

富士山ハザードマップ検討委員会

報告書

平成16年6月

富士山ハザードマップ検討委員会 報告書 目次

はじめに	．．．	1
1．検討の目的と方針		
1．1 富士山ハザードマップ検討の目的	．．．	3
1．2 火山防災マップに関する検討	．．．	3
1．3 防災対策に関する検討	．．．	6
2．富士山の火山活動		
2．1 富士山の噴火史	．．．	7
2．2 現地調査等による噴火実績の検討	．．．	14
3．火山防災マップの対象現象		
3．1 対象とすべき富士山の活動時期	．．．	24
3．2 対象とすべき噴火の規模	．．．	26
3．3 対象とすべき火山現象	．．．	28
3．4 対象とすべき富士山の噴火シナリオ	．．．	30
4．ドリルマップの作成方法		
4．1 火口位置	．．．	33
4．2 溶岩流ドリルマップの作成方法	．．．	37
4．3 火砕流ドリルマップの作成方法	．．．	48
4．4 融雪型火山泥流ドリルマップの作成方法	．．．	55
4．5 降灰ドリルマップの作成方法	．．．	61
5．可能性マップの作成方法		
5．1 火口形成可能性マップ	．．．	75
5．2 溶岩流可能性マップ	．．．	76
5．3 火砕流可能性マップ	．．．	77
5．4 融雪型火山泥流可能性マップ	．．．	78
5．5 降灰可能性マップ	．．．	79
5．6 噴石可能性マップ	．．．	80
5．7 土石流可能性マップ	．．．	86

6．火山防災マップ	
6．1 基本的な考え方	．．． 88
6．2 本委員会で作成したマップ	．．． 89
6．3 一般配布用火山防災マップ	．．． 90
6．4 防災業務用火山防災マップ	．．． 109
6．5 観光客用マップ	．．． 121
6．6 意見募集による富士山火山防災マップの修正	．．． 124
6．7 市町村版火山防災マップの作成方針	．．． 128
7．噴火の被害想定	
7．1 被害想定之目的	．．． 132
7．2 調査の方法	．．． 132
7．3 被害想定の結果と特徴	．．． 135
8．ケーススタディによる課題の抽出と対応方針	
8．1 気象庁から発表される火山情報	．．． 139
8．2 目的と前提	．．． 140
8．3 噴火前の火山情報の有無による課題の整理	．．． 144
8．4 火山現象ごとの特徴と課題の整理	．．． 145
8．5 ケーススタディによる課題と対応	．．． 148
9．火山との共生	
9．1 火山との共生に向けた他の火山での取り組み	．．． 158
9．2 富士山における火山との共生	．．． 160
10．富士山の火山防災対策について	
10．1 富士山火山防災対策の課題	．．． 162
10．2 防災対策	．．． 163
11．地域防災計画作成時の留意点	
11．1 本留意点之目的	．．． 199
11．2 総則	．．． 204
11．3 災害予防計画	．．． 207
11．4 災害応急対策準備計画	．．． 210
11．5 災害応急対策計画	．．． 218
11．6 災害復旧・復興計画	．．． 227
11．7 継続災害対応計画	．．． 228
11．8 相互間地域防災計画作成之目的	．．． 229

おわりに	．．．	230
本報告書で使用する語句の意味	．．．	232
富士山ハザードマップ検討委員会		
富士山ハザードマップ検討委員会 委員名簿	．．．	235
富士山ハザードマップ検討委員会の開催経緯	．．．	240

本報告書で使用している地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の50万分の1地方図及び20万分の1地勢図、5万分の1地形図及び2万5千分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平16総複、第97号)

図表目次

図 - 1.2.1	富士山ハザードマップ検討委員会 検討の流れ	5
図 - 2.1.1	富士山の生い立ち	9
図 - 2.1.2	富士山噴出物の分布	10
図 - 2.1.3(a)	新富士火山の火山噴出堆積物とその形成年代	11
図 - 2.1.3(b)	新富士火山の火山噴出堆積物とその形成年代	12
図 - 2.1.4	富士山の歴史時代の噴火史	13
図 - 2.2.1	富士山における3200年前以降の火口形成実績図	16
図 - 2.2.2	滝沢火砕流-B(約1700-1500年前)の推定分布範囲	18
図 - 2.2.3	大沢火砕流-2(約3200年前)の推定分布範囲	18
図 - 2.2.4	大沢火砕流-3(約3200年前)の推定分布範囲	18
図 - 2.2.5	宝永噴火の噴出率(時間あたりの噴出量(DRE))の推移	19
図 - 2.2.6	宝永噴火の噴出量(DRE)の累積値の推移	19
図 - 2.2.7	貞観噴火の溶岩流の推移	20
図 - 2.2.8	宝永噴火後の酒匂川の洪水氾濫実績図	21
図 - 3.1.1	約6,000年前からの富士山噴火による噴出量(DRE)の累積図	25
図 - 3.2.1	過去3200年間の各噴火のマグマ噴出(DRE)体積	26
図 - 3.2.2	ステージ区分と噴火規模の関係	27
図 - 3.4.1	富士山で起こりうる噴火について, 噴火場所, 噴火様式, 規模, 噴出物などの組み合わせを示す図(イベントツリー)	31
図 - 4.1.1	実績から求めた火口	33
図 - 4.1.2	実績火口中心と想定火口線の関係	34
図 - 4.1.3	約3200年前以降の互いの火口間の最短距離の分布	35
図 - 4.1.4	規模毎の想定火口範囲	36
図 - 4.2.1	溶岩流の噴出率実績値	38
図 - 4.2.2	溶岩流実績と数値シミュレーション結果の比較	40
図 - 4.2.3	大規模噴火の想定火口(計算開始点)	42
図 - 4.2.4	中規模噴火の想定火口(計算開始点)	42
図 - 4.2.5	小規模噴火の想定火口(計算開始点)	42
図 - 4.2.6	溶岩流のドリルマップ(小規模噴火に対する溶岩の到達時間)	43
図 - 4.2.7	溶岩流のドリルマップ(中規模噴火に対する溶岩の到達時間)	44
図 - 4.2.8	溶岩流のドリルマップ(大規模噴火に対する溶岩の到達時間)	45

図 - 4.2.9	メッシュ間隔により変化が大きい場合 (小規模噴火に対する溶岩の到達時間)	46
図 - 4.2.10	メッシュ間隔により変化が少ない場合 (小規模噴火に対する溶岩の到達時間)	46
図 - 4.3.1	実績火砕流と数値シミュレーション結果の比較	49
図 - 4.3.2	火砕流発生領域	50
図 - 4.3.3	計算開始点の標高の違いによる到達距離の比較	51
図 - 4.3.4	火砕流の計算開始位置	52
図 - 4.3.5	火砕流と火砕サージの到達距離	52
図 - 4.3.6	火砕流ドリルマップ	53
図 - 4.4.1	河道断面の修正の模式図	57
図 - 4.4.2	融雪型火山泥流の計算開始点	58
図 - 4.4.3	融雪型火山泥流のドリルマップ	59
図 - 4.5.1	噴出物総量と噴出率から噴煙柱の高さを求める手法	61
図 - 4.5.2	噴煙柱内での火砕物分布イメージ	62
図 - 4.5.3	ネスティングの概念	62
図 - 4.5.4(a)	宝永噴火の噴出率(時間あたりの噴出量(DRE))の推移	63
図 - 4.5.4(b)	宝永噴火の噴出量(DRE)の累積値の推移	63
図 - 4.5.5	1960年12月の気象場を用いた降灰予測分布	64
図 - 4.5.5	過去45年間の平均的な気象場を用いた 各月毎の大規模降灰予測分布(1月~6月)	67
図 - 4.5.6	過去45年間の平均的な気象場を用いた 各月毎の大規模降灰予測分布(7月~12月)	68
図 - 4.5.7	過去45年の平均的な気象場を用いた各月ごとの 中規模噴火降灰予測分布(1月~6月)	70
図 - 4.5.7	過去45年の平均的な気象場を用いた各月ごとの 中規模噴火降灰予測分布(7月~12月)	71
図 - 4.5.8	過去45年の平均的な気象場を用いた各月ごとの 小規模噴火降灰予測分布(1月~6月)	72
図 - 4.5.8	過去45年の平均的な気象場を用いた各月ごとの 小規模噴火降灰予測分布(7月~12月)	73
図 - 5.1.1	規模毎の想定火口範囲	75
図 - 5.2.1	溶岩流可能性マップ	76
図 - 5.3.1	火砕流・火砕サージ可能性マップ	77
図 - 5.4.1	融雪型火山泥流可能性マップ	78
図 - 5.5.1	降灰可能性マップ	79

図 - 5.6.1(a) 噴石の大きさと到達距離の関係	80
図 - 5.6.1(b) 桜島における噴石の飛距離のヒストグラム	82
図 - 5.6.2 噴石到達可能性範囲中・小規模(2km)	83
図 - 5.6.3 噴石到達可能性範囲大規模(4km)	83
図 - 5.6.4 噴石可能性マップ	84
図 - 5.6.5 宝永噴火(Ho- a)による軽石粒径の分布範囲	85
図 - 5.7.1 等高線から判断して谷地形となる地点	86
図 - 5.7.1 土石流可能性マップ	87
図 - 6.3.1 火山防災マップ(想定火口)	93
図 - 6.3.2 火山防災マップ(溶岩流)	95
図 - 6.3.3 火山防災マップ(火砕流・火砕サージ)	96
図 - 6.3.4 火山防災マップ(融雪型火山泥流)	97
図 - 6.3.5 火山防災マップ(噴石)	98
図 - 6.3.6 火山防災マップ(降灰)	99
図 - 6.3.7 火山防災マップ(土石流)	101
図 - 6.3.8 火山防災マップ(災害実績図)	102
図 - 6.3.9 富士山全体火山防災マップ	103
図 - 6.3.10 富士山火山防災マップ	104
図 - 6.3.11 富士吉田市火山防災マップ	106
図 - 6.3.12 御殿場市火山防災マップ	106
図 - 6.3.13 富士市火山防災マップ	107
図 - 6.3.14 足柄上地区火山防災マップ	107
図 - 6.3.15 小田原市火山防災マップ	108
図 - 6.4.1 溶岩流のドリルマップ(左)と可能性マップ(右)	113
図 - 6.4.2 溶岩流実績図	113
図 - 6.4.3 各段階で行う防災対策の一例	114
図 - 6.4.4 地域避難編・災害対策本部用	115
図 - 6.4.5 地域避難編・災害対策本部用	115
図 - 6.4.6 富士吉田市防災用基図の例	116
図 - 6.5.1 観光マップ表面	122
図 - 6.5.2 観光マップ裏面	123
図 - 6.7.1 市町村版富士山火山防災マップの作成方法	128
図 - 6.7.2(a) 地形と流下範囲	130
図 - 6.7.2(b) 地形と流下範囲	130
図 - 10.2.1 地震観測点(平常時)	164

図 - 10.2.2	GPS 観測点（平常時）	165
図 - 10.2.3	観測体制強化のイメージ図	166
図 - 10.2.4	火山活動や避難に関する情報体系図	168
図 - 10.2.5	防災情報の共通プラットフォーム化のイメージ	170
図 - 10.2.6	火山活動の状況と避難の考え方	181
図 - 10.2.7	登山者入山規制範囲（臨時火山情報発表時）	182
図 - 10.2.8	避難範囲（臨時火山発表時に観光客、災害時要援護者を対象）	183
図 - 10.2.9	避難範囲（積雪期に臨時火山発表時に観光客、災害時要援護者を対象）	184
図 - 10.2.10	避難範囲（緊急火山発表時に一般住民を対象）	185
図 - 10.2.11	避難範囲（噴火場所が絞り込めた場合）	186
図 - 10.2.12	避難範囲（ごく小規模な噴火が発生した場合）	187
表 - 2.1.1	新富士火山の主な噴火ステージ	7
表 - 2.2.1	主な火砕流の規模・堆積温度など	18
表 - 3.3.1	富士山で発生しうる災害要因表	29
表 - 4.2.1	検証計算の対象とした溶岩流実績	37
表 - 4.2.2	計算条件一覧（5箇所の溶岩流の検証）	39
表 - 4.2.3	パラメーター一覧	39
表 - 4.3.1	計算パラメーター一覧	48
表 - 4.4.1	パラメーター一覧	56
表 - 4.5.1	設定した噴火ステージ別の平均粒径	64
表 - 4.5.2	中規模・小規模の計算条件	69
表 - 5.6.1	噴石の大きさと到達距離の関係	81
表 - 6.3.1	一般配布用火山防災マップ試作の考え方	90
表 - 6.3.2	一般配布用火山防災マップに必要な項目	92
表 - 6.3.3	地域版火山防災マップの特徴	105
表 - 6.4.1 (1)	防災業務用火山防災マップ試作の方針	109
表 - 6.4.1 (2)	防災業務用火山防災マップ試作の方針	110
表 - 6.4.2	防災業務用火山防災マップに必要な項目	111
表 - 6.4.3 (1)	試作した防災業務用火山防災マップの目次	117
表 - 6.4.3 (2)	試作した防災業務用火山防災マップの目次	118
表 - 6.4.3 (3)	試作した防災業務用火山防災マップの目次	119
表 - 6.4.3 (4)	試作した防災業務用火山防災マップの目次	120

表 - 7.2.1	項目ごとの被害想定の内容	133
表 - 7.3.1	宝永噴火（降雨がない場合）による被害想定結果	136
表 - 7.3.2	宝永噴火（年間の平均的な降雨の場合）による被害想定結果	137
表 - 7.3.3	宝永噴火（梅雨期の場合）による被害想定結果	138
表 - 8.3.1	噴火前の火山情報の有無による対応課題の対照	144
表 8.4.1	火山現象ごとの特徴及び課題＜噴石＞	145
表 8.4.2	火山現象ごとの特徴及び課題＜溶岩流＞	145
表 - 8.4.3	火山現象ごとの特徴及び課題＜火砕流・火砕サージ＞	146
表 8.4.4	火山現象ごとの特徴及び課題＜融雪型火山泥流＞	146
表 8.4.5	火山現象ごとの特徴及び課題＜降灰（大量の場合）＞	147
表 8.4.6	火山現象ごとの特徴及び課題＜降灰後の土石流＞	148

はじめに

富士山は、1707年（宝永四年）に噴火した後、約三百年間表面的には沈黙を守ってきた。この間、富士山周辺では様々な開発等が行われ、現在、広大な裾野では多くの人々の生活や経済活動が営まれているほか、周辺には我が国の東西を結ぶ重要な道路や鉄道の幹線が存在している。また、その雄大な姿などから古くから我が国の象徴的存在として親しまれ、豊かな自然環境等と相まって、年間約二千万人の観光客や登山者が訪れている。

平成12年10月から12月、及び翌年4月から5月には富士山直下で低周波地震の多発が観測された。浅い地震活動や地殻変動の異常は観測されなかったため、直ちに噴火等の発生を懸念するような活動ではなかったが、改めて富士山が活火山であることが再認識された。

現時点では、富士山について、将来の噴火の時期や規模を確定的に予測することは困難である。しかしながら、広大な山麓では多くの人々の生活や経済活動が営まれ、交通の幹線や首都圏も直近であるため、仮に噴火した場合には他の火山とは比較にならない多大な被害や影響が生じる恐れもあることから、防災対策に特に万全を期しておく必要がある。また、防災対策の内容においても、噴火の影響範囲が広大な場合もあることから、他の火山に比べ広域的な防災対策の確立が必要である。

一方、近年の雲仙普賢岳、有珠山、三宅島の火山災害等も踏まえ、噴火した場合の影響範囲や避難施設等の防災情報を記した火山ハザードマップ¹⁾や火山防災マップ²⁾が、住民や防災機関の火山防災対策の基礎として重要であることが認識され、全国的な火山防災対策の展開の中で、主要な活火山を対象に整備が進められている。富士山においても、住民や防災機関等が平常時から的確な情報を共有することにより、万一の場合の被害を可能な限り減少させるとともに、平常時も含めた風評被害等の防止に繋げるために、火山ハザードマップや火山防災マップの整備が重要である。

