

■期日:令和4年11月17日(木) 10:00~12:00

■場所:文京シビックセンター24階 委員会室

災害対策調査特別委員会研究会

主催:文京区議会 災害対策調査特別委員会

「火山防災と降灰対策」

東京管区気象台

地震津波火山防災情報調整官 瀧沢 倫明

本日の内容（前半）

- 火山の生成と活火山
- 災害をもたらす火山現象
- 活火山法（活動火山対策特別措置法）
- 噴火警報と噴火警戒レベル
- 火山監視と情報
- 降灰予報

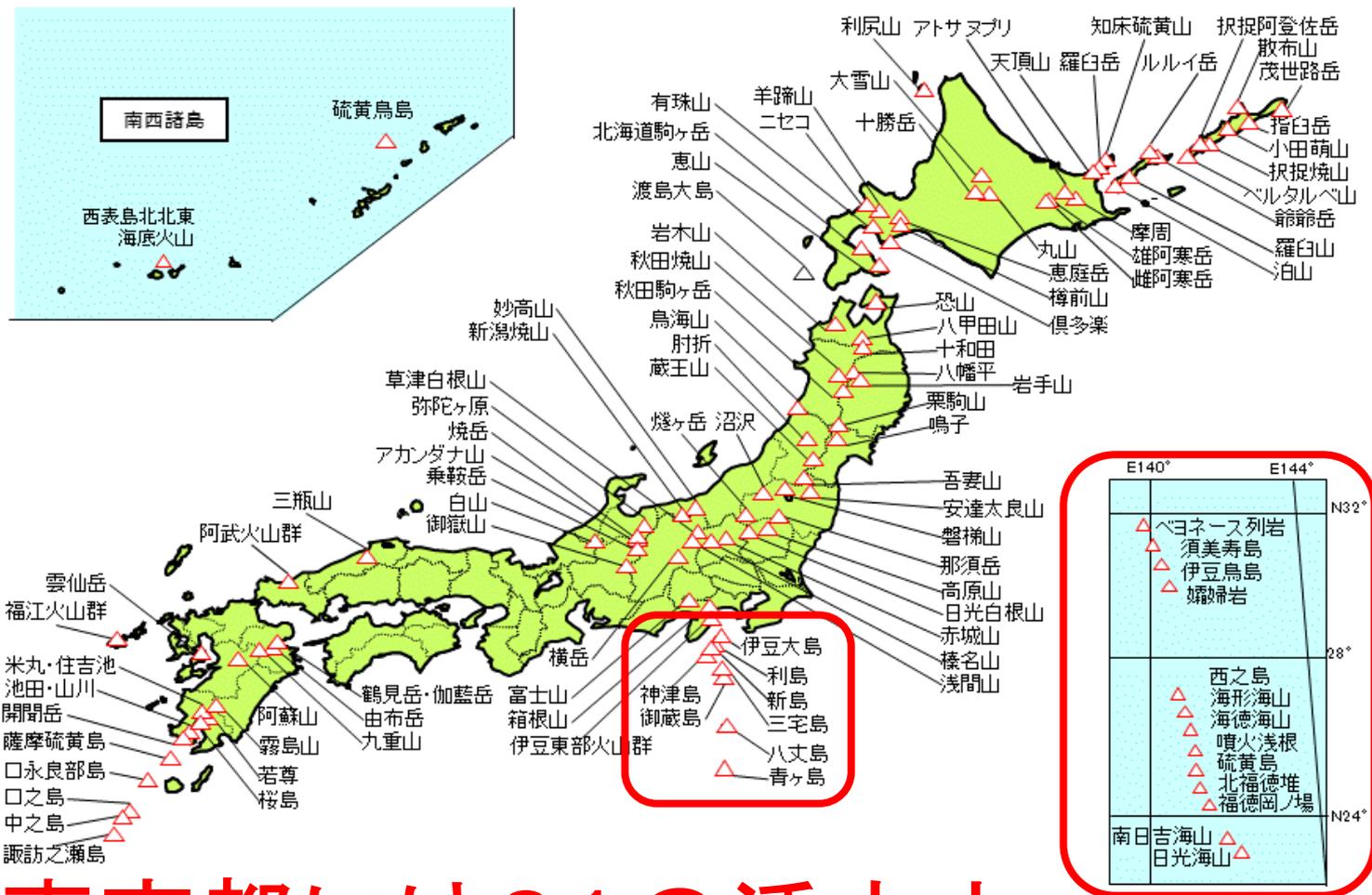
- **火山の生成と活火山**
- 災害をもたらす火山現象
- 活火山法(活動火山対策特別措置法)
- 噴火警報と噴火警戒レベル
- 火山監視と情報
- 降灰予報

活火山

活火山の定義（火山噴火予知連絡会による）

「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」

⇒ 111火山 ※令和4年7月現在



東京都には21の活火山

活火山 定義の変遷

噴火記録のある火山や今後噴火する可能性がある火山を全て「活火山」と分類する考え方が1950年代から国際的に広まる。

1960年代からは気象庁も噴火の記録のある火山をすべて活火山と呼ぶことに

1975(昭和50)年には、火山噴火予知連絡会が「噴火の記録のある火山及び現在活発な噴気活動のある火山」を活火山と定義して77火山を選定

歴史記録がなくても火山噴出物の調査から比較的新しい噴火の証拠が見出されることも多くなる

1991年(平成3)年には、火山噴火予知連絡会が活火山を「過去およそ2000年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定め、83火山を選定

2003(平成15)年に火山噴火予知連絡会は「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」を活火山と定義し直す。⇒令和4年8月1日現在111。

※「休火山」「死火山」

「休火山」「死火山」

「休火山」: 歴史時代(文献による検証可能な時代)に噴火記録はあるものの、
現在休んでいる火山。

「死火山」: 歴史時代の噴火記録がない火山。

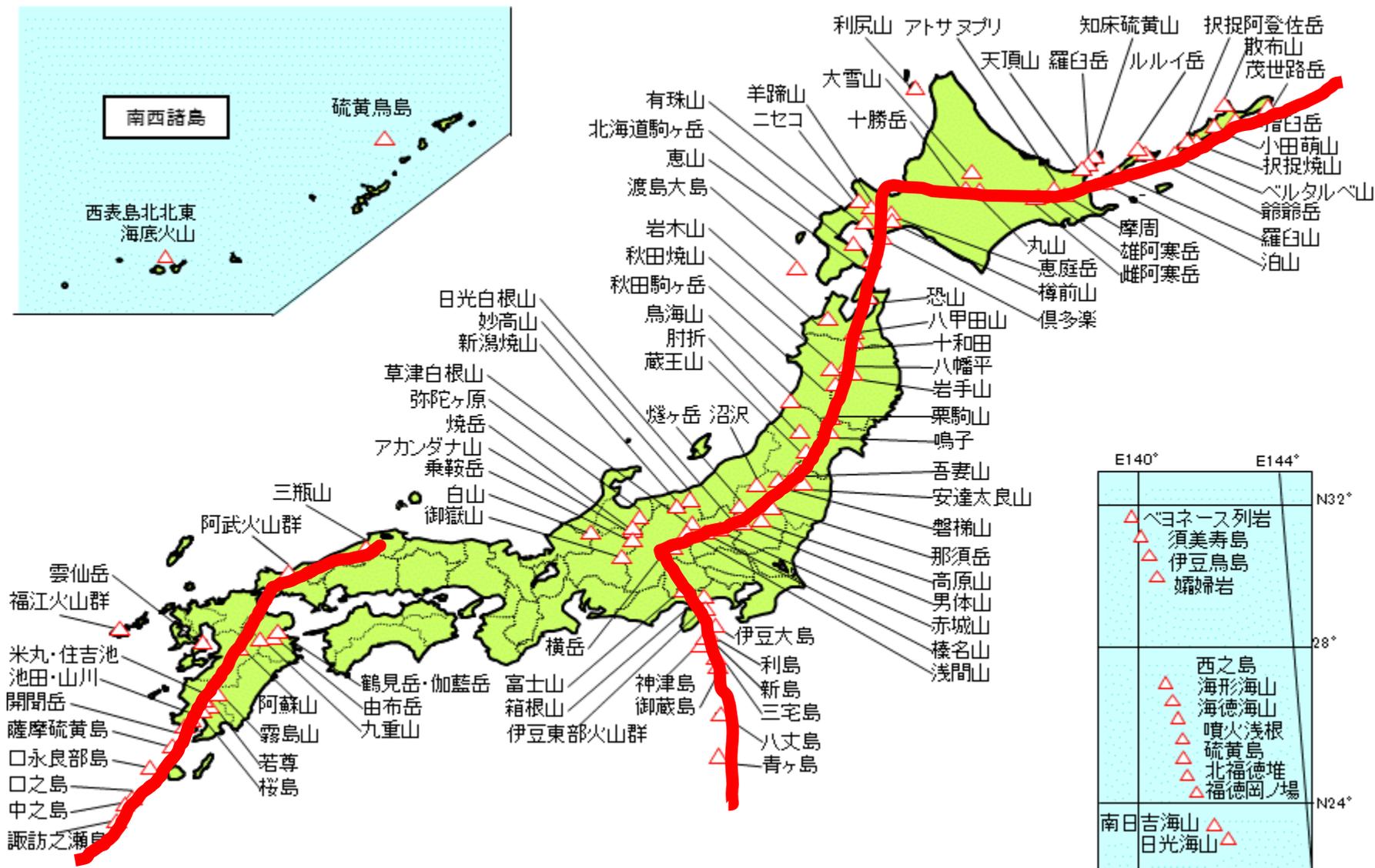


年代測定法の進歩により火山の過去の活動が明らかになり、火山の寿命は長く、
歴史時代の噴火活動の有無だけで分類することは意味がない。



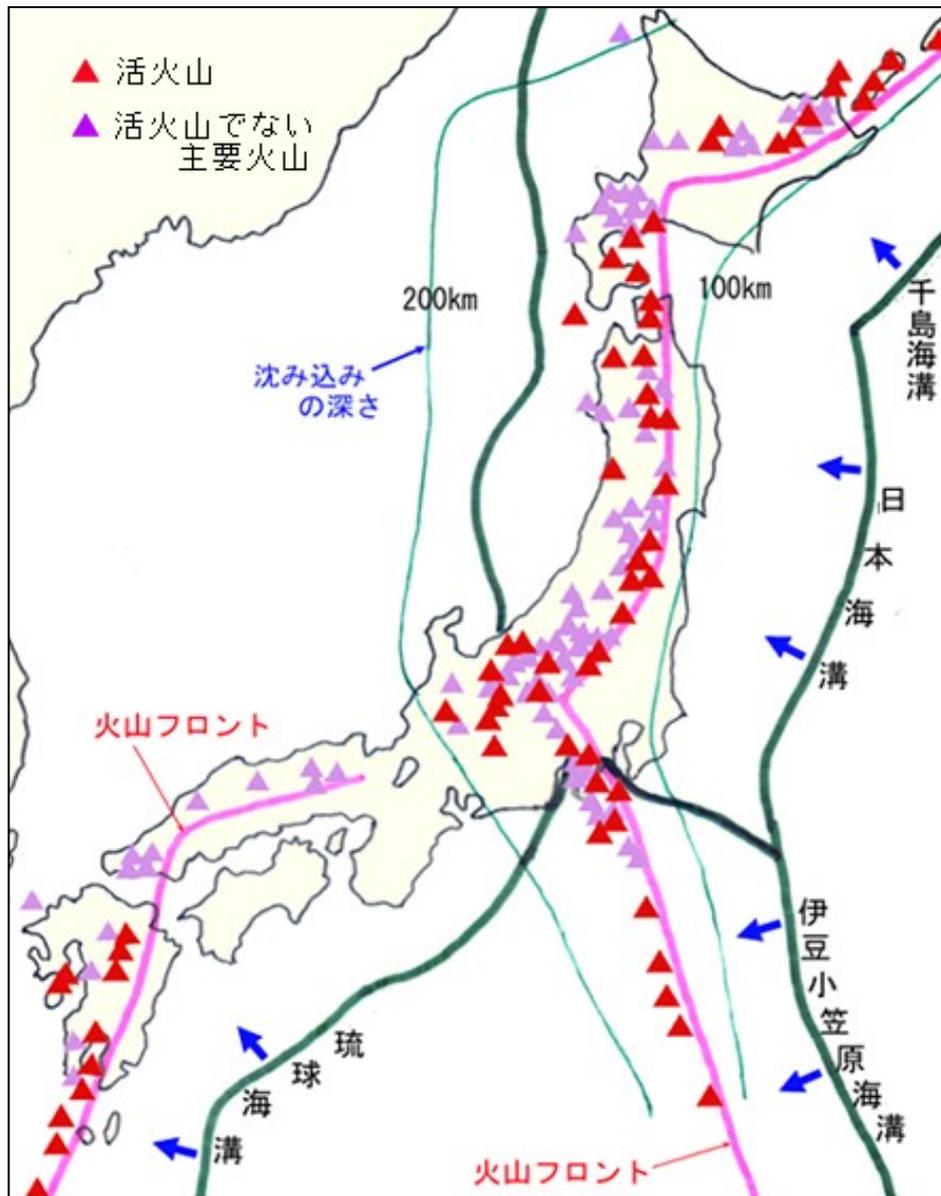
近年は**休火山**や**死火山**という分類はなされていない。

火山の分布

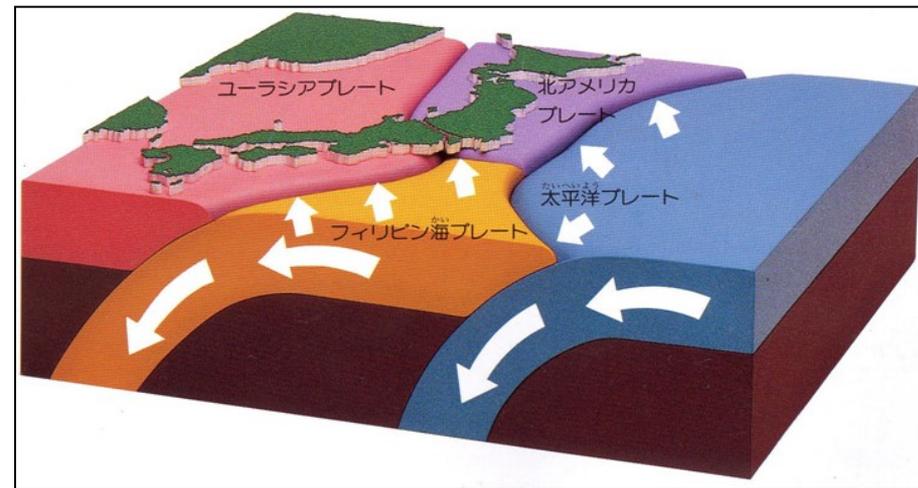


火山の分布と火山のでき方

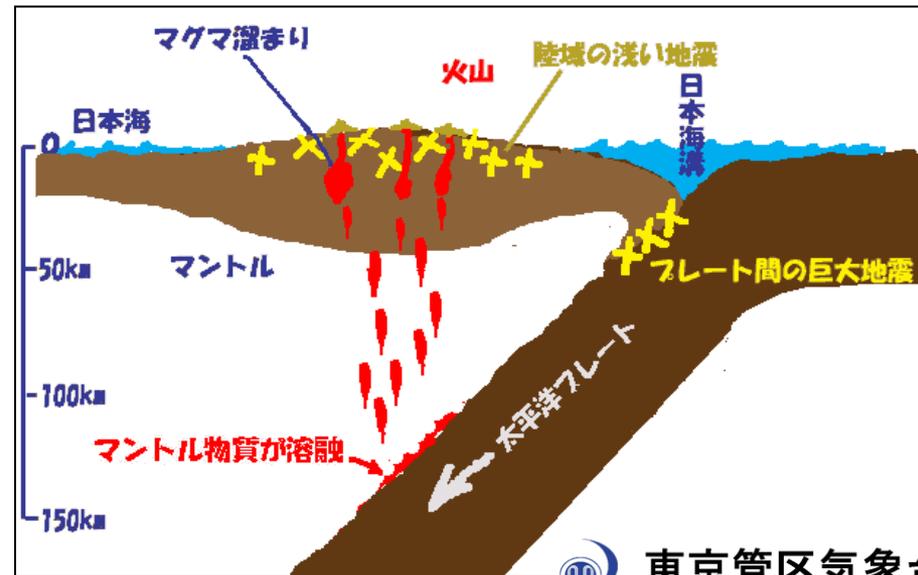
日本の主な火山とプレート



日本列島周辺のプレート構造



海洋プレートの沈み込みとマグマの発生



- 火山の生成と活火山
- 災害をもたらす火山現象
- 活火山法(活動火山対策特別措置法)
- 噴火警報と噴火警戒レベル
- 火山監視と情報
- 降灰予報

噴火様式

●ハワイ式噴火

⇒粘性の低い溶岩流を流すような噴火

●ストロンボリ式噴火

⇒間欠的に小爆発を繰り返し、スコリアや火山弾を放出する、または、溶岩流を流すような噴火

●ブルカノ式噴火

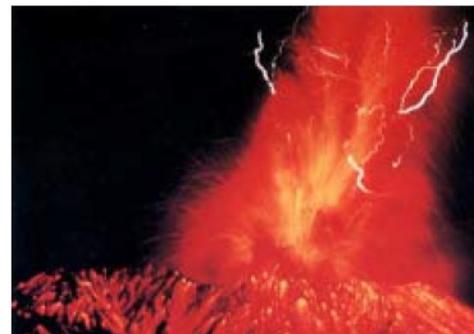
⇒粘性の高いマグマにより、火山灰、火山礫、火山岩塊を大量に噴出するような爆発的な噴火

●プリニー式噴火

⇒大量の軽石や火山灰が火口から空高く噴出し、巨大な噴煙柱形成するような大きな噴火。風下では軽石や火山灰が広範囲に降下し、火砕流を伴うことがあります。



1970年9月 秋田駒ヶ岳の噴火
(行田紀也撮影)



1988年2月17日 桜島の噴火
(京都大学桜島観測所提供)



1980年5月18日 セントヘレンズ火山
(北米)の噴火 (PANA通信)



災害をもたらす火山現象

噴火時に発生する火山現象

大きな噴石は、風の影響を受けにくく、短時間で落下してきます。火口から概ね2~4km以内に飛来し、登山者等が死傷したり、建物が破壊されるなどの被害が発生します。



▲御嶽山：噴石で被災した建物（平成27年6月10日）
（御嶽山合同観測班撮影）

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り、あたりどころが悪ければ、人命にもかかわります。

火山灰は、慢性的喘息などの症状を悪化させたり、健康な人でも目や鼻・のど等呼吸器などに影響を与えるおそれがあります。



▲雲仙岳：火山灰が舞い上がっている様子
（島原市提供）

火砕流は高温の火山灰や火山岩塊などの火砕物と火山ガスとが一体となって高速で流下する現象です。流下速度は時速数十kmから百数十km、温度は数百℃にも達し、通過域を焼失、埋没させます。



▲雲仙岳の火砕流（平成6年6月24日）

火口や噴気孔から放出される**火山ガス**には、硫化水素や二酸化硫黄などが含まれており、これらを吸い込むと、死にいたることもあります。空気より重いので、窪地や谷などに溜まっていることがあります。



▲三宅島：火山ガスの影響で枯れた木々
（平成15年5月22日）

融雪型火山泥流は、積雪期に火砕流等の熱によって斜面の雪が融かされ、周辺の土砂や岩石を巻き込みながら高速で流下する現象です。流下速度は時速60kmを超えることもあり、広範囲に大規模な災害を引き起こします。



▲十勝岳の融雪型火山泥流（大正15年5月24日）
（高尾野村提供）

- **大きな噴石**
：阿蘇山、浅間山、御嶽山etc
- **火砕流**
：雲仙普賢岳
- **融雪型火山泥流**
：浅間山、十勝岳
- **溶岩流**
：キラウエア（ハワイ）、伊豆大島
- **小さな噴石・火山灰**
：御嶽山、桜島、etc
- **火山ガス**
：箱根山、三宅島、etc
- **火山灰等の堆積による土石流**
：雲仙普賢岳、富士山、etc

※特に、**大きな噴石**、**火砕流**、**融雪型火山泥流**は、噴火に伴って発生し、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、防災対策上重要度の高い火山現象として位置付けられており、**噴火警報**や**避難計画**を活用した事前の避難が必要

大きな噴石(阿蘇山、浅間山など)

- 爆発的な噴火により吹き飛ばされる直径約50cm以上の大きな岩石等
- 風の影響を受けずに、弾道を描いて飛散して短時間で落下
- 建物の屋根を打ち破るほどの破壊力
- 被害は火口周辺の概ね2~4km以内に限られる
- 登山者等の死傷や建造物破壊の例
- 噴火警報等を活用した事前の入山規制や避難が必要です。



浅間山の噴石 (平成17年8月4日)

火砕流(雲仙普賢岳など)

- 高温の火山灰や岩塊や水蒸気が一体となって急速に山体を流下
- 大きな噴煙柱や溶岩ドームの崩壊などにより発生
- 大規模な場合は地形の起伏にかかわらず**広範囲に広がる**
- 破壊力が大きく極めて恐ろしい
- 速度は時速数十kmから百数十km、温度は数百℃
- 火砕流から**身を守ることは不可能**
- 噴火警報等を活用した**事前の避難が必要**



雲仙岳の火砕流 (平成6年6月24日)

災害をもたらす火山現象

融雪型火山泥流(十勝岳、浅間山など)

- 火砕流等の熱により融雪→周辺の土砂などと共に高速で流下
(時速60kmを超えることも)
- 谷筋や沢沿いをはるか遠方まで一気に流下
- 建物、道路、農耕地を破壊・埋没。大規模な災害を引き起こしやすい
- 積雪時の噴火では、発生確認前の避難が必要



上高良野町提供

十勝岳の融雪型火山泥流(大正15年5月24日)

溶岩流(キラウェア火山、伊豆大島など)

- 火口から噴出したマグマが高温のまま地表を流れ下る
- 建物、道路、農耕地、森林などを**焼失、埋没**→→**不毛の地**
- 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**



伊豆大島噴火の溶岩流（昭和61年11月19日）

小さな噴石・火山灰(御嶽山、桜島など)

○直径2mm以上のもの→小さな噴石(火山れき)

火口から10km以上遠方まで風に流されて降下する場合

- ・ 降下するまでに数分～十数分
- ・ 屋内等に退避することで身を守る

○直径2mm以下のもの→火山灰

時には数十kmから数百km以上運ばれて広域に降下・堆積

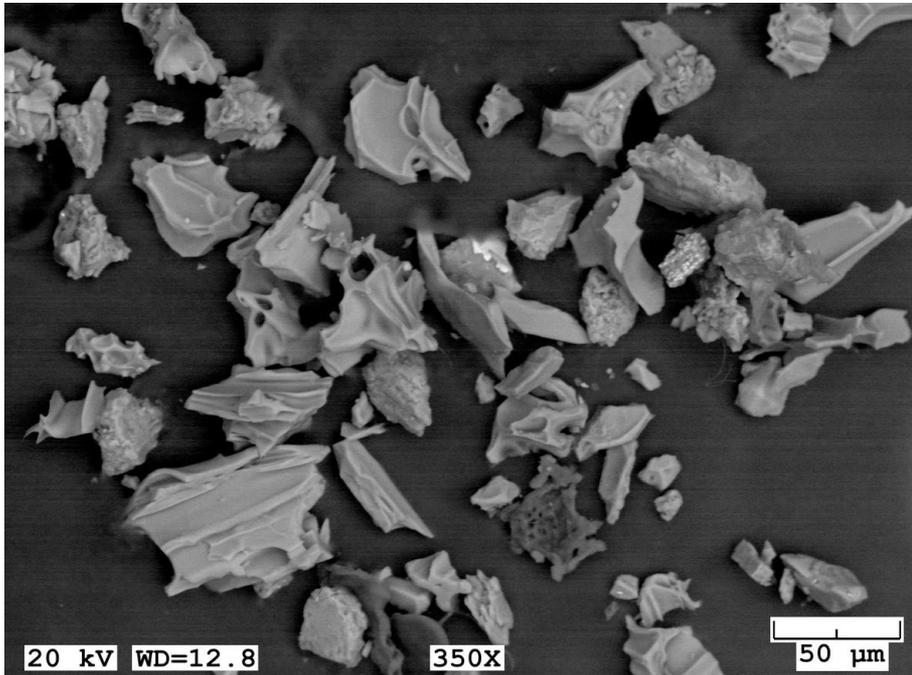
- ・ 農作物の被害、交通麻痺など、社会生活に深刻な影響



三宅島の降灰 (平成12年7月16日)

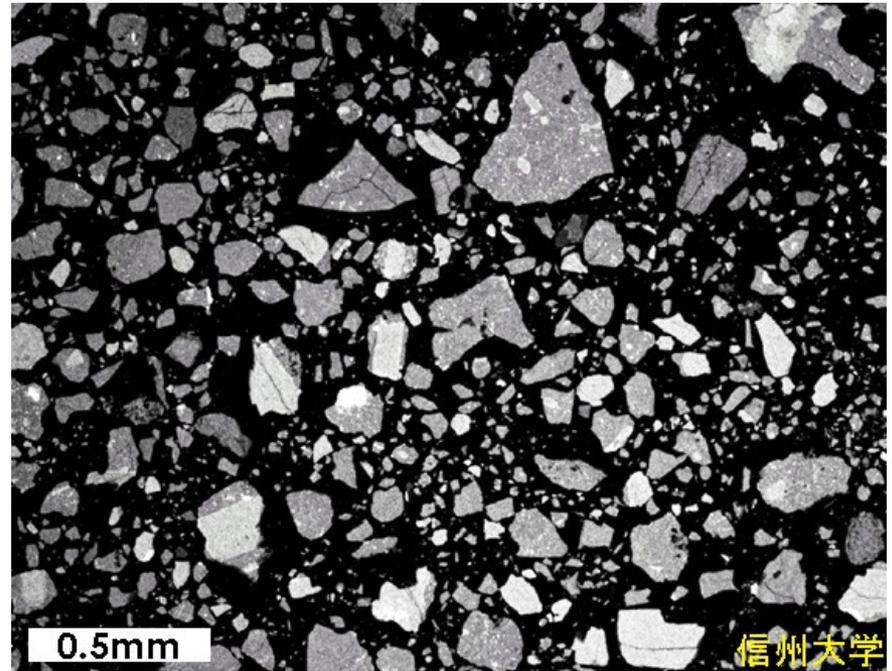
火山灰は岩石の欠片を含む

- **目に入り炎症や角膜を傷つける原因**になる場合や
- **多量に吸い込むと健康被害を引き起こす**ことも



カトマイ火山(アメリカ・アラスカ州)
1912年噴火の際の火山灰の電子顕微鏡写真

※USGSホームページより



浅間山(群馬県・長野県)
2009年2月2日噴火による火山灰の電子顕微鏡写真

※信州大学理学部ホームページより

火山ガス(三宅島、箱根大涌谷など)

- マグマに由来の水蒸気や**二酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素**など
- **人体に悪影響**を及ぼし、死亡事故も発生
- 長期避難や立入り規制が必要なケースも
 - 2000年からの三宅島の活動
 - 2015年の箱根山の火山活動（大涌谷園地は、現在でも夜間立ち入り禁止）



火山ガスを大量に含む噴煙（三宅島 2002年1月）

土石流や泥流(雲仙普賢岳、富士山など)

- 積もった火山灰が、大雨により土石流や泥流を生じる
- 数ミリ程度の雨でも発生することがある
- 高速で斜面を流れ下り、**下流に大きな被害**
- 富士山の宝永噴火（1707年）→酒匂川水系の水害



土石流被害を受けた家屋

国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所提供

- 火山の生成と活火山
- 災害をもたらす火山現象
- **活火山法(活動火山対策特別措置法)**
- 噴火警報と噴火警戒レベル
- 火山監視と情報
- 降灰予報

活動火山対策特別措置法の改正（2015年）

御嶽山の噴火（2014年9月27日）



「火山防災対策推進ワーキンググループ」設置
（中央防災会議）



平成27年3月26日「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について（報告）」
（中央防災会議）

「火山防災対策推進への提言」

- ・火山防災対策を推進するためのしくみについて
- ・火山監視・観測体制について
- ・火山防災情報の伝達について
- ・火山噴火からの適切な避難方策等について
- ・火山防災教育や火山に関する知識の普及について
- ・火山研究体制の強化と火山研究者の育成について



平成27年12月24日施行

活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律

御嶽山の噴火の教訓、火山防災対策の特殊性等を踏まえ、活動火山対策の強化を図るため、火山地域の関係者が一体となった警戒避難体制の整備等所要の措置を講ずる。

1. 改正の背景

- 明瞭な前兆がなく突如噴火する場合もあり、住民、登山者等様々な者に対する迅速な情報提供・避難等が必要（御嶽山噴火の教訓）
- 火山現象は多様で、かつ、火山ごとの個別性（地形や噴火履歴等）を考慮した対応が必要のため、火山ごとに、様々な主体が連携し、専門的知見を取り入れた対策の検討が必要



活動火山対策特別措置法（昭和48年法律第61号）の概要

1. 目的

火山の爆発その他の火山現象により著しい被害を受け、又は受けるおそれがあると認められる地域等について、活動火山対策の総合的な推進に関する基本的な指針を策定するとともに、警戒避難体制の整備を図るほか、避難施設、防災農機施設等の整備及び降灰除去事業の実施を促進する等特別の措置を講じ、もって当該地域における住民、登山者その他の者の生命及び身体の安全並びに住民の生活及び農林漁業、中小企業等の経営の安定を図ることを目的とする。

