
九重山火山避難計画

平成 31 年 1 月

九重山火山防災協議会

目 次

1	総則	1
1. 1	計画の目的	1
1. 2	基本方針	1
1. 3	計画の前提	1
2	対象火山の概況	2
2. 1	対象火山の概況	2
2. 2	被害想定	5
2. 3	監視観測体制等	12
2. 4	噴火警報等の概要	13
3	火山災害時における防災体制	17
3. 1	火山防災協議会、幹事会の開催	17
3. 2	災害対策本部等の設置	22
3. 3	各構成機関の配備体制	22
4	平常時の防災対応	26
4. 1	情報収集・伝達体制	26
4. 2	登山者等に対する注意喚起	32
4. 3	登山者の把握（登山届提出の周知）	34
4. 4	避難施設の整備	35
4. 5	避難促進施設（施設利用者へ避難を促す必要がある施設）	36
5	噴火警戒レベルが事前に引き上げられた場合の避難対応	38
5. 1	避難の基本的な方針	38
5. 2	情報の伝達	39
5. 3	噴火警戒レベル1の場合	41
5. 4	噴火警戒レベル2の場合	42
5. 5	噴火警戒レベル3の場合	45
5. 6	噴火警戒レベル4の場合	48
5. 7	噴火警戒レベル5の場合	51
6	突発的な噴火発生時の避難対応	54
6. 1	各構成機関の体制	54
6. 2	情報の収集・伝達	54
6. 3	火口周辺規制	54
6. 4	登山者等の避難誘導	55
6. 5	登山者等自身による身を守る行動	55
6. 6	下山者の受け入れ、安否確認	57
6. 7	避難所の開設	57
6. 8	避難促進施設による避難誘導	58
7	救出・救助	59
7. 1	自衛隊災害派遣要請	59
7. 2	常備消防県内応援隊出動要請又は緊急消防援助隊出動要請	59
7. 3	警察災害派遣隊等援助要請	59
7. 4	救助・救出活動方針の決定	59
8	広域避難	61
8. 1	広域避難体制	61

8. 2	広域避難の判断・実施	61
8. 3	避難手段の確保	61
8. 4	避難先の受入準備.....	61
9	緊急フェーズ後の対応.....	62
9. 1	避難の長期化に備えた対策	62
9. 2	風評被害対策	62
9. 3	避難勧告等の解除.....	62
9. 4	一時立入	62
10	安全管理	63
10. 1	噴火（火山）災害に対する対応	63
11	防災力強化に向けた取組	67
11. 1	協力体制の構築	67
11. 2	計画の改訂	67
11. 3	避難に係る事前対策.....	67
11. 4	啓発活動	67
11. 5	訓練の実施	68
11. 6	要支援者への支援体制の構築	68

【巻末資料】

- 1) 想定火口から噴火が発生した場合の避難ルート
- 2) 各機関の配備体制
- 3) 協議会関係機関の連絡先一覧
- 4) 交通規制位置・方法等確認票（イメージ）

1 総則

1.1 計画の目的

本計画は、九重山系で噴火が発生する又は発生する恐れがある場合に、九重山火山防災協議会を構成する各機関の協力により円滑な避難行動を促し、住民、登山者、観光客等の安全を確保することを目的とする。

1.2 基本方針

本計画は、次に掲げる事項を基本方針とし、具体的な対応を検討する。

- 住民、登山者等（※）の命を守ることを最優先とする。
- 各施設の管理者及び九重山火山防災協議会を構成する各機関が連携して対処する。
- 噴火警戒レベルに応じた防災対応を基本とする。

※本計画における定義

住 民：住民、観光客、通過者、集客施設や避難促進施設の管理者・従業員、一時立入者等、
居住地域にいるすべての者

登山者等：登山者、観光客、通過者、集客施設や避難促進施設の管理者・従業員、一時立入者
等、火口周辺にいるすべての者

1.3 計画の前提

本計画は、「火山防災対策を検討するための九重山の噴火シナリオ」（平成 19 年 11 月 30 日福岡管区気象台。以下「噴火シナリオ」という。）、及び火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を 5 段階に区分して発表される「九重山の噴火警戒レベル」（平成 19 年 12 月 1 日運用開始、気象庁。以下「噴火警戒レベル」という。）を基に、火山現象の状況に応じた、情報収集・伝達方法、予警報の発表・伝達ルート及び住民や登山者等が「噴火警戒レベル」に対応した避難行動をとるための避難勧告・指示等の他、避難、避難経路等について具体的に定めたものである。

「噴火シナリオ」で想定されている火口は、星生山中腹（硫黄山付近）と大船山米窪火口であるが、「噴火警戒レベル」では、レベルに対応した規制範囲について、星生山中腹（硫黄山付近）を想定火口としたものしか、現時点（平成 30 年 2 月）では設定されていない。そのため、本計画では、大船山米窪火口については、レベルに対応した避難勧告・指示等の他、避難、避難経路等について、具体的な記載ができていない部分がある。

九重山では 1995 から 1996 年にかけて硫黄山付近で水蒸気噴火が発生した。しかし、最新のマグマ噴火は約 1,700 年前に東部の黒岳で発生している。噴火警戒レベルは現在噴気活動が活発な硫黄山付近を想定火口として運用されているが、平成 30 年 1 月に発生した草津白根山の噴火のように想定火口以外の場所から噴火が発生することも否定できない。九重山全体のマグマによる噴火現象については、現在、噴火口の位置を想定することは難しいが、これまでの火山活動史からみれば当火山の噴火事象として、具体的な防災対応を検討すべき課題であり、今後、本計画にその内容を追加する必要がある。