こうしたことから、平成13年7月に国及び関係する県、市町村により「富士山火山防災協議会」が設置（平成14年6月名称変更）され、火山防災対策の確立と、それらの基礎となる火山ハザードマップや火山防災マップの作成等を行うこととなった。また、これらの内容を専門的見地から検討するため、同年7月に「富士山ハザードマップ検討委員会」が設けられた。

本委員会では、火山としての富士山の性状をよりの確に把握するために必要な調査・分析、火山噴火や関連する土砂災害の影響範囲や程度等の図示、それに伴う被害の様態、それらを踏まえた広域的な火山防災対策、火山防災情報の内容や伝達、及び火山と地域社会との共生について検討し、「富士山火山防災マップ」作成を主たる検討課題として、「富士山の火山防災対策」や自治体が策定すべき「地域防災計画」の内容についても検討を行った。

なお、本報告書の構成は、以下に示すとおりである。

1章では、本委員会が対象とした火山防災マップ及び防災対策についての基本的な考え方や検討の枠組みを整理した。

2章では、溶岩流の火口位置や流出形態に関する過去の火山活動の状況を既存資料や現地調査の結果を基に整理した。また、火砕流に関しては、滝沢火砕流および大沢火砕流の堆積物の総量を推定し、滝沢火砕流に関しては、発生機構の推定を行った。

3章では、富士山の火山活動などの特徴を踏まえ、火山防災マップで対象とする噴火規模や現象に関して整理した。

4章では、火口位置が形成される可能性がある範囲を噴火規模別に示し、それらを基に溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流、降灰の影響範囲を示すとともに、その作成方法について整理した。

5章では、4章で作成したドリルマップを基に作成した各現象が影響する可能性のある範囲を示す可能性マップおよび作成方法を整理した。

6章では、一般配布用マップ、観光客用マップ、防災業務用マップなどの各種防災マップの作成方針および利用上の注意について整理した。

7章では、富士山噴火に対する防災対策について、事前の予防対策、緊急時の避難等のあり方や防災機関等の応急対策及び復旧・復興等を検討するために、広域的な影響が心配される宝永噴火と同等の噴火が現時点で発生した場合の被害想定を整理した。

8章では、異常現象発生から噴火後1ヶ月程度（大量降灰のケースについてはそれ以上）の期間における災害対策本部の主な活動を中心に、避難規模、交通規制、救援物資等のケーススタディを行った。

9章では、他火山の事例を参考にしつつ、富士山において防災対策実施上の火山と共生の留意点を整理した。

10章では、9章までの富士山噴火に対する防災対策に関わる成果を踏まえ、広域避難、火山情報と避難、合同現地対策本部等の富士山防災対策に関する基本的方向性について整理した。

11章では、これまでの国、あるいは県相互間での広域的な富士山防災対策のあり方の検討を踏まえつつ、地域防災計画（火山災害対策編）において整理すべき内容を整理した。

1) 2) 巻末の「本報告書で使用する語句の意味」を参照。

1. 検討の目的と方針

1.1 富士山ハザードマップ検討の目的

富士山の火山防災対策は、観測体制の整備、予防対策、緊急時の応急対策計画、火山との共生についての配慮と推進方策を内容とする総合的な対策とする必要がある。

これらの対策を具体的に検討・実施するためには、富士山が噴火した時に、いつ、どのような現象が、どの範囲まで到達するかを示したハザードマップの作成が、最も基礎的な資料として不可欠である。

本委員会では、これらの検討を効果的に進めるため、富士山の火山としての性状をよりの確に把握するための調査・分析と、火山噴火や土砂災害等の影響範囲や程度の検討を行った上で、これらを基に、住民や行政機関が使用する防災マップの作成と、ケーススタディによる課題の抽出と対応方針、噴火場面に応じた避難の基本ルールについての検討を行い、広域的な防災対策のあり方及び地域防災計画策定のための留意点についての検討を行った。

本委員会では、これらの検討結果をとりまとめて、本報告書と「富士山火山防災マップ」を作成した。

今後は富士山火山防災協議会及び協議会を構成する各機関が、本委員会の成果を基に、各機関の防災計画に加え、国と地方公共団体が協働で行うべき広域的な防災対策を策定するとともに、火山防災と調和した観光等の産業の振興、地域の生活環境の向上を目指していく必要がある。

1.2 火山防災マップに関する検討

本委員会では基図部会と活用部会を設け、火山防災マップの作成を中心に検討した(図-1.2.1)。基図部会では、火山学等の知見に基づき、火山噴火現象や土石流などが影響を及ぼす範囲について検討し、火山防災マップの基図となるハザードマップを作成した。活用部会では、これを基に、住民の避難や防災対策に必要な情報を加えて、火山防災マップを作成し、広域防災対策のあり方を検討した。

富士山火山防災マップに関する検討は、以下のような方針で行った。

(1) ハザードマップの作成

まず過去の火口位置と噴火規模を調査し、大・中・小の各噴火規模における想定火口位置を示した。そして現象ごとに規模や流量などを設定した上で、どの範囲まで到達するか数値シミュレーション等を用いて想定し、個々のケースについてドリルマップを作成した。またドリルマップを重ね合わせることにより、異なった火口、異なった規模において到達する可能性が高い範囲を現象ごとに可能性マップとして示した。

ドリルマップ：

数値シミュレーション等で求めた結果、個々の火山現象が及ぶ範囲を地図上に表示したマップ

可能性マップ：

個々の火山現象が及ぶ可能性のある範囲を地図上に網羅的に表示したマップ

火山ハザードマップ：

火山ハザードの範囲を表示したマップでドリルマップと可能性マップの総称

(2) 火山防災マップ

火山ハザードマップとそれに対する各種防災情報（避難所の位置、連絡先や災害発生時にとるべき行動等）を記載したマップで、一般住民等を対象としたマップ、防災担当者を対象としたマップ、登山者を含む観光客を対象とするマップの3種類を作成した。

一般配布用防災マップ

ハザードマップを基に一般住民が「いつどのような行動をとるべきか」を示したマップを試作した。またそれに加えて避難場所や現象に対する説明など防災対策上必要な事項を掲載し、一般配布用火山防災マップとした。ただし地域ごとに生起する現象、その到達時間や住民が取るべき行動が異なるので、ここでは5地域（富士吉田市・富士河口湖町、御殿場市、富士市、小田原市、足柄上地区）のマップを試作した。

防災業務用マップ

防災対策に関する検討を基に、県や市町村など防災機関の担当者が噴火等の緊急時に使用するための防災業務用マップを作成した。富士山の噴火に対する防災業務は広域的かつ多岐にわたるため、これまでの検討で得られた情報をできる限りマップの形で集めてとりまとめた。なお、防災業務は地域や担当する部局により異なることから、特に地方自治体の場合、防災業務用マップは地域防災計画（火山対策編）の資料集として取り扱われるべきものである。ここでは、富士吉田市のマップを試作した。

観光客用マップ

富士山周辺には登山者など多くの観光客が訪れる。そのため一般住民に加えて観光客向けに、富士山の過去の火山活動や火口位置などをわかりやすく説明するためのマップを作成した。なお今回試作したマップは既往の観光パンフレットなどに挟み込むことを想定している。

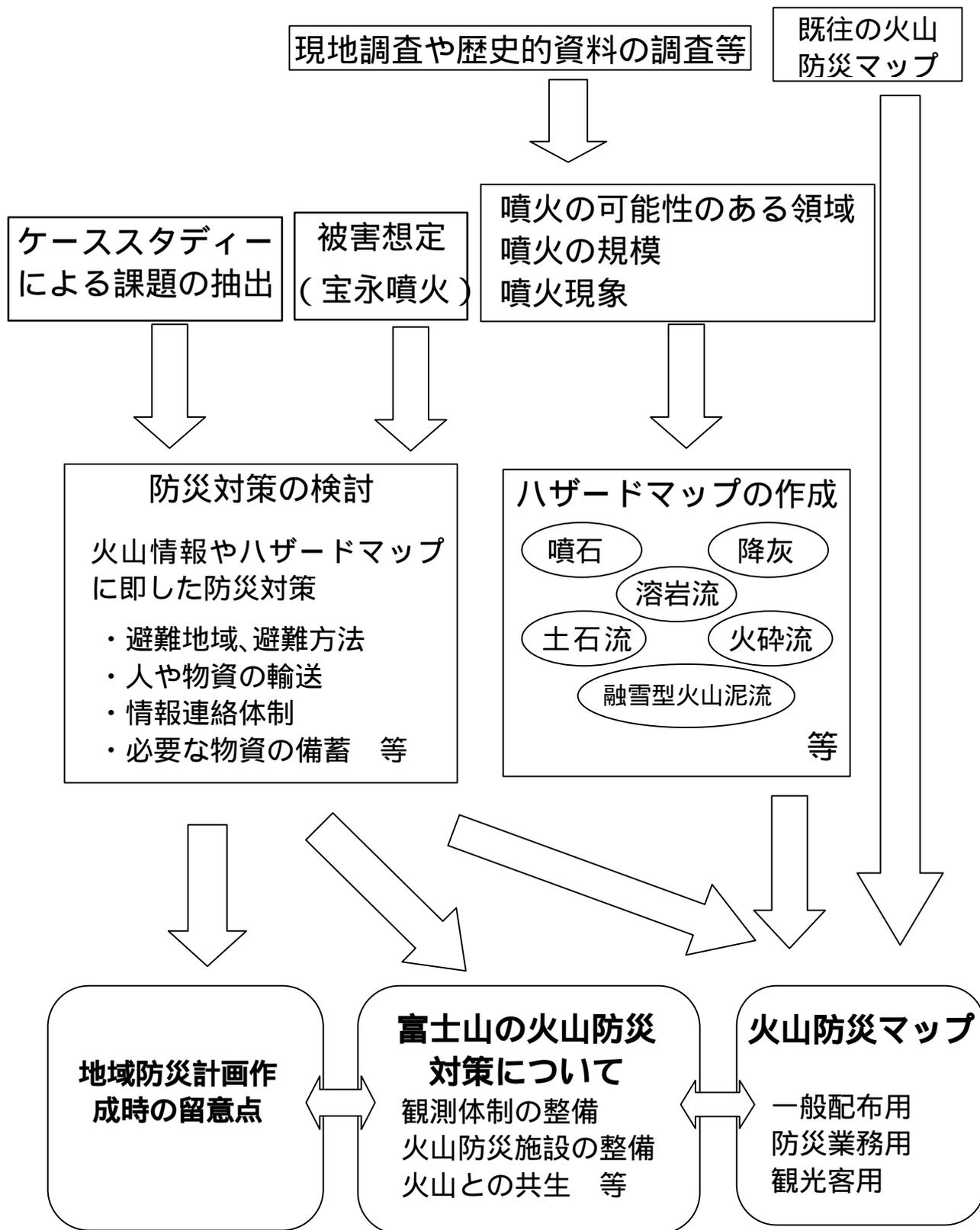


図 - 1.2.1 富士山ハザードマップ検討委員会 検討の流れ

1.3 防災対策に関する検討

1.2で作成したハザードマップ・防災マップを基礎資料として、緊急時の応急対策、特に地域住民・観光客等の避難についての基本的な考え方について、以下のような方針で検討した。

(1) 被害想定(7章)

想定される最大規模の噴火である宝永噴火と同等の噴火が、現在の経済社会条件の下で発生した場合の被害想定を、過去の災害履歴や他火山の事例調査、学識者や施設管理者等へのヒアリング等に基づき実施した。

(2) 噴火場面に応じた避難の基本ルール(8章(8.2)、10章(10.2.2))

富士山の火山噴火で発生する現象は、種類・規模とも多岐にわたるため、噴火前の緊急度および噴火時の現象に応じた対策として、避難の範囲及びタイミングについての基本ルールを検討した。

(3) 防災対策のケーススタディ(8章)

個々の場面に対応した避難の基本ルールを基に、想定される噴火前～噴火直前～噴火時にかけての時系列に応じた、各機関の実際の防災行動を想定しケーススタディとしてとりまとめた。ただし実際の噴火時に各機関が行うことは複雑多岐にわたるため、特に防災行政機関、地方自治体、住民等の避難、医療、物資輸送、情報伝達に関する行動について重点的にケーススタディを行った。

(4) 火山との共生(9章)

富士山の防災対策を検討する際に、周辺での土地利用や観光等の産業を考慮することが必要であるため、火山との共生に向けての留意点を整理した。

(5) 富士山の火山防災対策について(10章)

上記(2)(3)(4)の検討結果より、富士山の特徴を踏まえた富士山防災対策を検討した。今後はこの検討結果を基に、詳細な防災計画を検討していくことになる。

(6) 地域防災計画作成時の留意点(11章)

現状では地域防災計画上で、富士山の噴火に対する詳細な防災計画を定めている地方自治体はない。そのため今後の検討に資するように、地方自治体単独および相互間での地域防災計画を作成する際の留意点をとりまとめた。

2 . 富士山の火山活動

2 . 1 富士山の噴火史

火山の種類や性質等によって、関連する防災対策も変わってくることから、富士山の火山防災対策を検討するにあたっては、富士山がどのような火山であるかを認識しておく必要がある。

富士山は、フィリピン海プレート、北米プレート、ユーラシアプレートが接する地域に位置する玄武岩質の成層火山で、山体の体積は約 500km³ と我が国陸域の火山の中で最大である。山腹斜面の勾配は、標高 1000m 以下では 10 度未満と緩いが、標高が高くなるに従い傾斜は急になり、山頂近くでは 40 度近くとなっている。

富士山は、約 10 万年から 1 万年前まで活動した“古富士火山”と、それ以降、現在まで活動を続ける“新富士火山”に区分されている(図 - 2.1.1)。“古富士火山”は、それ以前からあった小御岳火山の南斜面で噴火を開始し、爆発的噴火を繰り返すとともに、活動末期には複数回の山体崩壊(表層の崩壊ではなく深部に至る崩壊)が発生した。“新富士火山”は、山頂火口及び側火口(山頂以外の山腹等の火口)からの溶岩流(図 - 2.1.2)や火砕物(火山灰、火山礫など砕けた形で噴出されるもの)の噴出によって特徴づけられ、噴火口の位置や噴出物の種類等から 5 つの活動期(噴火ステージ)に分類できる(表 - 2.1.1、図 - 2.1.3(a)(b))。

表 - 2.1.1 新富士火山の主な噴火ステージ

宮地(1988)に基づく

噴火ステージ	年代	主な噴火口の位置	噴火の特徴
ステージ 1	約 11000 年前 ～ 約 8000 年前	山頂と 山腹等	多量の溶岩流の噴出 噴出量は、新富士火山全体の 8～9 割に及ぶ
ステージ 2	約 8000 年前 ～ 約 4500 年前	山頂	溶岩流の噴出はほとんどなく、間欠的に比較的小規模な火砕物噴火
ステージ 3	約 4500 年前 ～ 約 3200 年前	山頂と 山腹等	小・中規模の火砕物噴火や溶岩流噴火
ステージ 4	約 3200 年前 ～ 約 2200 年前	山頂	比較的規模の大きい火砕物噴火が頻発
ステージ 5	約 2200 年前以降	山腹等	火砕物噴火と溶岩流噴火

これまでにわかっている“新富士火山”の噴火の主な特徴は、次のとおりである。

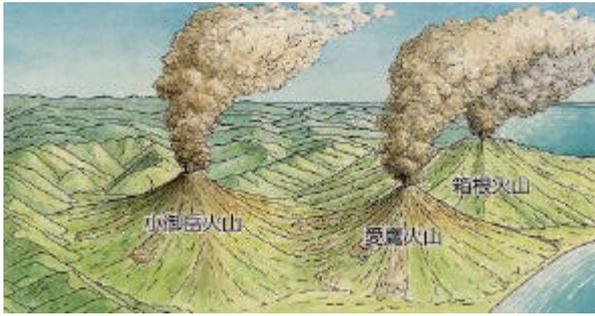
噴火のタイプは、火砕物噴火、溶岩流噴火、及びこれらの混合型の噴火で、少数であるが火砕流の発生も確認されている。