2. 概要

国による活動火山対策の推進に関する基本指針の策定（第2条）

火山災害警戒地域の指定（第3条）

警戒避難体制の整備を特に推進すべき地域を国が指定（常時観測火山周辺地域を想定）

火山防災協議会（第4条）

…関係者が一体となり、専門的知見も取り入れながら検討

・都道府県・市町村は、火山防災協議会を設置（義務）

必須構成員

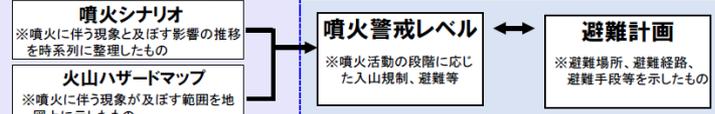
都道府県・市町村	気象台	地方整備局等 (砂防部局)
火山専門家	自衛隊	警察 消防

必要に応じて追加

観光関係団体等
※他、環境事務所、森林管理局、交通・通信事業者等。乗客施設や山小屋の管理者も可。

協議事項

・噴火警戒レベルの設定、これに沿った避難体制の構築など、一連の警戒避難体制について協議



【協議会の意見聴取を経て、地域防災計画に記載（義務）】

【都道府県】（第5条）

1. 火山現象の発生・推移に関する情報の収集・伝達、予警報の発令・伝達（都道府県内）
2. 右の2、3を定める際の基準等
3. 避難・救助に関する広域調整等

【市町村】（第6条）

1. 火山現象の発生・推移に関する情報の収集・伝達、予警報の発令・伝達（市町村内）
2. 立退きの準備等避難について市町村長が行う通報等（噴火警戒レベル）
3. 避難場所・避難経路
4. 乗客施設・要配慮者利用施設の名称・所在地
5. 避難訓練・救助等

【市町村長の周知義務】（第7条）

火山防災マップの配布等により、避難場所等、円滑な警戒避難の確保に必要な事項を周知
【火山防災マップの例（桜島）】

【避難確保計画の作成義務】（第8条）

乗客施設（ロープウェイ駅、ホテル等）や要配慮者利用施設の管理者等による計画作成・訓練実施

避難施設緊急整備地域の指定（第13条）

避難施設緊急整備計画の作成（第14条）

<都道府県知事>
※道路・港湾・広場・退避ごう等の整備、学校・公民館等の不燃堅牢化

防災農機施設整備計画等の作成（第19条）

<都道府県知事>
※農林水産物の被害を防止するための施設の整備等

降灰除去事業の実施（第22条）

<市町村>
※道路、下水道、都市排水路、公園、宅地

降灰防除地域の指定（第23条）

降灰防除事業の実施（第24条～26条）

※地域内の教育施設、社会福祉施設での空調調和施設等の整備、医療施設・中小企業者の施設等整備に対する低利資金融通

- 自治体による登山者等の情報把握や登山者等の安全確保に関する努力義務（第11条）
- 治山・治水事業の推進（第27条）
- 人の健康等に及ぼす影響の調査・研究の推進（第29条）
- 研究観測体制の整備、研究機関相互の連携の強化、火山専門家の育成・確保（第30条）

- 火山の生成と活火山
- 災害をもたらす火山現象
- 活火山法(活動火山対策特別措置法)
- **噴火警報と噴火警戒レベル**
- 火山監視と情報
- 降灰予報

噴火警報・予報と噴火警戒レベル（の概要）

噴火警報

⇒噴火に伴って発生し生命に危険を及ぼす火山現象(※1)の発生や危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合に、「**警戒が必要な範囲**」(※2)を明示して発表します。**対象は全国111の活火山**。

※：平成19年12月運用開始

※1：大きな噴石、火砕流、融雪型泥流等、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現象**。

※2：この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ

火山噴火から身を守るための情報

噴火警報と噴火警戒レベル

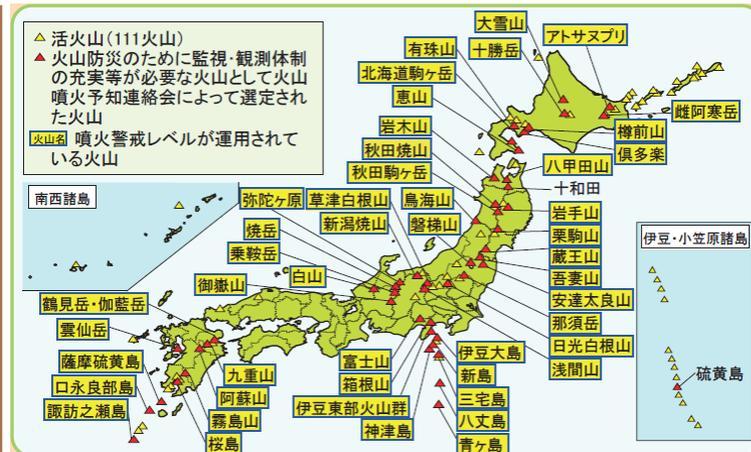


噴火警報・予報と噴火警戒レベル（の概要）

噴火警戒レベル

⇒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す。

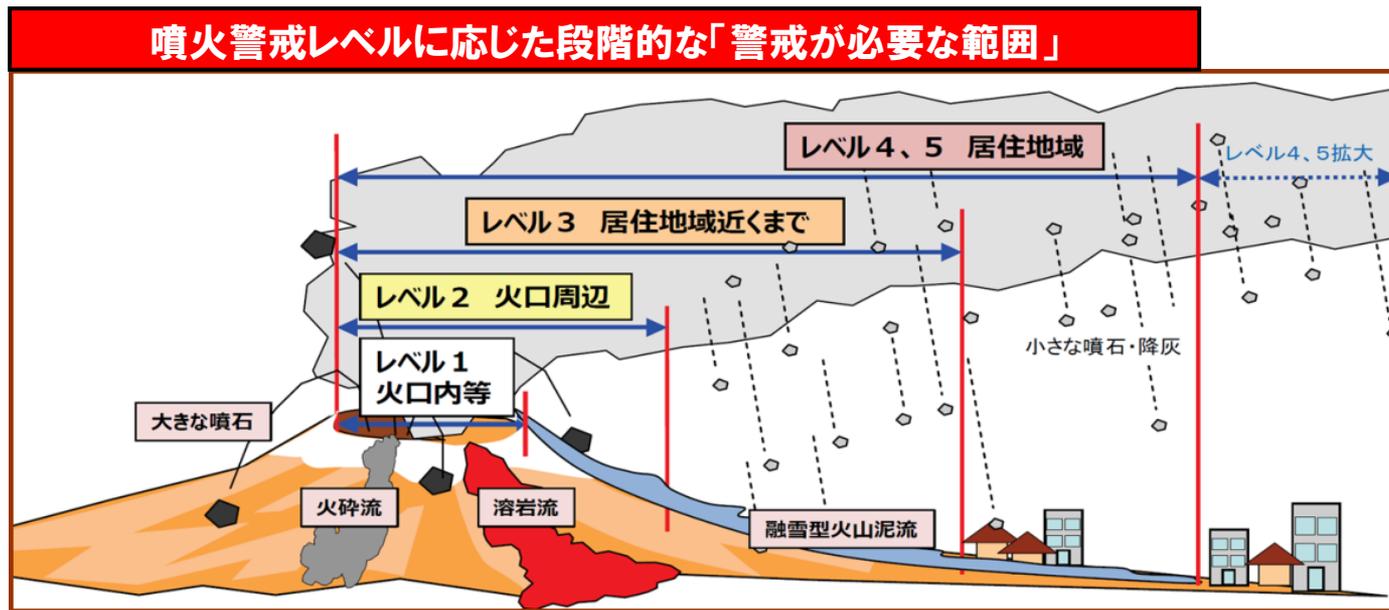
種別	名称	対象範囲	噴火警戒レベルとキーワード		説明		
					火山活動の状況	住民等の行動	登山者・入山者への対応
特別警報	噴火警報（居住地域） 又は 噴火警報	居住地域 及び それより 火口側	レベル5	避難	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要（状況に応じて対象地域や方法を判断）。	
			レベル4	高齢者等 避難	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される（可能性が高まってきている）。	警戒が必要な居住地域での高齢者等の要配慮者の避難の準備等が必要（状況に応じて対象地域を判断）。	
警報	噴火警報（火口周辺） 又は 火口周辺警報	火口から 居住地域 近くまで 火口周辺	レベル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。	通常の生活（今後の火山活動の推移に注意。入山規制）。状況に応じて高齢者等の要配慮者の避難の準備等。	登山禁止・入山規制等、危険な地域への立入帰省等に（状況に応じて規制範囲を判断）。
			レベル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。	通常の生活。（状況に応じて火山活動に関する情報収集、避難手順の確認、防災訓練への参加等）。	火口周辺への立周規制等（状況に応じて火口周辺の規制範囲を判断）。
予報	噴火予報	火口内等	レベル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）。		特になし（状況に応じて火口内への立入規制等）。



火山噴火予知連絡会が「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」として選定した50の火山のうち、49火山で運用。※十和田もR4.2に運用開始。



噴火警報と噴火警戒レベル（の概要）



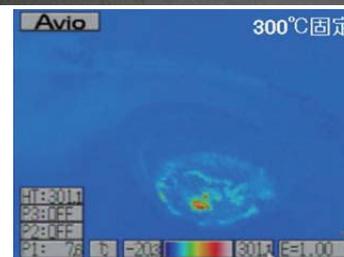
噴火警戒レベルは、火山活動の状況に応じて「**警戒が必要な範囲**」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して発表する指標。

- 火山が噴火した時、どこまで危険なのかをすぐに明示できる。
- 自治体との事前の合意に基づき、「**警戒が必要な範囲**」と「**とるべき防災対応**」をレベル1からレベル5まで区分しているため、レベルに応じた防災対応がすぐに実行できる。

- 火山の生成と活火山
- 災害をもたらす火山現象
- 活火山法(活動火山対策特別措置法)
- 噴火警報と噴火警戒レベル
- **火山監視と情報**
- 降灰予報

火山観測・監視体制

ヘリコプターによる上空からの観測



遠望カメラ



GPS観測装置



地震計



空振計

傾斜計



噴出物調査



降灰調査

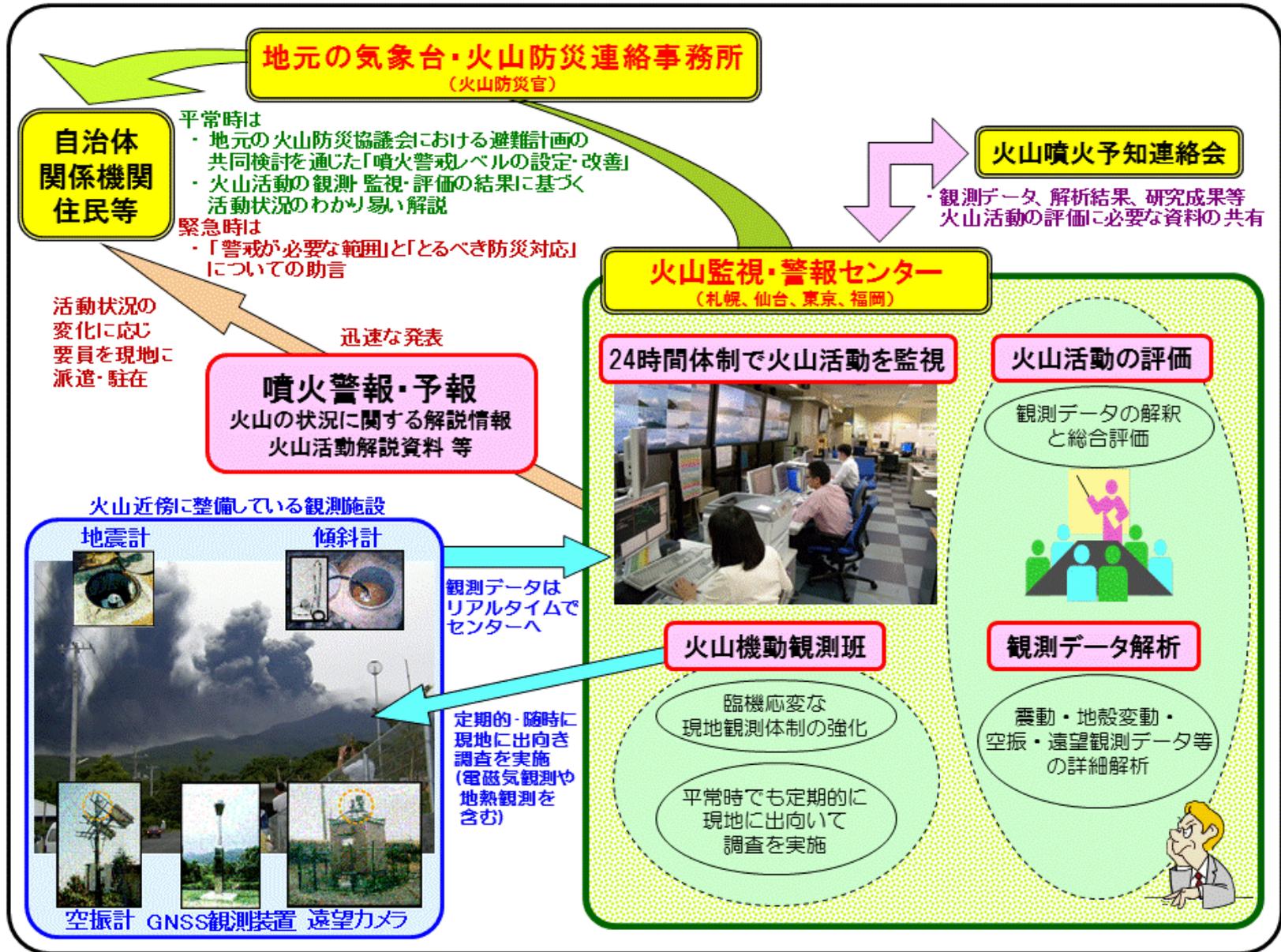


火山ガス観測



気象庁本庁（東京）及び札幌・仙台・福岡各管区
火山監視・警報センター

火山の監視体制と情報の流れ



気象庁が発表する火山に関する情報や資料

情報等の種類	概要及び発表の時期
噴火警報・予報	生命に危険を及ぼす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」を明示して発表。
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について、必要に応じて定期的または臨時に解説する情報。
噴火速報	登山中の方や周辺にお住まいの方に、火山が噴火したことを端的にいち早く伝え、身を守る行動を取っていただくために発表。
火山活動解説資料	地図や図表を用いて、火山活動の状況や警戒事項について、定期的または必要に応じて臨時に解説する資料。
月間火山概況	前月1ヶ月間の火山活動の状況や警戒事項を取りまとめた資料。
地震・火山月報(防災編)	月ごとの地震・火山に関連した各種防災情報や地震・火山活動に関する分析結果をまとめた資料。
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をお知らせする情報。
降灰予報	「降灰量」及び「風に流されて降る小さな噴石の落下範囲」を予測。「噴火前」、「噴火直後」、「噴火後」の3種類の情報を発表。
火山ガス予報	居住地域に長期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お知らせする情報。
火山現象に関する海上警報	火山現象に関する海上警報は、噴火の影響が海上や沿岸に及ぶ恐れがある場合に発表。緯度・経度と範囲を指定して、付近を航行する船舶に対して警戒を呼びかけ。
航空路火山灰情報	航空機のための火山灰情報として、航空路火山灰情報を提供。

- 火山の生成と活火山
- 災害をもたらす火山現象
- 活火山法(活動火山対策特別措置法)
- 噴火警報と噴火警戒レベル
- 火山監視と情報
- 降灰予報

降灰による影響



※噴火警報・予報の対象は、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流等、噴火に伴って発生し生命に危険を及ぼす火山現象。

風に流されて降る小さな噴石の落下

- ・強風時には10 km以上も流されます。
- ・車の窓ガラスを割ったり、人にあたればケガのおそれがあります。
- ・概ね1 cm以上のものから被害が生じます。



交通障害

- ・火山灰が道路に降り積もることにより、スリップ事故を引き起こしたり、車が通行不能になったりします。
- ・雨が降った場合は火山灰が固まり、5mm程度の降灰でも道路や鉄道の利用ができなくなるおそれがあります。
- ・飛行場では条件がより厳しく、1mm程度の降灰により空港を閉鎖した事例が報告されています。



建物被害

湿った火山灰が30cmも積もると、木造の家が倒壊するおそれがあります。



健康被害

火山灰が目に入ったり、大量に吸い込んだりした場合、目・鼻・のど・気管支に異常が出たり、ぜんそくの症状が悪化するおそれがあります。



ライフラインへの影響

電柱(がいし)に火山灰が付着して停電を引き起こしたり、浄水場への降灰により水質を低下させるおそれがあります。



商工業への影響

商品に火山灰が積もったり、建物の内部に火山灰が侵入して精密機器が故障するおそれがあります。



農作物被害

- ・露地栽培の作物に降り積もると商品価値を損ないます。
- ・日照の減少などにより農作物が生育不良となります。
- ・火山灰の重みでビニールハウスが損傷するおそれがあります。



降灰予報について

降灰予報（気象庁発表） ※平成27年3月～現在の降灰予報運用 降灰予報は平成20年～

- 3種類の降灰予報（**定時・速報・詳細**）
- 防災対応のための**降灰量**を予測
- 小さな噴石**に対する注意喚起
- 市町村ごとに発表

こうはいよほう
降灰予報
～火山灰・小さな噴石から身を守るために～

小さな噴石の落下範囲
降灰量

気象庁
Japan Meteorological Agency

名称	表現例		影響ととるべき行動		その他の影響	
	厚さ キーワード	イメージ※1		人		道路
		路面	視界			
多量	1mm 以上 【外出を控える】	完全に覆われる 	視界不良となる 	外出を控える 慢性的喘息や慢性閉塞性肺疾患（肺気腫など）が悪化し健康な人でも目・鼻・のど・呼吸器などの異常を訴える人が出始める	運転を控える 降ってくる火山灰や積もった火山灰をまきあげて視界不良となり、通行規制や速度制限等の影響が生じる	がいしへの火山灰付着による停電発生や上水道の水質低下及び給水停止のおそれがある
やや多量	0.1mm ≤ 厚さ < 1mm 【注意】	白線が見えにくい 	明らかに降っている 	マスク等で防護 喘息患者や呼吸器疾患を持つ人は症状悪化のおそれがある	徐行運転する 短時間で強く降る場合は視界不良の恐れがある。道路の白線が見えなくなるとおそれがある（およそ0.1～0.2mmで鹿児島市は除灰作業を開始）	稲などの農作物が収穫できなくなったり※2、鉄道のポイント故障等により運転見合わせのおそれがある
少量	0.1mm 未満	うっすら積もる 	降っているのが ようやくわかる	窓を閉める 火山灰が衣服や身体に付着する。目に入ったときは痛みを伴う	フロントガラスの除灰 火山灰がフロントガラスなどに付着し、視界不良の原因となるおそれがある	航空機の運航不可※2

※1 掲載写真は気象庁、鹿児島市、(株)南日本新聞社による
※2 富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による想定

降灰による影響

降灰の影響と降灰量の関係

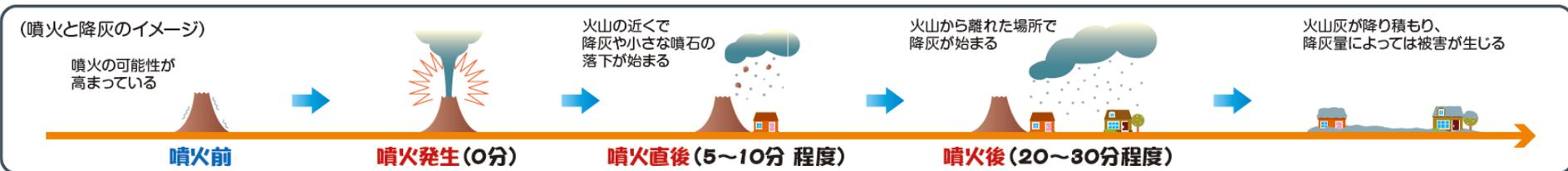
降灰予報	降灰量		実例 or 想定	交通			ライフライン		二・三次産業	農林水産				健康	生活
	厚さ	重さ※1		道路	鉄道	航空	電力	水道	商業	農作物	森林	水産物	畜産		建物
多量	1m超	1000kg/m ² 超	実例							200cm 復旧に 100年以上					100~300cm 家屋倒壊
	1m ~ 10cm	1000kg/m ² ~ 100kg/m ²	実例							50cm 復旧に数10年 30cm 復旧に10年 15cm 復旧に数年					80cm 浄水場の梁亀裂 50cm 家屋倒壊 18cm 家屋倒壊危険 10cm 牧場建屋全壊
			想定								10cm 壊滅被害				30cm 木造家屋倒壊(降雨時)
	10cm ~ 1cm	100kg/m ² ~ 10kg/m ²	実例	7.5cm 高速道路の 復旧に5日間 1.3~2cm 交通障害、一 般道路復旧 に5日間	7.5cm 鉄道寸断、 運転再開後 も9日間速度 制限	6cm 空港閉鎖	7.5cm 発電所の除 灰で数時間 停電 1~2cm 碍子発火によ る停電発生	1cm 取水停止	1.3~7.5cm 復旧に 10日程度	3~7.5cm 露地栽培作 物壊滅	1cm 人工林に 被害	2~5cm 海中のサン ゴやエビな どが一部死 滅		7.5cm 軽い呼吸器疾患 2cm 目・鼻・咽・気管 支の異常 1.3cm 1週間程度は呼 吸器の症状悪化 2cm 健康障害	
			想定	5cm 除灰不能 で通行不能								2cm 畑作物は1年 間収穫不可			
	1cm ~ 1mm	10kg/m ² ~ 1kg/m ²	実例	6~8mm 高速道路の復 旧に数日間 1~2mm 視界不良によ る交通障害	5~10mm 運行見合せ	1~4mm 空港閉鎖、 復旧に 7から10日	1~6mm 碍子付着に よる発火や 変電所除灰 作業による 停電	6~9mm 水道の断水 や水質低下	1.3~6mm 復旧に5から 7日	6mm 牧草被害			1.3~6mm 咽、鼻、眼の 異常の訴え、 慢性患者の 健康問題 増加	
想定			5mm 除灰車使用不 能で通行不能 (降雨時)	5mm 導電不良障 害等により 運行停止											
やや 多量	1mm ~ 0.1mm	1kg/m ² ~ 100g/m ²	実例	0.1~0.5mm 道路の白線 が見えず除 灰作業	0.2~0.7mm JR運休 0.2mm 電車脱線	0.3mm 滑走路マー キング見え ず除灰実施							0.1mm 喘息患者の 症状悪化	
			想定			空港に降灰 があれば 運行不可				0.5mm 稲作は1年間 収穫不可				0.5mm 家畜中毒の 可能性	

※乾燥時の重さです。降水時には重さはおよそ1.7倍になります。

少量

降灰予報について

「降灰予報」の情報発表の流れ



「噴火していなくても」定期的に発表

「噴火したときに臨時に発表」

降灰予報(定時)

「噴火を仮定した降灰範囲等の予報」

- ・噴火発生の有無によらず定期的(3時間ごと)に発表します。
- ・噴火が発生したときの降灰範囲や小さな噴石の落下範囲を3時間ごと18時間先までお知らせします。

現在△△山は噴火警戒レベル○です。△△山で噴火が発生した場合には、○時から×時まで火口から○方向に降灰が予想されます。

時刻	火口からの方向	降灰の距離	小さな噴石の距離
○時から×時まで	○	○ km	○ km
×時から□時まで	○	○ km	○ km
□時から△時まで	○	○ km	○ km

期間中に噴火が発生した場合には、以下の市町村に降灰が予想されます。
○県:○市、×町、□村
噴煙が高さ○mまで上がった場合の火山灰及び小さな噴石の落下範囲を示しています。



降灰予報(速報)

「即時性を重視した小さな噴石等の予報」

- ・噴火発生後、速やかに(5~10分程度)で発表します。
- ・観測値に最も近い計算結果をデータベースより抽出して、噴火発生から1時間以内の降灰量や小さな噴石の落下範囲をお知らせします。

○時○分に△△山で噴火が発生し、噴煙は○mまで上がりました。火口から○方向に火山灰が流れ、1時間以内に○市では多量の降灰があり、降灰は○県○市まで予想されます。

また、火口から○方向およそ○kmまでの範囲では、小さな噴石が風に流されて降るおそれがあります。

1時間以内に予想される降灰量は各市町村の多いところ次のとおりです。
多量 ○県:○市
やや多量 ○県:×町
少量 ○県:□村



降灰予報(詳細)

「精度の高い降灰量の予報」

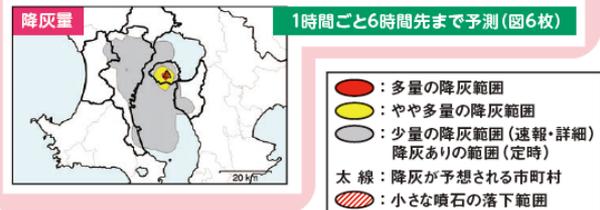
- ・観測値をもとに詳細な計算を行い、噴火後20~30分程度で発表します。
- ・噴火発生から1時間ごと6時間先までの降灰量や市町村ごとの降灰開始時刻をお知らせします。

○時○分に△△山で噴火が発生し、噴煙は○mまで上がりました。火口から○方向に火山灰が流れ、○日○時までに○市では多量の降灰があり、降灰は○県○市まで予想されます。

○日○時までに予想される降灰量は各市町村の多いところ次のとおりです。

多量 ○県:○市
やや多量 ○県:×町
少量 ○県:□村

予想される各市町村の降灰開始時刻は次のとおりです。
○時まで ○県:○市、×町、□村



噴火したときの降灰範囲や小さな噴石の落下範囲を予め確認しておき、事前に対策がとれるようにします。

即時性を重視して発表することで、降ってくる火山灰や小さな噴石に対して、ただちに対応行動がとれるようにします。

噴火事実に基づいた精度の良い予報を提供し、降灰量階級に応じた適切な対応行動がとれるようにします。

降灰予報について

「降灰予報(定時)」発表中の火山 2022.08.05現在



「降灰予報」の例 (※桜島:定時)

火山名 桜島 降灰予報(定時)

令和04年08月05日11時00分
気象庁発表

現在、桜島は噴火警戒レベル3(入山規制)です。5日12時から6日6時までに噴火が発生した場合には、以下の方向・距離に降灰及び小さな噴石の落下が予想され、5日21時から24時までは火口から南東方向に降灰が予想されます。

噴煙が火口縁上3000mまで上がった場合の火山灰及び小さな噴石の落下範囲を示しています。噴火発生時、小さな噴石の落下が予想される範囲内では、屋内や頑丈な屋根の下などに移動してください。

05日12時から15時まで



05日15時から18時まで



05日18時から21時まで



05日21時から24時まで



06日00時から03時まで



06日03時から06時まで



降灰による影響

(参考)2011年霧島山(新燃岳)噴火の降灰状況(気象庁)



図4 宮崎県えびの市
車の上に降灰が観測され
た(2011年6月29日撮影)

図5 鹿児島県霧島市牧園町
国道223号線の様子。付近で行った降灰調査では、
963g/m²(厚さ1mm程度)の降灰量が観測された。
(2011年8月31日撮影)



降灰予報について

参考資料(桜島) 2013年8月18日

【参考】市街地における降灰の例(桜島2013年8月18日の噴火)

【噴火と降灰の状況】

- ・2013年8月18日16時31分に噴火が発生。噴煙は火口縁上5000mに達し、中心市街地方向に噴煙が流れた。
- ・鹿児島市役所では約300g/m²(厚さ約0.2~0.3mm程度)の降灰を観測。

0.2~0.3mm

【鹿児島市街地等への影響等】

当時の報道等によると、この降灰によって主に次のような影響等がみられた。

- ・鹿児島県内を通るJR日豊線は1時間半にわたり運転を見合わせた。
- ・噴火当日は、ライトを点灯し徐行する車が目立った。
- ・歩行者では傘をさしたりハンカチを顔に当てる様子が見られた。
- ・翌日(19日)は、早朝から清掃車、散水車あわせて約60台が出動し清掃にあたった。

多量	1mm 以上
やや 多量	0.1~ 1mm
少量	0.1mm 未満



図1 噴煙上昇中の状況
(16時35分頃) (気象庁,2013a)



図2 噴煙が鹿児島市内方向へ流れている状況
(17時45分頃) (気象庁,2013a)



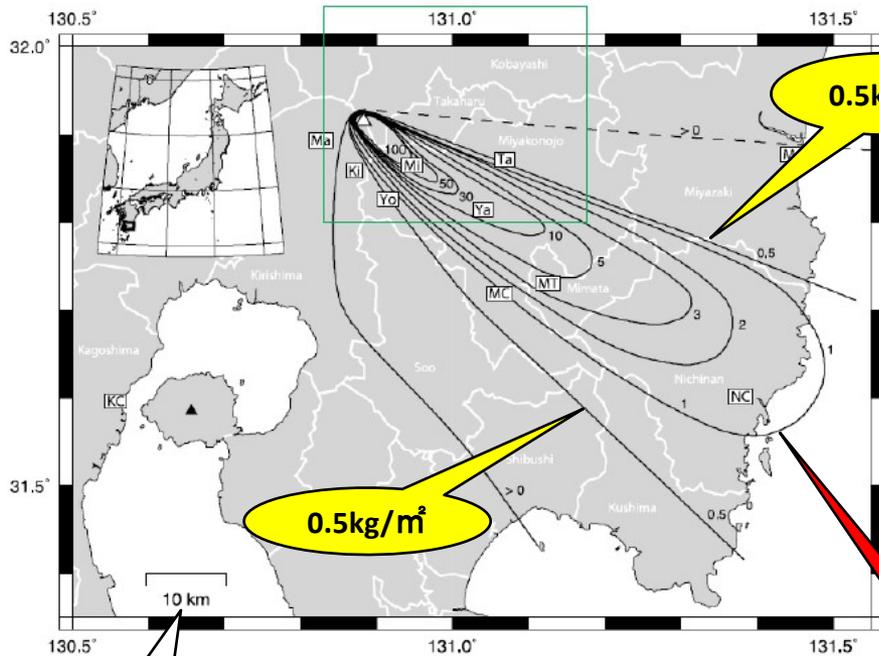
図3 鹿児島中央駅付近の降灰状況
(17時10分頃) (気象庁,2013b)