このような状況を十分認識し、新たな知見や噴火シナリオの見直し等の動きもみながら、本計画の必要な改定等を行っていくものとする。

2 対象火山の概況

2.1 対象火山の概況

九重山は大分県玖珠郡九重町南部から竹田市北部にかけて東西 15km にわたって分布する 20 以上の火山の集合で、1,700m 級の火山が群立している。西部には久住山をはじめとする久住山系の山々が連なり、坊ガツルの草原をはさんだ東側の対面に大船山（たいせんざん）を中心とする大船山系の山々が並ぶ。火山の多くは急峻な溶岩ドームで、一部は成層火山である。山体の周囲を主に火砕流からなる緩傾斜の裾野がとりまく。岩石は主に安山岩・デイサイトの一部玄武岩である（SiO₂量は 51.7～63.1wt%）。

九重山の山体は地形的に西部、中部、東部に分けることができる。西部は黒岩山、合頭山、獵師山、中部は中岳、久住山、三侯山、星生山、扇ヶ鼻、東部は黒岳、大船山、平治岳などの山々からなる。約 20 万年前に西部で活動を開始し、概ね西部から東部へ向けて新しい山体で形成されている。約 54,000 年前には中部で九重山最大規模の噴火が発生し、飯田火砕流堆積物を堆積させた。最新のマグマ噴火は約 1,700 年前に最も東側で発生し、黒岳を形成した。黒岳は主に溶岩ドームからなり、裾野はドームの崩落、崖錐成長に伴う火砕流堆積物で形成されている。

九重山では、約 3,500 年前以降、少なくとも 6 回以上水蒸気噴火が発生している。これらの水蒸気噴火は中部で発生したと考えられている。中岳付近から星生山周辺には複数の小規模な火口地形が認められ、これらは水蒸気噴火を発生させた火口であると考えられている。

最新の水蒸気噴火は 1995（平成 7）年 10 月 11 日に星生山北東山腹で発生した。この噴火では複数の火孔列が形成され、約 70km 離れた熊本市で降灰が確認された。この噴火では、噴火当初は新鮮な発泡ガラス（マグマ物質）をほとんど含んでいなかったが、1995 年 12 月以降は微量の新鮮な発泡ガラスを含んでいたことから、水蒸気噴火からマグマ水蒸気噴火に移行した可能性が指摘されている。

1995～1996 年の噴火終了後、山体の収縮及び地下の温度低下など、地下活動の低下を示す観測結果が得られていた。しかし、2012 年頃にはこれらの低下傾向は見られなくなり、地殻変動観測ではわずかな山体膨張を示すと考えられる変動が観測されている。また、2017 年 6 月頃からは低周波地震（B 型地震）が時折発生しており、わずかに地下活動が高まっている可能性がある（2018 年 2 月現在）。

表 2-1 九重山噴火活動史 [日本活火山総覧(第4版)]

・過去1万年間の噴火活動

噴火年代	噴火場所	噴火様式	主な現象・マグマ噴出量
7.3←→6ka ³	立中山 ^{2,3}	マグマ噴火 ^{2,3}	溶岩ドーム。
7.3←→6ka ³	大船山 ^{2,3,6}	マグマ噴火 ^{2,3,6}	溶岩流。
6.3←→6ka ²	大船山 ^{2,3,6}	マグマ噴火 ^{2,3,6}	溶岩流、降下火砕物。 マグマ噴出量は0.33 DREkm ³ 。(VEI4) ³
5.5←→5.3ka ²	段原火口 ^{2,3,6}	マグマ噴火 ^{2,3,6}	溶岩流、降下火砕物。 マグマ噴出量は0.13 DREkm ³ 。(VEI4) ³
5.1ka ³	大船山 ^{2,3,1,6}	マグマ噴火 ^{2,3,6,1}	溶岩流、溶岩ドーム。
4.9ka ^{12,11}	?	水蒸気噴火 ^{12,11}	?
3.9←→3.7ka ²	米窪火口 ^{2,3}	マグマ噴火 ^{2,3}	降下火砕物。 マグマ噴出量は0.05 DREkm ³ 。(VEI4) ³
3.9←→ 3.7ka ^{12,11}	久住分れ避難小屋付近 ¹⁷	水蒸気噴火 ^{12,11,17}	降下火砕物、泥流。
2.2←→2.1ka ¹⁷	米窪火口 ^{2,3,6}	マグマ水蒸気噴火 ^{12,3,6}	降下火砕物。 マグマ噴出量は0.04 DREkm ³ 。(VEI4) ³
1.9←→ 1.8ka ^{12,11}	?	水蒸気噴火 ¹	?
1.7←→1.6ka ^{2,7}	黒岳 ^{2,3,1,6}	マグマ噴火 ^{2,3,1,6}	溶岩ドーム、火砕流。 マグマ噴出量は1.61 DREkm ³ 。(VEI5) ³
1.7←→ 1.6ka ^{12,11}	?	水蒸気噴火 ^{12,11}	?
1.5←→ 1.4ka ^{12,11}	硫黄山付近 ¹⁷	水蒸気噴火 ^{12,11,17}	降下火砕物。
1ka ^{12,11}	?	水蒸気噴火 ^{12,11}	?
0.6ka ^{12,11}	?	水蒸気噴火 ^{12,11}	?

※噴火イベントの年代、噴火場所、噴火様式等については、(独)産業技術総合研究所の活火山データベース(工藤・星住, 2006-)を参考に、文献の追記を行った。なお、年代は暦年代で示す。表中の「ka」は「1000年前」を意味し、西暦2000年を0kaとして示した。

A←→B: A年からB年までの間のどこかで起こった噴火イベント

・有史以降の火山活動(▲は噴火年を示す)