山頂火口では繰り返し同一火口から噴火しているが、側火口では同一火口からの再度の噴火は知られていない。

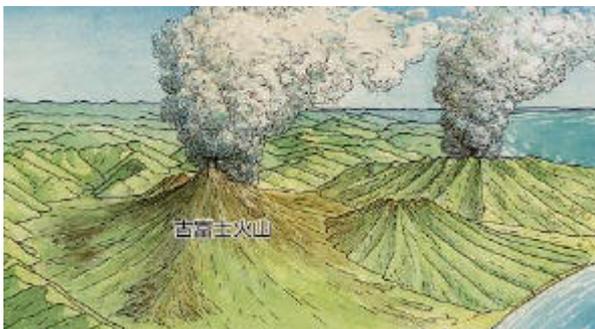
噴火の規模は、小規模なものが圧倒的に多く、約 2200 年前以降で最大の火砕物噴火は宝永噴火であり、最大の溶岩流噴火は貞観噴火である。

古文書等の歴史的資料には、確かな噴火記録だけでも 781 年以降 10 回の噴火が確認されている（図 - 2.1.4）。

1707 年の宝永噴火は、南海トラフ沿いのプレート境界型の巨大地震である宝永地震の 49 日後に発生した。しかし、歴史的資料で明確になっている 800 年頃以降について見ると、繰り返し同タイプの地震が発生しているが、50 日程度という短い期間内に富士山が噴火した例はこれ以外には知られておらず、双方の関係は不明確である。また、同タイプの地震が 100 年から 150 年間隔で繰り返し発生しているのに対し、富士山の噴火の間隔はそのような規則性も認められないので、今回の富士山火山防災対策の検討においては、東海地震との関係は考慮しないものとする。



[小御岳火山の時代]
 約70～20万年前。現在の富士山よりやや北側に小御岳火山が誕生した。



[古富士火山の時代]
 約10万年前に小御岳火山の中腹で古富士火山が噴火を開始。爆発的な噴火をくりかえした。少なくとも4回の山体崩壊を発生させた。



[新富士火山の時代]
 約1万年前、古富士火山を覆うように新富士火山（現在の富士山）が噴火を開始。新富士火山は、玄武岩質の溶岩を多量に流し、約1万年前～8千年前頃には、三島市や大月市付近まで到達する規模の大きな溶岩が流出した。

図 - 2.1.1 富士山の生い立ち

国土交通省中部地方整備局富士砂防工事事務所・山梨県・静岡県「富士山火山防災ハンドブック」より

凡 例

- | | | | |
|---|-----------------|---|-------------------|
|  | 1 おもに第三紀層 |  | 2 愛鷹火山 |
|  | 3 箱根火山 |  | 4 小御岳火山 |
|  | 5 古富士火山泥流及び砂れき層 |  | 7 中期溶岩類 |
|  | 6 旧期溶岩類 |  | 8 新期溶岩類 |
|  | 8 新期溶岩類 |  | 9 沖積扇状地堆積物および火山灰層 |

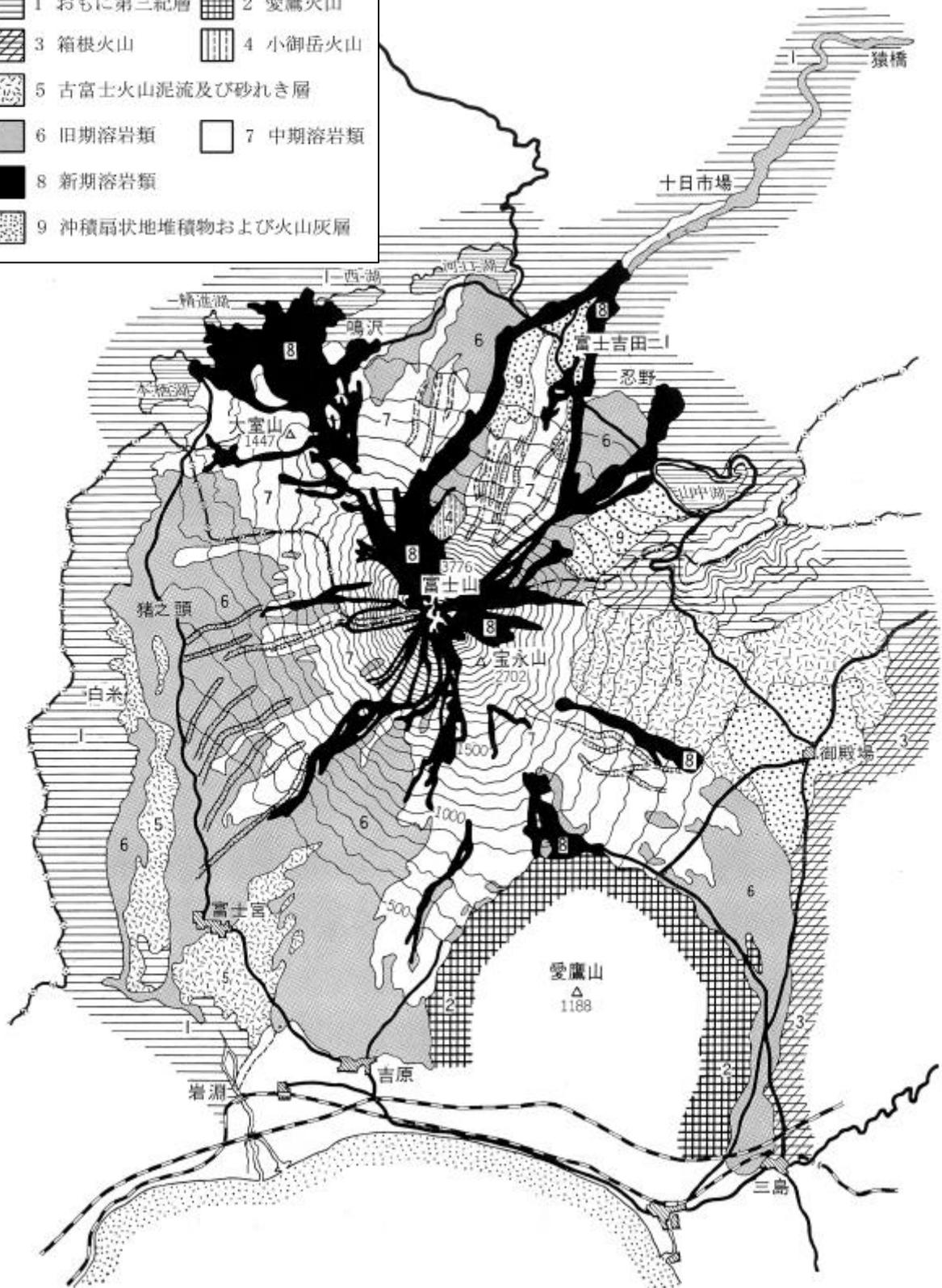


図 - 2.1.2 富士山噴出物の分布 (津屋, 1971)

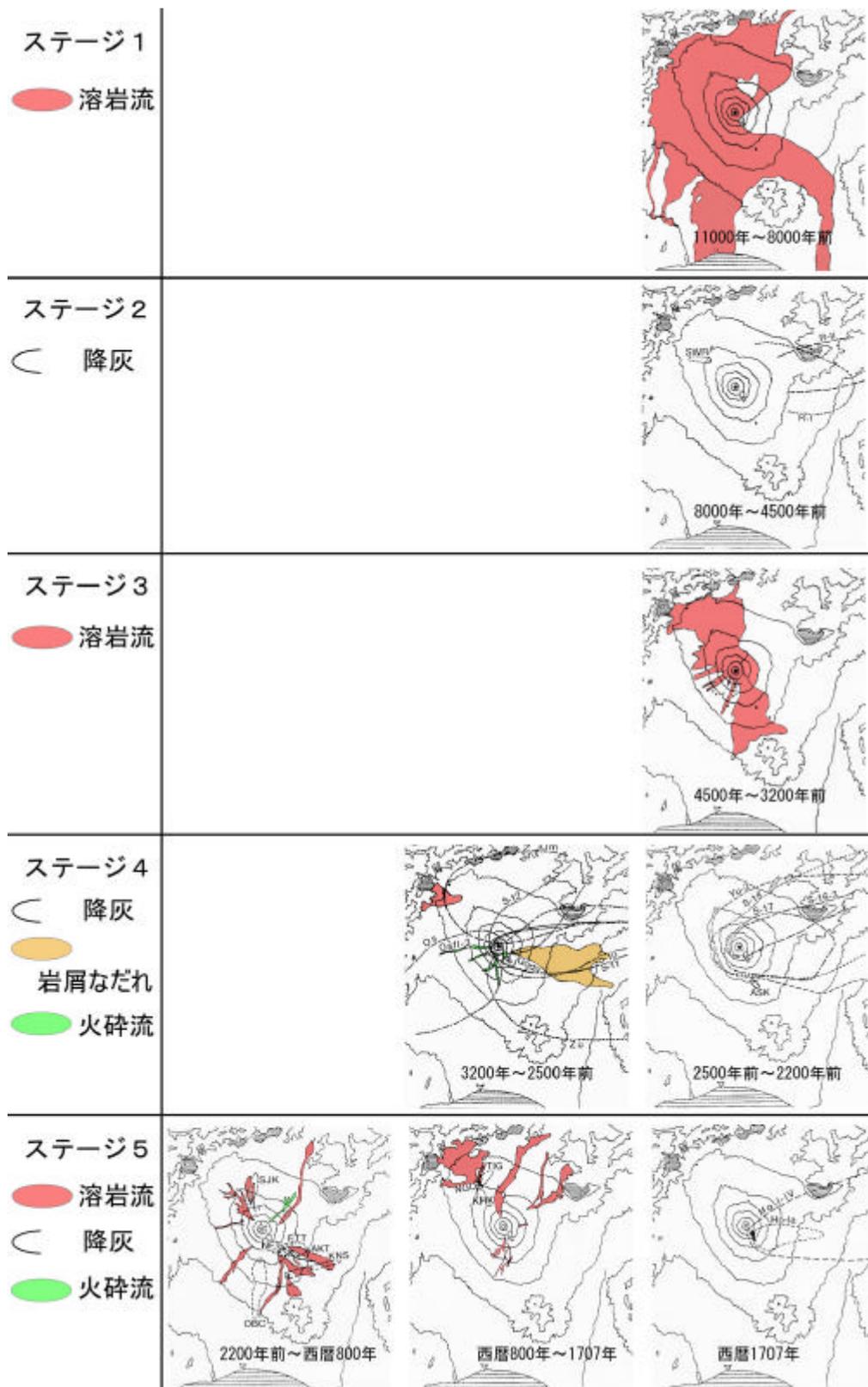
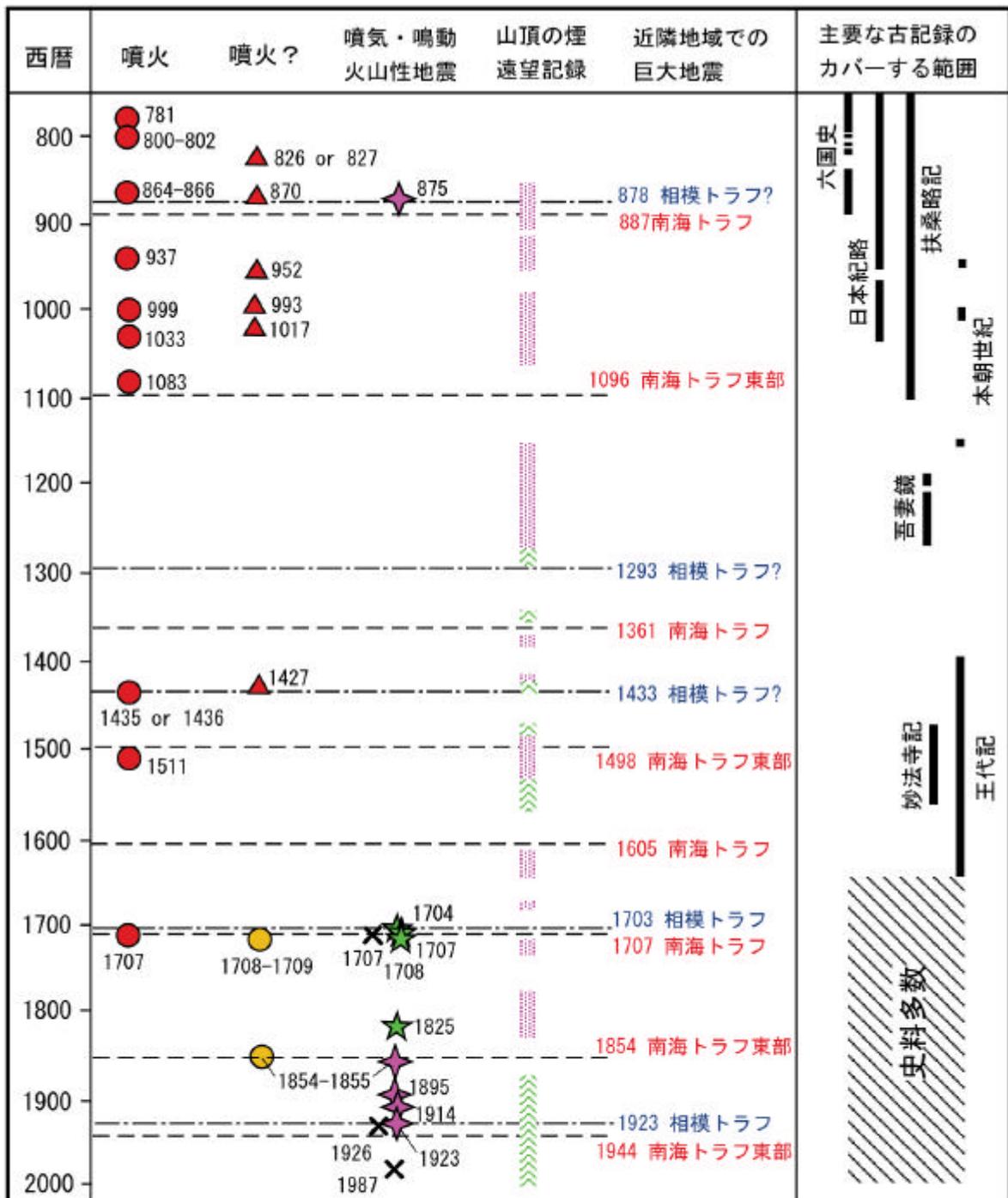


図 - 2.1.3(b) 新富士火山の火山噴火堆積物とその形成年代

(宮地, 1988 を一部修正)



- 信頼性の高い史料に記述された噴火
- 信頼性の高い史料の記述だが噴火とは断定できないもの
- ▲ 信頼性の劣る史料に記述された噴火
- ☆ 信頼性の高い史料に記述された鳴動事件
- × 火山性地震?
- ☆ 地熱活動が急変した疑いのある事件
- ||||| 山頂に立ち上る煙の遠望記録
- ||| 山頂の煙の不見記録

図 - 2.1.4 富士山の歴史時代の噴火史

(小山(1998)を一部修正)

2.2 現地調査等による噴火実績の検討

これまで既存資料を基に噴火史等の整理を行い、加えて、火口の位置の特定、火砕流の有無及び発生メカニズムについて、さらに確認が必要であったため、新たに現地調査等を行った。また、宝永噴火については古文書等の史料調査を実施し、噴火の推移等を検討した。

(1) 溶岩流の火口の位置と流出形態

噴火する可能性のある領域は約 3200 年前以降に形成された火口の位置を基に設定する(後述 3.1)。このため、火口の形成年代と位置が重要なデータとなる。いくつかの溶岩流に関しては、火口の位置が確認されていなかったため、その確認のための追加調査結果を基に火口形成実績図の修正を行った(図 - 2.2.1)。調査結果の概要を以下に示す。

北斜面の溶岩流

北斜面の剣丸尾第 1 溶岩及び第 2 溶岩の火口は、従来考えられていた場所よりも山頂に近い所に位置し、かついずれも山頂に向かって火口が長さ約 3.5 km にわたって断続的に割れ目火口を形成していることがわかった。また、溶岩の大部分はその最下部から流出していることがわかった。