降灰予報について

参考資料(霧島山(新燃岳)) 2011年、2018年

【参考】火山噴火における降灰分布の例(霧島山(新燃岳))

霧島山(新燃岳)(2011年の噴火)の降灰分布



(Magill et al. (2013)。原典：産業技術総合研究所(2011))
 ※ 図中の数字は火山灰量(kg/m²)。緑枠は右図の範囲で内閣府加筆。

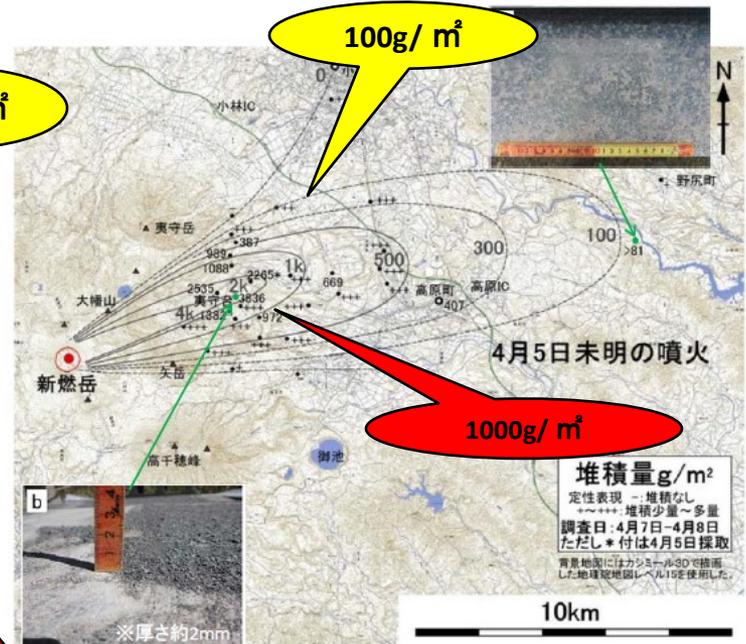
10km(スケール)

○降灰による影響

- ・九州自動車道等、道路の通行止め
- ・日豊線、吉都線等鉄道の運転見合わせ
- ・火山灰除去のため空港滑走路等閉鎖
- ・農作物、農業用施設被害 等

多量	1mm 以上
やや多量	0.1~ 1mm
少量	0.1mm 未滿

霧島山(新燃岳)(2018年4月5日の噴火)の降灰分布



(防災科学技術研究所、噴火予知連絡会資料(2018))
 ※ 写真と矢印は同資料から内閣府追記。

1kg/m²

○降灰による影響

- ・鉄道の遅延
- ・航空機の欠航
- ・宮崎自動車道速度規制 等

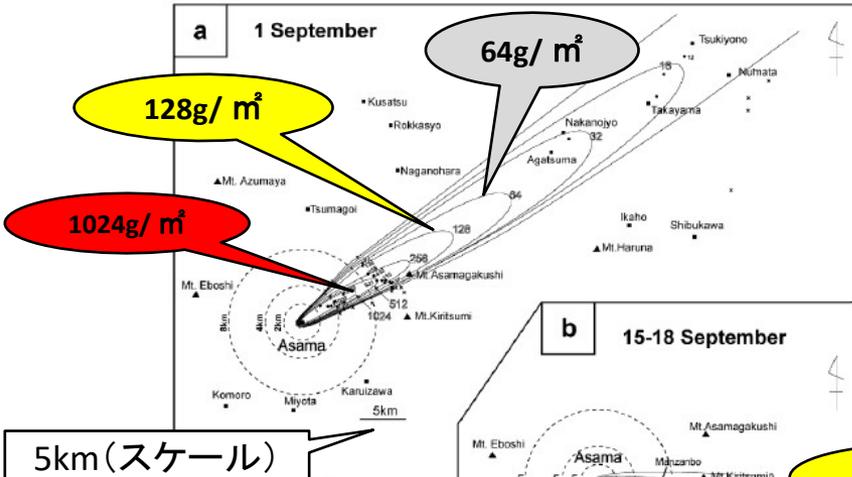
[内閣府資料より]

降灰予報について

参考資料(浅間山) 2004年、2009年

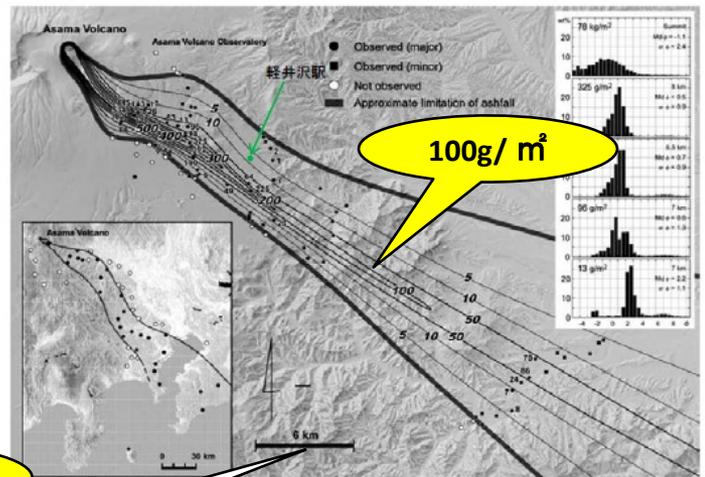
【参考】火山噴火における降灰分布の例(浅間山)

浅間山(2004年の噴火)の噴出物分布



多量	1mm 以上
やや多量	0.1~1mm
少量	0.1mm 未満

浅間山(2009年2月2日の噴火)の降灰分布



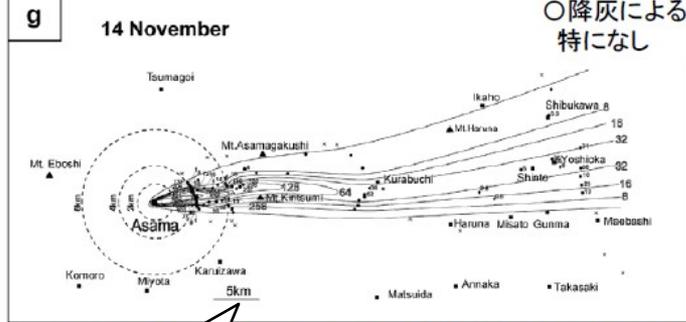
○降灰による被害
国道146号、県道
ほか一部通行規制

○降灰による被害
特になし

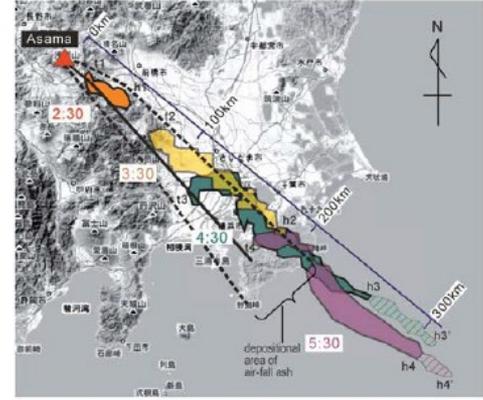
前野・他(2010)
※軽井沢駅は内閣府加筆。図中の数字は火山灰量(g/m²)

MTSAT赤外画像
データを用いて
解析された噴煙
の移動・拡大状況
(金子・他(2010))

○降灰による被害
町道、鬼押ハイウエー
一部通行規制



吉本・他(2009) ※被害は内閣府加筆。図中の数字は火山灰量(g/m²)



※火山灰の密度を1.5g/cm³と仮定すると、1500g/m²で厚さ1mm相当。 10

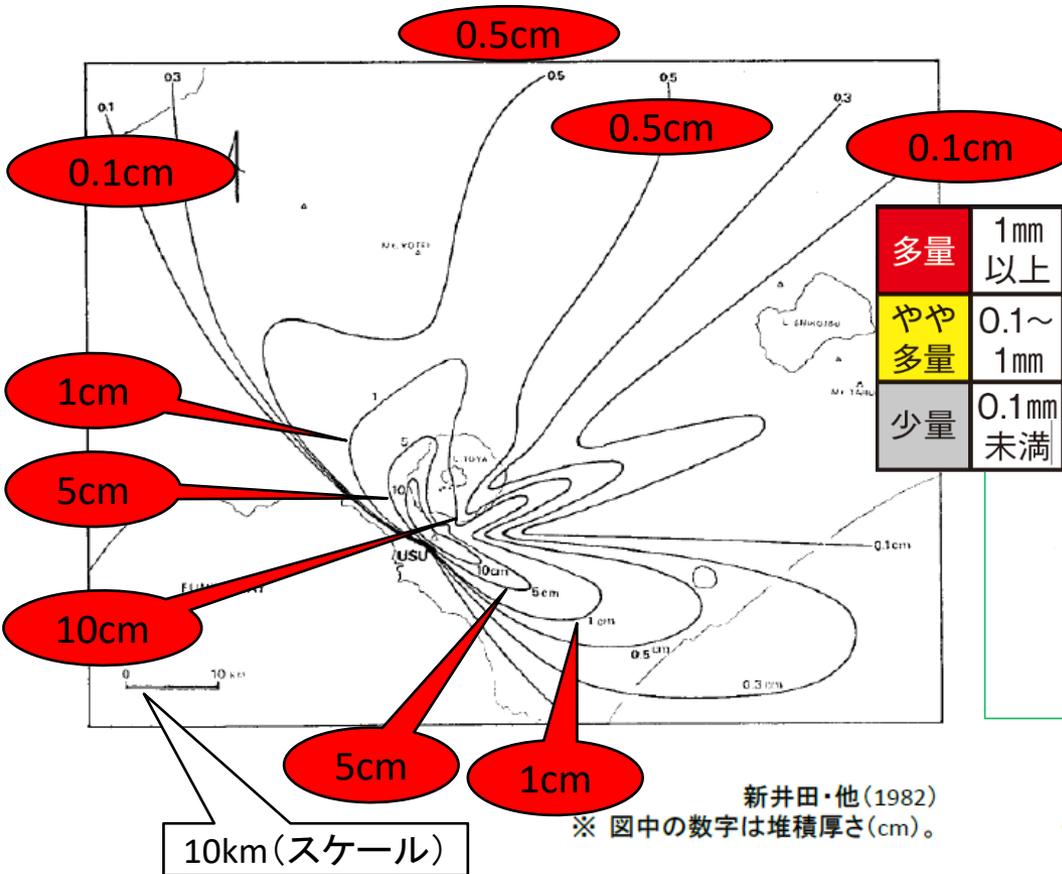
〔内閣府資料より〕

降灰予報について

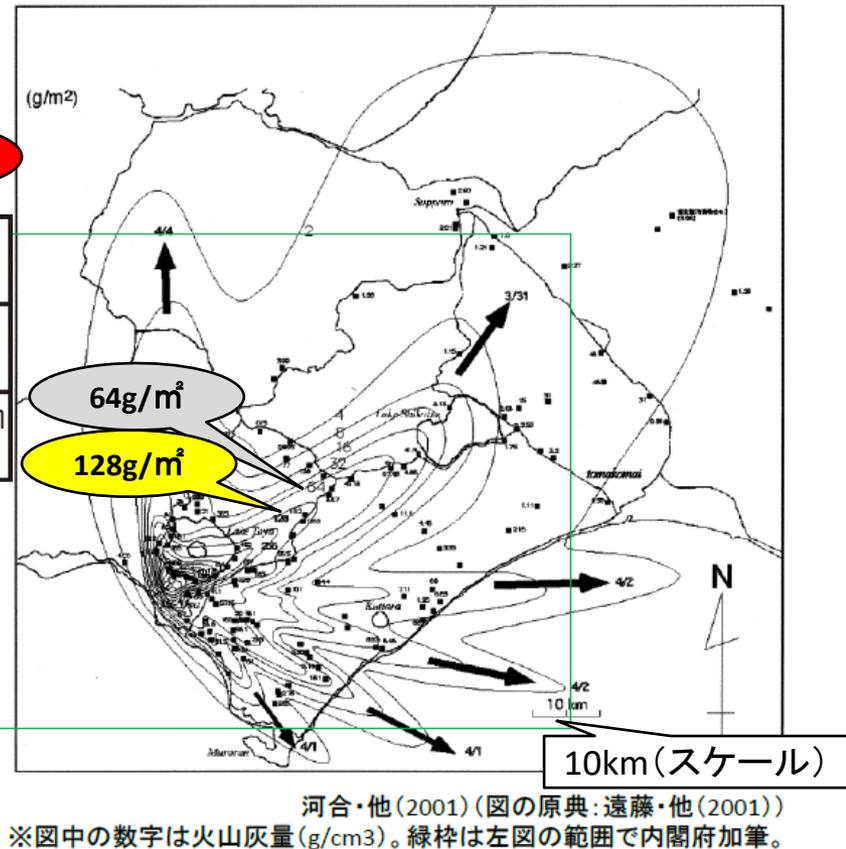
参考資料(有珠山) 1977年、2000年

【参考】火山噴火における降灰分布の例(有珠山)

有珠山(1977年の噴火)の降灰分布



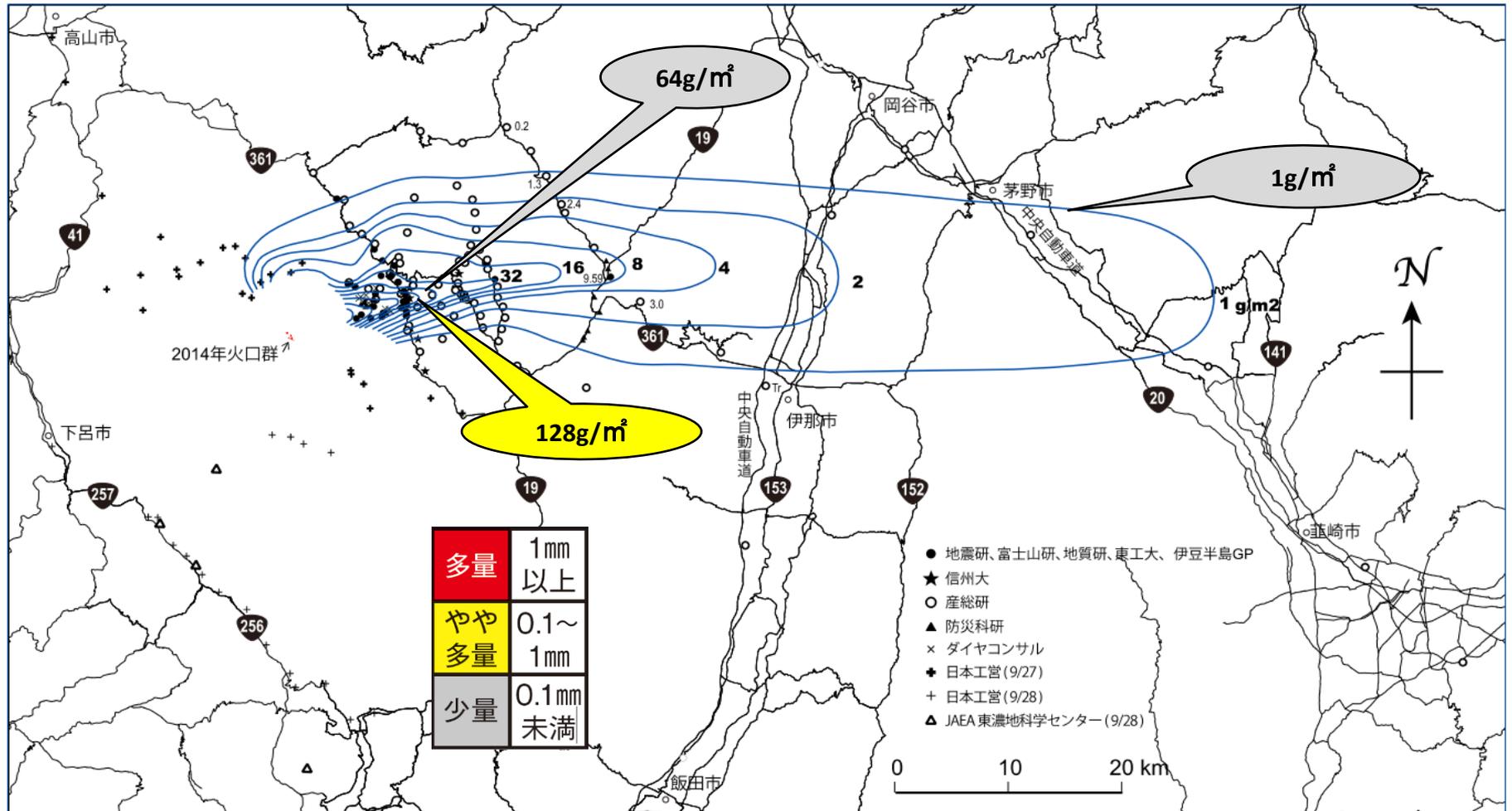
有珠山(2000年の噴火)の降灰分布



〔内閣府資料より〕

降灰予報について

参考資料(御嶽山) 2014年9月27日



第1図 御嶽山2014年9月27日噴出物の等重量線図

本日の内容（後半）

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

富士山の噴火と降灰

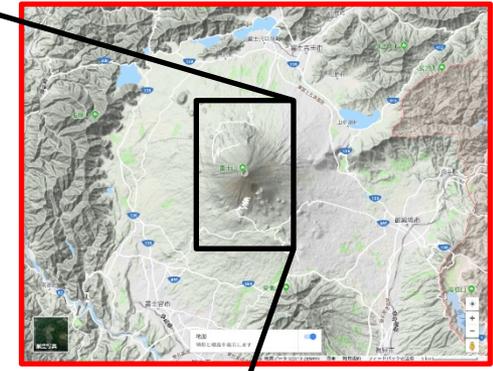
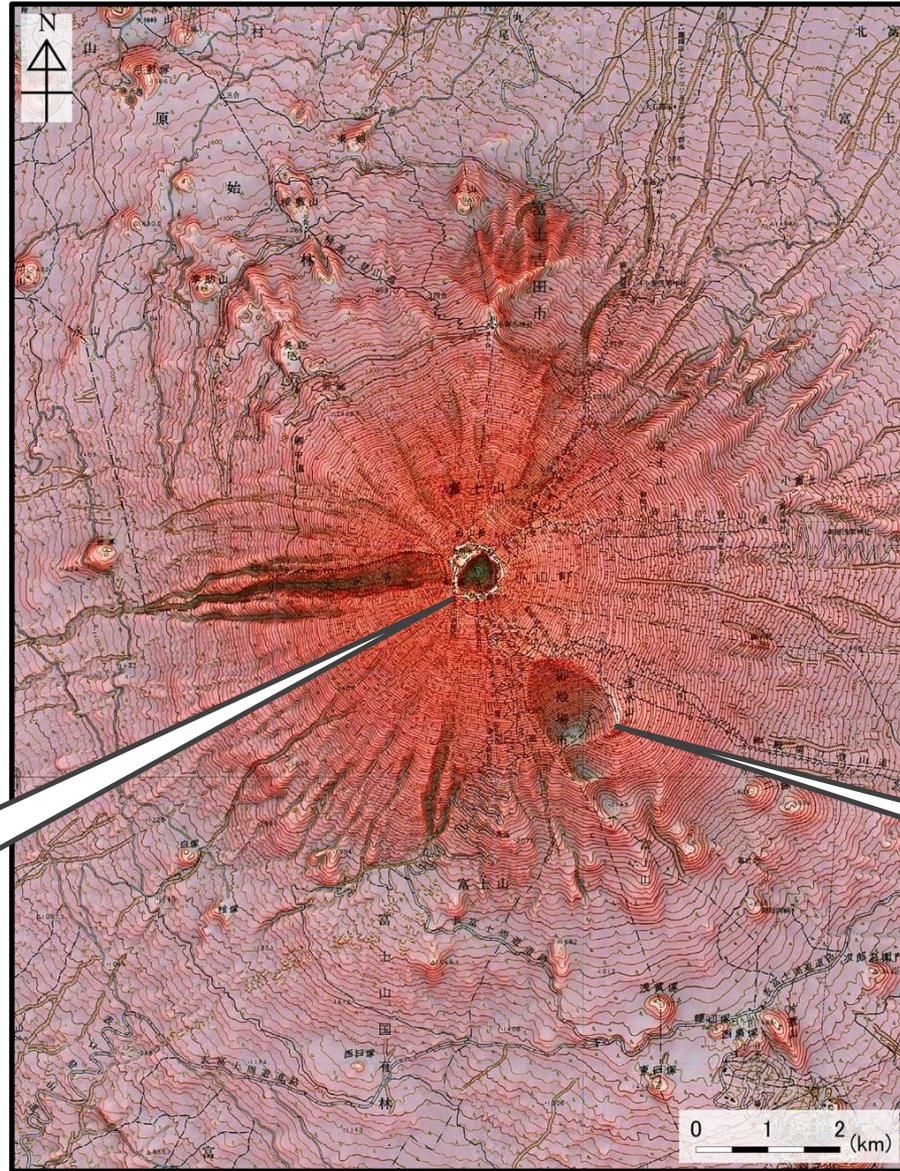
富士山の噴火

箱根から見た富士山

宝永火口から噴火
(1707年)



富士山



20km

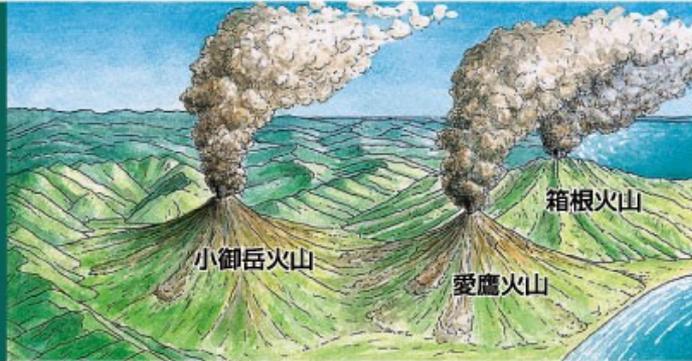
剣ヶ峰 (3776m)

宝永山 (2693m)

富士山

富士山がいまの姿になるまで

① 小御岳火山の時代



- ・およそ20～10万年前、現在の富士山のやや北側に、小御岳火山誕生。
- ・周辺の愛鷹山、箱根山なども噴火し、噴出物大量降下。

② 古富士火山の時代



- ・10万年ほど前、小御岳火山中腹で古富士火山が噴煙を上げ始める(富士山の誕生)。
- ・古富士火山は噴火を繰り返して成長、小御岳の大部分と愛鷹山北半分を埋め尽くす。

③ 新富士火山の時代



- ・古富士火山、噴火と山体崩壊を経て、およそ1万年前から現在の富士火山(新富士火山)が成長開始。
- ・その後、山体崩壊の発生もあるものの、噴火を繰り返して、美しい円錐形の現在の富士山を形成。

宝永噴火(1707年)

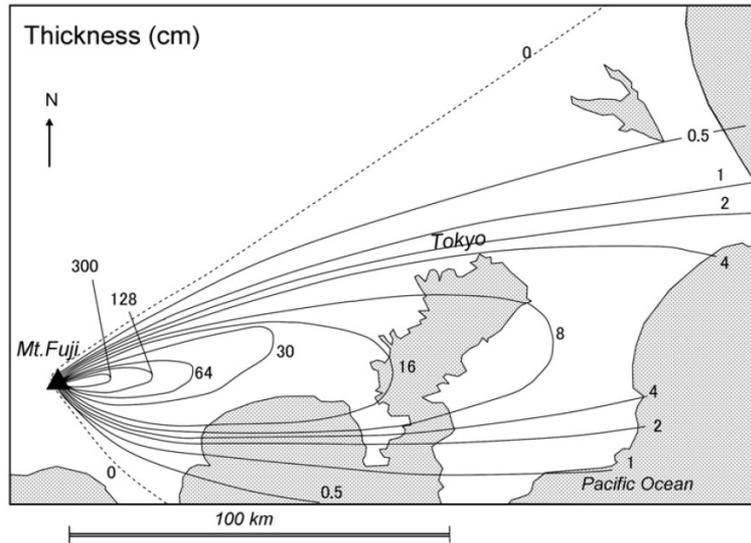


図 55-4 宝永噴火による堆積物の厚さ (宮地・小山, 2007).

宝永火口からほぼ真東の方向に最大層厚を連ねた分布の軸を持つ扇状に拡散し、南関東のほぼ全域を覆った。

※宝永地震(1707年10月28日)

- ・宝永噴火の49日前に発生。
- ・マグニチュード8クラスの大規模地震。
- ・駿河湾から四国沖の広い領域で同時に発生。

12月16日噴火(宝永噴火)。

軽石・スコリア降下。噴火場所は南東山腹(宝永火口)。

噴火1~2ヶ月前から山中のみで有感となる地震活動。十数日前から地震活動が活発化、前日には山麓でも有感となる地震増加(最大規模はM5級)。12月16日朝に南東山腹(現在の宝永山)で爆発し、黒煙、噴石、空振、降灰砂、雷。その日のうちに江戸にも多量の降灰。川崎で厚さ5cm。

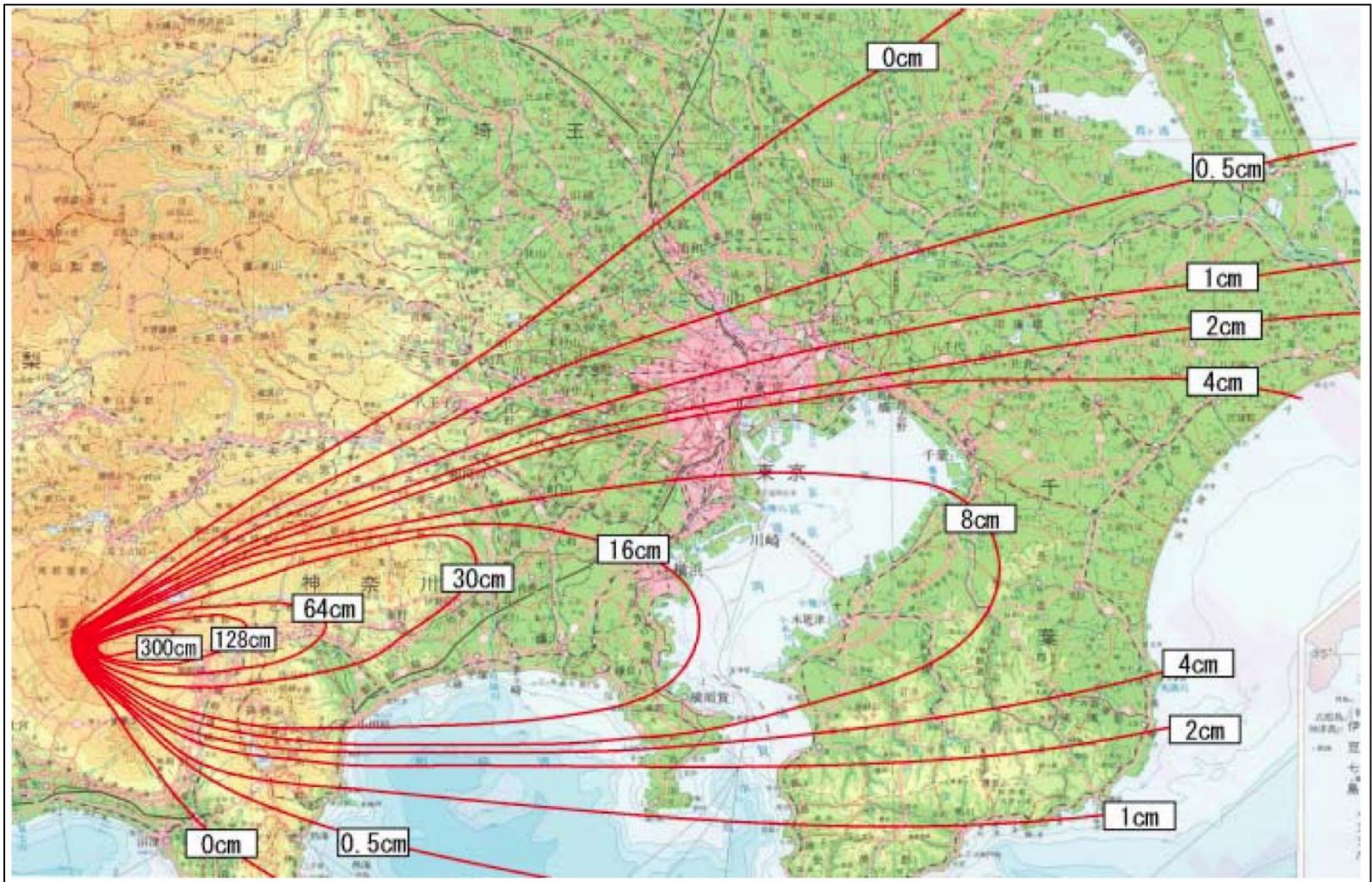
噴火は月末まで断続的に起きたが、次第に弱まる。家屋・農地が埋まった村では餓死者多数。