年代	現象	活動経過・被害状況等
1662(寛文2)年 ¹⁷	噴気 ¹⁷	2月26日。やや規模の大きい噴気の突出、あるいは噴気地帯表層部の爆発 ¹⁷ 。
1675(延宝3)年 ¹⁷	噴気または溶融硫黄流出 ¹⁷ 。	6~7月。噴気の突出、あるいは溶融硫黄の流出 ¹⁷ 。
▲1738(元文3)年 ¹⁷	水蒸気噴火? ¹⁷	8月13日。やや規模の大きい噴気の突出、あるいは噴気地帯表層部の爆発 ¹⁷ 。
1777(安永6)年 ¹⁷	噴気 ¹⁷	噴気活動の変化(溶融硫黄の湧出等)? ¹⁷ 。
▲1995(平成7)年	噴火	10月11日。噴火場所は星生山東山腹。熊本まで降灰。以後活発な噴気続く。12月に再び火山灰噴出。
▲1996(平成8)年	噴火	1月13日夜から14日朝の間に火山灰の噴出があり、九重山の周辺で極微量の降灰が観測された。また、星生山の北西3~4kmの筋湯付近(震源の深さは7~10km)で地震が多発した。
	噴煙・地震・火山性微動	3月中旬、噴煙活動が活発となり、火口周辺にごく微量の降灰があった。3月24日に星生山付近の地震が多発し、長者原付近では弱い揺れを感じた。火山性微動が、3月(10回)、11月(15回)、12月(3回)発生した。
1997(平成9)年	地震・火山性微動	星生山の北西3~10kmでたびたび地震増加。火山性微動は、3月12回、4月5回、9月2回発生した。
2011(平成23)年	地震	3月。東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)以降、山体及び北西側の筋湯付近の地震活動が一時的に増加。

※噴火イベントの年代、噴火場所、噴火様式等については、(独)産業技術総合研究所の活火山データベース(工藤・星住, 2006-)を参考に、文献の追記を行った。

【引用文献】

1. 小野晃司 (1963) 5 万分の 1 地質図幅「久住」及び同説明書, 地質調査所, 106p.
2. 鎌田浩毅 (1997) 宮原地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 127p.
3. Kamata, H., et al. (1997) The eruptive rate and history of Kuju volcano in Japan during the past 15,000 years, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **76**, 163-171.
4. 須藤靖明 (1997) 九重火山の活動と噴火予知, *火山*, **42**, 75-81.
5. 稲永康平・他 (2006) 熱ルミネッセンス法による九重火山の噴火史の再検討 (予報), 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, **17**, 92-101.
6. 太田岳洋 (1991) 九重火山群, 東部及び中部域の形成史, *岩鉱*, **86**, 243-263.
7. 鎌田浩毅・小林哲夫 (1992) 九重火山の地質と完新世における噴火活動史, *日本地質学会第 99 年学術大会講演要旨*, 415-415.
8. 星住英夫・他 (1995) 九重火山 1995 年 10 月の噴火による噴煙及び火口の調査と噴火堆積物の検討, *火山噴火予知連絡会会報*, **63**, 48-50.
9. 星住英夫・他 (1995) 九重火山 1995 年 10 月の噴火とその堆積物, *地質ニュース*, **498**, 33-35.
10. 江原幸雄 (2008) 九重火山の噴火形態と噴火未遂イベントとしての 1995 年水蒸気爆発, *月刊地球号外, カルデラ生成噴火-準備過程の理解に向けて-*, **60**, 29-37.
11. 伊藤順一・他 (1997) 九重火山における小規模噴火の活動履歴, *日本地質学会第 104 年学術大会講演要旨*, 391.
12. 伊藤順一・他 (1997) 九重火山における小規模噴火の活動履歴, *火山噴火予知連絡会会報*, **68**, 75-77.
13. 京都大学理学部附属火山研究施設 (1996) 九重火山の火山活動について (1995 年 10 月~1996 年 1 月), *火山噴火予知連絡会会報*, **64**, 29-42.
14. 合同観測班地質・岩石グループ (1996) 九重山, 1995 年 10 月~1996 年 1 月の噴火についての地質観察, *火山噴火予知連絡会会報*, **64**, 45-50.
15. 東京大学地震研究所・他 (1995) 九重山, 1995 年 10 月噴火についての地質観察, *火山噴火予知連絡会会報*, **63**, 45-47.
16. 波多江憲治・他 (1997) 九重火山 1995-96 年噴火活動に伴う火山灰中の発泡ガラス含有量の経時変化, *火山*, **42**, 345-353.
17. 井村隆介・鎌田浩毅 (1996) 九重火山の歴史時代の活動記録の再検討, *地学雑誌*, **105**, 208-214.

2.2 被害想定

九重山では、地域住民等に九重山の火山活動やもしも噴火が発生した場合に予想される火山災害などについて知ってもらうことを目的に、平成16年3月に関係する行政機関や学識経験者を含むくじゅう山系火山砂防基本計画検討委員会において「くじゅう山系火山防災マップ」が作成されている。

また、将来の噴火に備えた防災対応を検討するため、いくつかの噴火のケースを想定し、噴火に伴う現象とその規模や被害等の影響範囲について、それらの推移を時系列として表した「噴火シナリオ」が次のとおり作成されている。

- ・「火山防災対策を検討するための九重山の噴火シナリオ」

(平成19年11月30日,福岡管区気象台)

- ・「九重山火山噴火緊急減災対策砂防計画」

(平成24年3月,大分県土木建築部砂防課)

さらに九重山では、火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して発表する指標である「噴火警戒レベル」を平成19年12月1日から運用開始している。

これら「くじゅう山系火山防災マップ」、「噴火シナリオ」及び「噴火警戒レベル」に基づき、本計画では、次の噴火想定に対する対応を検討する。

(1) 想定火口

本計画では、噴火警戒レベルで防災対応の検討を行っている硫黄山付近を想定火口としている。

九重火山群におけるマグマ噴火による噴火活動は、長期的には九重山の西部から東部へと移動している。最新のマグマ噴火は、約1700年前の黒岳溶岩及び黒岳火砕流であるが、長期的な火山活動を踏まえると、噴火口の位置を想定するのは難しい状況である。

しかしながら、平成30年1月に発生した草津白根山の噴火のように想定火口以外の場所から噴火が発生する可能性も十分認識し、本計画に基づいた火山災害時における防災体制及び避難対応、平常時の防災対策等の整備に努めるとともに新たな知見や噴火シナリオの見直し等の動きもみながら、本計画の必要な改定等を行っていくものとする。