南斜面の溶岩流

南斜面の大淵丸尾溶岩、不動沢溶岩等の火口位置が特定され、また、これらはいずれも割れ目火口であることが示された。

北東山麓の溶岩流

北東山麓の雁穴溶岩、中ノ茶屋溶岩、土丸尾溶岩、梨ヶ原溶岩について、溶岩流の露出が認められた最も高標高の地点には火口が存在する証拠はなかった。このことから、これらの溶岩流を供給した火口はさらに高標高の位置にあると考えられる。

また、北東標高 1500m より高い斜面には、2200 年前より新しい複数の火口及び火口列が確認された。これらの火口の存在は北東斜面の標高の高い部分に複数の火山灰堆積物が認められることとも整合している。なお、吉田登山口の 5 合目～7 合目付近の尾根には、1500-1700 年前に形成された火口及びその噴出物が存在することも明らかになった。

北西斜面の火口

航空レーザー計測等による調査の結果、大室山の西北西に貞観噴火の新たな火口列が確認された。

溶岩流の流出形態

上記、及びその他の火口のこれまでの調査結果から、富士山の溶岩流を流出した火口のほとんどは、概ね山頂方向に火口が断続的に連なる割れ目火口で、溶岩流の大部分はもっとも低い標高の火口から流出した可能性が高

いと推定される。

(2) 最近の山頂噴火

山頂付近の調査の結果、2 ~ 3 箇所の小火口で小規模な水蒸気爆発が起きた形跡が認められたが、(図 - 2.2.1) 約 2200 年前以降にマグマそのものが噴出する山頂噴火は発生していないことを確認した。

(3) 山麓に分布する火山灰などの堆積層

東麓の御殿場等での複数のトレンチ調査から、これまで知られていなかったものを含め、約 2200 年前以降 15 回以上の噴火に対応する火山灰などの堆積層を確認した。また、忍野等で実施したトレンチ調査から、北東地域で新たな火山灰も含め、過去 5000 年間の火山灰の噴火時代が明らかになった。

(4) 火砕流堆積物

富士山の主な火山災害の要因としては主に溶岩流と火山灰が考えられていたが(国土庁, 1992 等) 火砕流は取り上げられていなかった。火砕流堆積物の可能性が指摘されていた滝沢及び大沢を調査し、その分布等について検討した。

滝沢周辺の火砕流堆積物

北斜面の滝沢周辺で、粒子が不揃いで炭化した木片を含み、上部が高温で酸化している、数種類の堆積物を確認した。堆積年代は、約 1500~1700 年前である。炭化木片を含んでいたり、赤色酸化があつたり等の高温であつた特徴を持つ 3 種類の堆積物のうち、2 つについては沢沿いに分布している状況が確認できた。このうちの 1 つは標高 3,000m 付近から沢沿いに標高 1,200m 付近まで分布し、場所によっては 5 m 以上の厚さであつた。分布範囲は滝沢を中心に周囲 1 km 以内の沢に限られ、沢の上流部では単一の沢のみで分布していることが分かった。なお、滝沢周辺の火砕流堆積物の総量は約 240 万 m³ と推定され、現段階では富士山で発生した火砕流で最大規模であることが知られている(図 - 2.2.2、表 - 2.2.1)。

大沢付近の火砕流堆積物

炭化木片を含んでいたり赤色酸化があつたり等の高温であつた特徴を持つ 2 種類の層の火砕流堆積物が、西から南西斜面の複数の狭い沢沿いに比較的幅狭く偏って分布していた(図 - 2.2.3、4)。いずれの堆積物も低いところは標高約 1,000m 付近まで分布しているのを確認した。なお、大沢周辺の火砕流堆積物の総量は約 210 万 m³ と推定される(表 - 2.2.1)。

調査結果から見た火砕流の特徴

富士山は、玄武岩質マグマが主であるため、火砕流の発生頻度は一般的に少ないと考えられてきた。今回の調査及び既往研究から、富士山の周辺では 3200 年前以降、複数回の火砕流の発生があり、いままで考えられていたより頻繁に発生していることが明らかになった。

滝沢火砕流および大沢火砕流の分布は、沢沿いの狭い範囲に限られている。また滝沢火砕流の発生地点は、標高 3,000m 付近の谷の源頭部の急斜面に生じた割れ目火口であることがわかった。このことから富士山における火砕流は、比較的少量の噴出物が急斜面(現地調査によるスコリア丘の最大傾斜角 30°以上)で崩壊して発生した可能性が高いことが推定された。

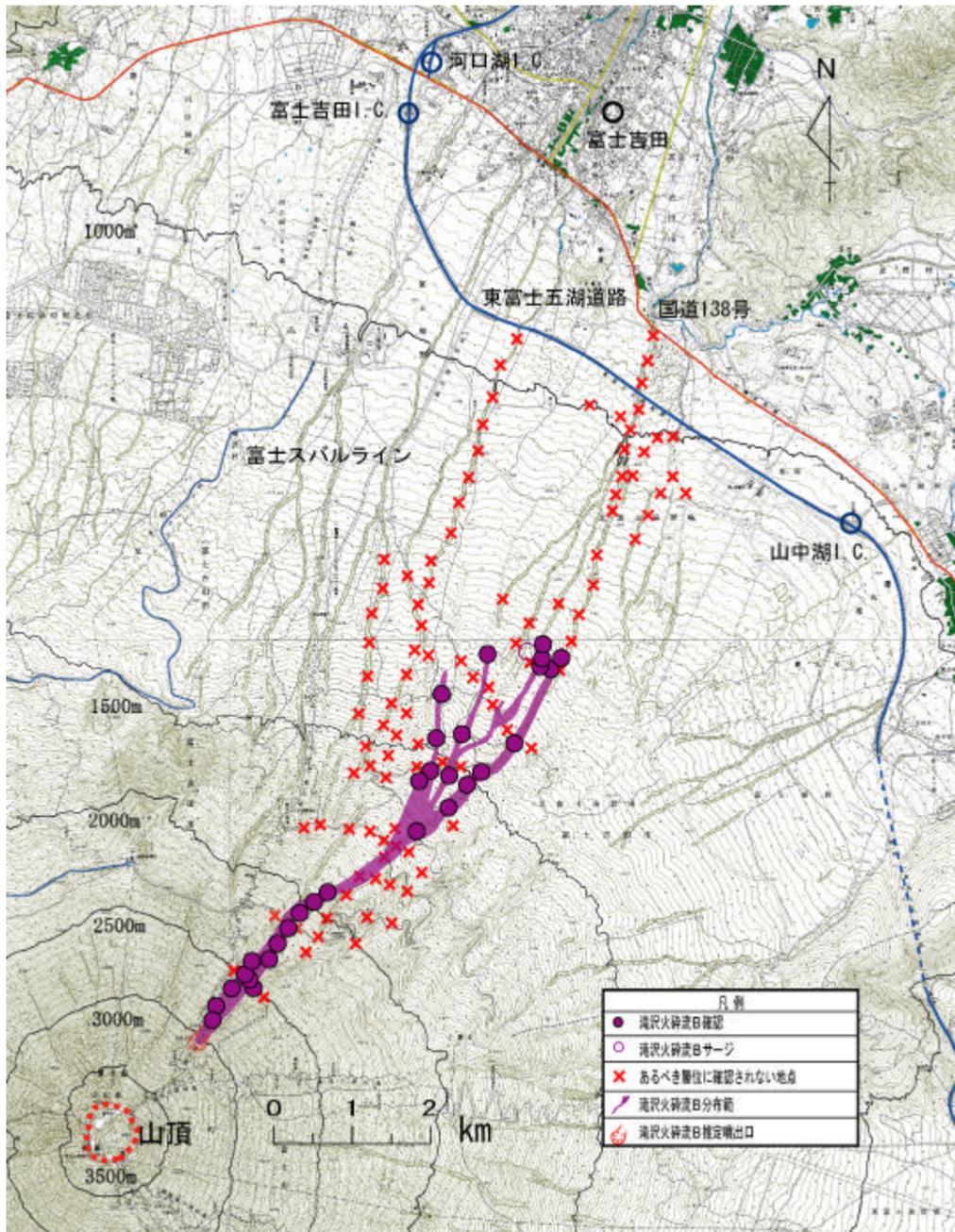


図 - 2.2.2 滝沢火砕流-B (約 1700-1500 年前) の推定分布範囲

yBP
放射性炭素による年代測定結果を表記する単位で1950年を基準とし、これより何年前かをあらわすもの(Years Before Presentの略)。1950年を基準としているのは、それ以降核実験のため放射性炭素量が増加し、過去から現在まで一定という原理からはずれるため。

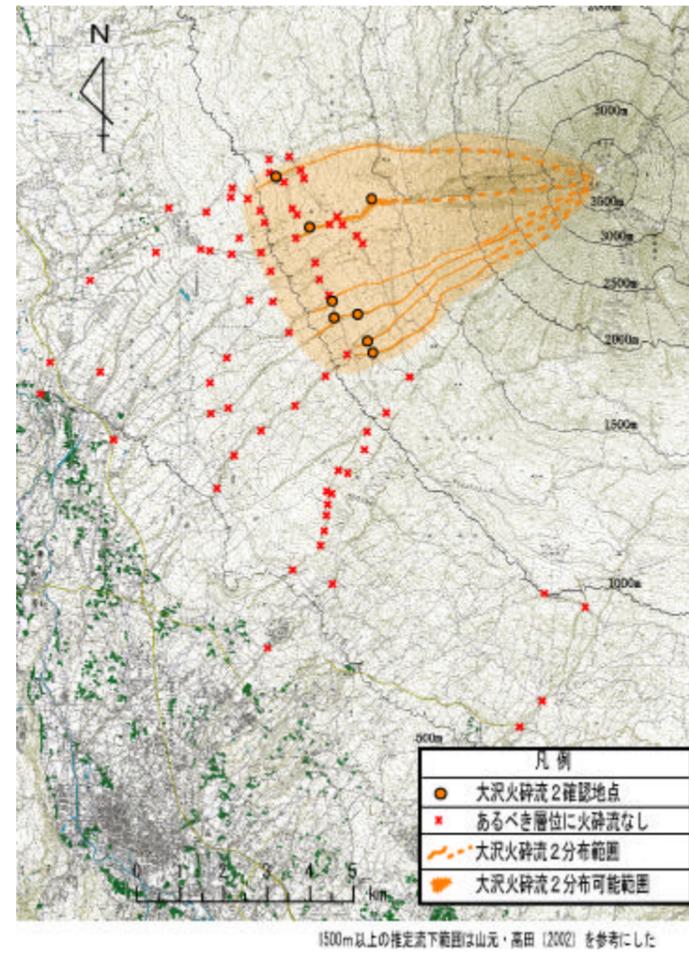


図 2.2.3 大沢火砕流-2 (約 3200 年前) の推定分布範囲

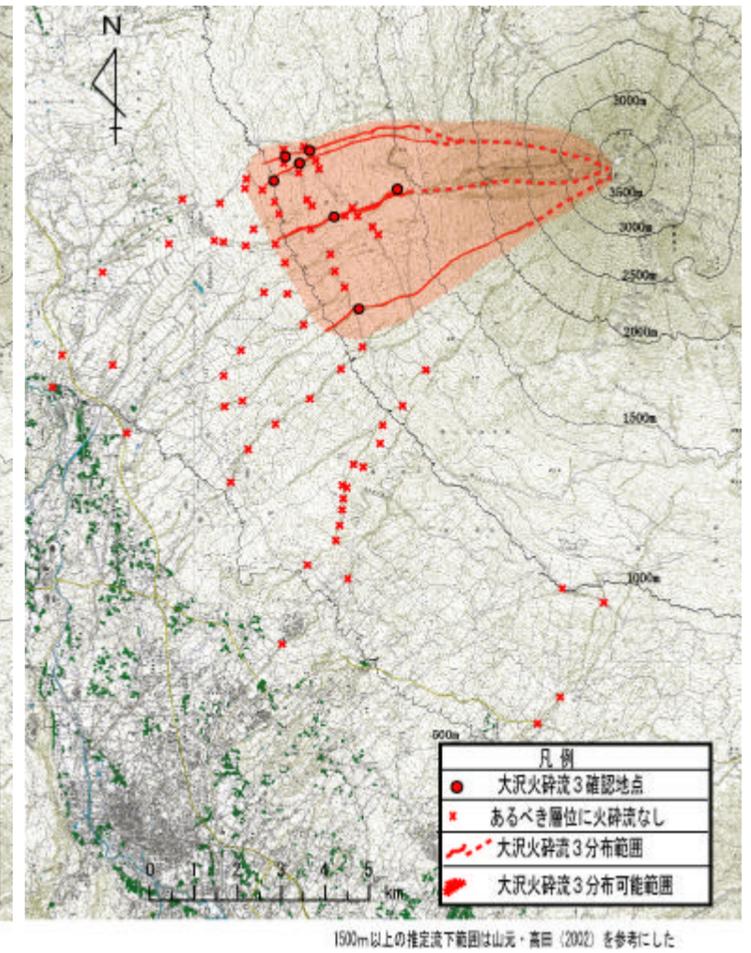


図 2.2.4 大沢火砕流-3 (約 3200 年前) の推定分布範囲

表 2.2.1 主な火砕流の規模・堆積温度など

火砕流名称	噴出年代 yBP	堆積物の 特徴	規模 x 万m ³	推定発生 源標高 m	流走距離 L(km)	比高差 H(km)	等価摩擦係 数 H/L	推定堆積温度
滝沢火砕流-A'	1480 ± 150	滝沢火砕流B及びAに比べて、発泡の良いスコリアを多く含む。	-	不明	-	-	-	>580
滝沢火砕流-A	1560 ± 70	黒色スコリアの他に、やや赤みがかったスコリアが多く含まれる。	-	不明	-	-	-	スコリア: >580 他: 350-450
滝沢火砕流-B	1700 ± 50 1550 ± 60	黒色スコリアが含まれる。この他に球状の緻密なスコリアを特徴的に含む。	240	3000m付近	6.85	1.86	0.27	>500
大沢火砕流-3	2890 ± 40	1) 大沢火砕流-2に比べると発泡が良いカリフラワー状の火山弾が多く含む。	170	山頂	5.0-7.7	2.3-2.68	0.46-0.35	-
大沢火砕流-2	3270 ± 60	2) 重いスコリアを多く含む。2mm程度の斜長石が目立つ。	210	山頂	6.3-7.2	2.3-2.63	0.36-0.40	-

年代値: 1) 産業総合技術研究所、2) 富士砂防事務所、堆積温度: 瀧他 (2003)

(5) 宝永噴火の推移

宮地 (1984) は現地調査の結果から宝永噴火の噴出物を 4 層 (Ho- ~) に分類していたが、近年古文書資料が多く見つかりより詳細な検討が可能となった。このため、Koyama, et al. (2003) は、宝永噴火に関する新たな史料を解析した結果、宝永噴火が断続した西暦 1707 年 12 月 16 から 31 日の間で、16 から 17 日及び、25 から 28 日頃にも比較的大きな噴火があったことなど、宝永噴火の推移を詳細に復元した。宮地・小山(2002)は、これに地質調査結果を加え、12 月 16 日からの約 2 週間の噴火期間における噴出量の時間変化を推定した (図 - 2.2.5、図 - 2.2.6)。