初期はデイサイト、その後玄武岩のプリニー式噴火。江戸にも大量の降灰。噴火後洪水等の土砂災害が継続。マグマ噴出量は0.7 DREkm³。(VEI5)14,

富士山の噴火と降灰

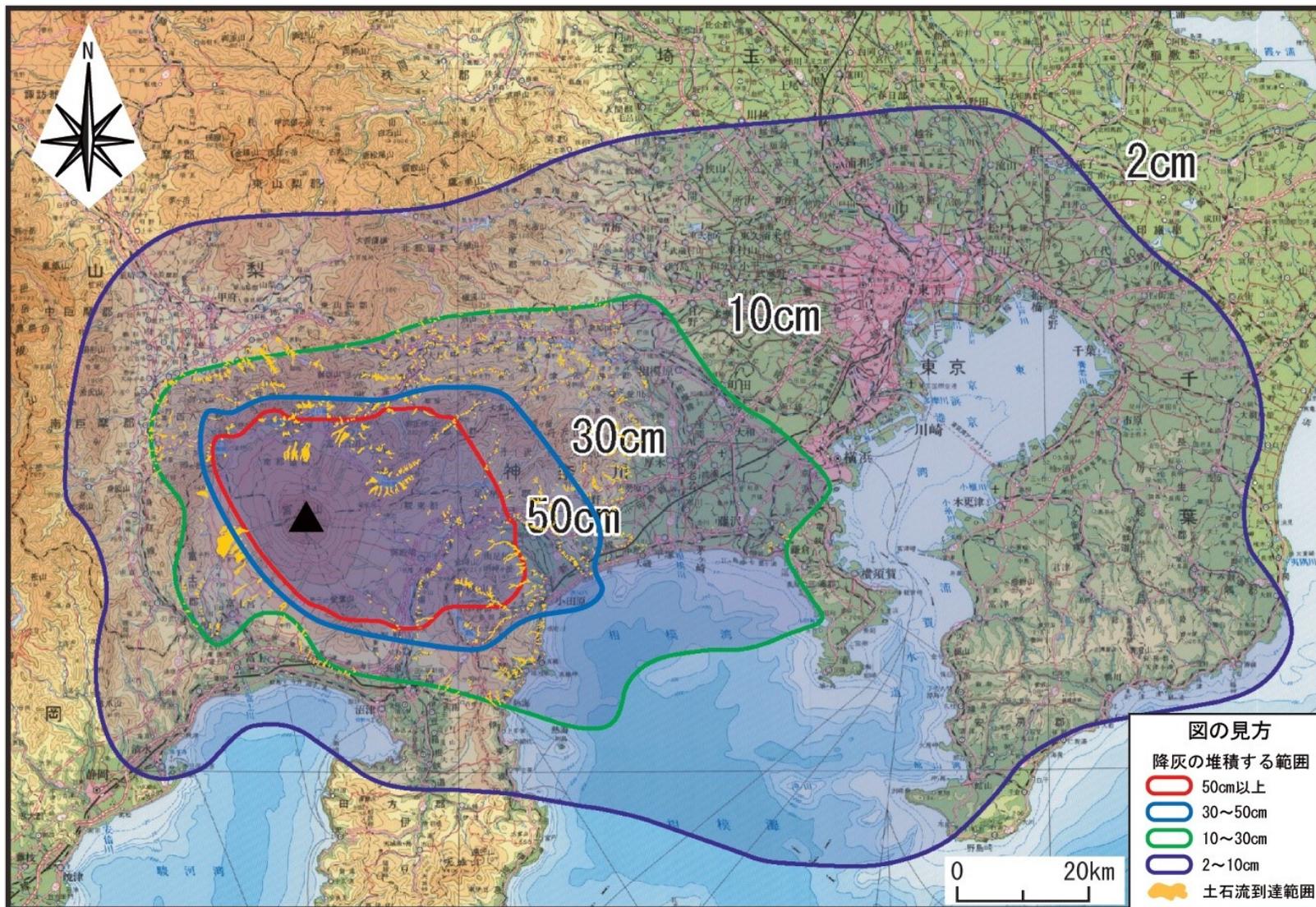
宝永噴火(1707年)による降灰

宝永4年11月23日(1707年12月16日)~12月8日(12月31日)



富士山の噴火と降灰

富士山の噴火による降灰予測



○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

大規模火山災害対策への提言

○「大規模火山災害対策への提言」 広域的な火山防災対策に係る検討会
(平成24年8月～平成25年5月 5回開催)

○我が国は、古来幾度となく大規模火山災害に見舞われてきた。
東日本大震災の教訓として過去の災害に学び、大規模火山災害の再来に備えることが必要である。

○これまで、各火山地域における火山防災体制の構築を推進してきたが、
大規模火山災害時には既存体制等では対応が難しい事案の発生が懸念される。

○そこで、大規模火山災害への備えの現状の課題を明らかにし、
今後、国と地方公共団体が取り組むべき事項を提言した。

大規模な火山災害の発生を想定した場合に、
現行体制において何が不足しており、それらを解決するために今後何をすべきか、
また、平常時に何をしておくべきか、発災時にはどのような対応をすべきか等について議論

広域的な火山防災対策に係る検討会『大規模火山災害対策への提言』概要

- 我が国は、古来幾度となく大規模火山災害に見舞われてきた。東日本大震災の教訓として過去の災害に学び大規模火山災害の再来に備えることが必要である
- これまで、各火山地域における火山防災体制の構築を推進してきたが、大規模火山災害時には既存体制等では対応が難しい事案の発生が懸念される
- そこで、大規模火山災害への備えの現状の課題を明らかにし、今後、国と地方公共団体が取り組むべき事項を提言した

1. 大規模な溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流対策

◎ 大規模な火山現象の発生前の住民避難が重要

- 避難時期と避難対象地域を段階的に設定した避難計画の策定
- 運送事業者と住民の輸送に関する合意や協定
- 広域一時滞在協定の締結

2. 大規模な降灰対策

- ◎ 大規模降灰の知見が不足(高度に発達した都市の被災経験がない)
- ◎ 避難、火山灰の除去、処分の方法が整理されていない

- 降灰下で住民が取るべき対応の指針を作成
- 降灰を対象とした噴火警報の運用手法の設定
- 堆積情報の収集、除灰機材の確保、優先的に除灰する道路の選定、除灰作業への機材や人材の投入を調整する仕組みの構築
- 交通機関、電力供給施設、健康、農作物等や産業構造や社会システムに及ぼす降灰の影響と対策の総合的な調査研究の推進
- 予警報、予知のための調査研究・技術開発

3. 大規模火山災害時の国・都道府県・市町村の役割

◎ 国・都道府県・市町村の連携が必須、大規模時は国のより積極的な関与が重要

- 大規模火山災害時の国の応急対策の対処方針を作成
- 大規模火山災害が懸念された時点で国は現地連絡対策室を設置し、都道府県や市町村の災害対策本部等と合同会議を開催
- 事態が急迫した時に国が知事や市町村長に「避難指示」を指示できる要件の整理

4. 大規模火山災害時の火山専門家による助言と臨時的な観測体制の強化

- ◎ 火山専門家の知見が不可欠
- ◎ 観測体制を臨時的に強化することが必要

- 火山噴火予知連絡会の枠組みの活用
- 臨時に観測体制を強化する際の機器や機材の調達手段や運用手続きの整理
- 複数の機関に所属している火山専門家の知見を適時適切に活用できる仕組みの抜本的検討

5. 大規模火山災害に備えた監視観測・調査研究体制と人材の育成

- ◎ 噴火予知のためには監視観測・研究体制の強化が必要
- ◎ 火山専門家が減少。将来を見越した火山専門家の育成が必要

- 監視観測・調査研究体制の強化に向けた中長期視点からの抜本的検討
- 地震調査研究推進本部に相当するトップダウン型計画に基づく火山の調査研究体制の構築
- 長期的視点からの火山専門となる人材の確保・育成のあり方の抜本的検討と戦略の策定

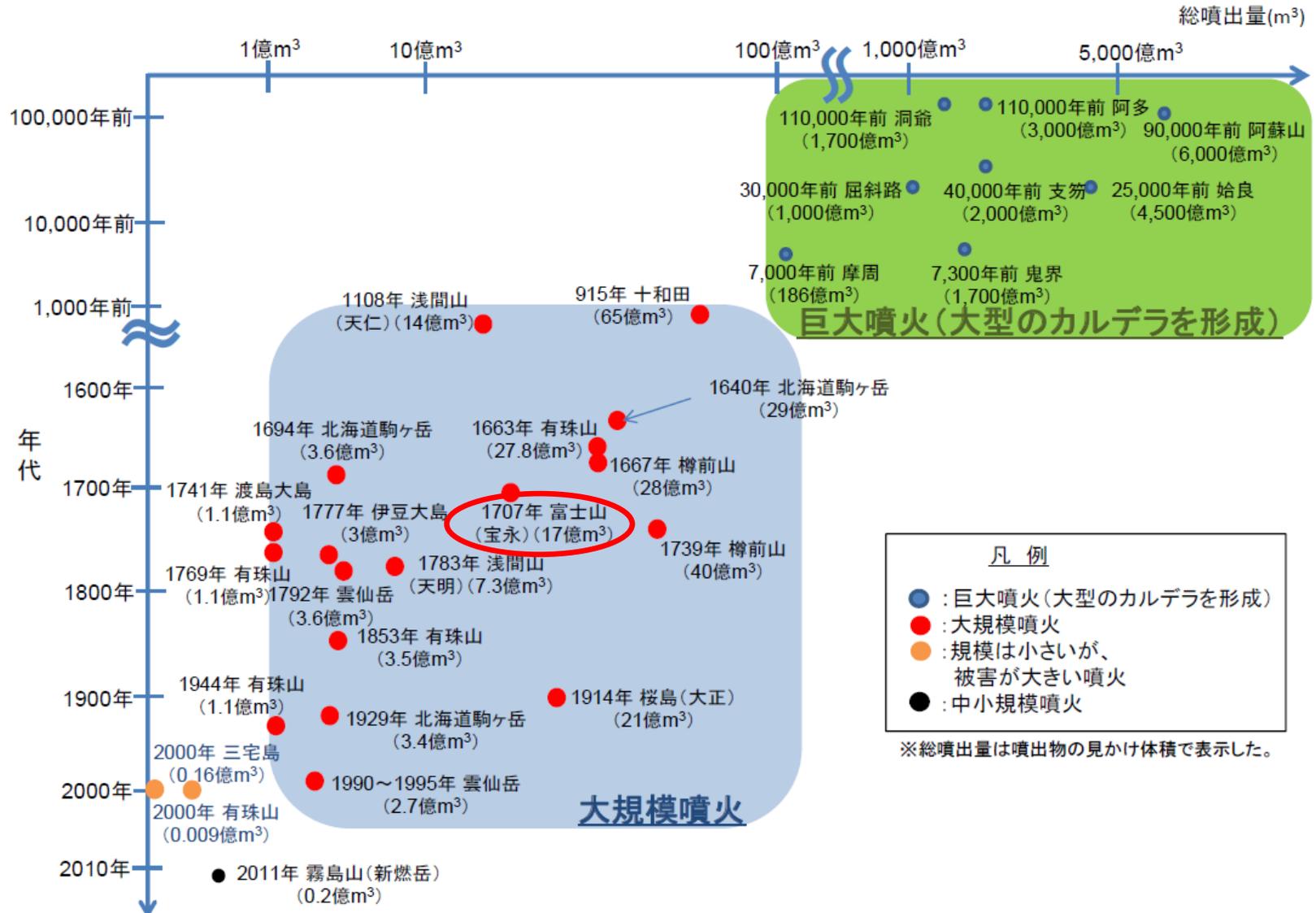
6. 大規模噴火を超える巨大噴火

◎ 巨大噴火については知見も研究体制も不十分

- 巨大噴火のメカニズムや国家存続方策の研究体制の整備

注意：本提言において「大規模火山災害」とは、大規模噴火及び小中規模だが影響が広域又は長期にわたる噴火又はその被害をいう

1. 提言の対象とする大規模噴火

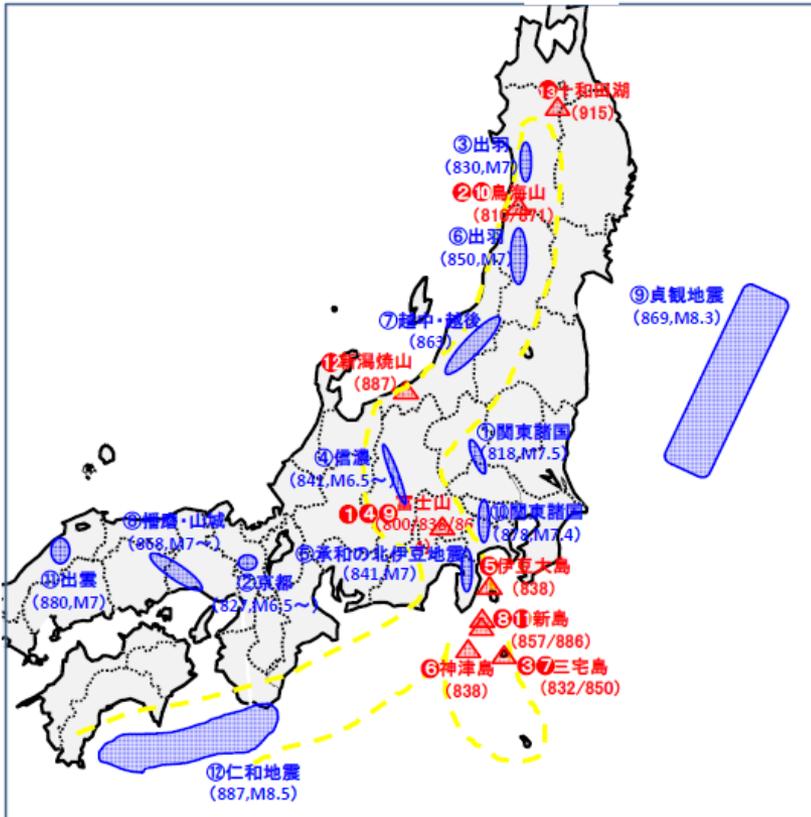


大規模火山災害対策への提言

内閣府資料 より

(参考) 9世紀における大規模地震と大規模噴火

- ・9世紀には、貞観地震や仁和地震などの大規模地震が発生し、また、富士山、伊豆大島、神津島、新島、十和田湖など大規模噴火が発生するなど、地殻の活動が活発な時期であった。
- ・東北地方太平洋沖地震の発生により日本列島の応力状態が変化し、9世紀のような地殻の活動が活発な時期に入ったとも言われており、今後、数十年は火山活動も活発化する可能性がある。



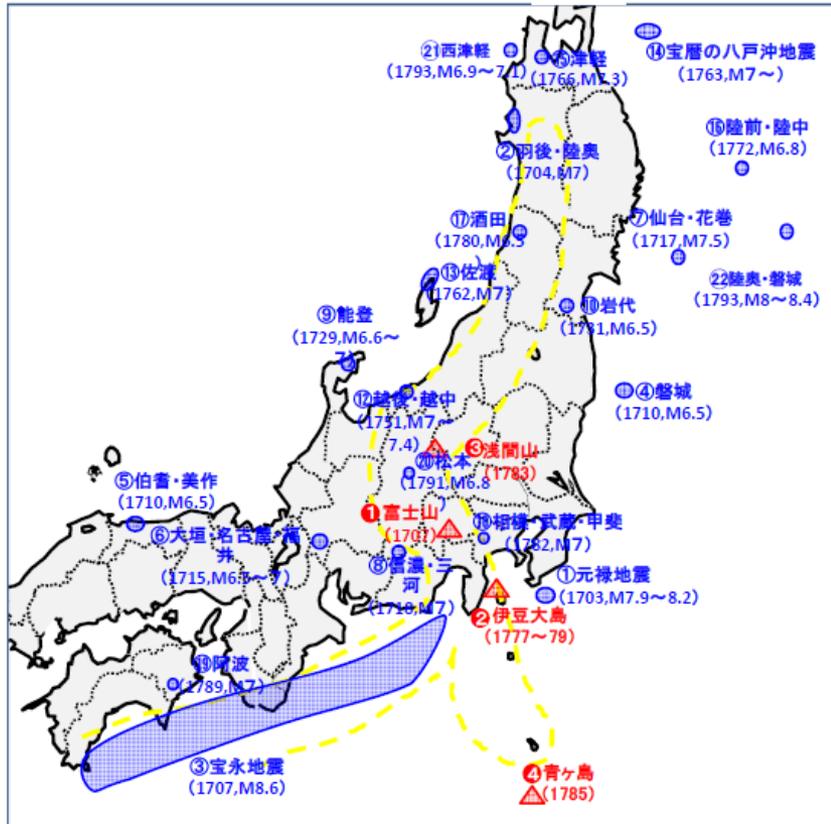
地震	火山(東日本)
①818年 関東諸国(M7.5)	①800年 富士山(噴火:—)
②827年 京都(M6.5~)	②810年 鳥海山(噴火:—)
③830年 出羽(M7~)	③832年 三宅島(噴火:0.13億 ^{m³})
④841年 信濃(M6.5~)	④838年 富士山(噴火:—)
⑤841年 承和の北伊豆地震(M7)	⑤838年 伊豆大島(噴火:8.3億 ^{m³}) ^{※1}
⑥850年 出羽(M7)	⑥838年 神津島(噴火:10.4億 ^{m³})
⑦863年 越中・越後	⑦850年 三宅島(噴火:1.45億 ^{m³})
⑧868年 播磨・山城地震(M7~)	⑧857年 新島(噴火:0.93億 ^{m³})
⑨869年 貞観の三陸沖地震(M8.3)	⑨864年 富士山(噴火:13億 ^{m³})
⑩878年 関東諸国(M7.4)	⑩871年 鳥海山(泥流:0.28億 ^{m³})
⑪880年 出雲(M7)	⑪886年 新島(噴火:12.3億 ^{m³})
⑫887年 仁和地震(M8.5)	⑫887年 新湯焼山(噴火:—)
	⑬915年 十和田湖(噴火:65億 ^{m³})

▲ …9世紀の火山噴火 ● …震源域

※1 886年までに3回の噴火が発生
 ※総噴出量は噴出物の見かけ体積で表示した。

(参考) 18世紀における大規模地震と大規模噴火

18世紀には、元禄地震や宝永地震などの大規模地震が発生し、また、富士山、樽前山、伊豆大島、桜島、浅間山、雲仙岳など大規模噴火が発生するなど、地殻の活動が活発な時期であった。



▲ ……18世紀の火山噴火

○ ……震源域

地震	火山(東日本)
①1703年 元禄地震(M7.9-8.2)	
②1704年 羽後・陸奥(M7)	
③1707年 宝永地震(M8.6)	①1707年 富士山(噴火:17億 ^m)
④1710年 磐城(M6.5)	
⑤1710年 伯耆・美作(M6.5)	
⑥1715年 大垣・名古屋・福井(M6.5-7)	
⑦1717年 仙台・花巻(M7.5)	
⑧1718年 信濃・三河(M7)	
⑨1723年 肥後・豊後・筑後(M6.5)	
⑩1729年 能登(M6.5)	
⑪1731年 岩代(M6.5)	1739年 樽前山(噴火:40億 ^m)
⑫1733年 安芸(M6.6)*1	1741年 渡島大島(噴火:1.1億 ^m)
⑬1749年 宇和島・大分(M6.8)	
⑭1751年 越後・越中(M7-7.4)	
⑮1762年 佐渡(M7)	
⑯1763年 宝暦の八戸沖地震(M7-)*2	
⑰1766年 津軽(M7.3)	1769年 有珠山(噴火:1.1億 ^m)
⑱1769年 日向・豊後・肥後(M7.8)	②1777-79年 伊豆大島(噴火:3億 ^m)
⑲1772年 陸前・陸中(M6.8)	1779-82年 桜島(噴火:10億 ^m 以上)
⑳1780年 酒田(M6.5)	③1783年 浅間山(噴火:7.3億 ^m)
㉑1782年 相模・武蔵・甲斐(M7)	④1785年 青ヶ島(噴火:0.18億 ^m)
㉒1789年 阿波(M7)	1792年 雲仙岳(噴火:3.6億 ^m)
㉓1791年 松本(M6.8)	
㉔1792年 後志(M7.1)	
㉕1793年 西津軽(M6.9-7.1)	
㉖1793年 陸奥・磐城(M8-8.4)	

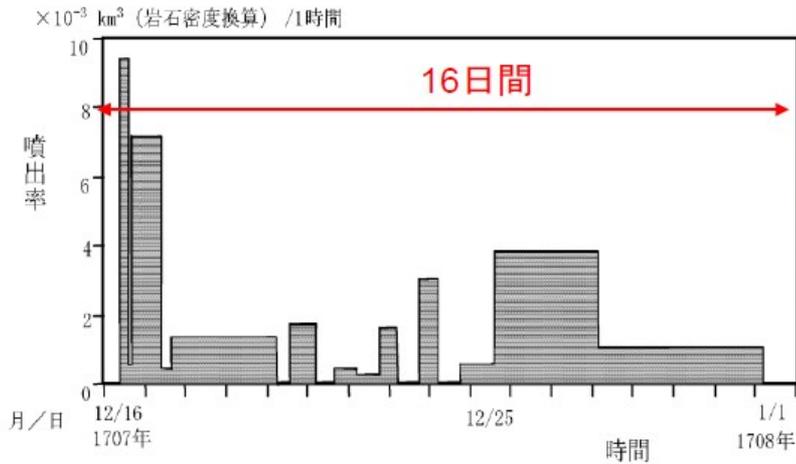
*1 震源地不明 *2 M7以上の地震が3回発生

※総噴出量は噴出物の見かけ体積で表示した。

2. 大規模火山災害のイメージ(降灰)

■ 1707年富士山宝永噴火

- ・16日間にわたり降灰が継続し、総噴出量約17億 m^3 の火山灰が堆積



宝永噴火の噴出率の推移(宮地・小山2002)
噴出率: 1時間あたりの噴出量



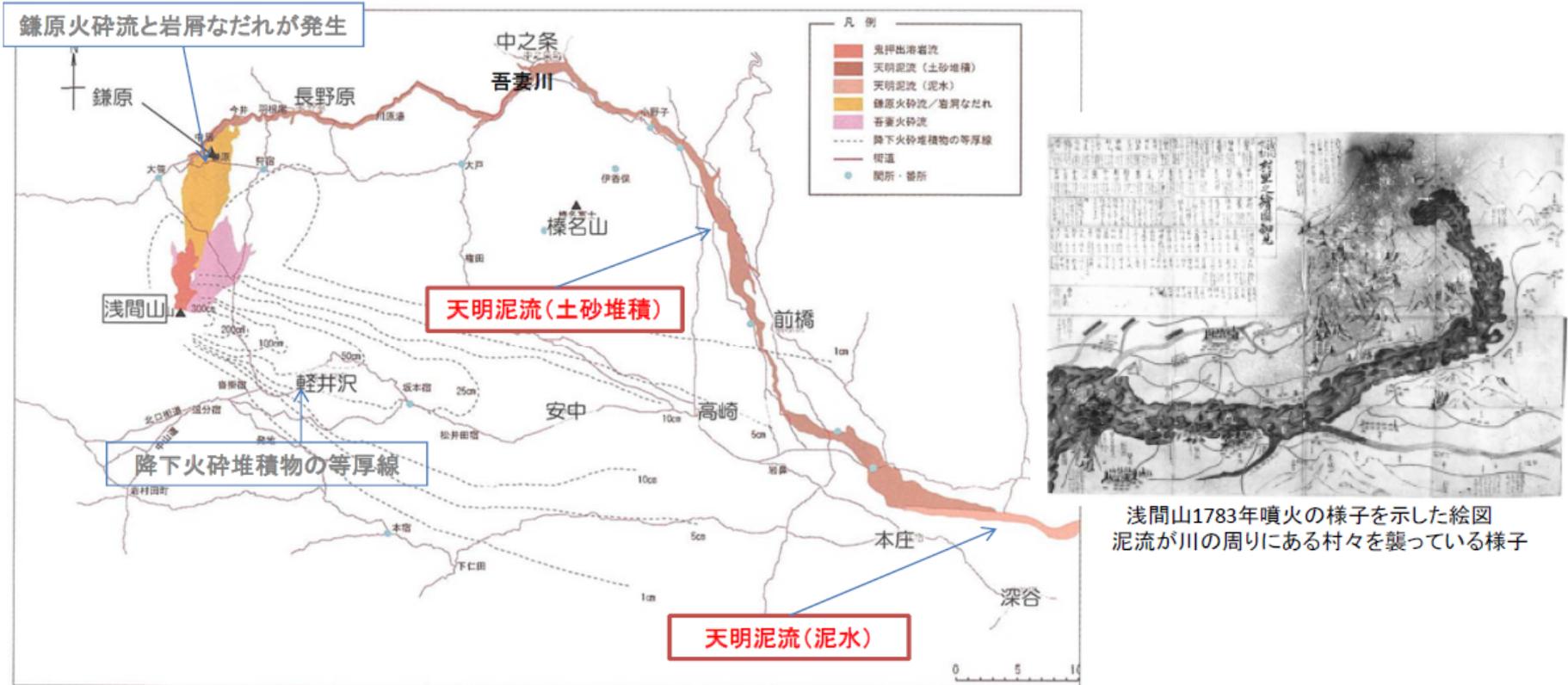
宝永噴火の降灰分布
富士山ハザードマップ検討委員会中間報告(2004)より抜粋

※総噴出量は噴出物の見かけ体積で表示した。

2. 大規模火山災害のイメージ(泥流・土石流)

■ 1783年浅間山天明噴火

・鎌原火砕流の発生後、吾妻川に流入した噴出物は泥流として利根川の合流点まで約70km流下



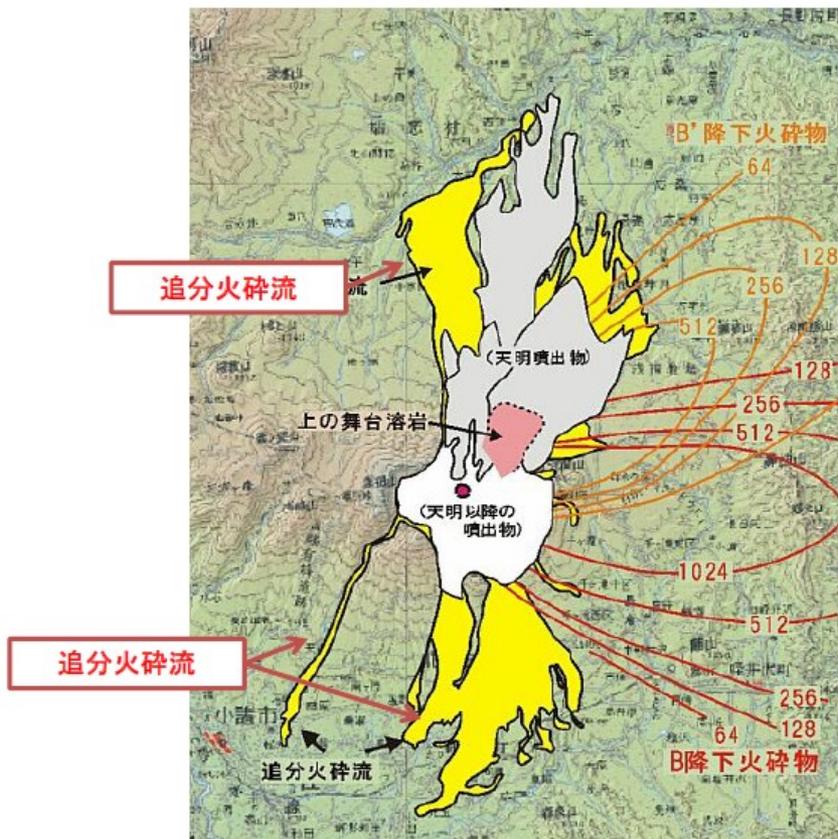
浅間山天明噴火で発生した泥流の分布

(「災害史に学ぶ 火山編」中央防災会議「災害教訓の継承に関する専門調査会」)

2. 大規模火山災害のイメージ(噴煙柱崩壊型火砕流)

■ 1108年浅間山天仁噴火

- ・追分火砕流は山頂から最大15kmの範囲に堆積
- ・約6億m³の火砕流が堆積した範囲にある森林や集落は消失・埋没



浅間山天仁噴火で発生した火砕流(黄色の部分)の分布
(産業技術総合研究所ホームページより)

(参考) 1984年マヨン噴火(フィリピン)で発生した
噴煙柱崩壊型の火砕流



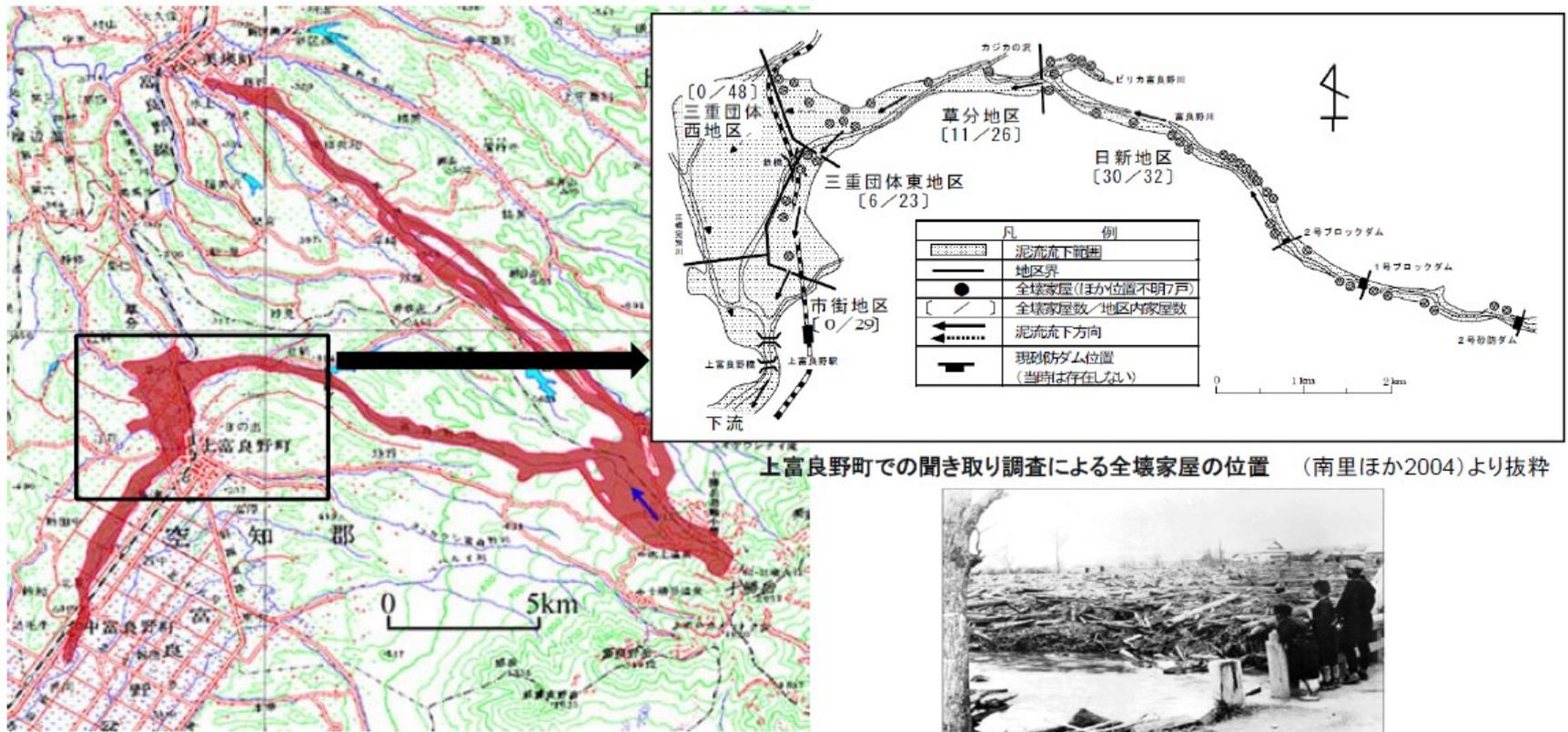
(United States Geological Survey H.P., Photo by Chris Newhall, 1984.)