(2) 想定される火山現象等

「火山防災対策を検討するための九重山の噴火シナリオ」にある「影響範囲による噴火の区分」の小規模噴火における状況及び「九重山の小噴火における推移表」に基づき、火山ガスの発生、噴石や火山灰の飛散及び空振等の発生を想定する。

イ 噴火様式

過去の活動実績に基づき、最新の噴火である水蒸気噴火を主として想定するが、過去1万年間において実績があるマグマ噴火も想定する。

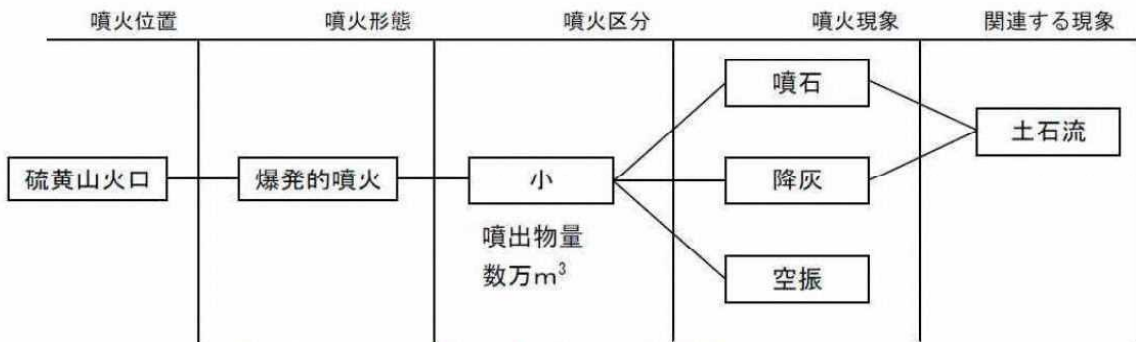
ロ 想定される火山現象

- ・水蒸気噴火 噴石、降灰、空振、土石流、火砕流、泥流
- ・マグマ噴火 噴石、降灰、火砕流、溶岩流、空振、土石流

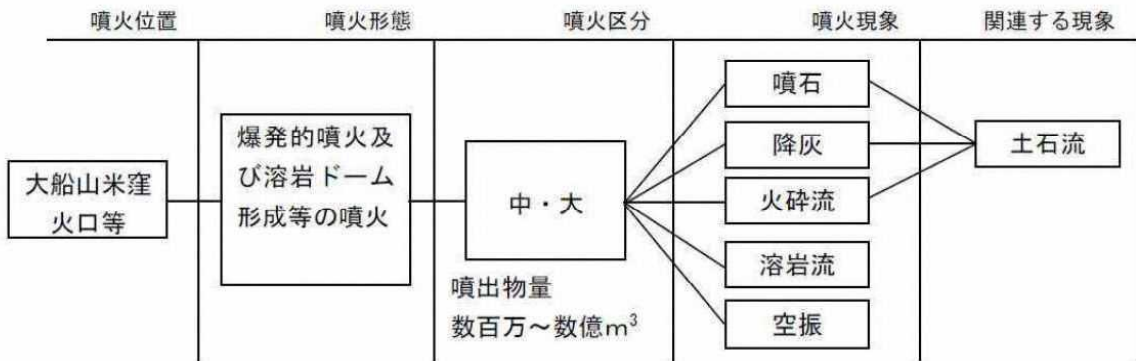
図 2-1 火山防災対策を検討するための九重山の噴火シナリオ（1/2）

区分	噴火様式	火口からの距離	影響範囲	家屋・施設等	影響する噴出物の種類
小	小規模な爆発的噴火	約 1km 程度	火口周辺	周辺の登山道	噴石 [※]
中	爆発的噴火 溶岩ドーム形成等	約 2km 程度	火口からある程度はなれた広域	周辺の登山道 一部の居住地	噴石 [※] 溶岩流及び火砕流
大	極めて多量のスコリア噴出や溶岩ドーム形成等の噴火	約 3km 以上	山麓の一部	居住地域	噴石 [※] 溶岩流及び火砕流

※ 風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのもの



1995年10月の噴火実績及び噴火区分から整理した噴火形態と現象をまとめたツリー図
(硫黄山付近の水蒸気爆発を想定した。)



3,000年前の噴火実績及び噴火区分から整理した噴火形態と現象をまとめたツリー図
(大船山米窪火口の噴火を想定した。)

