桜島に住んでいる人にとって、火山噴火は日常的な出来事ではある。一方、既に述べた通り、火山岩塊が飛散して居住地に落下しており、今後もその可能性はある。また、桜島においては噴火警戒レベル4もしくは5にて桜島の全体が警戒を要する範囲に含まれるような大規模噴火の発生が懸念されるもしくは発生することがありうる。したがって、火山噴火に対して桜島の住民は不安を感じていると思われる。また、鹿児島では毎年台風や豪雨があるため、水害や土砂災害が起こっている。本調査を行った2020年は新型コロナウイルス感染症が流行して世界的な社会問題となった年でもある。そこで、以下の災害等について不安の程度について調べた。項目は「地震(Earthquake)」、「水害(Flood Damage)」、「土砂災害(Sediment Disaster)」、「火山噴火(Volcanic Eruption)」、「火災(Fire)」、そして「新型コロナウイルス(COVID-19)」である。不安の程度は「かなり不安(Uneasy)」、「まあまあ不安(Little uneasy)」

「あまり不安でない(Not too uneasy)」, 「不安でない(Not uneasy)」を選択回答してもらった。調査結果をFig. 5に示す。「かなり不安」と回答が最多となった災害等は「火山噴火」で回答数は173であった。そして、次に「かなり不安」と回答した数が多い順に「新型コロナウイルス」(回答数162)、「地震」(回答数155)、「火事」(回答数140)、「土砂災害」(回答数120)、「水害」(回答数85)であった。「かなり不安」と「まあまあ不安」を合わせた回答については「地震」が最多で回答数288であり、全体85%を占める。これは「火山噴火」の合わせた回答数285や「新型コロナウイルス」の合わせた回答数286と同程度である。一方、「土砂災害」の合わせた回答数228は全体の67%で、「水害」の合わせた回答数201は全体の60%であり、有意に割合が下がっている。土砂災害や水害の発生は、砂防などの充実によって桜島での発生頻度は低くなっているとはいえ、無くなっているわけではない。土砂災害や水害よりも地震に対して不安を持つ人が多いことが興味深い。新型コロナウイルスと同様に「見えない」ことが不安を高めているのかもしれない。

### 3.9 自宅が避難を要する場所にあるかの認識と避難行動のタイミング

桜島は噴火警戒レベル4もしくは5において警戒を要する範囲が火口からの距離によって定められているが、警戒を要する範囲が島全体を含む場合がある。全島が警戒を要する範囲となる場合は桜島全体が避難対象となる。本調査は桜島住民を対象としているが、桜島で噴火災害が起こった時や噴火警戒レベル4または5の時に自宅が避難しなければならな