※噴出量は噴出物の見かけ体積で表示した。

2. 大規模火山災害のイメージ(融雪型火山泥流)

■ 1926年十勝岳噴火

- ・噴火で発生した高温の岩屑なだれが残雪の上に広がり融雪型火山泥流が発生
- ・融雪型火山泥流の発生後、山頂から25kmの距離にある上富良野村まで25分で到達



十勝岳噴火による融雪型泥流の分布範囲
防災科学技術研究所HP(防災基礎講座)より抜粋

上富良野町での聞き取り調査による全壊家屋の位置 (南里ほか2004)より抜粋



1926年十勝岳噴火に伴った融雪型火山泥流の跡
(上富良野町郷土館 大正15年十勝岳大爆発記録写真集、1980)

2. 大規模火山災害のイメージ(溶岩流)

■ 1914年桜島大正噴火

- ・約2週間にわたり溶岩流の流出が継続し、約15億 m^3 の溶岩流が堆積
- ・溶岩流は、桜島の約1/3の面積を埋め、大隅半島と陸続きになった



桜島の過去の大規模噴火による溶岩流の流下範囲
(桜島火山ハザードマップより)

※噴出量は噴出物の見かけ体積で表示した。

2. 大規模火山災害のイメージ(溶岩ドーム崩壊型火砕流)

■ 1990-1995年雲仙岳噴火

- ・溶岩ドームの成長と火砕流の発生が4年以上継続
- ・火砕流の噴出量約1.7億 m^3 、流走距離約5km



雲仙岳噴火の様子と火砕流到達範囲

災害教訓の伝承に関する専門調査会報告書平成19年3月1990-1995雲仙普賢岳噴火内閣府(防災担当)より抜粋

※噴出量は噴出物の見かけ体積で表示した。

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)

○「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」
中央防災会議 防災対策実行会議
火山防災対策推進ワーキンググループ (平成26年12月～平成27年3月 4回開催)

○御嶽山噴火(H26.9.27) 死者57名、行方不明者6名(H27.3現在)
多くの登山者が被災した戦後最悪の火山災害
火山監視・観測体制、火山防災情報伝達、専門家育成等の課題が顕在化

○火山と共生していくためには、日頃から火山の恩恵を享受する一方で、
噴火時等には迅速な避難などの防災行動が必要となり、
そのためには、火山や噴火災害についての理解を深めておくことが重要。

○頻繁に噴火している火山は多くないため、噴火の経験がある行政職員や地域住民はごく限られる。

○噴火に伴う現象の種類や噴火の規模は多様であることから、
火山防災対策を推進するためには、火山ごとに詳細な調査・研究に基づいた検討を行う必要があるが、
火山研究者の人数は十分でなく、火山防災に資する研究は必ずしも進んでいない。

これまで、火山地域の防災対策に関しては、地元火山地域の火山防災協議会等において、
噴火時等の具体的な避難計画などについて平常時から関係者による共同検討が順次進められていた。
→本噴火災害により得た教訓を踏まえ、我が国の今後の火山防災対策の一層の推進を図るため、
中央防災会議 防災対策実行会議に「火山防災対策推進ワーキンググループ」(主査:藤井敏嗣 東京大学名誉教授)が設置された。
本ワーキンググループでは、全4回にわたる検討を経て本報告を作成し、
今般の御嶽山噴火及び我が国の火山防災対策に関する現状と課題を整理するとともに、
火山防災対策推進に向けて今後取り組むべき事項について提言する。

御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)

内閣府資料 より

御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)【概要版】

平成27年3月26日
中央防災会議 防災対策実行会議
火山防災対策推進WG

○御嶽山噴火(H26.9.27) 死者57名、行方不明者6名(H27.3現在)

多くの登山者が被災した戦後最悪の火山災害 火山監視・観測体制、火山防災情報伝達、専門家育成等の課題が顕在化

- ◎火山と共生していくためには、日頃から火山の恩恵を享受する一方で、噴火時等には迅速な避難などの防災行動が必要となり、そのためには、火山や噴火災害についての理解を深めておくことが重要。
- ◎頻繁に噴火している火山は多くないため、噴火の経験がある行政職員や地域住民はごく限られる。
- ◎噴火に伴う現象の種類や噴火の規模は多様であることから、火山防災対策を推進するためには、火山ごとに詳細な調査・研究に基づいた検討を行う必要があるが、火山研究者の人数は十分でなく、火山防災に資する研究は必ずしも進んでいない。

火山噴火予知連絡会(気象庁)

火山観測体制等に関する検討会
火山情報の提供に関する検討会

*H27.3.26 とりまとめ

科学技術・学術審議会 地震火山部会(文科省)

「御嶽山の噴火を踏まえた火山観測研究の課題と対応について」 H26.11 とりまとめ

中央防災会議

火山防災対策推進WG

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進」
とりまとめ

1. 火山防災対策を推進するためのしくみについて

- ①国による火山防災対策の基本方針の策定
- ②火山防災協議会の設置と、協議会における避難計画等作成について位置づけを明確化
- ③火山防災対策の立案と、それに資する監視観測・調査研究体制を強化するため、関係機関の連携強化や、より一体的な火山防災推進体制の整備
- ④WGで提言した取組のフォローアップを継続して実施
内閣府に「火山防災対策推進検討会議」を設置して継続的に検討

2. 火山監視・観測体制について

(1) 火山監視・観測体制の強化

- ①観測施設整備機関どうしの相互の協力・補完および観測データの一層の共有化を推進し、火山監視・観測体制を強化
- ②常時観測47火山に八甲田山、十和田、弥陀ヶ原を追加して50火山とし、監視・観測体制を速やかに構築

(2) 水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための観測体制

- ①火口付近の観測施設の緊急整備、および兆候をより早期に把握するための技術開発
- ②機動観測の実施体制の強化、速やかな現地調査の実施および観測機器設置のための調整
- ③日頃山を見ている人から情報収集するネットワーク強化のため、火山防災協議会において「火山情報連絡員制度」を整備

3. 火山防災情報の伝達について

(1) わかりやすい情報提供

- ①・噴火警戒レベルの引上げや引下げの基準の精査および公表による速やかな引上げ・レベル引上げの基準に至らない場合、直ちに火山機動観測班による緊急観測を実施し、できる限り速やかにレベルを引き上げるか否かについて判断
- ②・変化が観測された段階での活動変化状況及び緊急観測実施の公表(臨時の解説情報)・臨時の解説情報に盛り込むべき内容や、情報伝達方法、地元関係機関の「火山防災対応手順」等についてあらかじめ火山防災協議会において検討
- ③噴火警戒レベル1のキーワードを「平常」から「活火山であることに留意」に変更
- ④噴火発生の情報(噴火速報)の迅速な提供および伝達手段の検討
- ⑤火山を訪れる者が事前に火山の状況を容易に確認できるよう、火山登山者向け情報提供のHPを充実させるとともに、活動に変化があった火山が一目で分かる一覧を掲載

(2) 情報伝達手段の強化

- ①情報伝達手段の多様化(防災行政無線、サイレン、緊急速報メール、山小屋等を介した情報伝達等)
- ②携帯端末を活用した情報伝達の充実のため、緊急速報メールの活用や電波通信状況の改善、エリアマップの登山者等にわかりやすい公表
- ③旅行者に対する情報伝達について観光施設等を通じた情報伝達(観光・宿泊施設や駅のターミナル等におけるプッシュ型の情報提供等)

4. 火山噴火からの適切な避難方策等について

(1) 退避壕・退避舎等の避難施設の整備のあり方

退避壕・退避舎の効果や設置に関する考え方、設計における留意点等について整理した「退避壕・退避舎等整備ガイドライン」を作成

(2) 登山者、旅行者を対象とした避難体制のあり方

- ①火山防災協議会で必要性を勘案し、適宜登山届制度を導入(導入の際はITを用いた仕組みの活用)
- ②山小屋や山岳ガイド等との連携により情報収集・伝達体制の整備、避難・救助対策の検討 防災訓練の実施を推進。状況に応じて山小屋への通信機器やヘルメットの配備支援を検討
- ③集客施設が参画する観光関係団体の協議会参画及び集客施設等による避難確保計画作成

(3) 火山防災訓練の推進

火山防災協議会メンバーの連携による登山者等を想定した火山防災訓練の実施

5. 火山防災教育や火山に関する知識の普及について

(1) 火山防災に関する学校教育

- ①次期学習指導要領の改訂に向けた全体の議論の中で、防災教育の在り方について検討
- ②火山地域の学校における実践的な防災教育への支援の充実(出前講座、パンフ作成等)

(2) 登山者、旅行者、住民等への啓発

- ①登山者は、情報の収集、必要な装備等の確保、登山届の提出等自身の安全に責任を持つ
- ②旅行者への啓発としてビジターセンター・ジオパーク等の活用、旅行者、交通事業者を通じた啓発を実施(旅行者等に対する研修会開催、旅行者への説明パンフ作成等)
- ③地域住民等、広く一般への啓発として、火山防災マップの配布や説明の機会等を通じた火山防災の意識高揚。地域における自主防災組織や防災リーダーの育成を実施(火山防災エキスパート制度等の活用、火山砂防フォーラム等の講演会、勉強会の開催等)

6. 火山研究体制の強化と火山研究者の育成について

(1) 重点研究火山について

現状の16火山に、御嶽山、雌阿寒岳、十和田、蔵王山、吾妻山、那須岳、弥陀ヶ原、焼岳、九重山を加え25火山とし、重点的に観測・研究を実施

(2) 火山防災のための火山研究者の知見の活用と育成について

- ①火山監視・評価体制の強化について、明確な火山活動評価を行うための火山研究者の知見の活用、および気象庁職員の火山活動評価力を向上させるための技術研修の実施
- ②火山防災対策の強化について、「火山防災対策推進検討会議」での検討・調整を通して火山専門家の火山防災協議会への積極参加を推進、また、協議会への各種支援策の検討、協議会に参画する火山専門家の連絡・連携会議の設置を実施
- ③火山研究体制の強化について、プロジェクト研究を通じたポストドク人材等の確保・育成、火山研究分野全体の活性化を進めるとともに、これらについて具体的な検討の場を設置。

活動火山対策特別措置法の改正（2015年）

御嶽山の噴火（2014年9月27日）



「火山防災対策推進ワーキンググループ」設置
（中央防災会議）



平成27年3月26日「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について（報告）」
（中央防災会議）

「火山防災対策推進への提言」

- 火山防災対策を推進するためのしくみについて
- 火山監視・観測体制について
- 火山防災情報の伝達について
- 火山噴火からの適切な避難方策等について
- 火山防災教育や火山に関する知識の普及について
- 火山研究体制の強化と火山研究者の育成について



平成27年12月24日施行

活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律

御嶽山の噴火の教訓、火山防災対策の特殊性等を踏まえ、活動火山対策の強化を図るため、火山地域の関係者が一体となった警戒避難体制の整備等所要の措置を講ずる。

1. 改正の背景

- 明瞭な前兆がなく突如噴火する場合もあり、住民、登山者等様々な者に対する迅速な情報提供・避難等が必要（御嶽山噴火の教訓）
- 火山現象は多様で、かつ、火山ごとの個別性（地形や噴火履歴等）を考慮した対応が必要なため、火山ごとに、様々な主体が連携し、専門的知見を取り入れた対策の検討が必要



活動火山対策特別措置法（昭和48年法律第61号）の概要

1. 目的

火山の爆発その他の火山現象により著しい被害を受け、又は受けるおそれがあると認められる地域等について、活動火山対策の総合的な推進に関する基本的な指針を策定するとともに、警戒避難体制の整備を図るほか、避難施設、防災農機施設等の整備及び降灰除去事業の実施を促進する等特別の措置を講じ、もって当該地域における住民、登山者その他の者の生命及び身体の安全並びに住民の生活及び農林漁業、中小企業等の経営の安定を図ることを目的とする。

2. 概要

国による活動火山対策の推進に関する基本指針の策定（第2条）

火山災害警戒地域の指定（第3条）

警戒避難体制の整備を特に推進すべき地域を国が指定（常時観測火山周辺地域を想定）

火山防災協議会（第4条）

…関係者が一体となり、専門的知見も取り入れながら検討

・ 都道府県・市町村は、火山防災協議会を設置（義務）

必須構成員

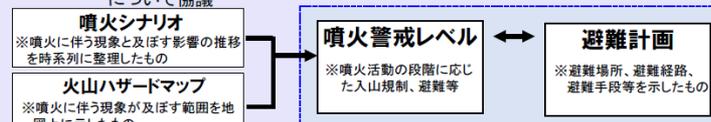
都道府県・市町村	気象台	地方整備局等 （砂防部局）
火山専門家	自衛隊	警察 消防

必要に応じて追加

観光関係団体等
※他、環境事務所、森林管理局、交通・通信事業者等。乗客施設や山小屋の管理者も可。

協議事項

・ 噴火警戒レベルの設定、これに沿った避難体制の構築など、一連の警戒避難体制について協議



【協議会の意見聴取を経て、地域防災計画に記載（義務）】

【都道府県】（第5条）

- 火山現象の発生・推移に関する情報の収集・伝達、予警報の発令・伝達（都道府県内）
- 右の2、3を定める際の基準等
- 避難・救助に関する広域調整等

【市町村】（第6条）

- 火山現象の発生・推移に関する情報の収集・伝達、予警報の発令・伝達（市町村内）
- 立退きの準備等避難について市町村長が行う通報等（噴火警戒レベル）
- 避難場所・避難経路
- 乗客施設・要配慮者利用施設の名称・所在地
- 避難訓練・救助等

【市町村長の周知義務】（第7条）

火山防災マップの配布等により、避難場所等、円滑な警戒避難の確保に必要な事項を周知
【火山防災マップの例（桜島）】

【避難確保計画の作成義務】（第8条）

乗客施設（ロープウェイ駅、ホテル等）や要配慮者利用施設の管理者等による計画作成・訓練実施

避難施設緊急整備地域の指定（第13条）

避難施設緊急整備計画の作成（第14条）

<都道府県知事>
※道路・港湾・広場・退避ごう等の整備、学校・公民館等の不燃堅牢化

防災農機施設整備計画等の作成（第19条）

<都道府県知事>
※農林水産物の被害を防止するための施設の整備等

降灰除去事業の実施（第22条）

<市町村>
※道路、下水道、都市排水路、公園、宅地

降灰防除地域の指定（第23条）

降灰防除事業の実施（第24条～26条）

※地域内の教育施設、社会福祉施設での空調調和施設等の整備、医療施設・中小企業者の施設等整備に対する低利資金融通

- 自治体による登山者等の情報把握や登山者等の安全確保に関する努力義務（第11条）
- 治山・治水事業の推進（第27条）
- 人の健康等に及ぼす影響の調査・研究の推進（第29条）
- 研究観測体制の整備、研究機関相互の連携の強化、火山専門家の育成・確保（第30条）

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

大規模噴火時の広域降灰対策について ―首都圏における降灰の影響と対策―

○「大規模噴火時の広域降灰対策について―首都圏における降灰の影響と対策―
～富士山噴火をモデルケースに～（報告）」

中央防災会議 防災対策実行会議

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ

（平成30年9月～令和2年3月 4回開催）

○大規模噴火が発生すると、山麓のみならず遠隔地域においても火山灰が広い範囲に堆積。

○特に都市機能が集積した首都圏等において、広域に堆積する火山灰が交通機関やライフライン施設、経済活動や社会生活にどのような影響を及ぼすのかが明らかでない。

○遠隔地域における各主体の実施すべき対応や降灰対策の基本的な考え方が整理されていない。

国や指定公共機関、地方公共団体等が大規模噴火時の降灰対策の検討を行う際の前提となる、降灰分布とそれによる交通機関やライフライン等への影響、大規模噴火時の広域降灰対策の基本的な考え方について、富士山の宝永噴火規模の噴火をモデルケースにして検討。

大規模噴火時の広域降灰対策について

内閣府資料 より

大規模噴火時の広域降灰対策について —首都圏における降灰の影響と対策—

～富士山噴火をモデルケースに～ (報告)【概要】

令和2年4月 中央防災会議 防災対策実行会議
大規模噴火時の広域降灰対策検討WG

検討の背景

- 大規模噴火が発生すると、山麓のみならず遠隔地域においても火山灰が広い範囲に堆積。
- 特に都市機能が集積した首都圏等において、広域に堆積する火山灰が交通機関やライフライン施設、経済活動や社会生活にどのような影響を及ぼすのかが明らかでない。
- 遠隔地域における各主体の実施すべき対応や降灰対策の基本的な考え方が整理されていない。

➡ 国や指定公共機関、地方公共団体等が大規模噴火時の降灰対策の検討を行う際の前提となる、降灰分布とそれによる交通機関やライフライン等への影響、大規模噴火時の広域降灰対策の基本的な考え方について、富士山の宝永噴火規模の噴火をモデルケースにして検討。

対策の検討の前提となる降灰の影響等

(1) 想定するケース(どのような降灰が発生するのか)

- 対策を検討する際に想定する外力として、次の3つのケースの降灰分布を作成。
 - ・富士山の宝永噴火時の降灰分布に類似する西風卓越ケース
 - ・影響を受ける人口・資産が大きくなる西南西風卓越ケース
 - ・影響範囲が広い、風向の変化が比較的大きいケース

(2) 降灰による影響(どのような影響が生じるのか)

(各分野で生じる影響の閾値)

- おおよそどのくらいの降灰で何が起こりうるのかを把握するために、過去の火山噴火における被害状況や、類似の他の災害事例の状況、実験結果などから、堆積厚を基本に、交通機関やライフライン等に影響が生じる閾値を整理。

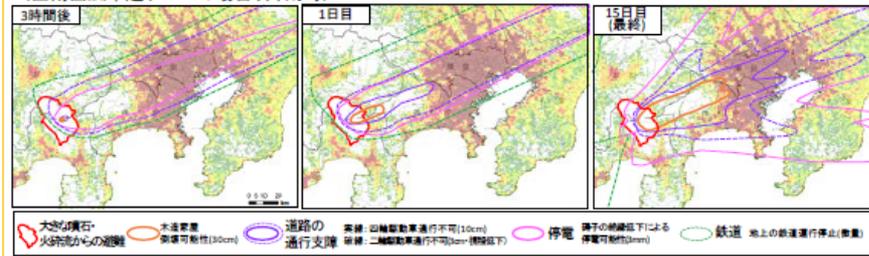
【主な影響】

- ・鉄道：微量の降灰で地上路線の運行が停止。大部分が地下の路線でも、地上路線の運行停止による需要増、車両・作業員の不足等により運行停止や輸送力低下。停電エリアでは地上、地下路線とも運行が停止。
- ・道路：視界低下による安全通行困難、道路上の火山灰や交通量増等による速度低下や渋滞。乾燥時10cm以上、降雨時3cm以上の降灰で二輪駆動車が通行不能。
- ・物資：一時滞留者や人口の多い地域では、少量の降灰でも買い占め等により、店舗の食料、飲料水等の売り切れ。道路の交通支障による物資の配送困難、店舗等の営業困難により、生活物資の入手困難。
- ・人の移動：鉄道の運行停止と道路の渋滞による一時滞留者の発生、帰宅・出勤等の移動困難。道路交通支障により、移動手段が徒歩に制限される。
- ・電力：降雨時0.3cm以上で停電の絶縁低下による停電。数cm以上で火力発電所の吸気フィルタの交換頻度の増加等による発電量の低下。電力供給量の低下が著しく、必要な供給力が確保できな場合停電に至る。
- ・通信：利用者増による輻輳。降雨時に、基地局等の通信アンテナへ火山灰が付着すると通信障害。停電エリアで非常用発電設備の燃料切れが生じると通信障害。
- ・上水道：原水の水質が悪化し、浄水施設の処理能力を超えることで、水道水が飲用不適または断水。停電エリアでは浄水場及び配水施設等が運転停止し、断水。
- ・下水道：降雨時、下水管路(雨水)の閉塞により、閉塞上流から雨水があふれる。停電エリアで非常用発電設備の燃料切れが生じると下水道の使用制限。
- ・建物：降雨時30cm以上の堆積厚で木造家屋が火山灰の重みで倒壊可能性。

(各ケースにおける影響の閾値の範囲)

- (1)による降灰が発生したときの、大まかな影響の広がり把握するために、閾値に基づき降灰に伴う影響範囲を時系列で整理。

(西南西風卓越ケースの場合、降雨時)



(3) 対策の検討の前提とする輸送手段の利用可能性

- 対策の検討の前提とする輸送手段について概括的に整理(今後の対策検討の結果を反映し、再整理が必要)。
- 使用可能資機材数等を統計資料等から概算した単純計算では、西南西風卓越ケースで、噴火から4日目に降、夜間及び一部日中の啓開作業により、日中は緊急輸送道路の2車線(片側1車線)を概ね確保しながら、緊急輸送道路から主要施設までの除灰に重機・オペレーターを充てることのできる可能性。

(4) 火山灰の処理

- 桜島や有珠山等の処理事例では、堆積した火山灰は基本的には土砂として各施設管理者等においてそれぞれ、土捨て場への捨土や埋立により処理。
- 処理が必要と想定される火山灰量は、西南西風卓越ケースで約4.9億³m³。

住民等の行動の基本的な考え方

- 噴火や風向・風速の状況に応じて、段階的な対応をとる必要。
(降灰により家屋倒壊の可能性がある範囲)
- 火山灰の重みによる木造家屋の倒壊が想定される降灰厚に達する前や、土砂災害緊急情報をもとに降灰後の土石流発生前に、避難を完了。
(その他の降灰地域)
- 降灰により、生活支障が広範囲・長期に及び、社会的混乱が発生。
- 噴火前の地震等、火山活動活発時に、地域を離れることが可能な人は、降灰が想定される範囲外への避難。
- 噴火期間中、降灰範囲に残っている人は備蓄を活用して自宅・職場等に留まり、必要に応じて、利用可能な交通機関を使って降灰範囲外へ避難。

対策の検討に当たっての留意事項

- 広域かつ非常に多くの住民の生活や経済活動に、長期間影響を及ぼす可能性が高い首都圏への広域降灰に対しては、予めとるべき防災対応の計画を定めることが必要。
- 本報告を踏まえて、関係省庁、関係指定公共機関及びインフラ事業者等が、有識者の協力を得て、大規模噴火時の広域降灰による被害軽減及び社会的混乱の抑制のための具体的な対策の検討を行う体制を整える必要。

【留意事項】

- ①平常時の対応
 - ・降灰による影響、備蓄の用意等の住民への周知。
- ②火山活動活発時(大規模噴火前)の対応
 - ・噴火の予測の不確実性を踏まえた対応の検討。
 - ・通常よりも1段階早い段階からの行政の対応準備の検討。
- ③大規模噴火発生後の対応
 - ・国から国民への呼びかけ等のしくみの検討。
 - ・混乱回避のための避難すべき範囲の優先順位の検討。
 - ・被害状況や復旧見込みの情報提供方法の検討。
 - ・大量の火山灰を処理する方法の検討。

降灰による影響の波及イメージ

- 降灰の影響は、他の分野へ波及することで被害が拡大しやすい。
- 特に、交通・電力・水道分野等で発生する被害が他分野に波及すると、日常生活や社会経済活動に波及して大きな影響が生じる。

<主要なインフラ等で発生する影響例>

火山灰により視界不良、白線が見えなくなる



通電不良による踏切や信号の誤作動、車両の運行停止



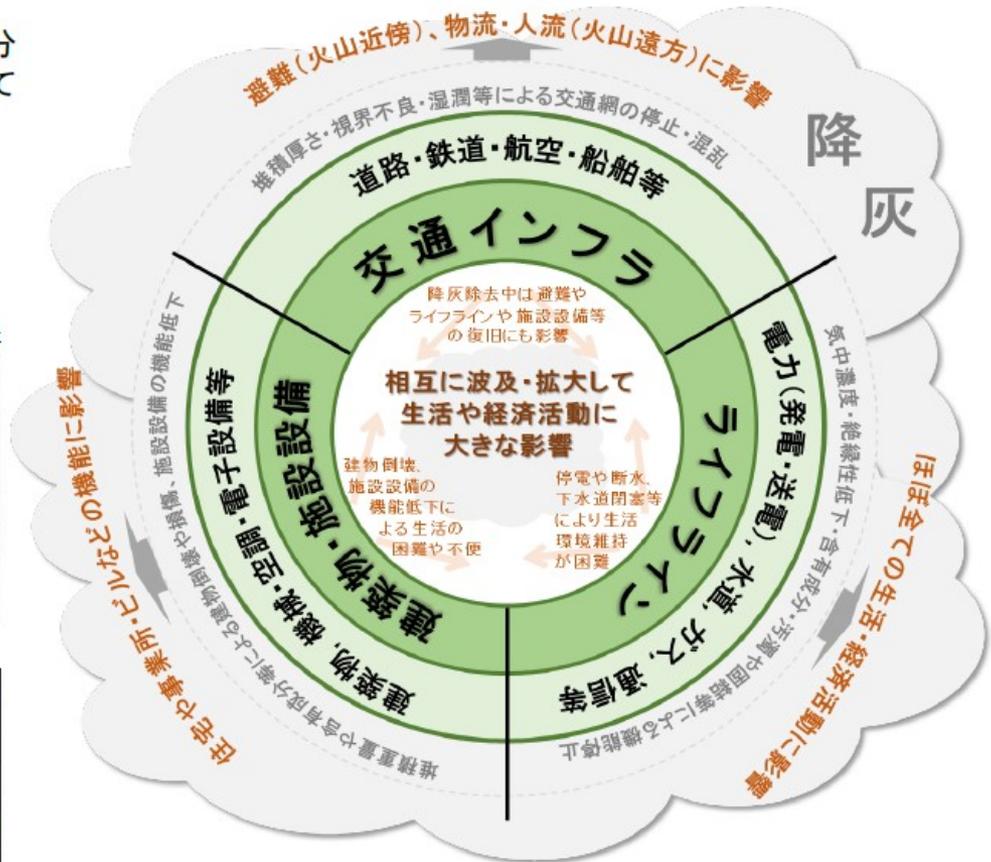
停電防止のため碍子等の清掃（降灰除去）が必要



取水地の水質悪化のため断水が発生



その他様々な分野で影響が発生
(農業、物流、通信、医療、健康被害など)