図 2-2 火山防災対策を検討するための九重山の噴火シナリオ（2/2）

九重山の小噴火における推移表（1995年の噴火事例に基づき作成）				
時間経過	1995（平成7）年 噴火史実	想定される 火山現象	監視体制可で捉えられる 観測データ	噴火警戒レベル
1980年後半～	・噴気に青白色ガス混じる ・噴煙量の変動 ・噴火地点の地震活動は低調	・マグマからのガスの分離とSO ₂ の増加	・噴煙量の増減の変化	レベル1（平常） ・火口から約500m以内に影響のある噴出の可能性あり
1995年 10月11日午前	これまでにない、新たな場所からの噴気の噴出（目撃談）	・熱水流体の増加により、圧力が増加し噴出	・噴煙量の増加と噴出箇所の変化	レベル2（火口周辺規制） ・火口から1km以内に噴石飛散の可能性あり
10月11日 午後	2箇所であった噴気が4箇所に増加	・熱水流体の増加により、圧力が増加し噴出	・噴煙量の増加と噴出箇所の変化	2
10月11日 17～18時	同箇所から黒煙の噴出（噴火） 割れ目噴火で複数の火孔列が形成 一部、透明ガラスが認められるが発泡したものはない。	・水蒸気爆発。 ・熱水流体の増加により、圧力が増加し噴出。さらに深い部分でも減圧が生じ、気化が促進。	・1,000m程度に達する火山灰混じりの噴煙 ・11日17時49分08秒に阿蘇中岳（火口から南西28km）の空振計に記録。 ・噴火に伴う微動を11日17時50分20秒から約90秒間観測（火口から南南西9kmの産山村田尻牧野）	2
10月11日 18～19時	火口から北東約1kmのすがもり小屋で鳴動と石がぶつかる音を確認。地鳴りあり。	・急激な噴出に伴い噴石等を放出。	・火山灰混じりの噴煙 ・噴火に伴う微動等	2
10月11日 20時頃	南側の久住町で降灰		・火山灰混じりの噴煙	2
10月16日	噴煙の勢いは幾分弱まるが、少量の火山灰を噴出。	・急激な噴出による圧力の低下	・火山灰混じりの噴煙	2
12月18日	地震の増加と同時に噴煙量が増加、硫黄山から北側約3kmの長者原で降灰。	・マグマのやや浅部への移動。	・18日08時から09時にかけ火山性地震が多発。	2
12月21日		・熱水等の移動。	・火山性微動の発生	2
12月21日 ～22日	21日夜から22日朝にかけて南東約15kmの久住町や直入町で降灰。	・熱水等の移動と圧力の増加に伴う噴出。	・継続時間が1～5分の火山性微動発生。	2
12月27日 午前中	久住町赤川で微量の降灰（発泡したガラスを微量確認）。	・熱水等の移動と圧力の増加。 ・マグマの浅所の存在（数km深）。	・26日20時29分から38分間、 21時10分から2分間の火山性微動発生。	2
1996年 1月13日～14日	硫黄山の西側の牧の戸峠、南側の赤川で降灰（発泡したガラスを微量確認）。	・ダイクの貫入。 ・マグマの浅所の存在（数km深）。	・硫黄山から北西3～4kmで火山性地震多発。	2
3月中旬	噴煙量の増加と火孔周辺に降灰。	浅部の圧力増加に伴う噴出力の増大。	地震活動等に特段の変化なし。	2
			時々火山性地震が多発したが表面現象を伴っていない。	2

表 2-2 想定される主な現象及び特徴

想定される主な現象	火山現象等の特徴
大きな噴石	爆発的な噴火によって火口から吹き飛ばされる直径約 50cm 以上の大きな岩石等は、風の影響を受けずに火口から弾道を描いて飛散して短時間で落下し、建物の屋根を打ち破るほどの破壊力を持っている。被害は火口周辺の概ね 2~4km 以内に限られるが、過去、大きな噴石の飛散で登山者等が死傷したり建造物が破壊される災害が発生しており、噴火警報等を活用した事前の入山規制や避難が必要。
小さな噴石・火山灰 (降灰)	<p>噴火により噴出した小さな固形物のうち直径 2mm 以上のものを小さな噴石（火山れき）、直径 2mm 以下のものを火山灰といい、粒径が小さいほど火口から遠くまで風に流されて降下する。</p> <p>小さな噴石は、火口から 10km 以上遠方まで風に流されて降下する場合もあるが、噴出してから地面に降下するまでに数分~十数分かかることから、火山の風下側で爆発的な噴火に気付いたら屋内等に退避することで小さな噴石から身を守ることができる。</p> <p>火山灰は、時には数十 km から数百 km 以上運ばれて広域に降下・堆積し、農作物の被害、交通麻痺、家屋倒壊、航空機のエンジントラブルなど広く社会生活に深刻な影響を及ぼす。</p>
溶岩流(溶岩ドーム)	マグマが火口から噴出して高温の液体のまま地表を流れ下る。通過域の建物、道路、農耕地、森林、集落を焼失、埋没させて完全に不毛の地と化す。地形や溶岩の温度・組成にもよるが、流下速度は比較的遅く基本的に人の足による避難が可能。
火砕流	火砕流は岩片、火山灰、火山ガス及び空気が混ざった熱い流れで、高速で流れ下り、場合によってはその速度が 100km/h を超えることもある。このため発生を確認してから、避難を開始しても間に合わない可能性が高い。数百℃と高温なため、巻き込まれた場合に生命の危険が生じる。また、火災の恐れもある。
火砕サージ	火砕サージは火砕流の一種であるが、岩片や火山灰の濃度が薄いものであり、高速で流れ下るという点では変わらない。水蒸気噴火に伴って発生する火砕流を本計画では「火砕サージ」と呼ぶ。水蒸気噴火で発生する火砕サージはマグマ噴火で発生する火砕流と比べて温度が低いが、100℃近くになることもありうる。
火口噴出型泥流	噴火に伴い火口から地下水が直接泥流となって流れ出すものを火口噴出型火山泥流（熱泥流）という。
降灰後の土石流	火山噴火により噴出された岩石や火山灰が堆積しているところに大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなる。火山灰が積もったところでは、数ミリ程度の雨でも発生することがあり、これらの土石流や泥流は、高速で斜面を流れ下り、下流に大きな被害をもたらす。
火山ガス	<p>火山地域ではマグマに溶けている水蒸気や二酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素などの様々な成分が、気体となって放出される。ガスの成分によっては人体に悪影響を及ぼし、過去に死亡事故も発生している。</p> <p>2000 年からの三宅島の活動では、多量の火山ガス放出による居住地域への影響が続いたため、住民は 4 年半におよぶ長期の避難生活を強いられた。</p>
その他の現象	<p>空振：爆発的な噴火では、衝撃波が発生して空気中を伝わり、窓ガラスが割れたりすることがある。</p> <p>火山性地震：マグマの移動等に伴い発生する地震を火山性地震という。</p>

(3) 被害想定

「くじゅう山系火山防災マップ」における「硫黄山が噴火した場合」の被害想定区域図を被害想定の基本とする。

なお、「火山防災対策を検討するための九重山の噴火シナリオ」では、小規模噴火（水蒸気噴火）の場合における影響範囲は、火口から1 km程度とされているが、九重山の噴火警戒レベルにおける防災対応では、レベル5で火口から2 km以内の範囲で避難することとなっており、本計画においても、2 km以内の範囲で避難が必要となる状況を含めて検討することとする。

図 2-3 九重山の噴火警戒レベルに応じた防災対応

(出典：気象庁リーフレット「九重山の噴火警戒レベル-火山災害から身を守るために-」,2013(平成 25)年 3月)