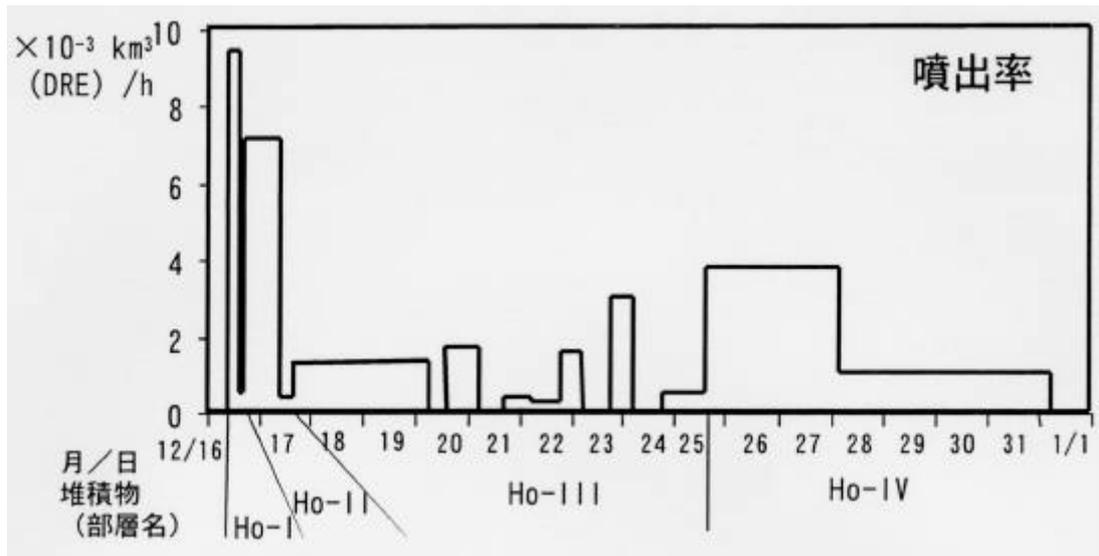


図 2.2.5 宝永噴火の噴出率 (時間あたりの噴出量 (DRE)) の推移 (宮地・小山 , 2002)

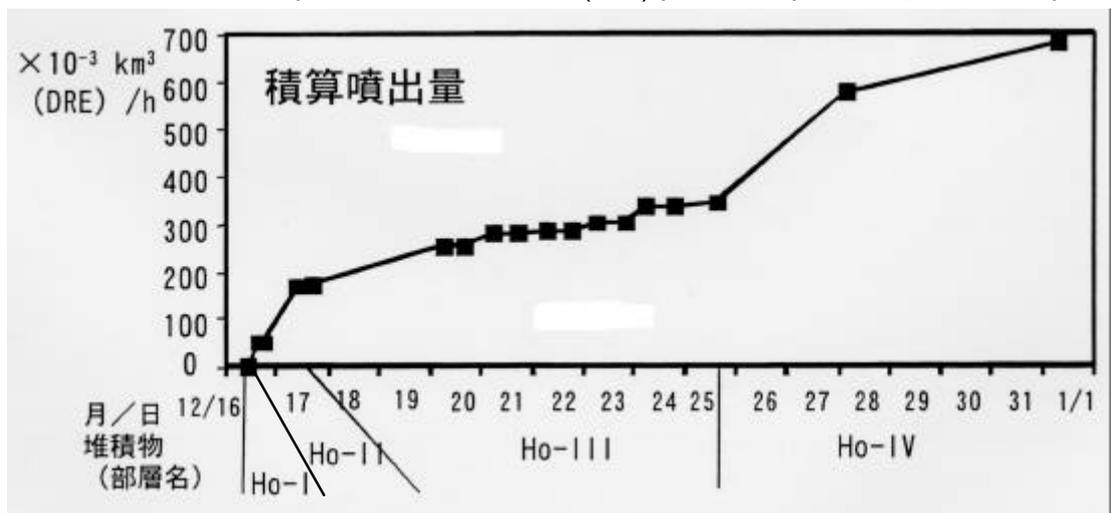


図 - 2.2.6 宝永噴火の噴出量 (DRE) の累積値の推移 (宮地・小山 , 2002)

DRE : Dense Rock Equivalent , マグマ換算体積 .
 噴火したときマグマは発泡したり , 砕けたりして , 見かけの容積が増える。これを元のマグマの容積に換算したもの。

(6) 貞観噴火の推移

鈴木ほか(2003)は、史料及び地質調査結果から、貞観噴火のおおまかな推移を復元し、噴火開始の約2ヵ月後までに噴火の最盛期がほぼ終息したことを明らかにした(図-2.2.7)。また貞観噴火の総噴出量は、これまで見積もられていた噴出量(約1億6千万 m^3)より多く、宝永噴火(約7億 m^3)と同程度であった可能性が高いことを示した。なお、最近のボーリング調査の結果では(Suzuki et al., 2003) 噴出物量が10億 m^3 以上に達するという報告もあるが、今回の検討では宝永噴火と同程度の規模とした。

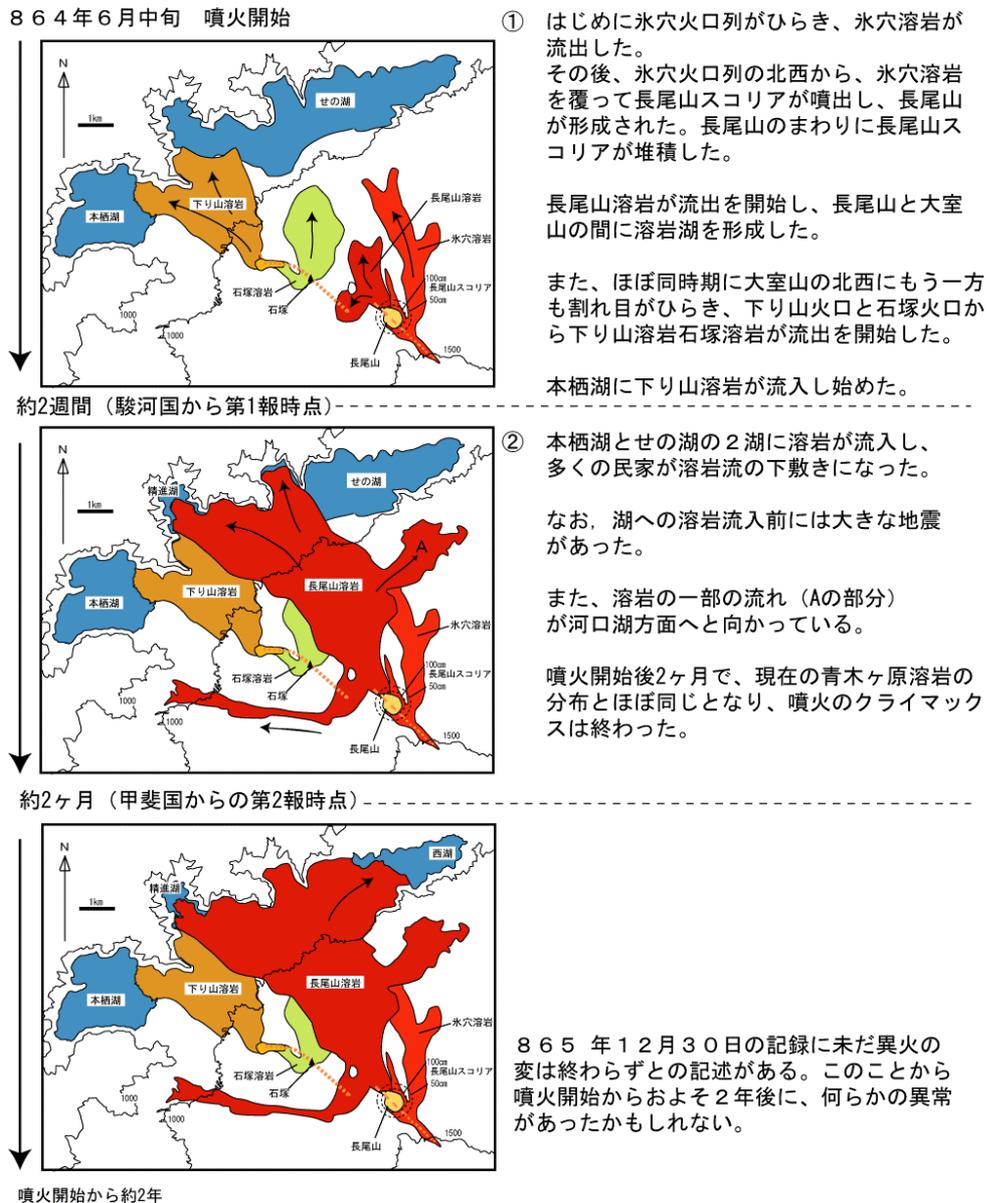


図 - 2.2.7 貞観噴火の溶岩流の推移(鈴木ほか(2003))

(7) 宝永噴火後の土砂災害

宝永噴火の降灰の降雨による流出とそれに伴って、河床上昇や洪水被害の実態について、史料調査によって検討を行った。

酒匂川流域の土砂や洪水による被害

河内川や酒匂川の各所で河道閉塞を起こし、小規模な天然のダムがいくつも形成された。噴火翌年の1708年8月8日の大雨で、斜面崩壊や土石流の多発により天然のダムが決壊し、多量の土砂を含む洪水が発生した。洪水は足柄平野への出口にある大口堤を破壊し、足柄平野の西側に氾濫し、被害が発生した。

その後も酒匂川は多量の土砂を含む洪水を繰り返し、足柄平野は約100年後の1802年に被害を受けた記録が残されている。(図-2.2.8)

その他の河川

金目川、境川等においても、土砂災害が多く発生していることが分かった。また、堆積厚10cm以上の地域において、流出土砂により用水や河川が詰まり、洪水被害が発生していたことがわかった。

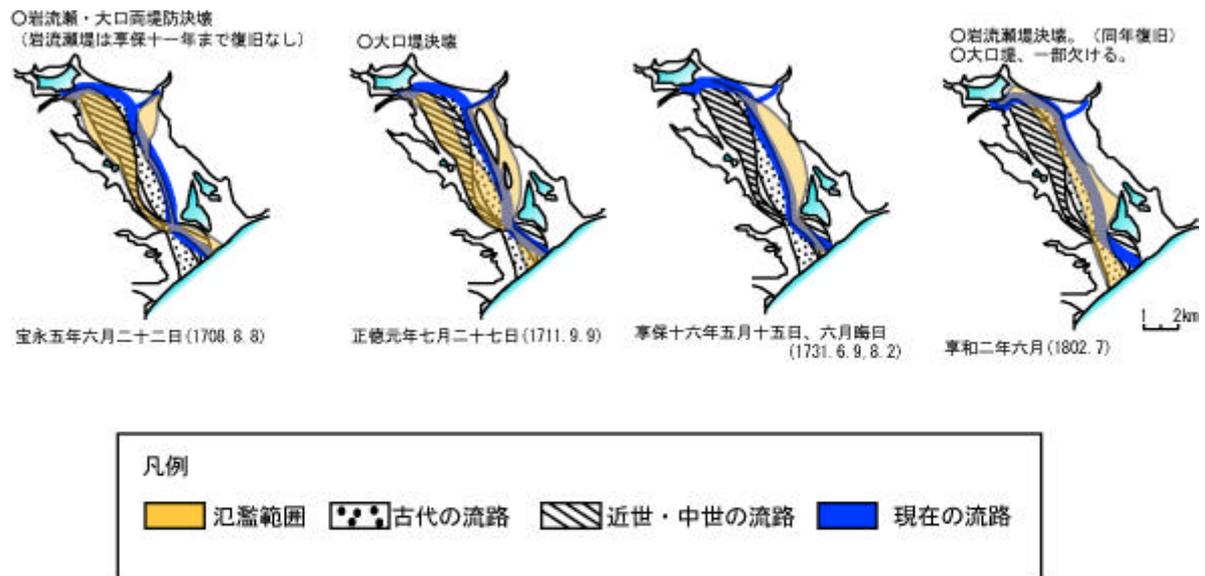


図 - 2.2.8 宝永噴火後の酒匂川の洪水氾濫実績図
(酒井茂男(1975)「酒匂川の沿革と氾濫の歴史」等により作成)

引用文献

- Chiba T., Suzuki Y., Fujii N., Koyama N., Miyaji N., Tomita Y., Koizumi S. and Nakashima K. (2003) Detailed Topography and flow structure of the Aokigahara lavas of Fuji Volcano, Japan, based on high-resolution DEM and RRIM visualization method. Abstract IUGG2003, V13/04A/D-024
- 国土庁 (1992) 火山噴火災害危険区域予想図作成指針. 国土庁. 153.
- 小山真人 (1998a) 歴史時代の富士山噴火史の再検討. 火山. 43, 323-347.
- 小山真人 (1998b) 噴火堆積物と古記録からみた延暦十九~二十一年 (800~802) 富士山噴火 古代東海道は富士山の北麓を通過していたか? . 火山. 43, 349-371.
- 町田洋 (1964) Tephrochronology による富士火山とその周辺地域の発達史 - 第四紀末期について -(その1, その2) 地学雑誌. 73 293-308p 337-350p.
- Koyama M., Miyaji N., Nishimiya A., Sumiya H., Inoue K., Sasahara K. and Anyoji N. (2003) Reconstruction of the 1707 Hoei eruption of Fuji Volcano, Japan, based on historical documents and eruptive deposits. Abstract of IUGG2003, V13/04A/D-020
- 宮地直道・小山真人 (2002): 富士山宝永噴火の噴出率の推移, 地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会講演要旨, V032-P024
- 宮地直道 (1984) 富士火山 1707 年火砕物の降下に及ぼした風の影響. 火山. 29, 17-30.
- 宮地直道 (1988) 新富士火山の活動史. 地質学雑誌. 94, 433-452.
- 小川賢之輔 (1986) 富士市の自然 (富士市域自然調査報告書) 富士市域の地質及び地形. 富士市. 581p.
- 酒井茂男 (1975): 酒匂川の沿革と氾濫の歴史. 酒匂川特集号, 酒匂川水系保全協議会, 170p.
- Suzuki Y., Arai K., Matsuda M., Koyama M., Miyaji N., Yoshimoto M., Tomita Y., Koizumi S. and Nakashima K. (2003) Reevaluation of magma discharge volume of the 864-866 Jogan eruption of Fuji Volcano, Japan, based on results of lake Senoumi drilling project. Abstract of IUGG2003, V13/04A/D-023
- Tajima Y., Aramaki S., Taki N., Yoshimoto M., Miyaji N., Koyama M., Anyoji N. and Tomita Y. (2003) The pyroclastic flow occurred melting magma mass collapse, 1500 years ago in the Younger Fuji volcano, Japan. Abstract of IUGG2003, V05b/04P/D-001.
- 田島靖久・阿部徳和・児玉浩・久保尚・宮地直道・小泉市朗・小野弘道 (2002) 富士山北東麓における新富士火山テフラ年代の再検討. 地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会, ポスターセッション V032-P018, 演旨.