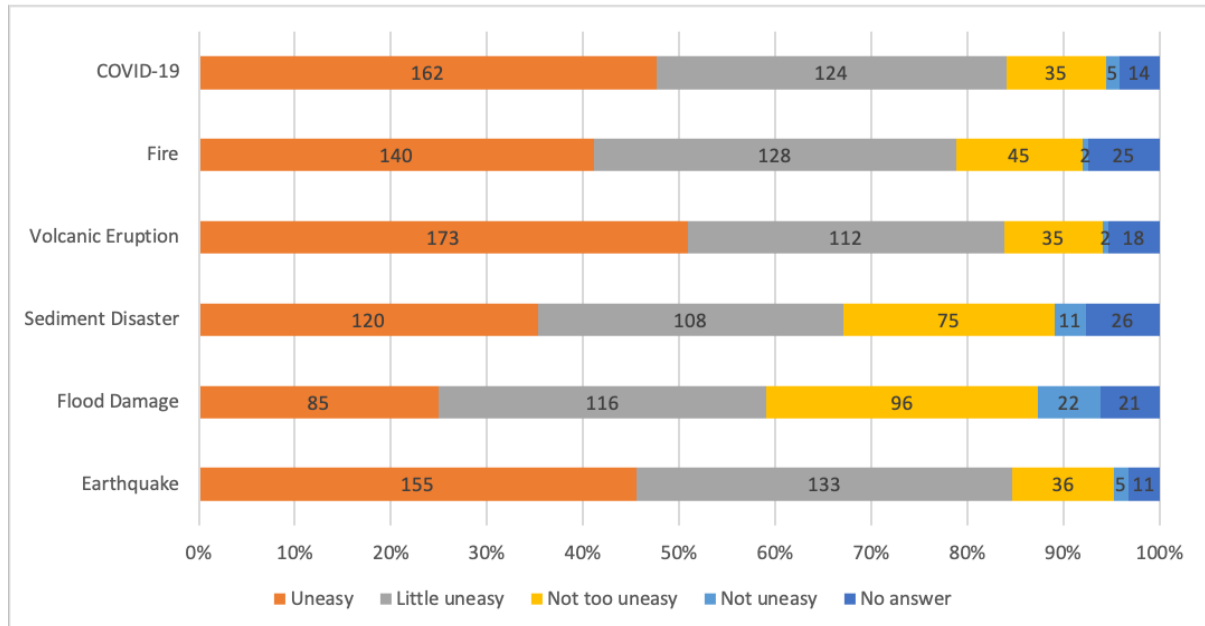


Fig. 5 Uneasiness percentage of the residents for each disaster trigger.

い場所にあるかを「ある」、「ない」と「わからない」の3択にて質問した。その結果、回答数は「ある」が175で回答全体の60%で、「ない」が70で24%あり、「わからない」が46で16%であった。無回答は49であった。桜島住民を対象とした調査のため正解は「ある」であるが、「ない」、「わからない」と無回答を合わせて165あり、質問票回答数の340名の半数にも及ぶことが分かった。「ある」と回答した175名に対して、避難のタイミングについて調べた。複数選択式の設問で、項目は「噴石が火口から2 kmを超えて飛ぶようになったら」、「火口から約2 kmを超える火砕流が発生したら」、「地震がひんぱんに起きるようになったら」、「わき水や井戸水に変化がみられたら」、「温泉が急になくなったら」、「新しい場所で噴煙が上がったら」、「近所の人や親しい友人が避難することに決めたら」、「市が避難準備情報を出したら」、「市が避難勧告を出したら」、「市が避難指示（緊急）を出したら」である。最も多い回答が「市が避難指示（緊急）を出したら」で回答数は146で。回答数順に「地震がひんぱんに起きるようになったら」（回答数117）、「市が避難勧告を出したら」（回答数112）、「噴火警戒レベルが上がったら」（回答数92）、「近所の人や親しい友人が避難することに決めたら」（回答数83）、「市が避難準備情報を出したら」（回答数78）、「新しい場所で噴煙が上がったら」（回答数56）であった。他には回答数50で同数となった選択肢は「噴石が火口から2 kmを超えて飛ぶようになったら」、「火口から約2 kmを超える火砕流が発生したら」、「わき水や井戸水に変化がみられたら」であった。そして最も少ない回答であったのが「温泉が急になくなったら」で回答数22であった。市から避難指示が出された場合が最も回答数が多いが、地震が頻繁に起こるようになったら避難するという回答が次に多いのが特徴的であり、これは桜島の大正噴火において噴火に前駆して地震が起こっていたことが念頭にあるのかもしれない。

### 3.10 避難における不安要素

災害の発生もしくは災害の発生が予想される場合において避難が行われるが、その避難の継続時間は事前には分からない。台風や豪雨などであれば気象予報がその参考になるが、火山噴火の場合には予報なく、火山噴火の長期化も想定される。したがって、まず避難における不安要素を把握しておくことが重要である。そこで、複数選択式の設問にて、「避難先での生活」、「ペットを連れて避難できるのか」、「家畜を連れて避難できるのか」、「家族に健康に不安がある、障害のある人がいる」、「いつ自宅に戻れるか

わからない」、そして「その他」を回答してもらった。その結果、最も多い回答は「避難先での生活」で回答数は222、次が「いつ自宅に戻れるかわからない」で回答数は138であった。他の災害と異なり火山噴火は前駆現象から噴火に移行しても、噴火がいつ終わるのかは読めないことが多いことに対応している。そして、回答数が多い順に「家族に健康に不安がある、障害のある人がいる」（回答数50）、「ペットを連れて避難できるのか」（回答数38）、「その他」（回答数12）、「家畜を連れて避難できるのか」（回答数7）であった。その他の回答としてあったのは「事業再開」、「現在のフェリーを見ていると本当に港に来るのか疑問、職場から自宅へ戻り健康に不安がある家族を連れ出す時間的余裕と車などの手段が使えるかどうか、健康に不安がある家族を伴っての避難所生活」、「子供の戸に避難するので不安はない」、「コロナも心配、体育館など集団避難はしたくない」、「歩行困難である」、「持病を持っているため、対応できるか不安です」など回答者固有の事情を強く反映している回答であった。