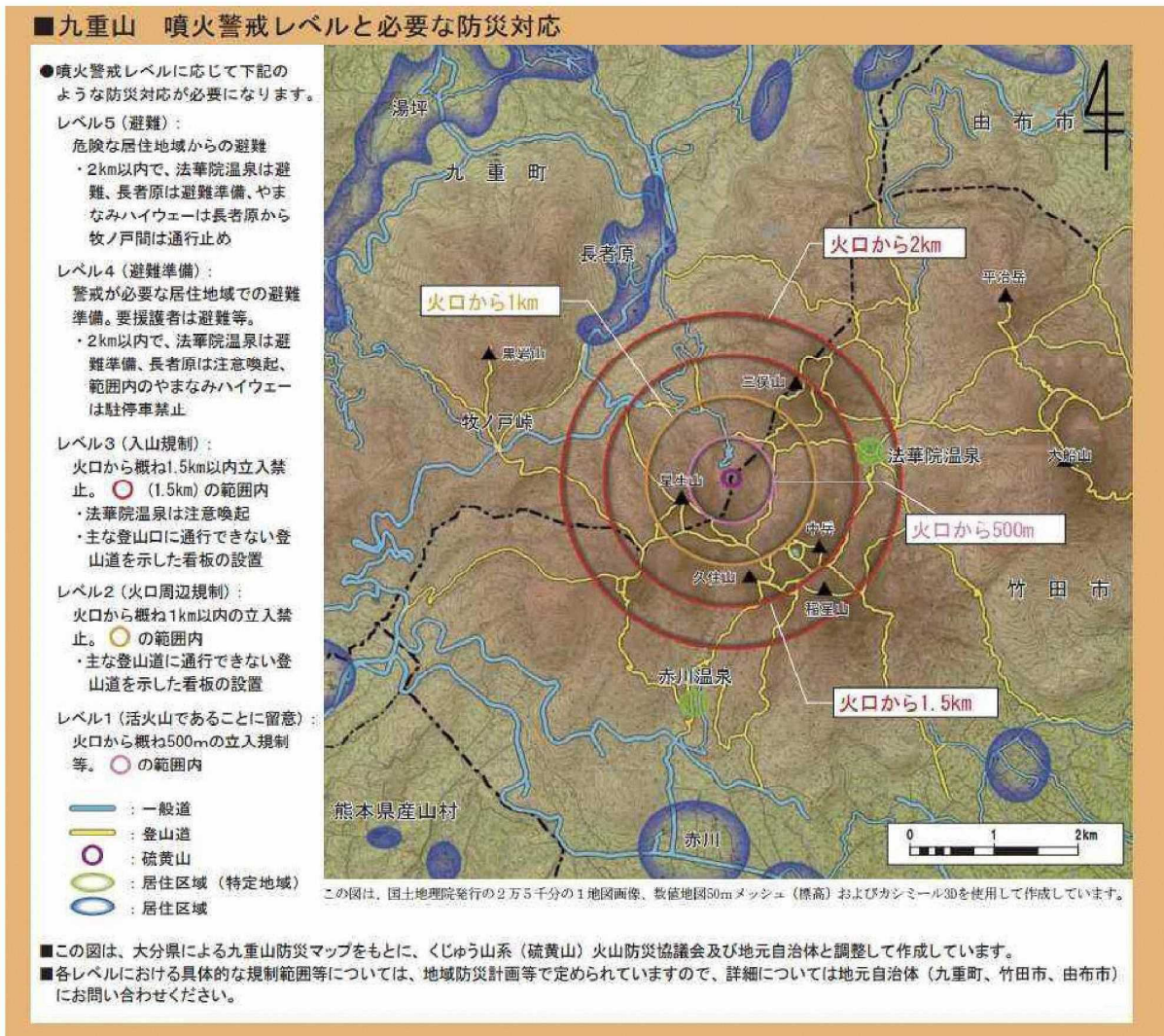


図 2-1 くじゅう山系火山防災マップ（硫黄山が噴火した場合）



図 2-5 くじゅう山系火山防災マップ（大船山が噴火した場合）

大船山が噴火した場合

数百年以内に起きる可能性のある**大船山**の噴火現象

記号と色の意味

- 噴石: 大船山から約1000m以内で落下する可能性がある
- 10cm: 噴石が落下する可能性がある
- 20cm: 噴石が落下する可能性がある
- 50cm: 噴石が落下する可能性がある
- 100cm: 噴石が落下する可能性がある
- 噴石の内部: 噴石が落下する可能性がある
- 噴石の外部: 噴石が落下する可能性がある
- 土石流発生範囲: 土石流が発生する可能性がある
- 火砕流発生範囲: 火砕流が発生する可能性がある
- 溶岩流下り範囲: 溶岩流が下りてくる可能性がある

わたしたちの町からみたくじゅう連山の姿

前掲条件（この火山防災マップで想定している噴火規模）

- 硫黄山で対象とする噴火規模
過去約1,000年間に、硫黄山で数回発生した水蒸気爆発と同程度の規模としました。
- 大船山で対象とする噴火規模
今から約2,000年前に大船山の米窪火口で起きた噴火と同程度の規模としました。

もし避難する場合は・・・

- ①左の絵のような格好が避難に適しています。
- ②避難をする前に戸締まり、電気、ガスの元栓を確認しましょう。
- ③あわてずに落ち着いて行動しましょう。
- ④お年寄り、赤ちゃん、身体の不自由な人、外国人など言葉の分からない人、観光客などの避難を助けるようにしましょう。

非常持ち出し品リスト

- ヘルメット
- ゴーグル
- マスク
- 手ぶくろ
- 長袖の上着
- リュックサック
- 長ズボン
- 運動くつ
- 簡易トイレ
- 手拭きタオル
- 軍手
- 登山杖
- マスク
- リュックサック
- 非常食
- 懐中電灯
- ラジオ
- 携帯充電器
- 非常食
- ヘルメット（防災ずきん）
- かき、カッパ
- 携帯充電器
- ろうそく・ライター