- 瀧尚子・千葉達朗・田島靖久・宮地直道・遠藤邦彦(2003) 富士山北東斜面における火砕流堆積物の古地磁気学的検討. 日本大学文理学部自然科学研究科学研究所研究紀要, 38. 89-101.
- 津屋弘達(1968) 富士火山地質図. 特殊地質図 12. 地質調査所.
- 津屋弘達(1971) 富士山の地形・地質. 富士山 - 富士山総合学術調査報告書. 富士急行, 1-149.
- 上杉陽(1998) 富士吉田市史 史料編 第一巻自然考古-地史-, 富士吉田市史編纂委員会. 141-399.
- 上杉陽・輿水達司・内山高(2002) 富士火山の地形地質. 日本地質学会関東支部巡検案内書. 41p.
- 吉本充宏・金子隆之・中田節也・藤井敏嗣(2003) 富士山ボーリングからなにがわかったか. 日本大学文理学部富士山シンポジウム, 日本大学.
- 鈴木雄介・千葉達朗・荒井健一・藤井紀綱・清宮大輔・小山真人・宮地直道・吉本充宏・富田陽子・小泉市朗・中島幸信(2003) 航空レーザー計測結果にもとづく富士山貞観噴火の溶岩流出過程. 地球惑星科学関連学会2003 合同大会 予稿集 V055-P015

3 . 火山防災マップの対象現象

噴火等の緊急時、平常時とも火山防災対策を推進するためには、危険な範囲や避難場所などを記載した防災マップが必要である。火山活動は多様な現象の組み合わせであるが、個々の現象はそれぞれ起こりやすさや影響範囲等性質が異なるため、防災マップの作成にあたっては、富士山の火山活動等の特徴を踏まえた現象ごとの火山防災マップを作成する必要がある。対象現象については

発生位置や規模が過去の豊富なデータから推定できるため、数値シミュレーション等により予測できる危険範囲を表現できる現象

実績はあるが豊富なデータはなく、危険な範囲の予測が困難なため災害実績図のみにとどめる現象

火山ガスなどの図示が困難な現象

に区分して検討した。

3 . 1 対象とすべき富士山の活動時期

新富士火山の過去の噴火活動のうち、表 - 2.1.1 のステージ4 とステージ5 に対応する約 3200 年前以降については、噴火のタイプ、噴火口の位置、噴火の規模などの特徴が把握されている。すなわち、約 2200 年前以降は山頂以外の場所からの噴火が多く、平均的な噴出量はそれ以前よりも少ないという特徴がある（図 - 3.1.1）。また、約 2200 年前から約 3200 年前の期間は、火砕物を主体とする山頂噴火が特徴的に発生していたことがわかっている。

現在の富士山は基本的にはステージ5 の段階にあると考えられるが、宝永噴火など山頂に近い部分でも噴火していることから、火山防災マップを作成するにあたっては山頂噴火及び山腹噴火の両方を考慮することが適当であり、従って活動時期としては、約 3200 年前以降を検討対象とすることとした。

富士山の噴火を検討するにあたっては、約 3200 年前以降の噴火事例を対象とした。

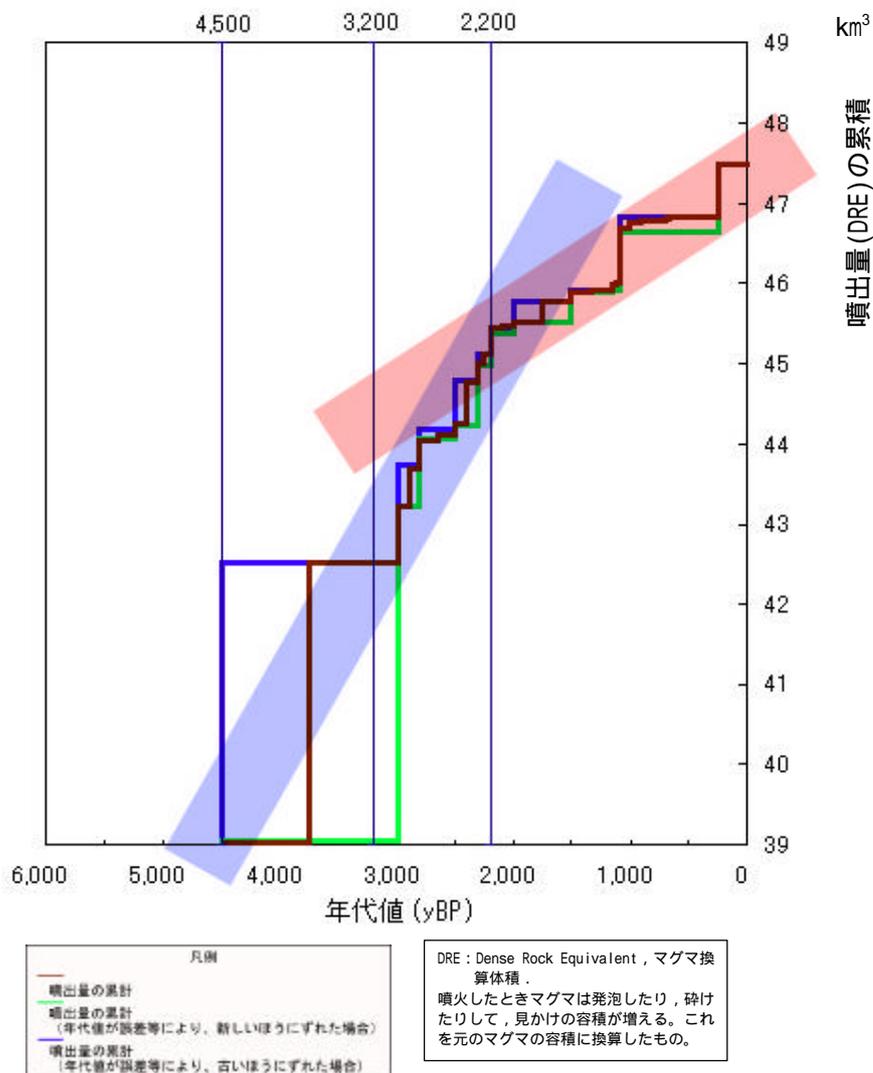


図 - 3.1.1 約 6,000 年前からの富士山噴火による噴出量 (DRE) の累積図
 赤い帯は最近の平均的な噴出傾向、青い帯はその前の年代の平均的な噴出傾向
 (平均噴出率は約 10km³DRE / 千年)

3.2 対象とすべき噴火の規模

(1) 噴火規模の区分

富士山の火山防災対策を検討するにあたり、噴火規模を大、中、小に区分することが有効である。富士山の過去3,200年の噴火活動を見ると、噴出量にして1千万～2千万m³DRE以下の噴火がきわめて多い。(図-3.2.1) 今回の検討では、富士山の噴火規模については、2千万m³DRE以下を小規模噴火とした。

中規模噴火はこれより一桁大きい2千万～2億m³DRE、さらに大規模噴火は2億m³DRE以上とした。なお、大規模噴火の全噴火に占める事例比率は約5%程度である。

小規模噴火

噴出量 2百万～2千万m³ DRE 事例：大淵丸尾溶岩、檜丸尾溶岩

中規模噴火

噴出量 2千万～2億m³ DRE 事例：剣丸尾第1溶岩

大規模噴火

噴出量 2億～7億m³ DRE 事例：青木ヶ原溶岩

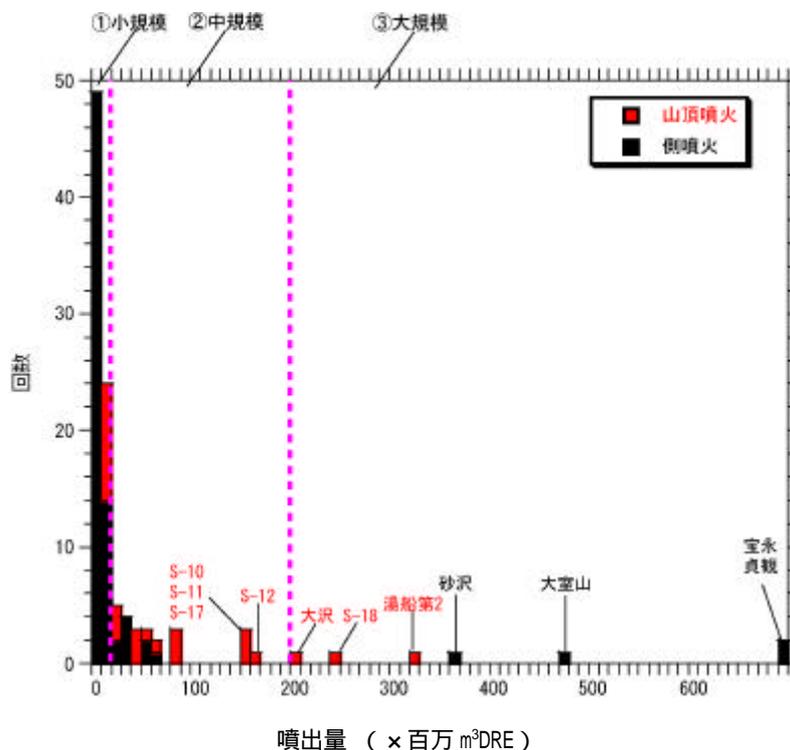


図 - 3.2.1 過去 3200 年間の各噴火のマグマ噴出(DRE)体積

(2) 噴火規模とその発生回数について

噴火の規模別の発生回数を調査した結果、次のことがわかった。

噴火の規模が大きくなるほど、噴火が発生する回数は少なくなり、その傾向は各ステージとも共通である(図-3.2.2)。

約3200年前以降の最大規模の噴火は、宝永噴火で、その噴出量は約7億 m^3 DREである。

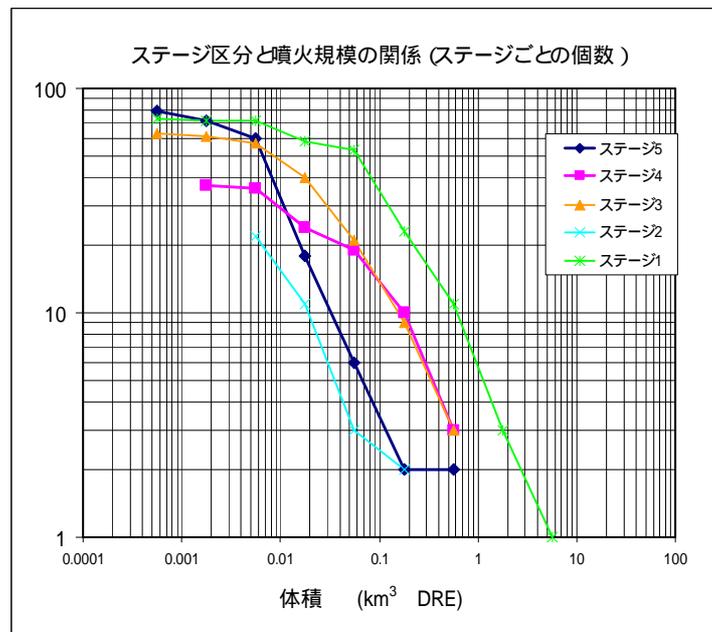


図-3.2.2 ステージ区分と噴火規模の関係

(3) 防災対策の検討対象とすべき噴火の最大規模

宝永噴火のような大規模な噴火が発生する可能性は、小規模な噴火が発生する可能性に比べ低いですが、今後そのような大規模な噴火や、それをさらに上回る噴火の発生の可能性は否定できない。また、噴火の発生間隔に明確な規則性がないため、将来の発生時期を予測することも困難である。

防災対策は、一般的に大規模な災害に備えておけば小規模なものにも対応可能であるため、大規模なものについて検討する事が重要である。ただし、具体的な対策メニューを構築する段階では、規模別に適切な対応方針を検討することが求められる。防災対策の検討としては、過去発生したことのない規模のものを対象とすることはせず、過去3200年間の最大規模のものを対象とする。

検討の対象とする噴火の最大規模は、火砕物を主体とする噴火(火砕物噴火)及び溶岩流噴火とも、宝永噴火等と同程度の噴出量約7億 m^3 とする。

3.3 対象とすべき富士山の現象

(1) 火山防災マップの対象現象

富士山の火山防災マップで対象とする現象を表-3.3.1に示す。これには、火山活動に直接起因する現象が多いが、火山活動に直接起因しない二次的な現象も含まれる。

火山防災マップの対象現象は、噴火活動に伴い直接的及び2次的な被害の発生が予想され、3200年前以降複数の発生実績があり、発生頻度が高いものを優先して扱う。それ以外の現象については、実績によってその影響範囲を表現するものとする。

また、影響範囲を示すことが困難な火山ガス等の現象については、文章等による記述にとどめる。

火山防災マップを作成する現象

溶岩流、降灰、噴石、火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流、降灰後の降雨による土石流

災害実績図のみにとどめる現象

岩屑なだれ、雪泥流

文章等による記述にとどめる現象

水蒸気爆発、火山ガス、空振、火山性地震（地殻変動）、洪水氾濫、津波

なお、上記以外の現象については火山防災マップに表現しないこととする。

表 - 3.3.1 富士山で発生しうる災害要因表

分類	現象	おもな現象発生要因	富士山での実績	富士山周辺で考えられる被害	富士山火山防災マップでの取り扱い
火山活動に起因する現象	溶岩流	マグマの地表流出	貞観噴火を代表に実績多数あり。	建物などの火災、埋没、破壊などが想定される。	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。ドリル、可能性マップとして表現
	噴石	マグマの破碎及び火口周辺物質の飛散	宝永噴火での実績有り、その他は堆積物から推定	人体の損傷、建物などの破壊などが想定される。	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。ドリル、可能性マップとして表現
	降灰	マグマの破碎及び火口周辺物質の飛散	宝永噴火が代表例、他多数の実績あり。堆積物の数は最も多い	広域において埋没、加重による倒壊などのほか、細粒火山灰により人体、交通等への影響が想定される。	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。ドリル、可能性マップとして表現
	火砕流	火砕丘、溶岩流の崩壊、噴煙柱の崩壊など	滝沢及び大沢周辺の火砕流など複数の実績あり。	人命損失、建物などの火災、埋没、森林破壊などが想定される	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。ドリル、可能性マップとして表現
	火砕サージ	火砕流に伴い希薄流発生、急激な爆発に伴うサージなど	火砕流に伴い発生していることが堆積物から確認された。	人命損失、建物などの火災、埋没、森林破壊などが想定される	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。火砕流とともに表現
	水蒸気爆発	溶岩流の湿地、湖水への流入など	貞観噴火などでは、水蒸気によって溶岩が破碎された実績あり。	人体の損傷、建物などの破壊などが想定される。	範囲を特定できないため文章で表現
	岩屑なだれ	山体膨張、爆発的噴火など	御殿場岩屑なだれの発生実績があるが原因は不明	建物などの埋没、破壊が想定される	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。実績図として表現。
	融雪型火山泥流	積雪地への火砕流流入、河川のダムアップ、決壊など	詳しい原因は不明だが、火砕流に伴うと考えられる土石流が大沢付近で確認される。	建物などの流失、破壊が想定される	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。ドリル、可能性マップとして表現
	噴火に伴う土石流	降灰地域への降雨	噴火に起因した明らかな根拠が特定されていない	建物などの流失、破壊が想定される	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。ドリル、可能性マップとして表現
	噴火に伴う洪水	火山灰等の流出、堆積による河積の減少など	宝永噴火による酒匂川の洪水氾濫	建物などの流失、破壊が想定される	範囲を特定できないため文章で表現
	火山性地震(地殻変動)	マグマの地下貫入など	宝永噴火時に地表変動の実績あり。	建物などの流失、破壊が想定される	範囲を特定できないため文章で表現
	津波	岩屑なだれの湖水や海域への突入、湖底噴火など	不明	建物などの流失、破壊が想定される	範囲を特定できないため文章で表現
	空振	爆発的噴火による空気の圧縮	宝永噴火時に記録がある。	窓ガラスなど建物の一部破壊が想定される	範囲を特定できないため文章で表現
火山ガス	硫化水素、二酸化炭素、亜硫酸ガスなどの放出	昭和初期以前には山頂付近に噴気の記録あり	人間を含む動物の死亡、植物枯死などが想定される	範囲を特定できないため文章で表現	
火山活動に起因しない現象	斜面表層崩壊	雨水浸透による斜面不安定化など	大沢崩れなど崩壊は多数あるが、原因は複数もしくは不明	登山者死傷、山小屋、登山道などの埋没、破壊が想定される。山麓への直接被害はほとんどない	× 火山防災マップの表現対象外
	豪雨等に伴う土石流	降雨による斜面崩壊や溪流の洗掘	大沢など周辺溪流	家屋、公共施設など埋没、流失、破壊	× 火山防災マップの表現対象外
	豪雨等に伴う洪水	豪雨、融雪など	潤川、宮川など周辺の下流河川	家屋、公共施設など流失、破壊、浸水	× 火山防災マップの表現対象外
	雪泥流	初冬や融雪期における気温上昇、フェーンなど	大沢、吉田大沢などほぼ全方向で実績	家屋、公共施設など流失、破壊	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。実績図として表現。
	岩屑なだれ	震動による斜面の不安定化など	御殿場岩屑なだれの発生実績があるが原因は不明	家屋、公共施設など埋没、流失、破壊	人命、家屋、公共施設などへの被害が考えられる。実績図として表現。
	落石	凍結融解による亀裂の拡大、風化など	多数	登山者の死傷	× 火山防災マップの表現対象外

3.4 対象とすべき富士山の噴火シナリオ

富士山で起こりうる噴火のシナリオを表記する一例として、噴火の規模、火山現象の推移等を表現したイベントツリー図(図-3.4.1)を作成した。今回作成したイベントツリー図は、必ずしも起こりうるすべての現象やその推移を網羅したものではないが、こうしたツリー図は、火山防災対策を検討するうえでは有効かつ実用的な手法であると考えた。なお、Newhall and Hoblitt (2002)等がイベントツリー図で火山災害に関する評価を実施しており、作成にあたってはこれらも参考とした。

前兆現象

マグマの上昇に伴い発生する前兆現象の発生を分岐の開始点とした。

噴火場所

噴火が始まる場合、どこから噴火するかが重要な情報となる。富士山の場合、火砕流発生域は30°以上の急傾斜面で、概ね標高2000m以上であるため(4.3(3)参照)、火砕流発生の可能性の観点から以下のように、概ね標高2000m以上と以下で噴火場所を区分した。(図4.3.2参照)

- a. 山頂や山腹の高いところ
- b. 山腹の低いところ

噴火様式

噴火場所が特定されると、どのような噴火様式であるかが確認される。富士山の場合、実績調査等から主に以下の2つの噴火様式が起こることが判明しており、これらを分岐とする。

- a. 火山灰、軽石、スコリアを高く吹き上げる噴火(プリニー式噴火)
- b. 溶岩の破片やしぶきを上げる噴火(ストロンボリ式噴火)

噴出物、噴火現象

噴火様式が特定された場合、そこから付随する噴出物の種類が分岐となる。付随噴出物としては、噴石、火砕流、溶岩噴泉、火山灰、溶岩流である。なお、火砕サージは火砕流に含めて考える。

噴火規模

噴火規模は3.2項で示した考え方に準ずる。なお、噴火様式によっては発生の可能性が低い規模があり(Newhall and self, 1982)、このような場合は除外した。また、現象進行中に火砕流の規模等の想定は困難であるため、火砕流は規模による分岐をしない。

噴火に関連する現象

噴火に伴い、土石流、融雪型火山泥流、水蒸気爆発等の可能性も考えられえるため(表3.3.1)、災害現象という形で表現した。

なお、富士山では、約2500年前に山体崩壊の発生事例が知られており(Miyaji et al., 1992等)、その発生の要因については地震もしくは火山現象が考えられる。山体崩壊にともなう現象として岩屑なだれが想定されるが、山体崩壊の原因については明らかでないため噴火のシナリオに含めない。

引用文献

- Miyaji N., Endo K., Togashi S. and Uesugi Y.(1992) Tephrochronological history of Mt. Fuji.29thIGC FIELD TRIP Giud.C12,35p
- Newhall C.G. and Self S.,(1982) The volcanic explosivity index(VEI): an estimate of explosive magnitude for historical volcanism. J. Geophys. Res., 87, 1231-38.
- Newhall C. G. and Hoblitt R. P.(2002) Constructing event trees for volcanic crises.Bull Volcanol.64,3-20.