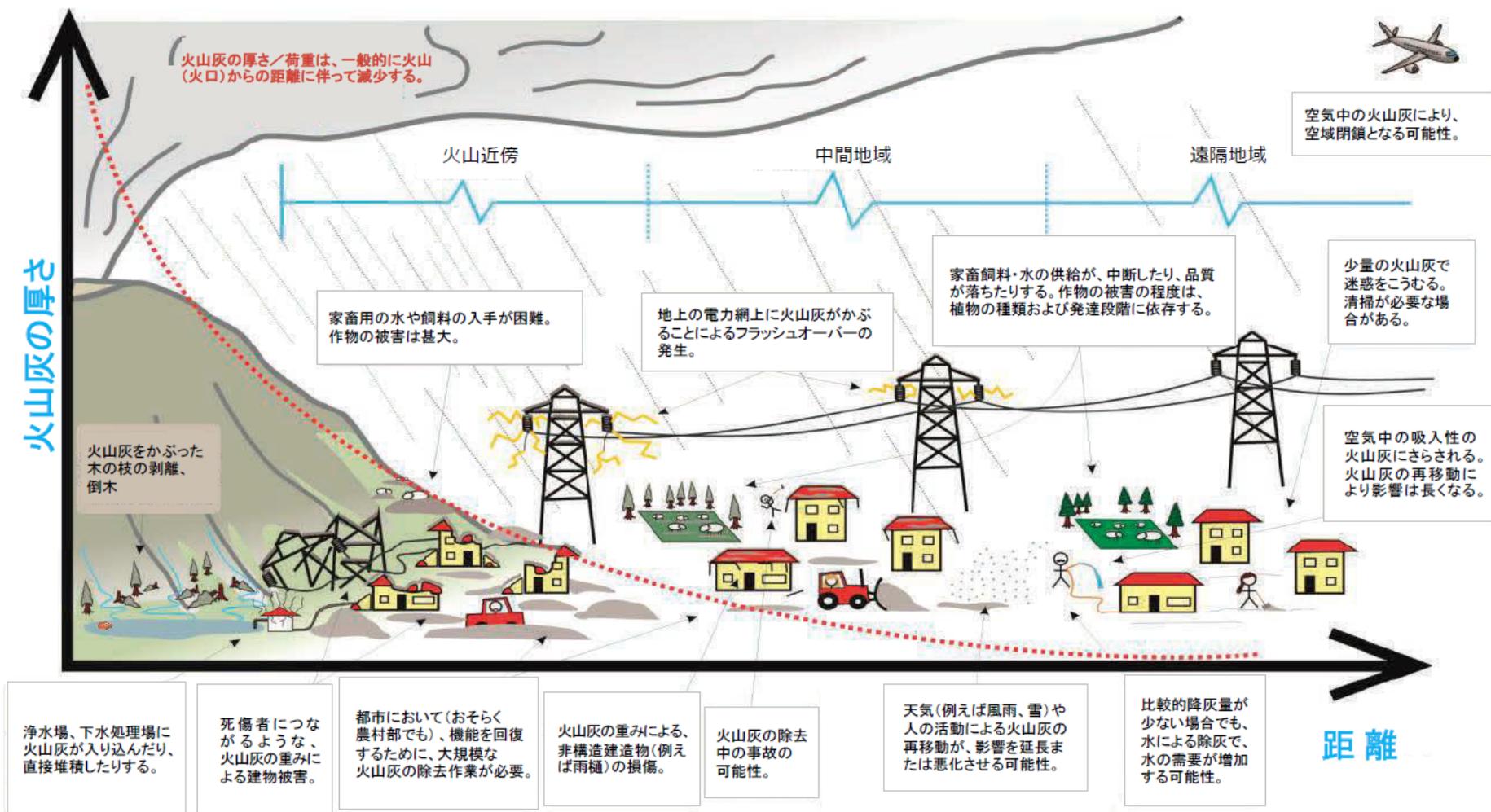


主要なインフラ等における被害や影響の発生要因や相互関係のイメージ

大規模噴火時の広域降灰対策について

内閣府資料 より

(参考) 火山からの距離と降灰の影響の模式図



火山からの距離と降灰の影響の模式図 (Willson et al. (2015)を元に内閣府和訳・加筆)

検討対象とする降灰のケースの設定

- ・噴火の総噴出量、噴出率、継続時間は、富士山の最近の山頂噴火及び山腹噴火の活動時期（須走-b期）以降で火砕物が主である噴火の中で最大の噴火であり、噴火・降灰の実績が研究により最もよく判明している噴火である、宝永噴火の実績を用いた。
- ・降灰分布が大きく依存する風向風速については、過去10年の館野の高層観測データ（気象庁）から、
 - 宝永噴火の実績に類似する西風卓越ケース
 - 影響下の人口・資産が大きくなる西南西風卓越ケース
 - 風向の変化が比較的大きい南よりの風のケース
 を設定した。

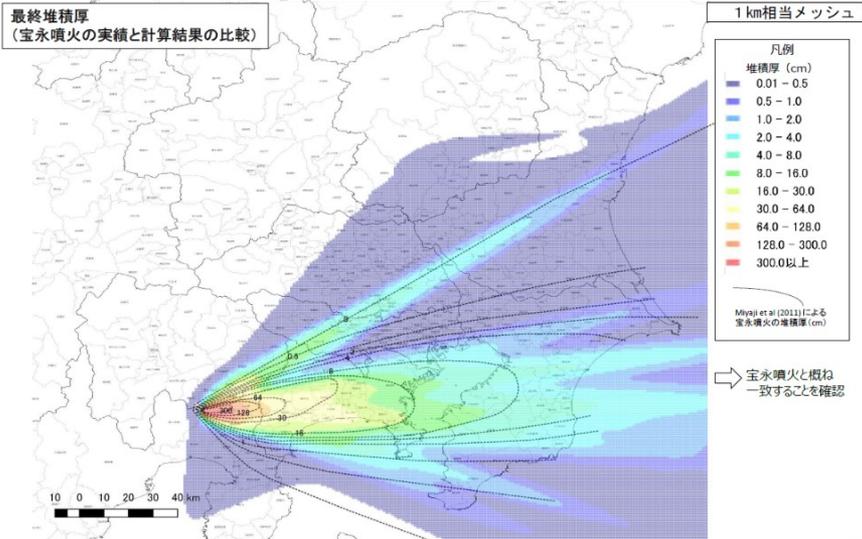
	ケース1	ケース2	ケース3
規模・噴出率	宝永噴火の規模・噴出率		
継続時間	15日間		
風向	西風卓越 (2018年12月16~30日)	西南西風卓越 (2010年10月14~28日)	変化が大きい南よりの風 (2012年9月2~16日)
降灰分布	神奈川県と千葉県に降灰分布の中心	神奈川県と東京都に降灰分布の中心	山梨県、静岡県、神奈川県に降灰分布の中心
ケースの特徴	宝永噴火の実績と類似。	10cm以上の降灰範囲の人口・資産が比較的大きい。	比較的風向の変化が大きい。

- ・ここで計算した降灰分布は、対策を検討するためのケースであり、将来の富士山噴火時の降灰分布の予測ではないことに留意。

大規模噴火時の広域降灰対策について

内閣府資料 より

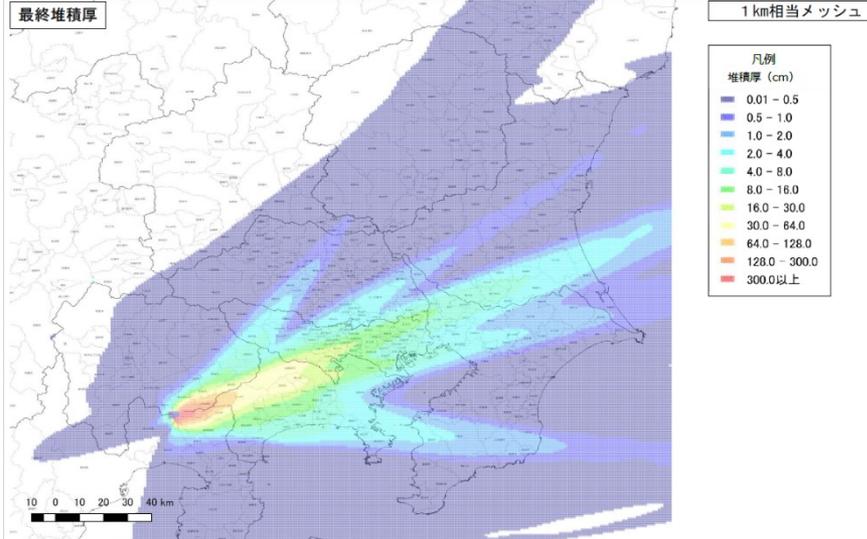
計算結果 (ケース1: 西風卓越 (宝永噴火に近いケース))



※ 降灰地域は噴火の推移 (噴出率/噴煙柱の高さ)・風向風速によって変わる。計算結果はケーススタディのための一例である。

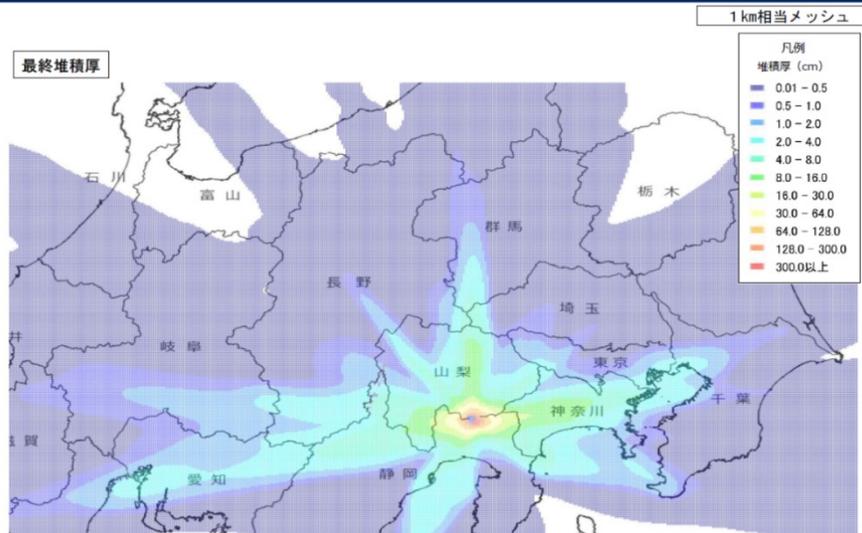
5

計算結果 (ケース2: 西南西風卓越)



※ 降灰地域は噴火の推移 (噴出率/噴煙柱の高さ)・風向風速によって変わる。計算結果はケーススタディのための一例である。

計算結果 (ケース3: 風向の変化が大きい南よりの風)



※ 降灰地域は噴火の推移 (噴出率/噴煙柱の高さ)・風向風速によって変わる。計算結果はケーススタディのための一例である。

17

左上: 西風卓越 (宝永噴火に近いケース)

右上: 西南西風卓越 (東京都への降灰大量)

左下: 風向の変化が大きい南よりの風

火山灰処理に関する課題

- これまでの例では、堆積した火山灰は、基本的には土砂として、道路やライフライン等の施設管理者（宅地から排出された火山灰は市町村）において、それぞれ処分されている。処理の方法は、土捨て場への捨土や埋立て。
- 大規模噴火が発生した場合には、大量の火山灰を処理する必要があり、各施設管理者や地方自治体だけでは処分先を確保することは困難となることが想定される。
- 今後、関係省庁が連携し、大量の火山灰を処理する方法の検討が必要である。

■ 法令上の火山灰の取り扱い

「大規模火山災害対策への提言」参考資料より(一部修正)

- 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」における「廃棄物」に該当しない
- 「土壌汚染対策法」の対象外
- 「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」における「廃棄物」に該当し、船舶等からの海洋への廃棄は原則禁止（我が国は、ロンドン条約及び96年議定書の定める内容を「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」及び「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」によって国内実施している）

※毒性のガス成分（HF,HCl,SO₂,H₂S,CO₂,CO等）が付着している場合があり、サンプル調査等により化学的性質を確認する等の留意が必要

※大量の降灰があった場合などにおいて、「環境大臣が緊急に処理することが必要と判断した場合」は、海洋への廃棄が認められる可能性がある。

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課/
環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室より内閣府が聞き取り（平成24年10月）

大規模噴火時の広域降灰対策について

内閣府資料 より

処分が必要と想定される火山灰量

ケース2（西南西風卓越）において、処分が必要と想定される火山灰量は、約4.9億m³。

○土地利用種別別火山灰量

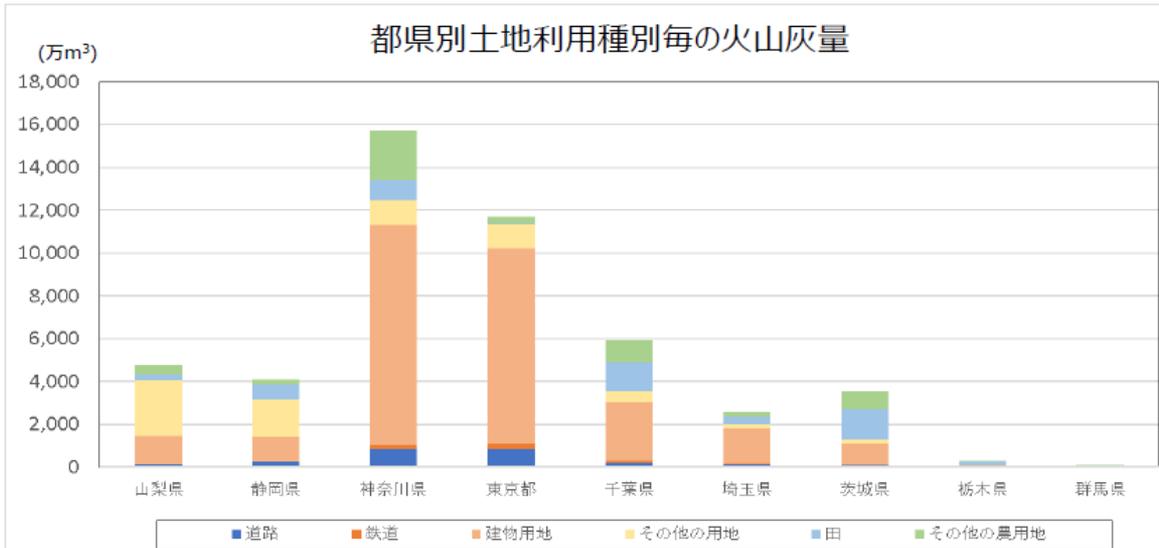
単位：万m³

	3時間後	6時間後	1日目	2日目	4日目	6日目	8日目	12日目	15日目 (最終)
道路	79	145	544	981	1292	1461	1742	2084	2537
鉄道	18	32	122	221	290	326	384	465	567
建物用地	838	1603	6023	11016	14527	16258	19265	22679	27411
その他用地	188	353	1338	2331	3437	3876	4955	6353	7458
田	196	291	1176	1869	2492	2729	3524	4455	5271
その他農地	149	286	1054	1830	2635	2968	3715	4578	5500

※土地利用種別（道路はデジタル道路地図データベース、その他は国土数値情報土地利用細分メッシュデータ*1による）ごとに、降灰量を算出。
道路、鉄道、建物用地、その他用地、田、農地に堆積した火山灰は処分が必要とされると仮定した。
※堆積した火山灰の再移動、土石流による流出は考慮していない。

○都県別の火山灰量

*1 国土数値情報土地利用細分メッシュデータの分類



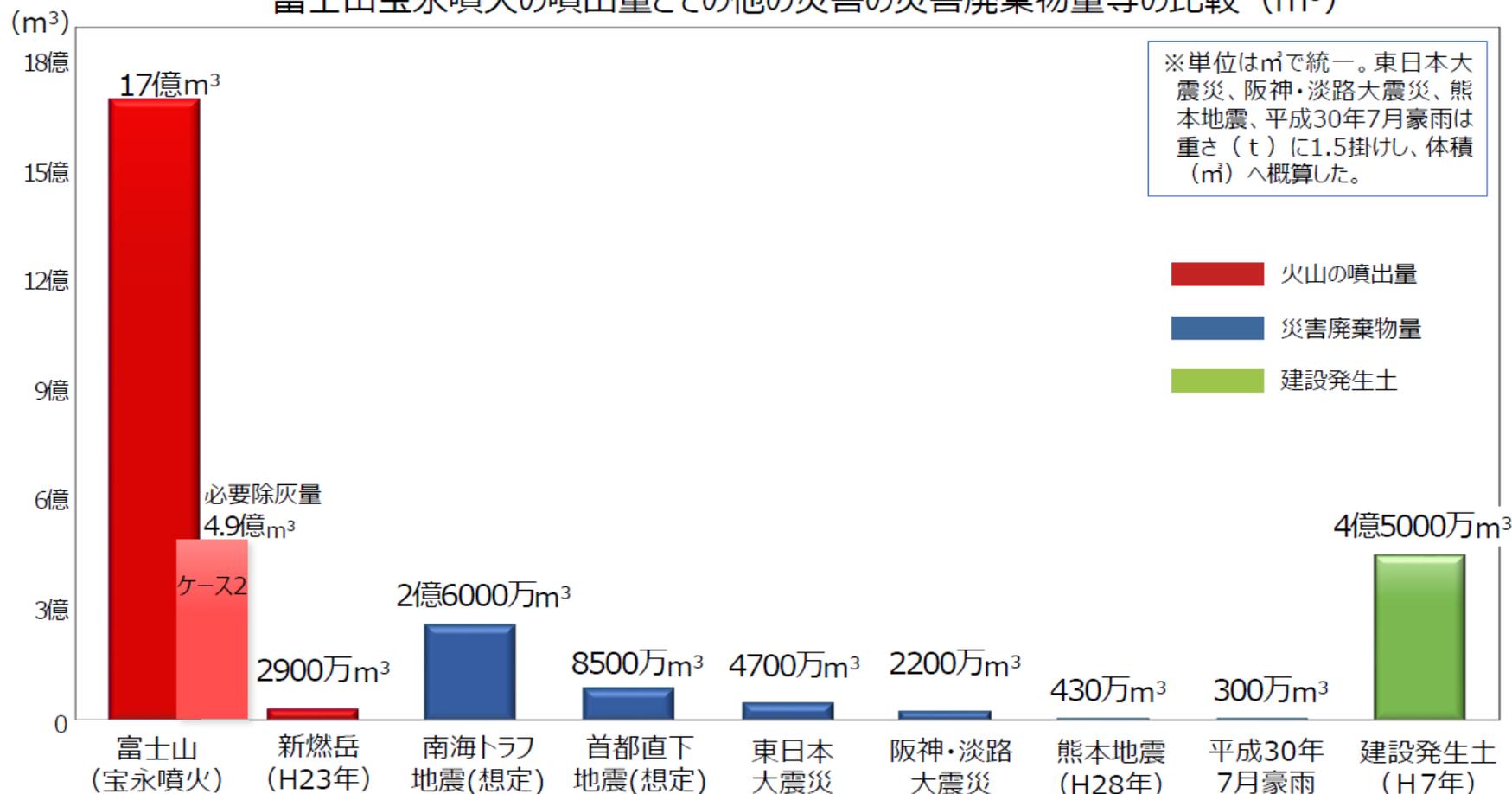
国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ
土地利用種別(平成21、26年度) (ファイル名称: LandUseCd-09.html)

コード	種別	定義
0100	田	畑田・畦田・沓田・備田及び畑とする。
0200	その他の農用地	園・雑草・野原・荒地・遊休地・埋め立て地・ゴルフ場・牧場・ほこり地・その他を指定する土地とする。
0300	-	-
0400	-	-
0500	森林	今年生植物の発生している地帯とする。
0600	荒地	しの地・荒地・砂漠・万年雪・凍地・凍結地帯で土地利用用が及び荒れ地であることとする。
0700	建物用地	住宅地・市街地等で建築物が密集していることとする。
0800	-	-
0901	雑草	雑草などで、面積に転入されるものとする。
0902	鉄道	鉄道・線形地帯などで、面積に転入されるものとする。
1000	その他の用地	運動場・駐車場・空地・倉庫用地・野球場・学術施設地区・人工造成地の空地等とする。
1100	河川・池・湖沼	人工湖・自然湖・池・遊水池等で平時に水を湛えて、1年以上及び100以上の面積を有するものとする。
1200	-	-
1300	-	-
1400	海浜	海浜に接する陸、れき、岩の区域とする。
1500	高水地	堤防沿、干潟、シラスもみ等の区域とする。
1600	ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコースの基盤として、15以上のフェアウェイ及び10以上のグリーン面積を有するものとする。

<http://nlp.mlit.go.jp/Asj/gml/codelist/LandUseCd-09.html>

処分が必要と想定される火山灰量

富士山宝永噴火の噴出量とその他の災害の災害廃棄物量等の比較 (m³)



※単位はm³で統一。東日本大震災、阪神・淡路大震災、熊本地震、平成30年7月豪雨は重さ(t)に1.5掛けし、体積(m³)へ概算した。

■ 火山の噴出量
■ 災害廃棄物量
■ 建設発生土

※ケース1の場合は4.7億m³
 ※1 https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kazan-bukai/yochiren/shinmoe_volume2.pdf
 ※2 http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/20130318_kisha.pdf
 ※3 http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_siryu01.pdf
 ※4 <https://www.env.go.jp/council/03recycle/y030-03/y030-03%EF%BC%8Fref011.pdf>
 ※5 http://kouikishori.env.go.jp/archive/h7_shinsai/
 ※6 http://kouikishori.env.go.jp/archive/h28_shinsai/perform_processing/pdf/h28_shinsai_info_180117.pdf
 ※7 http://kouikishori.env.go.jp/archive/h30_suigai/progress/details/okayama.html
http://kouikishori.env.go.jp/archive/h30_suigai/progress/details/hiroshima.html
http://kouikishori.env.go.jp/archive/h30_suigai/progress/details/ehime.html
 ※8 https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/d02status/d0201/page_02010102h7about.htm

火山灰処理の事例①

「大規模火山災害対策への提言」参考資料再掲

■ 桜島(鹿児島市)

- 火山灰は「捨て土」扱いで処理されている
- 道路除灰作業で除去した火山灰は、ロードスウィーパーから直接ダンプに積み替え、市街地の場合は市内の川上町の捨て場(民間)に運搬し、ダンプトラックの台数と積載量を計測している
- 火山灰は基本的に自然界のものであるため、最終処分にあたり環境への配慮はそれほど重視されていない。ただし、除灰作業の中で混入する空き缶などの量が多い場合は、手作業で取り除いている。
- 各家庭で集めた灰は、「克灰袋」に入れて「宅地内降灰指定置場」に出され、2tトラックで回収される。

■ 2000年 有珠山噴火

- 除灰作業により収集された火山灰は、ダンプトラックで運搬され、虻田町内の碎石採取の跡地(民有地)や壮瞥町内の河川敷堤内に捨土された。
- 捨土の実施にあたっては、環境への影響を確認するため灰の土質試験が実施された。

■ 2011年 霧島山(新燃岳)噴火

- 高原町は、役場近くに2箇所の用地を確保した。
- 都城市では、約8万トンの容量がある市有地約4000m²を確保し、風による灰の飛散を防ぐため、集積場はいつぱいになり次第、表面を土で覆う。

火山灰等の処理の事例②

○1977-78年有珠山の噴火

1977-78年噴火では、山頂からのプリニー式噴火によって大量の軽石と火山灰が山麓を覆い、洞爺湖岸では湖面が隙間なく軽石に覆われるほどであった。この大量の火山灰は洞爺湖岸を埋め立てて処理することとなった。埋め立てられた場所は、現在では有珠山噴火記念公園として整備された。2000年の噴火に伴う地殻変動では、公園内の一部に断層が生じ、現在は断層の原型は残されていないが、その高さの食い違いを見ることができる。



洞爺湖有珠ジオパーク データブックより

○1990-1995年雲仙普賢岳の噴火

島原市は災害復旧関連事業として、水無川河口から約175m北寄りの地点から北安徳ビーチタウン南寄り約150m地点までの約786mの沖合に、約26haの範囲で、水無川流域の排土を利用した埋め立ての構想を示した。平成4年8月下旬、漁業権を持つ周辺の関係漁業協同組合(安中・湊・市・北部4漁協)から、ボーリングなどによる環境アセスメント調査実施に関する同意が得られ、12月中旬までには埋め立ての環境影響評価が完了した。以降、県に対し、事業主体の島原市と県土地開発公社の公有水面埋め立て許可申請がなされ、平成4年度末に、県による砂防激甚災害対策特別緊急事業(砂防事業)及び公有地造成護岸等整備事業(海岸事業)として埋立事業がスタートした。

埋立地外縁の護岸工事は県が事業主体となり、また、埋立工事は島原市と県土地開発公社が事業主体となり、面積約26haの範囲内に約150万³mの土砂が埋め立てられた。

現在、これらの事業で新しく生まれた埋立地には、復興の象徴である「雲仙岳災害記念館」(平成14年)や「島原復興アリーナ」(平成12年)が建設され、また、周辺にはサッカー場や公園などが整備され、有効活用がなされている。

●位置図



雲仙復興事務所WEB図書館より

火山灰等の処理の事例③

○1707年富士山の宝永噴火

山北町教育委員会では、『河村城跡史跡整備マスタープラン（基本構想）』に基づき、河村城跡の現況遺構と古絵図との関係を明らかにするため、2003（平成15）年7月よりトレンチ発掘調査を実施している。同年12月17日に行われた山北町地方史研究会での安藤文一氏の講演「河村城跡発掘調査速報—南北朝から戦国時代の河村城を探る—」をもとに、発掘状況を見てみよう。

河村城跡は、南側を流れる酒匂川と北側の山北町の市街地に挟まれた丘陵地に位置し、中世（戦国期）には河村城が築かれていたが、その後河村城は廃止され、富士山宝永噴火のころには畑（みかん畑など）となっていた。宝永噴火で、この上に60～70cmにも達する焼砂・火山砂礫が堆積し、耕作不能の土地となった。自然堆積した場所を発掘すると、丘陵地の耕作土・黒土の上に、数cmの白い軽石層（最初の噴火で噴出）が堆積し、その上に黒いスコリア質の火山砂礫が60～70cm堆積していた。

そして、驚いたことに、当時の被災民たちは、叡智を注いで「天地返し」を実施し、これら降砂で埋まった畑を再び耕作可能な土地にしていたのである。

これまで史料上で「天地返し」という言葉は目にしていたが、実際に「天地返し」の断面を発掘したのは、これが初めてであった。機械力のない時代に、人力だけで1m以上を掘削し、下に埋もれた耕作土・黒土の上に降り積もった焼砂の天地を返して、畑を復元するという発想がすごい。大変な労力と時間がかかったことと思う。



図4-3 「天地返し」の模式図（社砂掘理成氏作成）

災害教訓の継承に関する専門調査会報告書「1707 富士山宝永噴火」(平成18年3月)より



河村城址発掘現場(神奈川県足柄上郡山北町: 万年委員ご提供)

火山灰の処分場①

「大規模火山災害対策への提言」参考資料再掲



■ 火山灰仮置き場の考え方

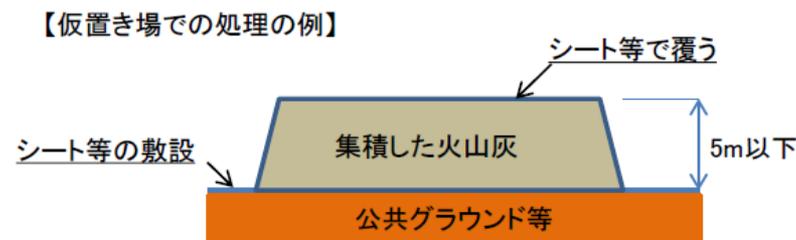
- ・道路その他施設の火山灰の除去作業を行い、地域内及び近隣に一時的に集積する場所
- ・仮置き期間は、1～3カ月程度を想定

○用地の主な要件

- ・平坦な場所(火山灰の移動、流出を防止)
 - ・河川や水路などから一定程度離れた場所(下流域への流出を防止する)
 - ・ダンプトラックの往来が可能な場所(後日、処分場へ移動させることを念頭に)
 - ・公有地、公共施設(私有地への集積は、地権者と合意が必要)
- (例)大型駐車場、公園、公共グラウンド、遊休地など

○留意事項

- ・用地の現状復旧や処分場への運搬がしやすい工夫(シート等の敷設)
- ・風による飛散の防止(シート等で覆う)
- ・降雨による流出防止(排水溝の設置)
- ・火山灰盛土の崩壊防止(盛土高5m以下) 等



火山灰の処分場②

「大規模火山災害対策への提言」参考資料

■ 火山灰処分場の考え方

- ・各火山灰仮置き場に集積された火山灰を収集・運搬し、捨てる場所
- ・各火山灰仮置き場に集積された火山灰の総量、運搬距離、運搬方法等を考慮し選定

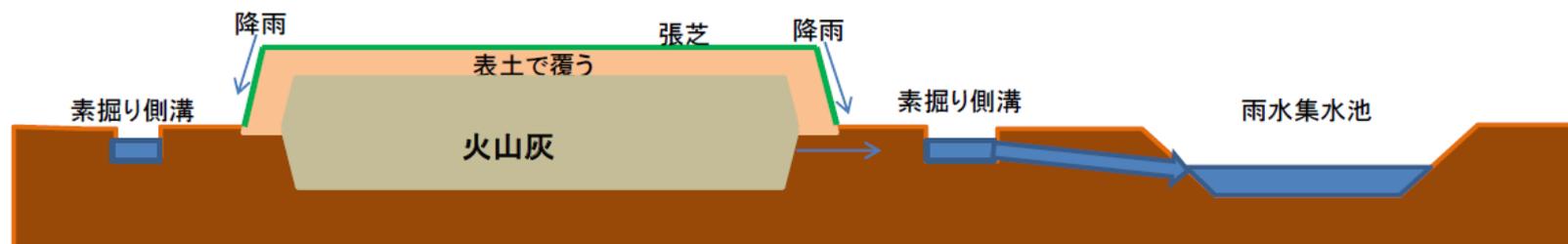
○用地の主な要件

- ・二次被害を回避するため住宅、河川等に隣接しない場所
- ・多量の火山灰を捨てることが可能な空間を有する場所
- ・ダンプトラックの往来が可能な場所
- ・公有地、私有地の場合は地権者と代償措置などについて合意が必要
(例)建設発生土等の土捨て場、碎石場跡地、採鉱跡地、原野 など