緊急連絡先

由布市役所	097-582-1111	竹田市役所 久住支所	0974-76-1111
竹田市役所 入道支所	0974-75-2211	九里町役場	0973-76-2111
竹田市役所 総務課	0974-63-1111		
110番 もしくは...		庄内警察官駐在所	097-582-0380
久住警察官駐在所	0974-76-1131	入道警察官駐在所	0974-75-2131
長者警察官駐在所	0973-79-2352	飯田警察官駐在所	0973-79-2697
玖珠警察署	0973-72-2131	竹田警察署	0974-63-2131
119番 もしくは...			
竹田市消防署 久住分署	0974-77-2119	大分県消防庁 庄内出張所	097-582-0119
玖珠消防署 九里出張所	0973-77-6623	竹田市消防署	0974-63-0119
竹田市消防署	0974-63-0119	玖珠消防署	0973-72-2141
大分地方気象台	097-532-2247		

火山防災マップの作成目的

くじゅう連山は、阿蘇くじゅう国立公園の北半分を占め、由布市・竹田市・九里町にまたがって位置しています。この山は、美しい自然や豊富な湧き水、温泉などの多くの恵みを、わたしたちに与えてくれています。しかし、くじゅう連山は1995(平成7)年に硫黄山で噴火し、噴石や火山灰などを放出するなど、活火山としての一面もあります。この「火山防災マップ」は、地域のみなさんにくじゅう連山の火山活動や、もしも噴火した場合に硫黄山や大船山で予想される火山災害などを防ぐために作成したものです。なお、近年の硫黄山は比較的静穏な状態で推移しています。ただし、火口付近の半径500メートル以内では立ち入り禁止されており、火山ガスなどに注意する必要があるとされています。

災害時の連絡先

由布市役所	097-582-1111	竹田市役所 久住支所	0974-76-1111
竹田市役所 入道支所	0974-75-2211	九里町役場	0973-76-2111
この火山防災マップに添付する問い合わせ先	097-532-2213		
大分県土木建築部 砂防課(直通)	097-532-2213		
大分県環境土木事務所(企画課)	0973-72-1152		

2.3 監視観測体制等

九重山では、噴火の前兆を捉えて噴火警報等を適確に発表するために、気象庁が地震計、傾斜計、空振計、GNSS 観測装置、監視カメラ等の火山観測施設を整備している。福岡管区気象台に設置された「地域火山監視・警報センター」において、火山活動を 24 時間体制で常時観測・監視している。

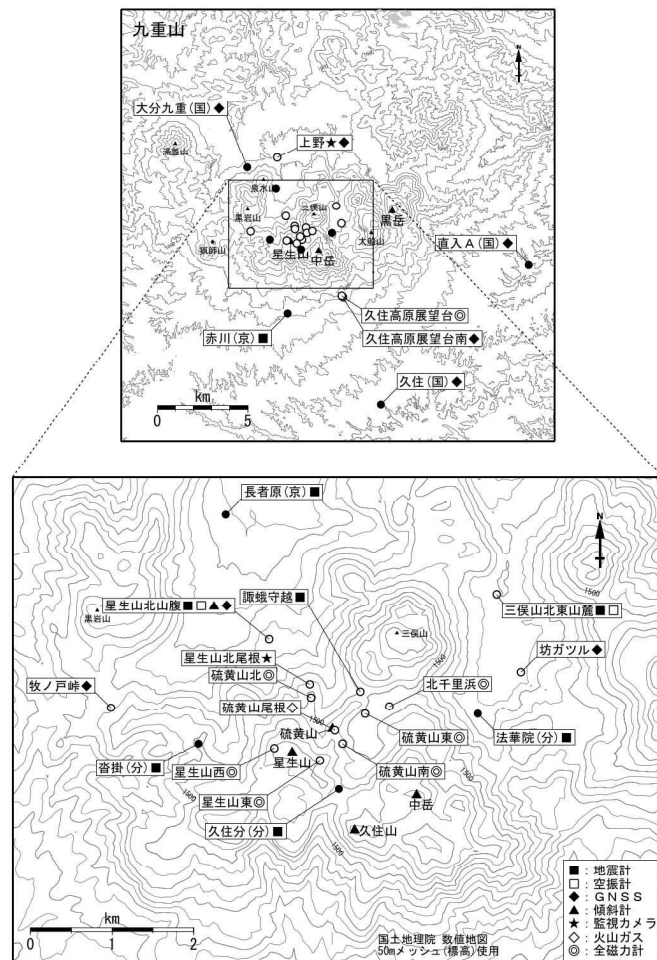
また、同センターの「火山機動観測班」が、現地に出向いて計画的に調査観測を行い、火山活動に高まりが見られた場合には、必要に応じて現象をより詳細に把握するために機動的に観測体制を強化し、噴火予測の向上に努める。

これらの観測・監視の成果を用いて火山活動の評価を行い、居住地域や火口周辺に危険を及ぼすような噴火の発生や拡大が予想された場合には「警戒が必要な範囲」（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）を明示して噴火警報を発表する。

また、気象庁は、噴火警報等の発表に向け、火山噴火予知連絡会に定期的に資料等の提供及び報告を行い、適切な判断のために必要な連携を行う。

今後、火山噴火予知連絡会の火山活動評価検討会において、常時観測火山を対象に過去の噴火地点の精査、現在の観測体制の点検、今後の観測のあり方等について検討がなされる。その検討結果を踏まえ、観測体制についても検討を進めていくこととなる。

図 2-6 九重山観測点配置図（気象庁火山活動解説資料より）



小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (国)：国土地理院、(京)：京都大学、(防)：防災科学技術研究所、(分)：大分県