4 . ドリルマップの作成方法

溶岩流、噴石、火砕流などの個々の火山現象を数値シミュレーションなどによって描いた分布図は、噴火時の応急対策を検討する際の演習問題図という性格を有することから以下「ドリルマップ」という。ドリルマップの作成においては、火口位置・現象の規模・噴出率、その他の物理定数などを設定し、物理モデルに基づく数値シミュレーションを実施した。なお、これらの諸条件は、過去の実績などから設定したものであり、設定条件が変わればそれに応じて結果も変わる可能性がある。

4 . 1 火口位置

(1) 実績火口

約 3200 年前以降に形成された火口の実績図(図 - 4.4.1)を基に、火口を想定した。なお、割れ目火口については、地形的に明瞭な火口を代表点とする。ただし、実績図は平成 14 年 9 月末時点の調査によるものである。

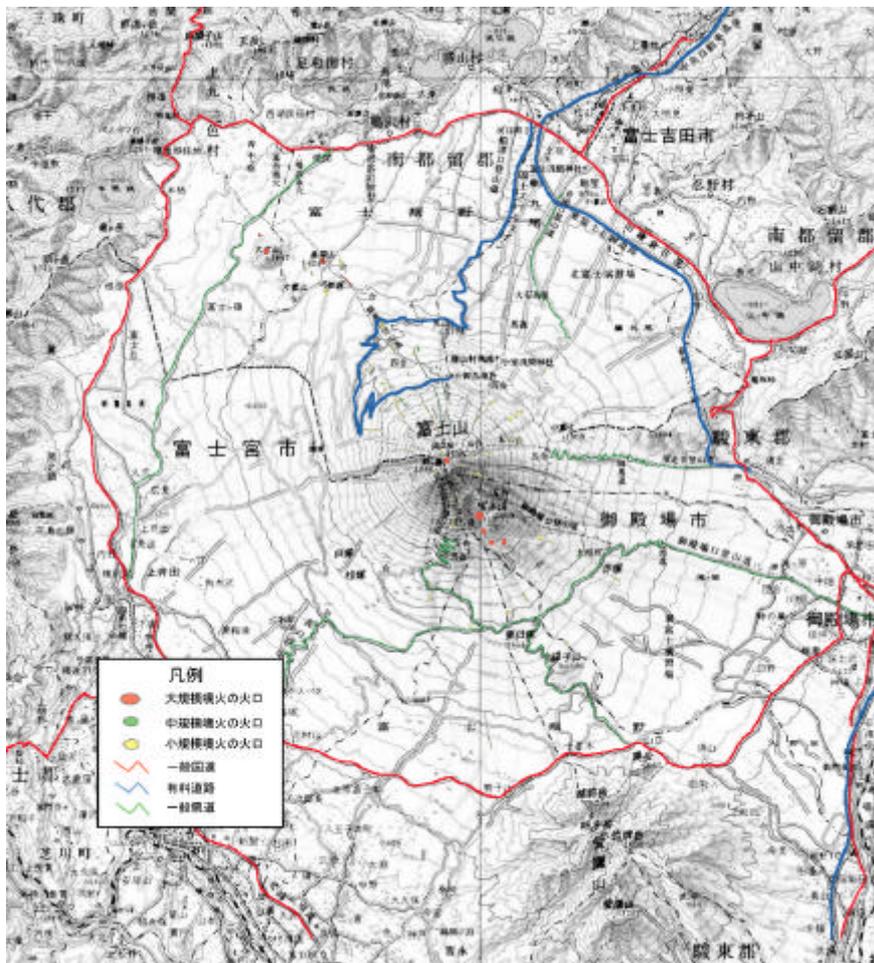


図 - 4.1.1 実績から求めた火口

ピンク色は大規模噴火、緑色は中規模噴火、薄黄色は小規模噴火の火口である。

(2) 想定火口線

富士山の火口は、概ね山頂方向に断続的に火口が連なる割れ目火口であり、割れ目火口の下には岩脈が存在し、その岩脈が山頂火道から伸びてきている可能性があるため、その延長線を潜在的な割れ目火口として取り扱う、同じ時期に噴火した火口で、山頂に最も近いものから山頂までを結んだ線を想定火口線とした。

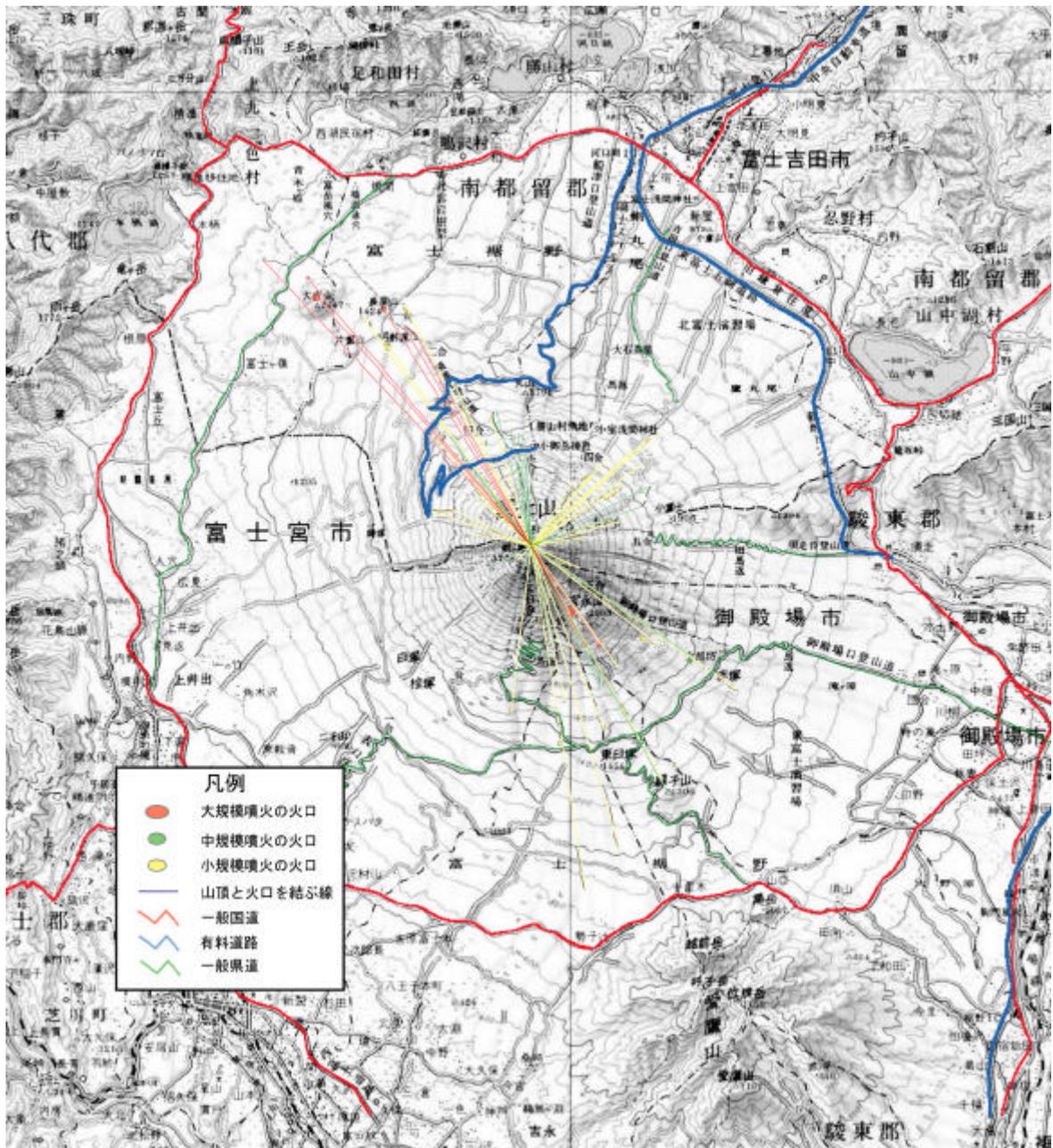


図 - 4.1.2 実績火口中心と想定火口線の関係

(3) 火口間距離の設定

約 3200 年前以降の噴火での互いの火口間の最短距離は、概ね 1km 以内である。例外的に 1km 以上の距離となる孤立した火口もある。これら孤立した火口についても、未確認の火口が近くに存在する可能性もあり、今後の噴火を想定する際、その火口位置は、実績火口中心及び想定火口線の周辺 1km 以内とする。

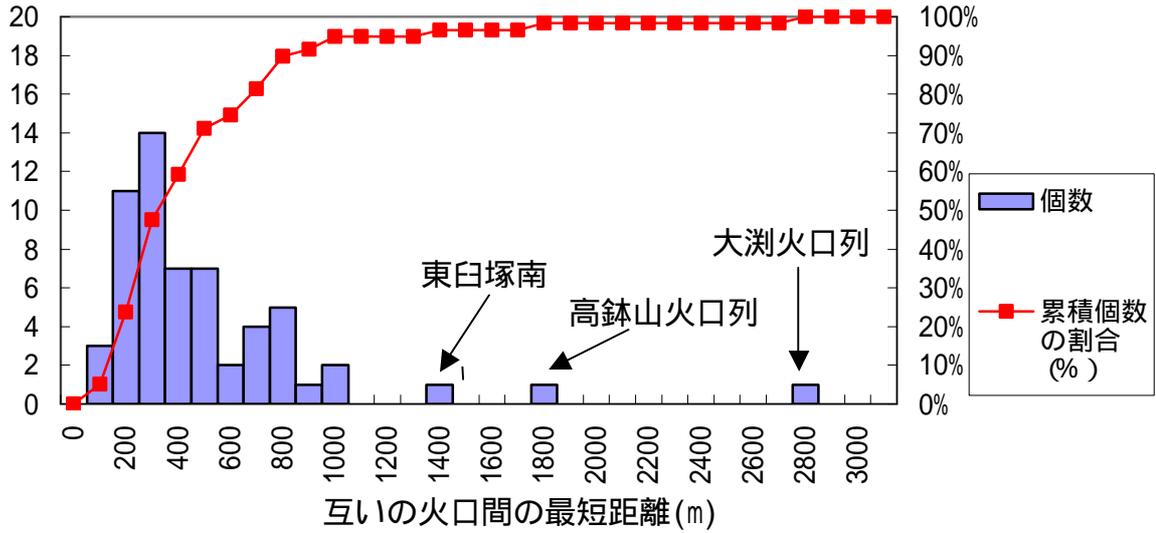


図 - 4.1.3 約 3200 年前以降の互いの火口間の最短距離の分布

(4) 想定火口範囲

(1)～(3)を基に実績火口中心、及び想定火口線から外側1kmの外周を結んだ範囲を噴火する可能性のある領域として“想定火口範囲”と表現した。想定火口範囲は大・中・小規模ごとに作成した。

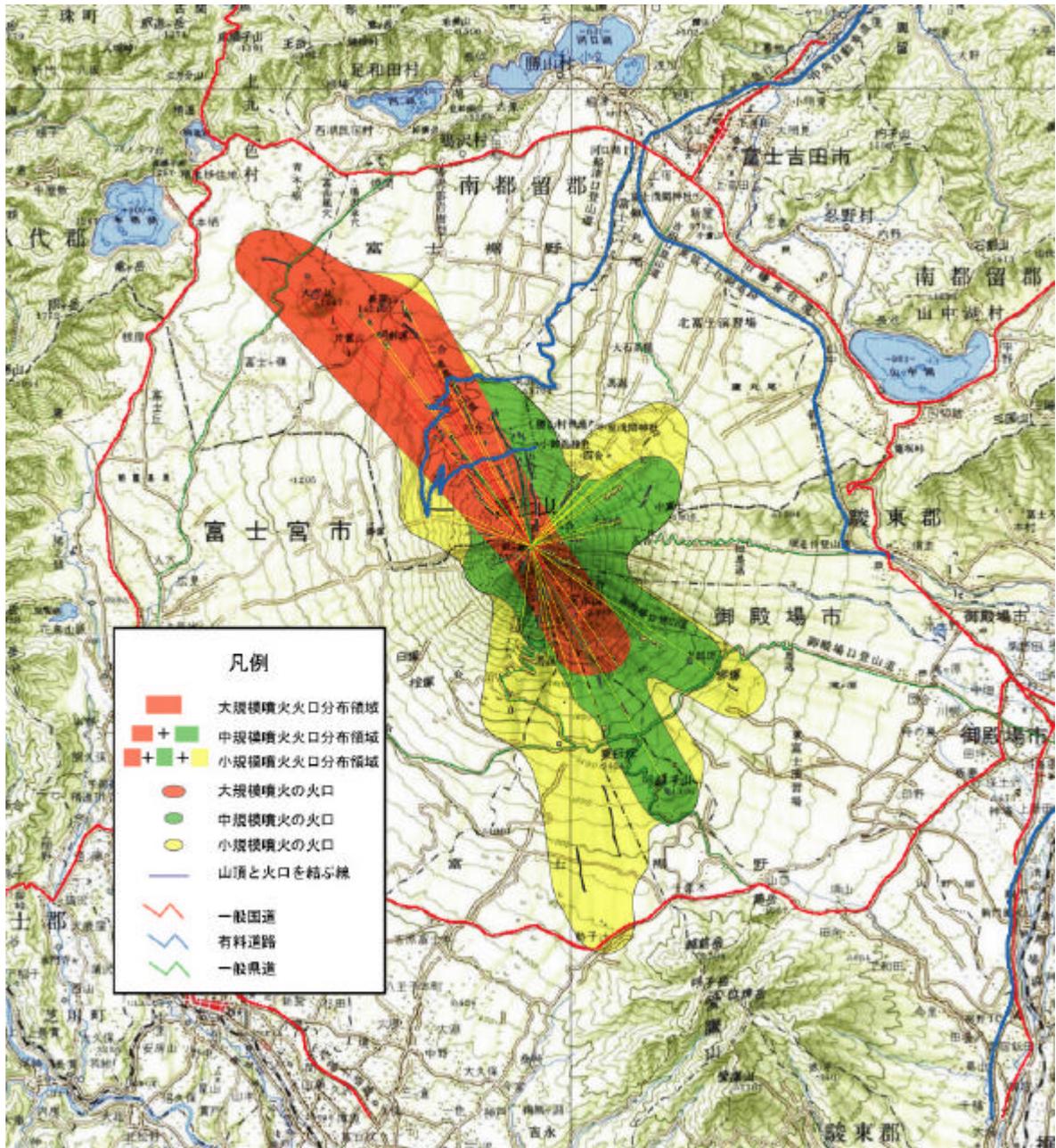


図 - 4.1.4 規模毎の想定火口範囲

噴火する可能性のある領域を噴火の規模ごとに示す。橙色の領域は大規模噴火、橙色と緑色を合わせた領域は中規模噴火、橙色、緑色及び薄黄色を合わせた領域は小規模噴火の可能性のある領域である。