○留意事項

- ・風による飛散(表面を土などで物理的に覆う)
- ・降雨による流出防止(素掘り側溝、雨水集水池等の設置)
- ・火山灰に付着した火山ガス成分による汚濁水の流出(素掘り側溝、雨水集水池等の設置)

【火山灰処分場での処理の例】



大規模降灰対策の検討の経緯

課題の整理 大規模火山災害対策への提言(平成25年5月)

- ・大規模降灰の知見が不足
(高度に発達した都市の被災経験がない)
- ・避難、火山灰の除去、処分の方法が整理されていない

富士山ハザードマップ検討委員会 (平成16年6月)
富士山火山広域防災対策検討会報告書 (平成17年7月)
富士山火山広域防災対策基本方針 (平成18年2月中央防災会議決定)
富士山火山広域避難計画 (平成31年3月改定、富士山火山防災対策協議会)

- ・噴火シナリオ、降灰可能性マップ等の作成
- ・降灰対策や降灰からの避難等について検討

過去に首都圏に大量の降灰をもたらした実績があり、噴火の実績が比較的解明されている富士山をモデルケースに用いて検討

検討の方針 留意事項 大規模噴火時の広域降灰対策について -首都圏における降灰の影響と対策- ~富士山噴火をモデルケースに~(報告) (令和2年4月、中央防災会議 防災対策実行会議 大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ)

- ・大規模噴火時の降灰対策の検討を行う際の前提となる、降灰分布とそれによる交通機関やライフライン等への影響等
- ・住民等の行動の基本的な考え方 (降灰により家屋倒壊の可能性のある範囲、そのほかの降灰地域)
- ・応急対策を中心とした検討に当たっての留意事項 (平常時、火山活動活発時、大規模噴火発生後)

ワーキンググループ報告に基づき、富士山噴火を想定した、国における広域降灰対策について検討

- ・具体的な影響、課題を抽出
- ・広域降灰への対応力を踏まえたオペレーションを検討

[具体的な対策の検討]

国、関係指定公共機関、地方公共団体等が連携した、
具体の降灰対策について、ガイドラインとして取りまとめる。

⇒ガイドラインの内容を踏まえ、防災基本計画、地域防災計画等への反映を進める。

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

東京都地域防災計画

噴火による被害想定

5 噴火による被害想定

(1) 被害想定

- 本計画では、国が設置した富士山ハザードマップ検討委員会が、平成 16 年(2004 年)6 月に公表した「富士山ハザードマップ検討委員会報告書」に示された被害想定を計画の基礎とする。
- 東京都は、富士山山頂火口から距離があるため、溶岩流、火砕流等の被害を受けることはなく、広範囲な降灰に起因する被害が想定される。
- なお、実際の降灰範囲は、噴火のタイプ、火口の出現位置、噴火規模、噴火の季節等の様々な条件によって変化する。
- 噴火の規模及び被害の概要は次のとおり。

		内 容	
噴火の規模等	規 模	宝永噴火と同程度	
	継 続 期 間	16 日間	
	時 期	①梅雨期 ②その他の時期	
被害の原因	降灰		
被害の範囲	都内全域		
被害の程度	八王子市及び町田市の一部	10cm 程度	
	その他の地域 (具体的範囲は別図のとおり)	2～10cm 程度	
被害の概要	降灰に伴うもの	健康障害、建物被害、交通・ライフライン・農林水産業・商工業・観光業への影響	
	降灰後の降雨等に伴うもの	洪水、泥流及び土石流に伴う人的・物的被害	

火山灰の処理及び処分

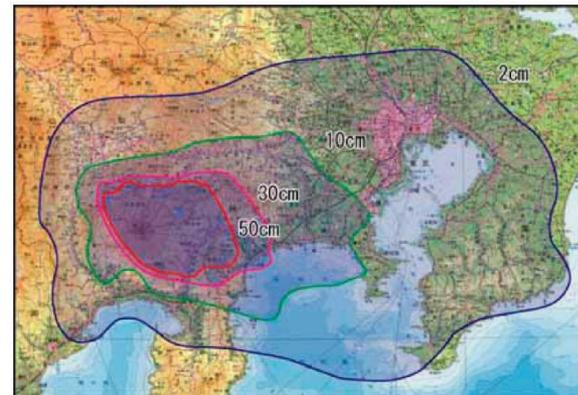
1 火山灰の収集・運搬

- 火山灰の収集は、原則として、土地所有者又は管理者が行うものとする。
- 火山灰の運搬は、一般廃棄物とは別に行い、飛散しないように努めるものとする。
- 宅地等に降った火山灰の運搬については、区市町村が行うものとする。
- 宅地以外に降った火山灰の収集及び運搬については、各施設管理者が行うものとする。

2 火山灰の除去・処分

- 国が、平成 25 年(2013 年)5 月に公表した「大規模火山災害対策への提言」によると、「国は、都市に多量の火山灰が堆積する時に、降灰除去機材の確保、優先的に除灰する道路や施設の選定、除灰作業への機材や人員の投入などを施設管理者や関係機関と速やかに調整する仕組みを構築すべきである。」とされている。
- また、「国、地方公共団体は、大規模な降灰に備えて火山灰処分場の確保や降灰除去機材の調達などを検討する火山防災協議会を超えるより広域な枠組みを検討すべきである。」とされている。
- 都は、国に対し、富士山等の大規模噴火による大量の降灰に備え、火山灰の除去・処分方法について明確な指針を示すとともに、降灰による都市基盤への影響について、的確な調査研究の実施及び具体的な対策の検討を行うことを引き続き要望していく。

(2) 降灰予想図(降灰の影響がおよぶ可能性の高い範囲)



出典 富士山火山広域防災対策基本方針より

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

都市強靱化プロジェクト（仮称）※東京都資料

都市の強靱化を成し遂げるために

- これまで東京は、災害にたびたび襲われ、新型コロナウイルスなど感染症の脅威にもさらされてきました。今後も、大規模な風水害や地震、火山噴火、新たな感染症の流行などがいつ起きてもおかしくありません。
- 本年4月のIPCC報告書では、風水害などの災害の増加・激甚化の引き金となる気温上昇の可能性が改めて示されています。5月に策定した東京都の新たな首都直下地震等の被害想定でも、自然災害のリスクが改めて確認されました。加えて、令和2年の国の報告で、富士山の大規模噴火時には、首都東京においてもインフラ等に甚大な被害が発生するとされています。
- また、新型コロナウイルス感染症との長きにわたる闘いは、私たちの意識や行動にも変化を及ぼしています。ゆとりある都市空間やスムーズビズなどの取組が重要との認識も広がっています。ロシア・ウクライナ情勢等を背景としたエネルギー危機などの課題も生じてきました。
- この、『都市強靱化プロジェクト（仮称）』の策定に向けた論点は、時代が大きく変化し、私たちが多面的・複合的な危機に直面する中で、都民の皆様の安全・安心を確保できる、強靱で持続可能な都市を形成するために何を為すべきか、議論すべき内容を論点としてお示したものです。この内容を基に、幅広い方々からご意見を伺い、「都市強靱化プロジェクト（仮称）」の策定につなげてまいります。
- 日本を支える首都東京として、都民の生命と暮らしを守り、壊滅的な被害を何としても防がなければなりません。「強靱化された都市・東京」の実現に向け、忌憚のないご意見をお寄せください。



令和4（2022）年7月

東京都知事

小池百合子

都市強靱化プロジェクト（仮称） ※東京都資料

論点01 東京が直面する危機

- 大規模な風水害や地震、火山噴火、新たな感染症の流行などが東京でいつ起きてもおかしくありません。
- 大規模地震の発生後、台風に見舞われる等、複合災害が発生するリスクもあります。

【風水害】

気候変動により、風水害の激甚化の可能性がある



(提供) 毎日新聞社

<共通の目線>

- ・2040年代に向けたインフラ整備で基本とする気候変動シナリオ：世界の平均気温2℃上昇
この場合、海面水位：最大約60cm上昇
降雨量：1.1倍

【地震】

新たな被害想定が大きな被害の可能性を改めて示した



(提供) 毎日新聞社

<共通の目線>

- ・M7クラス地震発生確率：今後30年で約70%
- ・人的被害：死者約6,000人
- ・身の回りの災害シナリオ：中高層階ではエレベータの停止により地上との往復が困難等

【火山噴火】

富士山が大規模噴火した場合、降灰によるインフラ被害が想定



(出典：首相官邸「火山噴火ではどのような災害が起きるか」)

<共通の目線>

- ・島しょ火山噴火時：噴石、降灰等により避難が必要
- ・富士山噴火時：区部の大部分等で2~10cm程度の降灰

【新たな感染症】

感染拡大防止と社会経済活動の両立が求められる



(提供) 毎日新聞社

<共通の目線>

- ・マスク着用が推奨される場合：屋内で身体的距離（2m目安）が取れない等
- ・首都圏のピーク時間帯の主要駅利用者：約20%減等

【電力逼迫・通信支障】

電力や通信の安定的な確保は災害時においても不可欠



(提供) 毎日新聞社

<共通の目線>

- ・都心南部直下地震の被害想定
都内停電率11.9%（4日間）
- ・スマホの世帯保有率(国内) H22約10%→R3約89%
- ・東日本大震災時の通信輻輳
音声通話を最大70~95%規制

論点02 これまでの到達点

- 豪雨対策や耐震化に向けた一定のインフラ整備が進められ効果を発揮してきましたが、「東京が直面する危機」を克服していくためには、更なる取組が必要です。

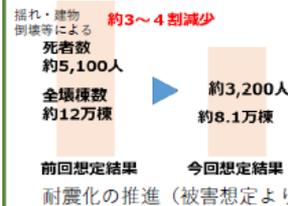
【風水害】



令和元年東日本台風時における調節池の効果

- ➔気候変動による更なる激甚化への対応を図る必要がある。

【地震】



- ➔想定される被害は依然として大きく、取組のレベルアップが必要である。

【火山噴火】



砂防堰堤の整備 噴火避難用岸壁の整備

- ➔島しょ部では備えが進んでいる。
- ➔富士山降灰時の、迅速な回復への対策が具体化していない。

【新たな感染症】



ゆとりある都市空間の創出

- ➔感染防止対策の視点での、まちづくりの取組が求められる。

【電力逼迫・通信支障】



都有施設への太陽光発電設備設置

- ➔電力や通信の安定的な確保や早期復旧に向け、更に取り組む必要がある。

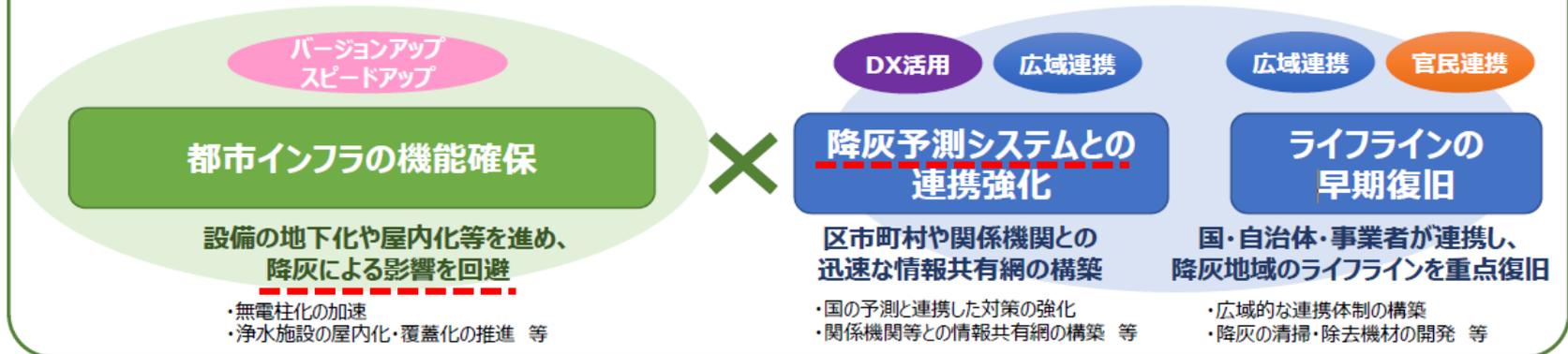
論点04 強靱化に向けた取組の方向性

各危機に対するプロジェクト<火山噴火>

テーマ③ いつ何時噴火が起きても、首都東京の都市活動は停滞させない

➤ 01 降灰時の都市インフラの持続可能性向上

<プロジェクトイメージ>



➤ 02 降灰後の交通網の迅速復旧

<プロジェクトイメージ>

- ・デジタル技術を活用した被害状況の把握、国・区市町村・各事業者等と連携した道路啓開（降灰除去）体制の構築及び早期の降灰除去 等

➤ 04 島しょ噴火時における島民避難の円滑化

<プロジェクトイメージ>

- ・船客待合所における火山噴石対策
- ・リアルタイムハザードマップの整備、訓練等の実施による避難計画の実効性向上 等

➤ 03 都市全体で取り組む降灰時の復旧体制の確立

<プロジェクトイメージ>

- ・一時降灰集積所の指定、集積場所の確保に際しての広域連携、ロードスイーパーの改良・整備、既存の処理ネットワークの有効活用 等

論点01 東京が直面する危機

<火山噴火>

- ここ100年間で、伊豆大島で3回（28～36年間隔）、三宅島で4回（17～22年間隔）、**島しょ部での火山噴火**が発生している。
- **富士山**は前回の噴火から約300年経過しているものの、平成12年頃には低周波地震が多発し、改めて**活火山である**ことが認識された。
- 富士山が大規模に噴火した場合、**降灰は区部にも達し**、停電発生、道路の交通支障、鉄道の運行停止など、**インフラ被害が想定**されている。

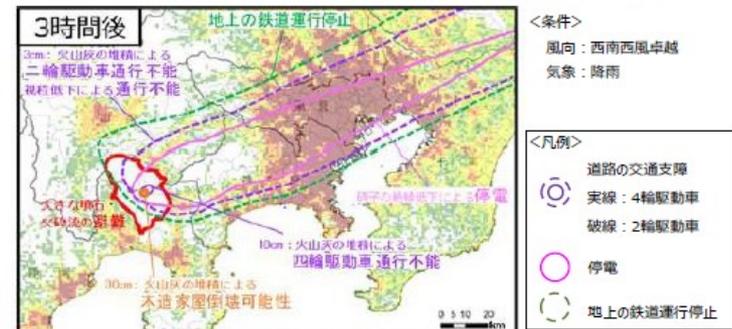
共通の目線

- 島しょ火山噴火時：
噴石、降灰、溶岩流等により住民避難が必要
- **富士山噴火時**：
区部の大部分等で、**2～10cm程度の降灰**

※東京都防災会議「東京都地域防災計画 火山編」（平成30年修正）による

国による富士山噴火時の降灰シミュレーション

- ・複数のケースで実施。影響下の人口・資産が大きくなる風向の場合には、神奈川県と東京都を中心に、東北東方面に降灰分布



(出典) 内閣府 中央防災会議「大規模噴火時の広域降灰対策検討WG」（令和2年4月）

火山噴火による降灰被害状況



平成25年8月 桜島噴火による降灰被害状況

(出典) 鹿児島管区気象台「平成25年の桜島の火山活動」（平成25年）

論点02 これまでの到達点

<火山噴火への備え>

- 島しょ部では、火山噴火による溶岩・泥流等に備えた砂防施設や、船舶による島外避難用施設の整備が進められてきた。

整備状況（令和3年度末）

> 砂防堰堤等

- ・ 三宅島：49渓流で整備推進中
- ・ 伊豆大島：15渓流で整備推進中

> 噴火避難用岸壁

- ・ 三宅島：整備完了
- ・ 伊豆大島：整備完了

- 富士山の噴火に伴う降灰による被害については、東京都地域防災計画 火山編（平成30年修正）に、降灰予防対策、応急復旧対策に関する記載があるが、施設管理者ごとの火山灰の処理については、定められていない。

➔ 島しょ部では噴火への備えが進んでいる一方で、富士山の降灰に関しては、迅速な都市機能の回復に向けた対策が具体化されていない。

島しょ部における火山噴火対策



砂防堰堤の整備



噴火避難用岸壁の整備

○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」 → 今回の改定では、降灰については改定の対象外。

「避難計画」

富士山火山防災対策協議会 ハザードマップ改訂

富士山ハザードマップの改定について

資料1

令和3年3月26日
富士山火山防災対策協議会

P-1/5

1 火山ハザードマップとは

- 火山災害要因の影響が及ぶおそれのある範囲を地図上に特定し、視覚的に分かりやすく描出したもの
- 富士山における火山ハザードマップには、「ドリルマップ」と「可能性マップ」がある



2 平成16年版の富士山ハザードマップ策定の経緯

平成12年10月～13年5月頃 富士山直下で低周波地震が多発
平成13年7月 富士山火山防災協議会及び富士山ハザードマップ検討委員会を設置
(事務局:内閣府・総務省消防庁・国土交通省)
平成16年6月 富士山ハザードマップの策定

3 今回のハザードマップ改定

- 平成16年版のハザードマップ策定以降、新たな科学的知見が蓄積される
- 富士山火山防災対策協議会作業部会(平成28年1月～)において、最新の調査研究の状況把握及びハザードマップ改定の必要性について検討
- 第8回富士山火山防災対策協議会(平成30年3月)において、平成30年度から3年間の予定で改定することとし、次のとおり改定作業を進めた

項目	改定の概要	検討状況
① 想定火口範囲	最新の調査結果に基づき変更(拡大)	平成30年度
② 対象とする噴火年代	「3,200年前～現在まで」としている過去の噴火について、新たな年代整理(産業技術総合研究所による富士山火山地質図(第2版))に基づき変更 →「5,600年前～現在まで」に拡大(活火山の定義である「1万年以内」を踏まえ、特に噴火活動が活発な年代に相当)	
③ 地形メッシュサイズ	より詳細な地形データを反映するため、現行の200mメッシュ(溶岩流)、50mメッシュ(火砕流・融雪型火山泥流)を変更 →20mメッシュ(航空レーザ測量による数値標高モデル)を採用	
④ 溶岩流	最新の調査研究において、最大規模となる貞観噴火の噴出量が見直されたことから、溶岩流シミュレーションに用いる条件を見直し →大規模噴火の溶岩の噴出量を7億m ³ から13億m ³ に変更(毎秒あたりの溶岩の噴出量は大・中・小の噴火シミュレーションごとに再設定)	令和元年度
⑤ 火砕流 ・融雪型火山泥流	最新の調査研究において、最大規模となる鷹丸尾火砕流の噴出量が明らかになったことから、火砕流シミュレーションに用いる条件を見直し →火砕流噴出規模を240万m ³ から1,000万m ³ に変更 火砕流シミュレーションによる想定到達範囲と積雪量観測に基づき、融雪型火山泥流のシミュレーション条件を検討 →平成16年版と同じ条件を採用	
⑥ 山体崩壊	表現方法及び記載方法について再検討 →有効なハザードマップを作成することは困難であるため、過去の実績の最新版を示す	令和2年度
とりまとめ	ハザードマップ公表に向けた、シミュレーション結果のとりまとめ、表現手法の検討、報告書の作成など	

4 数値シミュレーションとは(溶岩流・火砕流の例)

- 過去の噴火履歴をもとに、噴火の規模や火口の位置などの条件を仮定して、現象の影響が及ぶ可能性のある範囲をコンピュータで計算したもの
- 次に発生する噴火を予測したものではなく、実際の噴火では、火口の位置や規模によってシミュレーションとは異なる範囲に影響を及ぼすことがある

溶岩流	火砕流
火口から流出した溶岩が地表を流れ下る現象(溶岩の性質により流れる速さや厚さが異なる)	火山灰や大小様々な岩石が高温の火山ガス等と一団となって高速で斜面を流下する現象
○粘り気のある流体物が山腹斜面を下りながら冷えることで、粘度が高くなりやがて停止する動きを計算	○火砕流を構成する砕けた岩石や砂の粒子同士が斜面を下りながらぶつかり合い、摩擦によって徐々に流れ下る力を失っていく状況を計算
① 計算に必要な変数=パラメーターを設定	① 計算に必要な変数=パラメーターを設定
噴出規模・噴出率・噴出量・地形メッシュサイズ	噴出量・粒子間摩擦係数・地形メッシュサイズ
今回見直し ・温度・粘性 等	今回見直し 等
② 想定火口範囲の中で溶岩が流れ始める地点を仮定して、噴火規模ごとに計算開始点を設定	② 火砕流の発生地点となりうる地点を仮定して計算開始点を設定
(H16)44地点 → (改定版)252地点	(H16)9地点 → (改定版)35地点

改定によるシミュレーション結果の傾向

細かな地形の影響が反映され、**影響範囲の幅が狭くなるが到達距離が長くなる**

細かな地形の影響が反映され、**傾斜の急な北東と南西方向を中心に到達距離が長くなる**

富士山火山防災対策協議会 ハザードマップ改訂

P-2/5

富士山ハザードマップの改定について

令和3年3月26日
富士山火山防災対策協議会

① 想定火口範囲の見直し

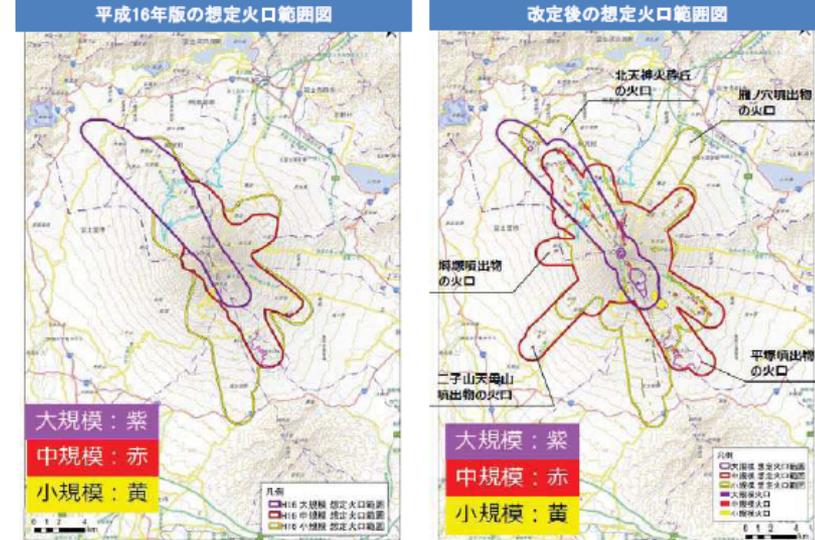
- 火口の追加や伏在火口の想定により、**想定火口範囲が拡大**
- 対象噴火年代の変更や近年の発見等による、中・小規模噴火の火口を新たに追加
- 伏在火口（繰り返し発生した噴火により、地中に埋もれた火口）として、山頂から半径4km以内の全域を想定火口範囲に追加

②-1 対象とする噴火年代

- 新たな年代整理に基づき、**「約5,600年前～現在まで」に拡大（平成16年版は約3,200年前～）**
- 富士山火山地質図（第2版）に基づき年代区分を再設定
- 活火山の定義である1万年の間で、特に噴火活動が活発な「須走-b期」までを対象

平成16年版		改定後：富士山火山地質図（第2版）				
年代区分	時期	年代区分	時期	主な噴火口の位置	噴火の傾向	
古富士火山活動期	—	星山期	約10万年前～約17,000年前	—	爆発的噴火 複数回の山体崩壊	
新富士火山活動期	ステージ 1	須走期	富士宮期	約17,000年前～約8,000年前	—	溶岩の大量流出
	ステージ 2		須走-a期	約8,000年前～約5,600年前	（静穏期）	小規模な火砕物の噴出 （富士黒土層の主要部分形成）
	ステージ 3		須走-b期	約5,600年前～約3,500年前	山頂と山腹	溶岩の流出、火砕流の発生 （現在の円錐形の火山体の形成）
	ステージ 4		須走-c期	約3,500年前～約2,300年前	山頂と山腹	爆発的噴火、火砕流の発生 山体崩壊
	ステージ 5		須走-d期	約2,300年前～現在	山腹	溶岩の流出 爆発的噴火（宝永噴火）

注）噴火年代区分の須走期等の名称は模式地の地名による



②-2 ハザードマップが対象とする過去5,600年間の噴火の規模と回数



最新の調査研究により、貞観噴火での溶岩の噴出量が13億m³に見直された

各種調査研究の進展を踏まえて

過去5,600年間の噴火傾向と留意事項

- 過去の噴火では、96%が小規模噴火あるいは中規模噴火であるが、**次の噴火が頻度の高い小・中規模になるとは限らず、頻度の低い大規模噴火になる可能性もある**
- その他のポイント
- 過去5,600年間で約180回の噴火が確認されている
- 溶岩流が発生した噴火は約6割、火砕流が発生した噴火は1割以下
- 1707年の宝永噴火を最後に、その後300年以上、噴火の確かな証拠は確認されていない

ハザードマップ改定への反映

- **約5,600年前に遡り、各火山現象による影響想定範囲を明示**（平成16年版以降に蓄積された新たな科学的知見に基づく火山現象をあらかじめ把握）
- 詳細メッシュ、数値シミュレーションによる裏付け

改定による効果
・今後の対応

火山現象の「見える化」、新たな想定に基づく実効的な避難計画の策定
→地域住民・事業者等の安全・安心に寄与

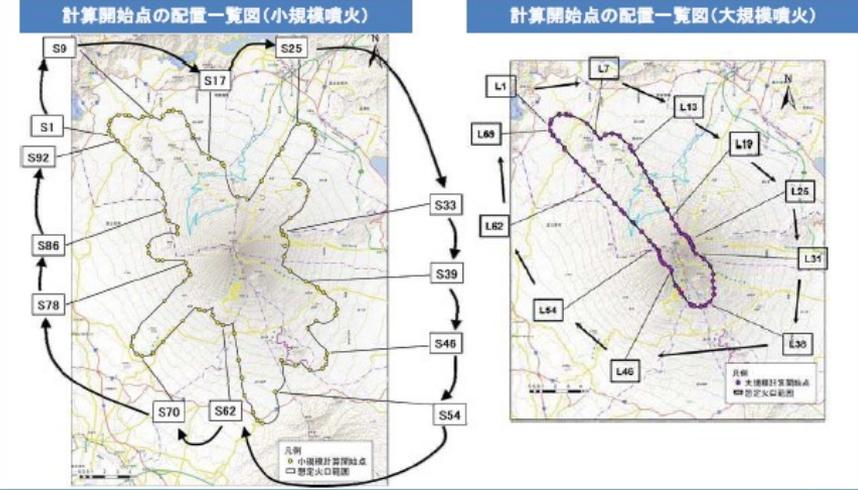
富士山火山防災対策協議会 ハザードマップ改訂

P-3/5

富士山ハザードマップの改定について

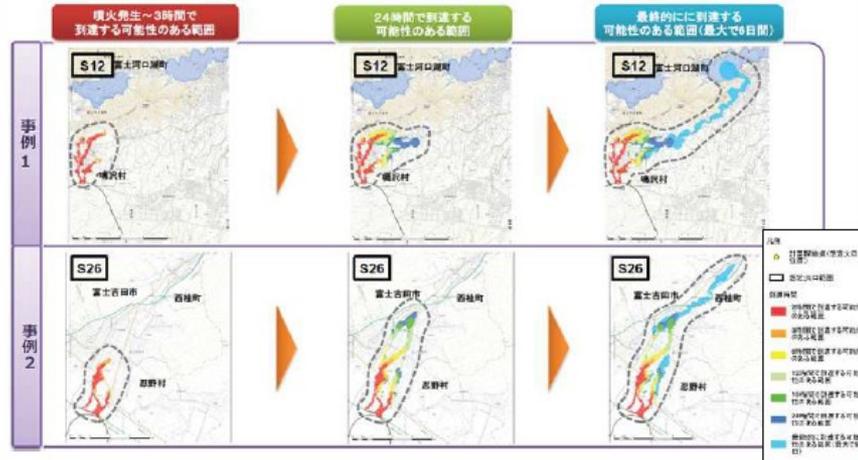
令和3年3月26日
富士山火山防災対策協議会

④-1 溶岩流シミュレーションにおける計算開始点(小規模噴火・大規模噴火の例)



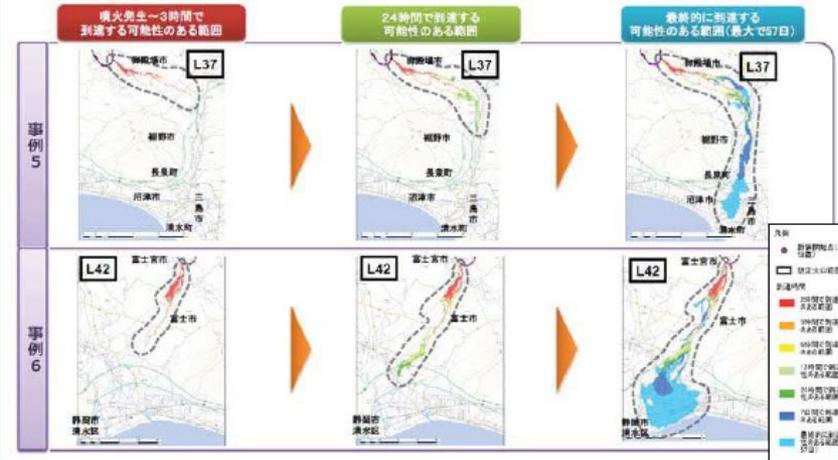
④-2 シミュレーションによる溶岩流出の時間経過(小規模噴火の溶岩流ドリルマップの例)