2. 4 噴火警報等の概要

(1) 気象庁が発表する噴火警報や火山活動解説資料について

イ 噴火警報（居住地域）・噴火警報（火口周辺）

噴火に伴って発生し生命に危険を及ぼす火山現象（大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流等、発生から短時間で火口周辺や居住地域に到達し、避難までの時間的猶予がほとんどない火山現象）の発生やその拡大が予想される場合に、「警戒が必要な範囲」（生命に危険を及ぼす範囲）を明示して発表する。「警戒が必要な範囲」に居住地域が含まれる場合は「噴火警報（居住地域）」、含まれない場合は「噴火警報（火口周辺）」として発表する。噴火警報（居住地域）は、警戒が必要な居住地域を含む市町村に対する火山現象特別警報に位置づけられる。

ロ 噴火予報

噴火警報の解除を行う場合等に発表する。

ハ 噴火警戒レベル

噴火警戒レベルは、火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して発表する指標である。国の防災基本計画（火山災害対策編）に基づき、各火山の地元の都道府県等は、火山防災協議会を設置し、平常時から噴火時の避難について共同で検討を実施する。噴火警戒レベルに応じた「警戒が必要な範囲」と「とるべき防災対応」を設定し、市町村・都道府県の「地域防災計画」に定められた火山で、噴火警報レベルは運用される。

九重山の噴火警戒レベルを次頁に示す。

表 2-1 九重山の噴火警戒レベル

九重山の噴火警報等の発表基準(平成 19 年 12 月 1 日運用開始)

予報警報	対象範囲	レベル (キーワード)	火山活動の状況	住民等の行動及び登山者・入山者等への対応	想定される現象等
噴火警報	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	●噴火が発生し、噴石や火砕流、溶岩流が居住地域に到達、あるいはそのような噴火が切迫している。 過去事例 1700年前：黒岳で噴火、火砕流が火口から約 4 km、溶岩流が火口から約 2 kmまで到達
		4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、災害時要援護者の避難等が必要。	●噴石飛散や火砕流、溶岩流が発生し、さらに噴火が拡大した場合には居住地域まで到達すると予想される。 過去事例 2000年前：溶岩流が米窪火口から 4 kmまで到達
火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。状況に応じて災害時要援護者の避難準備等。登山禁止や入山規制等危険な地域への立入規制等。	●火口から概ね 1.5km以内に噴石飛散。 過去事例 有史以降の事例なし
	火口周辺	2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。	●小噴火が発生し、火口から概ね 1 km以内に噴石飛散。 過去事例 有史以降の事例なし ●小噴火の発生が予想される。 1995年噴火の事例 星生山中腹でごく小規模噴火
噴火予報	火口内等	1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	状況に応じて火口内への立入規制等。	●火山活動は静穏、状況により火口から概ね 500m以内に影響する程度の噴出の可能性あり。

注1) ここでいう噴石とは、主として風の影響を受けずに飛散する大きさのものとする。

注2) レベル1～3では、硫黄山(星生山の東山腹)で発生する噴火を想定している。

(2) 降灰予報

噴火発生後、どの地域にどれだけの降灰があるかの情報を提供する。また、活動が活発化している火山では、現在噴火が発生したと仮定した場合に予想される降灰の範囲を提供する。降灰量を降灰の厚さによって「多量」、「やや多量」、「少量」の3段階に区分してそれぞれの階級における「降灰の状況」と「降灰の影響」及び「とるべき対応行動」を示す。

イ 降灰予報（定時）

噴火警報発表中の火山で、噴火の発生にかかわらず活動の状況に応じて一定規模の噴火を仮定して定期的に発表する。18時間先までに噴火した場合に予想される降灰範囲や小さな噴石の落下範囲を提供する。

ロ 降灰予報（速報）

降灰予報（定時）を発表中の火山では「やや多量」以上が予測された場合、降灰予報（定時）を未発表の火山では、予測された降灰量が「少量」のみであっても必要に応じて発表。噴火発生から1時間以内に予想される降灰量分布や小さな噴石の落下範囲を提供する。

ハ 降灰予報（詳細）

噴火の観測情報を用いて、より精度の高い降灰予測を発表。降灰予報（定時）を発表中の火山では「やや多量」以上が予測された場合、降灰予報（定時）を未発表の火山では、予測された降灰量が「少量」のみであっても必要に応じて発表。噴火発生から6時間先まで（1時間ごと）に予想される降灰量分布や降灰開始時刻を提供する。

(3) 火山ガス予報

居住地域に長時間影響するような多量の火山ガスの放出がある場合に、火山ガスの濃度が高まる可能性のある地域を発表する予報である。

(4) 火山現象に関する情報等

噴火警報・予報、降灰予報及び火山ガス予報以外に、火山活動の状況等を知らせするための情報等である。情報例を以下に示す。

イ 火山の状況に関する解説情報

火山性地震や微動の回数、噴火等の状況や警戒事項を取りまとめたもので、定期的または必要に応じて臨時に発表する。臨時に発表する際は、火山活動のリスクの高まりが伝わるよう、臨時の発表であることを明示し発表する。

ロ 火山活動解説資料

地図や図表等を用いて火山活動の状況や警戒事項を詳細に取りまとめたもので、毎月又は必要に応じて臨時に発表する。

ハ 月間火山概況

前月一ヶ月間の火山活動の状況や警戒事項を取りまとめたもので、毎月上旬に発表する。

ニ 噴火に関する火山観測報

噴火が発生したときに、発生時刻や噴煙高度等の情報を直ちに発表する。

ホ 噴火速報

噴火の発生事実を迅速に発表する情報で、初めて噴火した場合、また、継続的に噴火している火山でそれまでの規模を上回る噴火を確認した場合に発表する。視界不良により遠望カメラでの確認ができない場合でも、地震計や空振計のデータで推定できる場合は、「噴火したもよう」として発表する。なお、以下のような場合には発表しない。

→普段から噴火している火山において、普段と同じ規模の噴火が発生した場合

→噴火の規模が小さく、噴火が発生した事実をすぐに確認できない場合

(5) 火山観測データ

常時観測火山 50 火山について、観測データを気象庁ホームページで公開を行っている。データについては、原則として毎日 1 回夕方に前日分までの値を掲載している。