### 3.11 災害時の避難先の認知度

桜島火山ハザードマップ（鹿児島市, 2023）には桜島の地区名毎に避難港と島外における避難場所が記載されている。3.2節で述べた通り回答者の8割近くが桜島火山ハザードマップを理解していると答えている。したがって、災害時の避難先についてもかなり高い割合で知っていると思われる。そこで、「知っている」と「知らない・わからない」の2択にて回答もらった。その上で、「知っている」と回答した場合のみ、避難先を記述してもらったようにした。その結果、「知っている」の回答数は220で、回答全体の74%であった。一方、「知らない・わからない」の回答数は76で、回答全体の26%であった。なお、無回答数は44であった。調査回答数340のうち、「知らない・わからない」と無回答を合わせた割合は35%で、「知っている」は65%である。このことは、桜島火山ハザードマップを認知している人の割合よりも有意に低いと言える。「知っている」と回答した場合の避難先の記述があったのは113であり、「知っている」の回答数の半数なので、調査回答数のうちの3割程度に相当する。また、避難先としてハザードマップに記載されているのは鹿児島市街地の学校である。避難先の記述があった場合の過半数にて学校名の記載があり、中には「赤生原待避舎に集合して、フェリーで城西中学校へ避難」というように避難経路を正確に把握していると思われる記述もあった。その一方で、「災害によっては避難場所が変わるので具体的にはわからない」という記述があった。

## 謝 辞

### 4. おわりに

2020年6月8日に桜島の居住地近くで発見された火山岩塊の落下を受けて、火山情報に関する質問票調査を同年8月から10月に実施した。その結果、340名から回答を得た。回答者の8割が桜島火山ハザードマップおよび現在の桜島の噴火警戒レベル3を知っていると回答していたことが分かった。ハザードマップには避難先の記載があるが、避難先を正確に把握している人は全体の3割であった。火山岩塊の飛散によって噴火警戒レベルが引き上げられることは回答者の8割が知っているが、基準となる飛散距離について正確に知っている人は1割未満であった。冒頭で述べたように、火山岩塊の飛散距離は噴火警戒レベル変更の基準となっているものの、飛散距離の把握については住民からの情報提供が必要であることから、この点における住民の認識を向上させるための方策を検討する必要がある。

災害情報の取得先として鹿児島市によるメール配信や防災無線を活用していることが分かった。また、避難訓練へ参加しているとの回答が多かった。桜島からの避難のタイミングとしては鹿児島市から避難指示があった場合が最多ではあるが、地震が頻繁に起こってから避難する回答も多く、桜島大正噴火の前駆現象としての地震発生が認知されていることが分かった。ただし、避難先を「知らない・わからない」と回答した住民が35%に上ることから、避難先に対する住民の意識啓発も求められる。なお、避難における最大の不安要素はいつ自宅に戻れるのかであり、これは火山災害が長期化するという特性を捉えていることが考えられる。

質問票調査ならびに本稿をまとめるにあたって鹿児島市役所危機管理課の職員の方々には多大なご協力を頂いた。また、本研究は文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」の支援を受けた。記して感謝する。

### 参考文献

- 井口正人・山田大志 (2021) : 1955年以降の桜島南岳活動期の火山災害, 京都大学防災研究所年報, 第64号B, pp. 57-72.
- 鹿児島市 (2022) : 第6次鹿児島市総合計画.
- 鹿児島市 (2023) : 桜島火山ハザードマップ, <https://www.city.kagoshima.lg.jp/kikikanri/kurashi/bosai/bosai/map/sakurajima.html>
- 気象庁 (2020) : 第146回火山噴火予知連絡会資料(その2の1) 桜島, [https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/shiryu/146/146\\_2-1.pdf](https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/shiryu/146/146_2-1.pdf)
- 気象庁 (2023) : 火山別に設定された噴火警戒レベルの判定基準表, <https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/keikailevelkijunn.html>
- 藤井敏嗣 (2016) : わが国における火山噴火予知の現状と課題, 火山, 第61巻, pp. 211-223.

### 付 録

質問票は付録内のファイルform\_questionnaire.pdfである。そして、質問票集計結果は付録内のファイルresults\_questionnaire.xlsxである。

(論文受理日 : 2023年8月29日)