【平成16年版からの主な変更点】地形メッシュサイズ(200m→20m)



④-3 シミュレーションによる溶岩流出の時間経過(大規模噴火の溶岩流ドリルマップの例)

【平成16年版からの主な変更点】噴出量(7億m³→13億m³)
地形メッシュサイズ(200m→20m)



- 時間の経過とともに溶岩流の影響範囲が拡大していく
- 平成16年版に比べて、精緻な地形が到達範囲に反映された。一部で到達時間が早くなり、到達距離が長くなる傾向となった

富士山火山防災対策協議会 ハザードマップ改訂

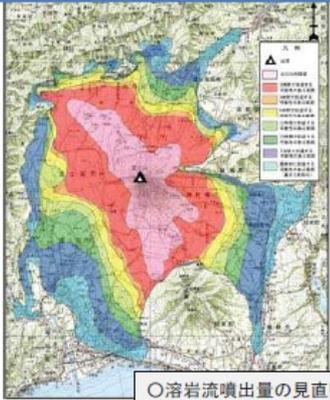
P-4/5

富士山ハザードマップの改定について

令和3年3月26日
富士山火山防災対策協議会

④-4 溶岩流シミュレーション

平成16年版の可能性マップ(溶岩流)



○溶岩流噴出量の見直し
7億m³→13億m³(大規模)

計算開始点の設定
(平成16年版の約5倍)
シミュレーション結果
(ドリルマップ)

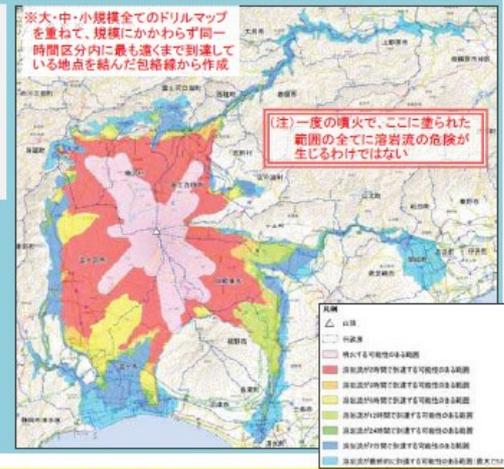
改定後のドリルマップ(溶岩流)



- 平成16年版に比べて、精緻な地形が到達範囲に反映された
- 一部で到達時間が早くなり、到達距離が長くなる傾向となった

火口にあたる計算開始点は、大・中・小規模合計で**平成16年版(括弧内)の約5倍となる252地点を全方位に設定**

改定後の可能性マップ(溶岩流)*

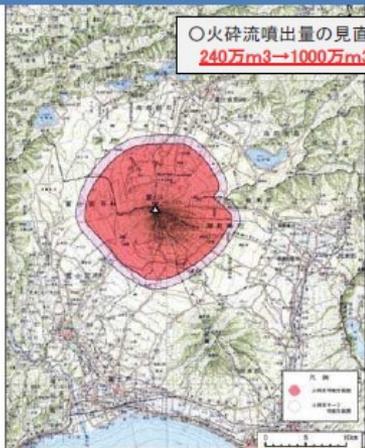


(注)一度の噴火で、ここに塗られた範囲の全てに溶岩流の危険が生じるわけではない

- 大規模溶岩流の噴出量を平成16年版の約2倍である13億m³に変更したことや、地形データの精緻化により、大きな河川や平野部を流下し、**溶岩流の流下範囲が拡大した**
- 想定火口範囲の拡大などに伴い、**市街地などへの溶岩流の到達時間が早くなった**

⑤-1 火砕流シミュレーション

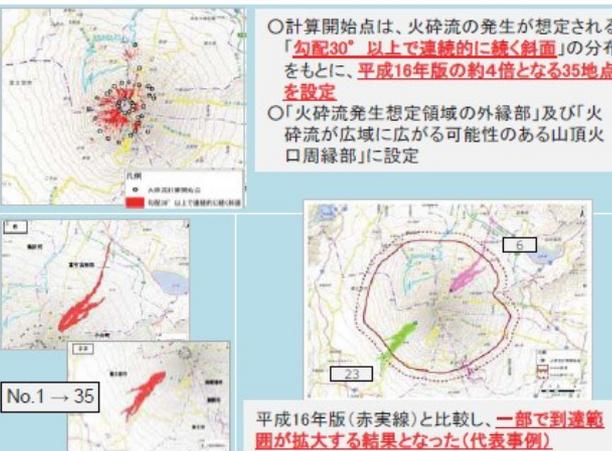
平成16年版の可能性マップ(火砕流・火砕サージ)



○火砕流噴出量の見直し
240万m³→1000万m³

計算開始点の設定
(平成16年版の約4倍)
シミュレーション結果
(ドリルマップ)

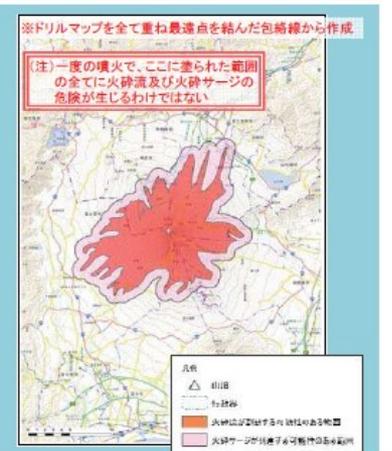
改定後のドリルマップ(火砕流)



- 計算開始点は、火砕流の発生が想定される「**勾配30°以上で連続的に傾斜**」の分布をもとに、**平成16年版の約4倍となる35地点を設定**
- 「火砕流発生想定領域の外縁部」及び「火砕流が広域に広がる可能性のある山頂火口周縁部」に設定

平成16年版(赤実線)と比較し、**一部で到達範囲が拡大する結果となった(代表事例)**

改定後の可能性マップ(火砕流・火砕サージ)*



(注)一度の噴火で、ここに塗られた範囲の全てに火砕流及び火砕サージの危険が生じるわけではない

- 火砕流の噴出量を平成16年版の240万m³から1,000万m³に変更したことや、地形データの精緻化により、**傾斜の急な北東方向(富士吉田市方面)と南西方向(富士吉田市方面)に長く流れ、火砕流の到達距離が長くなる傾向となった**

富士山火山防災対策協議会 ハザードマップ改訂

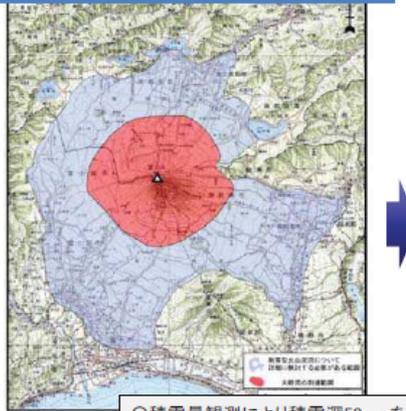
P-5/5

富士山ハザードマップの改定について

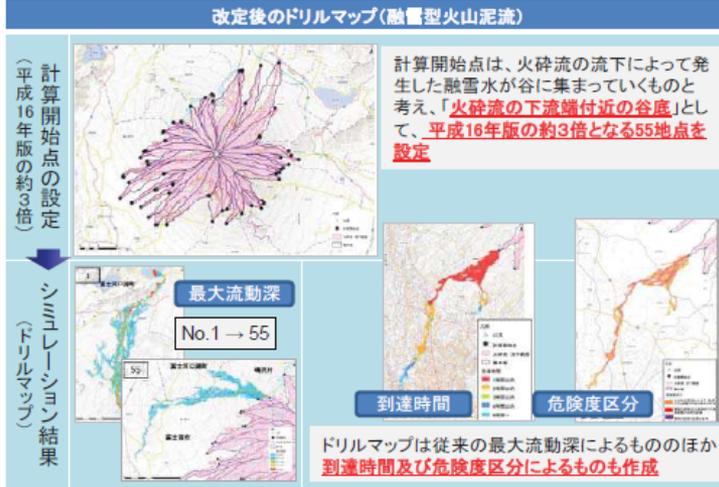
令和3年3月26日
富士山火山防災対策協議会

⑤-2 融雪型火山泥流シミュレーション

平成16年版の可能性マップ(融雪型火山泥流)



○積雪量観測により積雪深50cmを採用(平成16年版から変更なし)



- 平成16年版に比べて、地形の精緻化及び計算開始点の数を増やしたことにより、可能性マップの影響範囲がより地形の影響を反映した詳細なものとなった
- 精緻な地形が反映されたほか、想定する火砕流の噴出量が増加したことにより、**融雪型火山泥流が大きな河川等を流下し、遠方まで届く結果となった**

⑥ 山体崩壊

実績図による表現(山体崩壊)

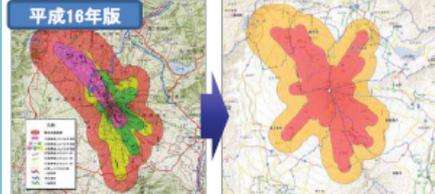
発生場所・発生時期の予測ができないことから、有効なハザードマップの作成が困難
→現象把握を目的とし、**過去の実績を示す**(流下方向を限定しない複数実績を示すため、**年代は約2万年前までに遡る**)



改定対象外

大きな噴石・降灰・降灰後土石流

大きな噴石の可能性マップ(右:改定後)

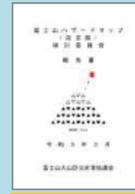


降灰(左)・降灰後土石流(右)の可能性マップ



とりまとめ

富士山ハザードマップ(改定版)検討委員会報告書



- 1章 改定の目的と改定項目
- 2章 富士山の火山活動に関する最新の知見
- 3章 ハザードマップ改定の対象
- 4章 ハザードマップの作成手法
- 5章 火山現象ごとのハザードマップとハザード統合マップ
- 6章 火山防災対策への活用

平成16年版との比較⇒**より詳細なドリルマップ(溶岩流・火砕流・融雪型火山泥流)を全ケース掲載**

- (成果)最新の知見により溶岩の噴出量を見直した**“真観噴火級”**の噴火等に対応
- (今後の対応)改定後のハザードマップを活用し、**“正しくおそれ、備え”につなげる**

令和3年度～富士山火山広域避難計画の改正

新しいハザードマップにおける想定(火山現象の影響範囲や到達時間)を反映し、避難が必要な範囲や避難対象者などについて見直し ※防災マップ等の作成

国・県・市町村

- 各種計画への反映
- 防災マップや避難計画に関する住民への周知・広報
- 新たな避難計画に対応した訓練の実施

住民・事業者の皆様

- 企業の事業継続計画への反映
- 避難訓練への参加
- 地区防災計画の作成 等

報告書 説明資料

内容⇒報告書から要点を抜き出し、視覚的に整理



○ 富士山について

○ 内閣府の動き

「大規模火山災害対策への提言」

「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について(報告)」

「大規模噴火時の広域降灰対策について」

○ 東京都地域防災計画

○ 東京都強靱化プロジェクト(仮称)

○ 富士山火山防災対策協議会の動き

「ハザードマップ改訂」

「避難計画」

富士山火山広域避難計画の改定に当たって

<計画改定の必要性>

改定ハザードマップの特徴

火山現象が
「より早く」「より遠くへ」
到達することが判明。



検討を要する事項

「より短い時間で」
「より多くの人を」
避難させる必要があるか。

より効果的な避難体制構築のため、避難の基本的枠組みの根本的な見直しが必要

富士山火山広域避難計画の改定作業を行ってきたが、

引き続き慎重かつ詳細な検討が必要な項目も存在するため、

令和4年度も継続して検討することとした。

一方で、市町村・関係機関は速やかに警戒避難体制の整備に着手可能とする必要がある。

まずは、令和3年度中の検討結果を

中間報告書としてまとめるとともに、
必要な事項を継続して検討する。

(今後の検討項目(案))

- ・避難行動要支援者の避難対策
- ・火山現象による社会的影響の精査
- ・降灰からの避難対策 など

富士山火山防災対策協議会 避難計画

富士山火山広域避難計画検討委員会について

<富士山火山防災対策協議会>

活動火山対策特別措置法第4条に基づき設置

- ・ 知事、市町村長
- ・ 自衛隊、警察、消防
- ・ 国の関係機関、ライフライン関係機関

会長は、山梨県知事と静岡県知事が1年交代で行う
(令和3年度の会長は、山梨県知事)

<作業部会>

<検討委員会> 委員長：藤井敏嗣

- ・ 火山専門家
- ・ 山梨県、静岡県、神奈川県
- ・ 気象庁
- ・ 国土交通省

事務局
(山梨県、静岡県)

臨時委員 (有識者)

富士山火山広域避難計画検討委員会

<委員>

- 委員長 藤井敏嗣(山梨県富士山科学研究所 所長)
- 副委員長 小山真人(静岡大学 教授)
- 委員 池谷 浩((一財)砂防・地すべり技術センター 研究顧問)
- 委員 鶴川元雄(日本大学 特任教授)
- 委員 板寺一洋(神奈川県温泉地学研究所 所長)

<臨時委員> ※議事に応じて委員長が必要と認める外部専門家を指名

- 小井土雄一 国立病院機構本部DMAT事務局 事務局長
- 片田 敏孝 東京大学大学院情報学環 特任教授
- 矢守 克也 京都大学防災研究所巨大災害研究センター 教授
- 萬年 一剛 神奈川県温泉地学研究所 主任研究員
- 吉本 充宏 山梨県富士山科学研究所 主幹研究員

<機関>

- 内閣府政策統括官(防災担当)付
- 国土交通省中部地方整備局河川部
- 国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所
- 気象庁地震火山部火山監視課火山監視・警報センター
- 東京管区气象台
- 山梨県防災局防災危機管理課火山防災対策室
- 山梨県富士山科学研究所
- 静岡県危機管理部危機情報課
- 静岡県東部地域局
- 神奈川県くらし安全防災局防災部危機管理防災課

<経過>

- ・ 第1回検討委員会 令和3年 9月 2日開催 避難スキームの検討、避難対象人口の推計、計画の名称変更
- ・ 第2回検討委員会 令和3年10月26日開催 避難時間の推計及び避難方法、噴火シナリオ、改定後計画の検討項目
- ・ 第3回検討委員会 令和3年12月16日開催 避難対象エリア、避難先の考え方、火山現象ごとの基本的な避難方針
- ・ 第4回検討委員会 令和4年 2月 3日開催 中間報告について

計画の名称等について

【改定後の計画の位置づけ】

市町村・関係機関が作成する各種計画の上位計画として基本的な指針を次により明確にする。

- ・ 火山現象による影響を明記し、各地域で策定する避難対策の基礎資料とする。
- ・ 火山現象ごとに効果的な避難対策について検討する。
- ・ 一般住民に加え、登山者・観光客や要支援者への避難対策の基本的な考え方を明記する。

【計画の名称変更】

これまでの避難計画は、「広域で」富士山噴火時の避難方法を検討するための計画であったが、災害対策基本法改正により、災害が発生するおそれがある場合に市町村の区域外への避難が「広域避難」と定義されたが、改定後の計画は、この広域避難に特化するものではないことを明らかにする必要がある。

災害対策基本法(抜粋)

(広域避難の協議等) 第61条の4

市町村長は、当該市町村の地域に係る災害が発生するおそれがある場合において、予想される災害の事態に照らし、第60条第1項に規定する避難のための立退きを指示した場合におけるその立退き先を当該市町村内の指定緊急避難場所その他の避難場所とすることが困難であり、かつ、居住者等の生命又は身体を災害から保護するため当該居住者等を一定期間他の市町村の区域に滞在させる必要があると認めるときは、当該居住者等の受入れについて、同一都道府県内の他の市町村の市町村長に協議することができる。

新名称 : **富士山火山避難基本計画(仮称)** (以下「新避難計画」)

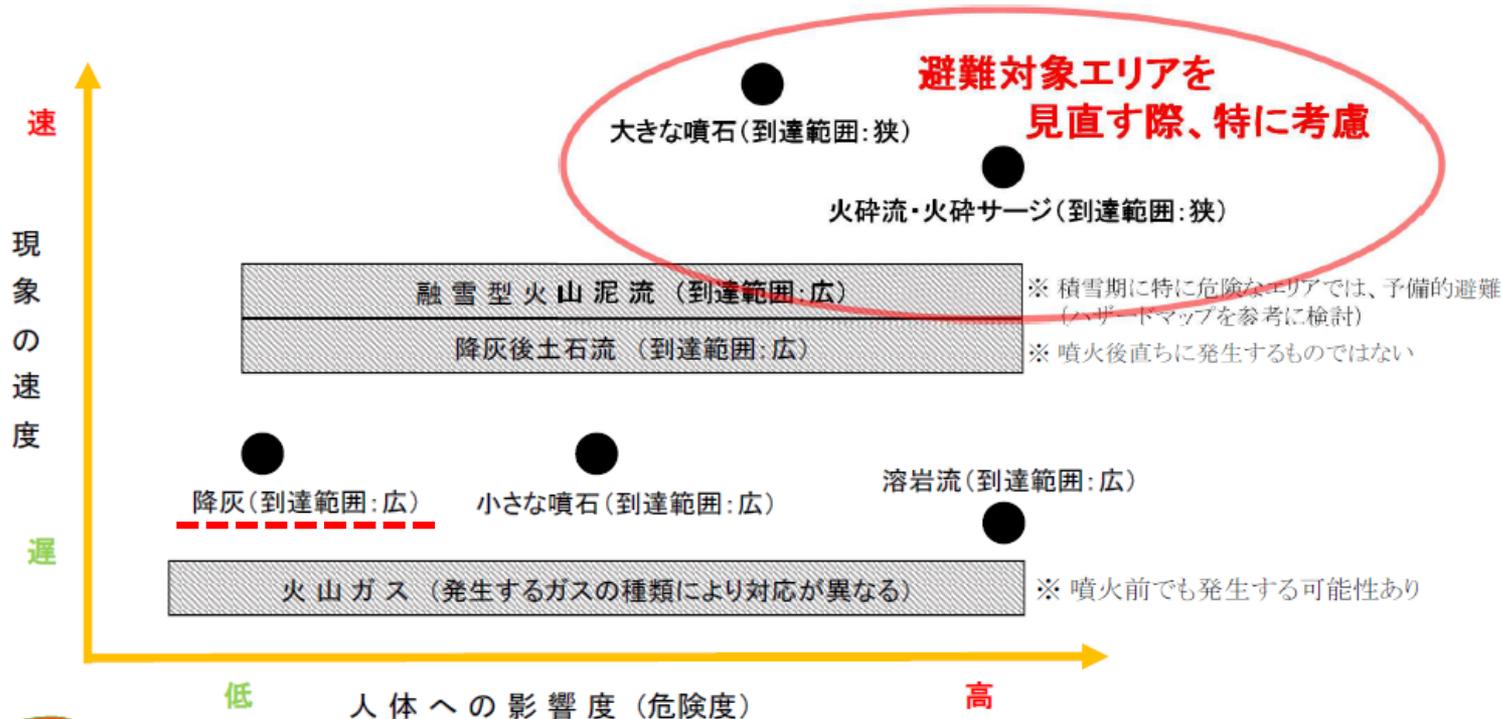
※ 「(仮称)」とした理由 改定作業完了後の内容に即した名称となっているか最終的に判断する。

火山現象ごとの特性整理

富士山で発生が想定される火山現象

大きな噴石、火砕流・火砕サージ、溶岩流、融雪型火山泥流、
降灰後土石流、小さな噴石・火山灰、火山ガス など

→ それぞれの特性を分析



point

発生してからでは避難が間に合わず、かつ、危険性の高い火山現象
大きな噴石、火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流(一部)を
第2次避難対象エリアの対象とした。

火山現象ごとの整理、基本的な対応について (3/4)

<降灰> ※今後更なる検討が必要		基本的な避難対応
項目	内容	
発生条件	爆発的な噴火の場合に発生する。噴煙柱が高く、噴火時間が長いほど、大量かつ広域の降灰のリスクが高まる。	噴火後の避難を原則とした上で、噴火形態、風向きなど様々な要素を考慮し、火山専門家の助言を踏まえて、避難する。
発生時期	季節によらず発生	
発生タイミングと速度	噴火と同時に発生した噴煙から落下。火口からの距離によって数分から数時間で地上に到達。	
危険性	火山灰を直接の原因として死傷する危険性はほとんどないが、目・鼻・のど・気管支に異常が生じる可能性がある。	
範囲	大量の降灰は高層風によって運ばれるため、大量降灰域は東方を中心に広範囲に及ぶ可能性が高い。	

<小さな噴石>		基本的な避難対応
項目	内容	
発生条件	降灰に付随して発生	噴火後の避難を原則とした上で、噴火形態、風向きなど様々な要素を考慮し、火山専門家の助言を踏まえて、避難する。
発生時期	季節によらず発生	
発生タイミングと速度	噴火と同時に発生した噴煙から落下。火口からの距離によって数分から数時間で地上に到達。	
危険性	大きさ・密度と落下速度によっては、人体に直撃すると危険。また、火災の原因になることがある。	
範囲	到達範囲は比較的広いが、風の影響を受け風下側に広がる。	

火山現象ごとの整理、基本的な対応について (4/4)

<降灰後土石流>		
項目	内容	基本的な避難対応
発生条件	降灰が約10cm 以上堆積した後（降灰中もありうる）、10mm 程度以上の降雨によって発生する。 国土交通省では、1cm以上の降灰があるエリアを降灰後土石流の可能性があるとし土砂災害防止法に基づく緊急調査の対象としている。	降灰状況を踏まえた土砂災害警戒情報等を参考に避難する。
発生時期	季節によらず発生	
発生タイミングと速度	降灰後の降雨時に若干のリードタイムがあって流下。その速度は、自動車程度。	
危険性	巻き込まれた人・動物などは流されて、死亡（水死、生埋等）し、建物や車は大破する可能性が高い。	
範囲	ほぼ谷に沿って流下し、谷の出口で広がる 国土交通省が土砂災害防止法に基づく緊急調査において、影響範囲把握が期待できる。	

<火山ガス> ※今後更なる検討が必要		
項目	内容	基本的な避難対応
発生条件	マグマに含まれる揮発性成分が火口や噴出物から発生。	火山ガスが高濃度である地域から立ち退き避難
発生時期	季節によらず発生	
発生タイミングと速度	噴火とほぼ同時に発生し、風に乗って風下に漂う。	
危険性	成分と濃度により危険性が大きく変化する。二酸化硫黄や硫化水素などが高濃度の場合、人体だけでなく周辺環境や植生にも大きな影響がある。	
範囲	発生するガスの濃度が高いと風下側の広範囲に影響する可能性	

火山現象ごとに必要となる基本的な検討

<融雪型火山泥流が到達する可能性があるため、建物内での垂直避難で対応困難な地域からは、噴火前の立ち退き避難を行うため、ドリルマップを参考に河川区域外に影響が及ぶ予備的避難の必要性を検討する
また、河川区域内に立ち入らないよう情報伝達方法について検討>

県	市 町 村
神奈川県	小田原市、南足柄市、大井町、松田町、山北町、開成町
山梨県	富士吉田市、都留市、西桂町、忍野村、山中湖村、鳴沢村、富士河口湖町
静岡県	富士宮市、富士市、御殿場市、裾野市、小山町

<降灰シミュレーション結果で30cm以上の降灰の可能性のある地域に該当するため、大量降灰時に備え、屋内避難先となる堅牢な建物（RC造）の確保を検討> ※山間地の一部のみが該当する市町村を含む。

県	市 町 村
神奈川県	相模原市、小田原市、南足柄市、大井町、松田町、山北町、開成町
山梨県	富士吉田市、都留市、上野原市、西桂町、忍野村、山中湖村、鳴沢村、富士河口湖町
静岡県	沼津市、三島市、富士宮市、富士市、御殿場市、裾野市、長泉町、小山町

<降灰後土石流の恐れがあるため、通常の土砂災害の対応と同様に、土石流災害に対して指定された避難場所
所で安全確保が可能か他のドリルマップと照合し検討する>

県	市 町 村
神奈川県	相模原市、小田原市、南足柄市、大井町、松田町、山北町、開成町
山梨県	富士吉田市、都留市、大月市、上野原市、身延町、西桂町、忍野村、山中湖村、鳴沢村、富士河口湖町
静岡県	静岡市清水区、沼津市、三島市、富士宮市、富士市、御殿場市、裾野市、清水町、長泉町、小山町

富士山の最近の火山活動

観測点配置

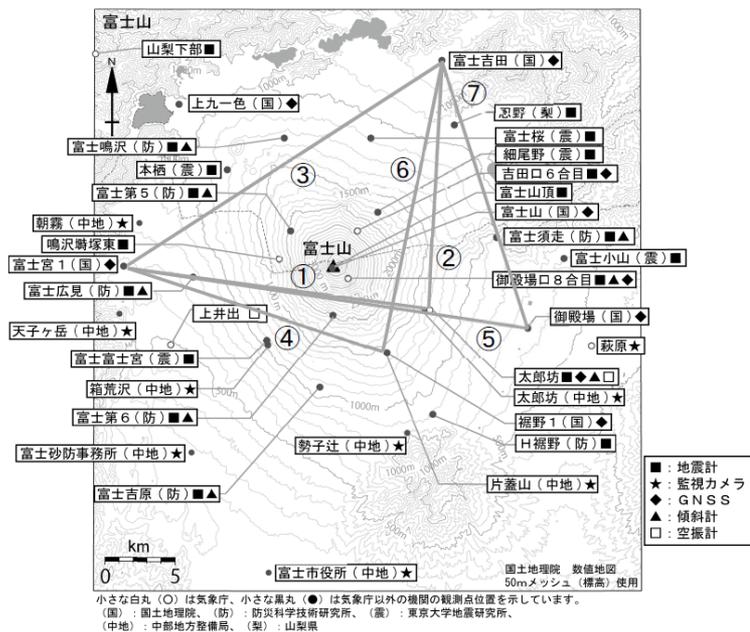


図5 富士山 観測点配置図

GNSS基線①～⑦は図4の①～⑦に対応しています。 **地殻変動(GNSS)**

地震活動

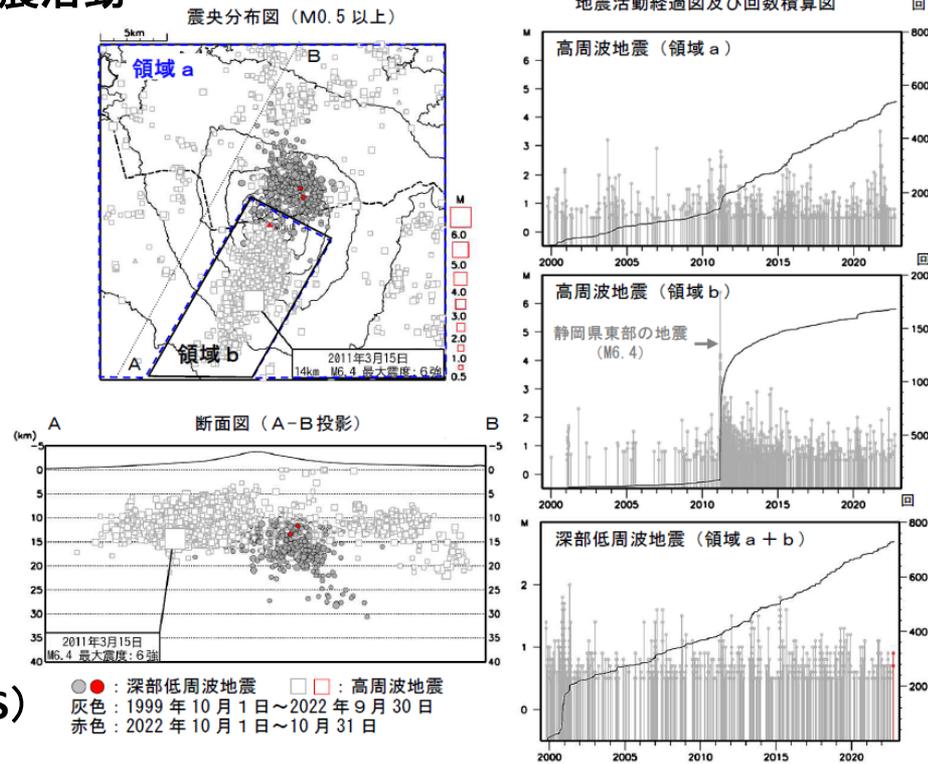


図3 富士山 広域地震観測網による山体及び周辺の地震活動(1999年10月1日～2022年10月31日)
広域地震観測網により震源決定したもの(M0.5以上)で、深さは全て海面以下として決定しています。
M(マグニチュード)は地震の規模を表します。
図中の震源要素は一部暫定値が含まれており、後日変更することがあります。

・上記基準を満たす高周波地震の発生はなく、かつ深部低周波地震も少なく地震活動は低調に経過しています。

⇒2022年10月現在、富士山の火山活動に、**噴火の兆候は見られない。**

気象庁「火山活動解説資料」より

1 富士山 GNSS連続観測による基線長変化(2010年10月1日～2022年10月31日)
〔国〕: 国土地理院
〔平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震〕及び2011年3月15日に発生した静岡県東部の地震(M6.4)によるステータス状の変化を補正しています。
①～⑦は図5のGNSS基線①～⑦に対応しています。

・火山活動によるとみられる変動は認められません。

ご清聴ありがとうございました