4.2 溶岩流ドリルマップの作成方法

(1) 作成方法

溶岩流を伴う噴火時における防災対策を検討する際には、溶岩流の影響範囲や到達時間の予測が重要である。そこで、これらの定量的評価が可能な数値シミュレーションを用いて溶岩流ドリルマップを作成する。

溶岩流数値シミュレーションモデルは、流れをビンガム流体とし、流下していく過程において熱放射によって粘性やせん断降伏応力が増加することで流れにくくなって停止するというモデルである(山下ら, 1990)。このうち、熱放射については、石原ら(1988)やMiyamotoら(1998)の研究成果を適用している。

溶岩流ドリルマップは、大・中・小の対象規模区分ごとに、それぞれの最大値(大:7億 m^3 、中:2億 m^3 、小:2,000万 m^3)を噴出総量として作成する。

(2) パラメータの設定

溶岩流数値シミュレーションを規定するパラメータのうち、既往研究成果や他火山の実績を参考に溶岩密度、重力加速度、初期温度、粘性係数、せん断降伏応力は設定できるが、溶岩の噴出率の時系列変化や冷却効率パラメータは、火口形状あるいはマグマ組成などによって異なることから、富士山の溶岩流の分布や噴出量の実績を基にした検証計算によって設定する。

富士山で過去約3,200年間に発生した溶岩流のうち、噴出源から最下流の位置までの分布や噴出量が明らかな小・中規模の5つの事例を代表として検証を行った。

表 - 4.2.1 検証計算の対象とした溶岩流実績

溶岩名称	噴出総量	規模	溶岩名称	噴出総量	規模
剣丸尾第1溶岩	6,400万 m^3	中	檜丸尾第1溶岩	1,700万 m^3	小
印野丸尾溶岩	3,500万 m^3	中	鐘子山溶岩	2,400万 m^3	中
大淵丸尾溶岩	1,200万 m^3	小			

注) 噴出総量は「火山噴火災害危険区域予測図試作に係る作業報告書(国土庁, 平成3年3月)の「新富士火山の側噴火口, テフラ, 火砕流堆積物, 溶岩カタログ」による

観察記録のない当時の溶岩の流出の様子は再現できないので、富士山と同じ玄武岩質溶岩流である他火山の事例(図 - 4.2.1)を参考にパラメータを設定する。パラメータのうち、噴出率と冷却効率パラメータは数値計算結果を大きく左右する重要な要素である。このようなパラメータは本来、個々の噴火や溶岩ごとに異なると考えられるが、過去の溶岩についてこれらを検証する方法がないことから、ここでは噴出率と冷却効率パラメータを一定と仮定する。このうち噴出率は、噴出総量が極端に大きなものを除けば、数 $10 \sim 1,000 m^3/s$ の範囲にあることから、

平均的な値である $100\text{m}^3/\text{s}$ とする。冷却効率パラメータは、 200m メッシュサイズの地形データを用いた検証計算結果と実績との適合程度より推定した。地形のメッシュサイズを 200m にしたのは、このサイズならば噴火が開始した場合、概ね1日以内に数値計算を終了させることができるためである。なお、溶岩が噴出する以前の地形は、溶岩の平均の厚さを 5m として再現した。

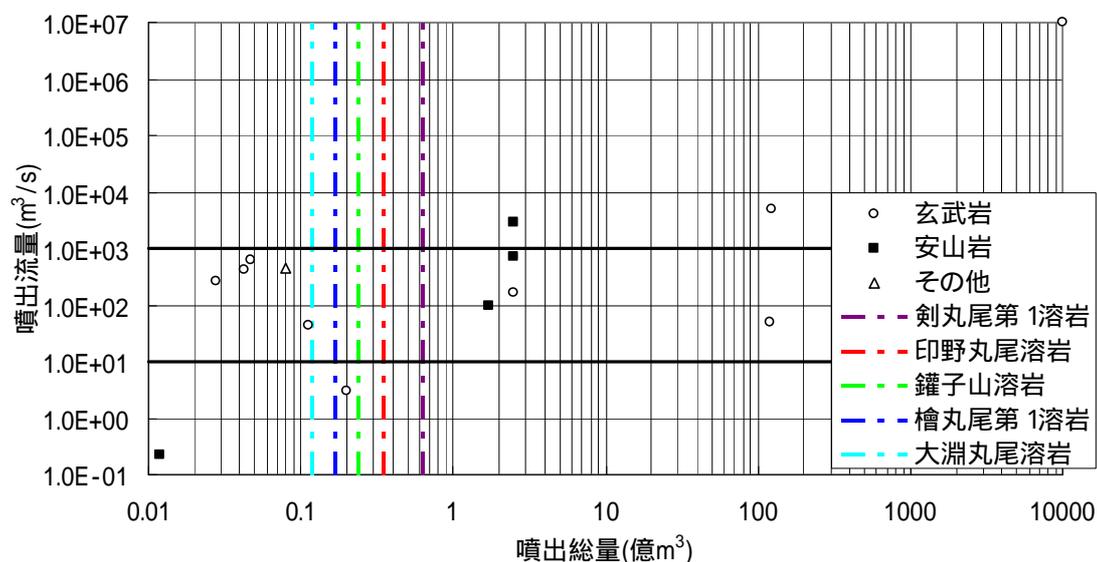


図 - 4.2.1 溶岩流の噴出率実績値

その結果、冷却効率パラメータを 0.024 とした場合(表-4.2.2) 数値シミュレーションに基づく到達距離は、実際の距離と比べて、檜丸尾溶岩ではほぼ一致、剣丸尾溶岩はやや短く、印野丸尾溶岩、鑓子山溶岩、大淵丸尾溶岩は少し長めとなり、若干ばらつきがあるものの、平均的には $\pm 30\%$ 程度で実績の到達距離と適合した(図-4.2.2)。そこで、上記の検証結果に基づき、小・中規模溶岩については冷却効率パラメータを 0.024 、噴出率を $100\text{m}^3/\text{s}$ に設定した。なお、大規模溶岩については、史料から推定した貞観噴火時の青木ヶ原溶岩の平均噴出量をもとに噴出率を $200\text{m}^3/\text{s}$ とし、これ以外のパラメータは小・中規模と同様とした(表-4.2.3)。

表 - 4.2.2 計算条件一覧 (5箇所の溶岩流の検証)

項 目	単 位	数 値	備 考
溶岩噴出総量	m ³	前述	
噴出率	m ³ /s	100	他火山実績と検証計算に基づく値
溶岩密度	kg/m ³	2500	既往研究と他火山実績値に基づく値
重力加速度	m/s ²	9.8	物理定数
粘性係数	Pa・s	$\log_{10} = 25.61 - 0.0181T$	伊豆大島(1951)実績
降伏せん断応力	N/m ²	$\log_{10} \gamma = 14.67 - 0.0089T$	伊豆大島(1951)実績
溶岩初期温度		1,200	噴出時温度の最大値
冷却効率パラメータ	-	0.024	検証計算に基づく値
地形メッシュサイズ	m	200	

表 - 4.2.3 パラメータ一覧

項 目	単 位	数 値
溶岩噴出総量	億 m ³	小規模：0.2 中規模：2.0 大規模：7.0
噴出率	m ³ /s	小規模：100 中規模：100 大規模：200
溶岩密度	kg/m ³	2500
重力加速度	m/s ²	9.8
粘性係数	Pa・s	$\log_{10} = 25.61 - 0.0181T$
降伏せん断応力	N/m ²	$\log_{10} \gamma = 14.67 - 0.0089T$
溶岩初期温度		1,200
冷却効率パラメータ	-	0.024
地形メッシュサイズ	m	200

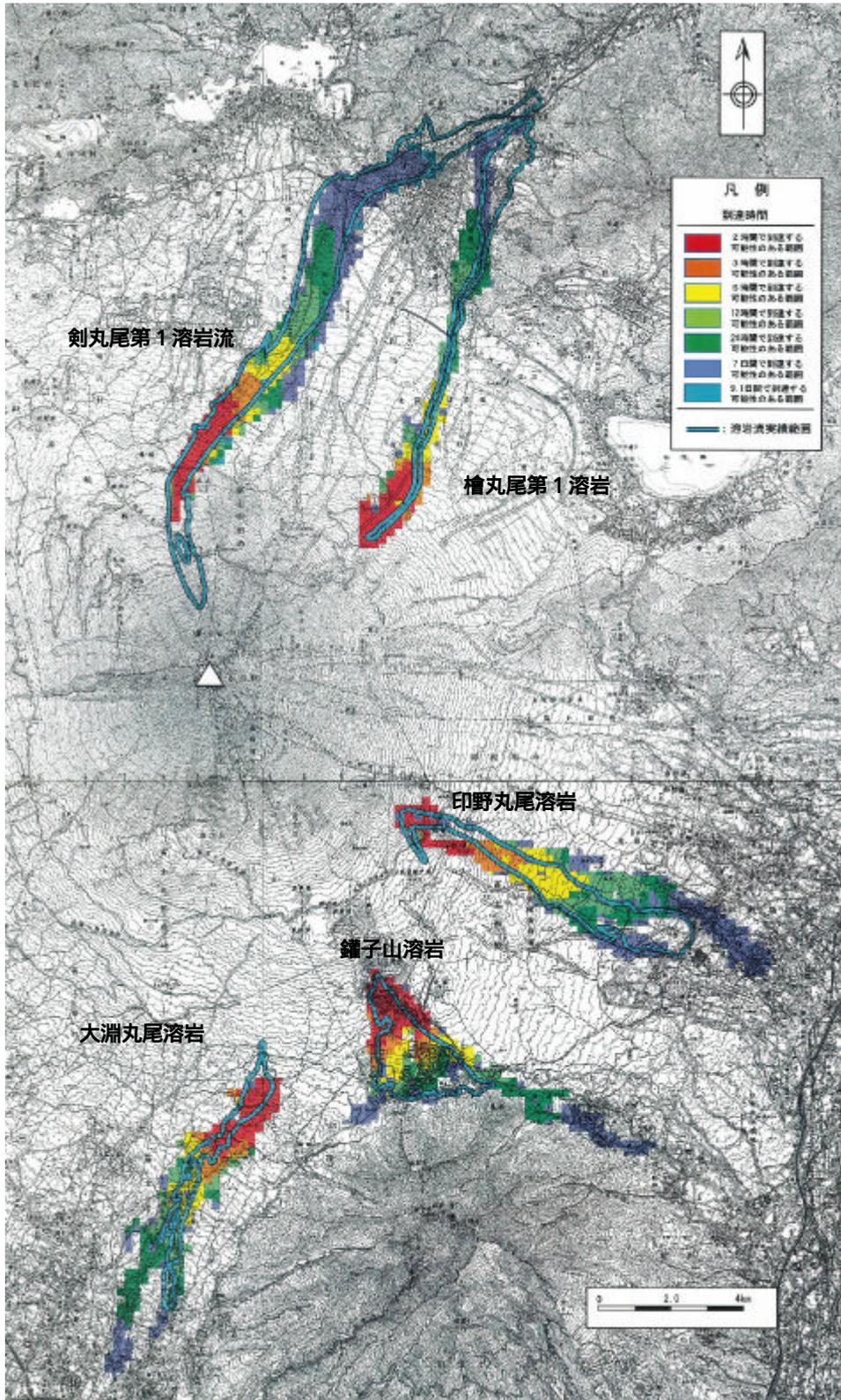


図 - 4.2.2 溶岩流実績と数値シミュレーション結果の比較

(3) 計算開始位置の設定

保全対象への到達時間は溶岩流が保全対象に最も近い地点から流出する場合に最短となるので、警戒避難などの防災対策上、計算開始位置は噴火規模ごとの想定火口範囲の外縁部とする。また、計算開始位置の設定は富士山全体の溶岩流影響範囲を網羅的に把握できるように、想定火口範囲の形状と流下方向の谷地形を総合的に判断して図 - 4.2.3 ~ 4.2.5 のように複数箇所に設定した。

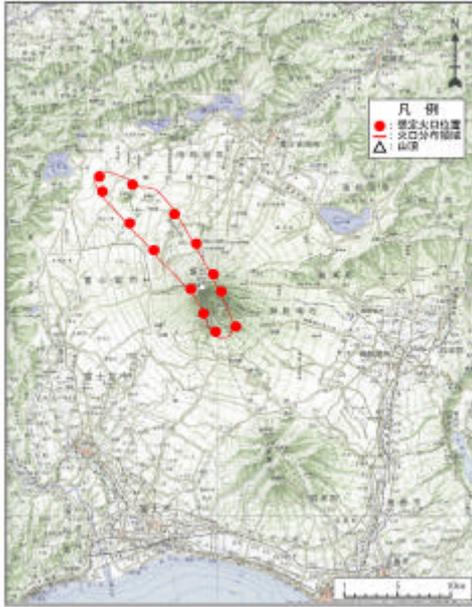


図 - 4.2.3 大規模噴火の想定火口
(計算開始点)

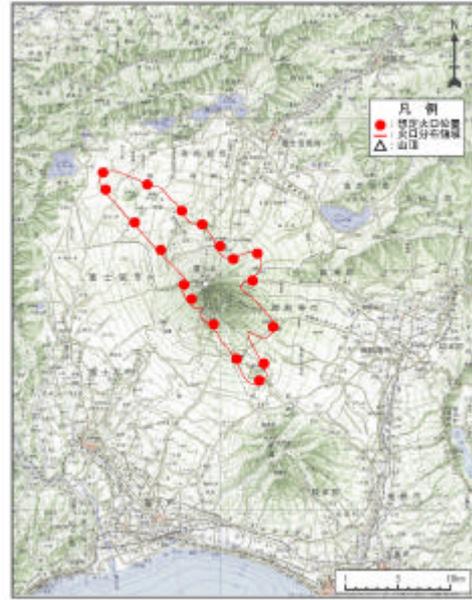


図 - 4.2.4 中規模噴火の想定火口
(計算開始点)

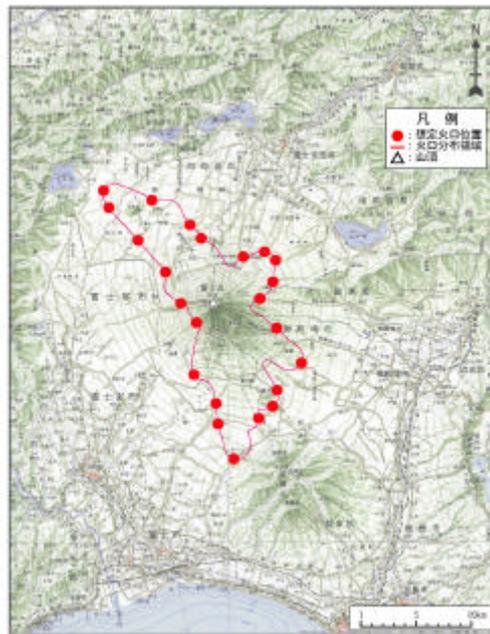


図 - 4.2.5 小規模噴火の想定火口 (計算開始点)

(4) 溶岩流の計算結果

溶岩流のドリルマップを以下に示す。

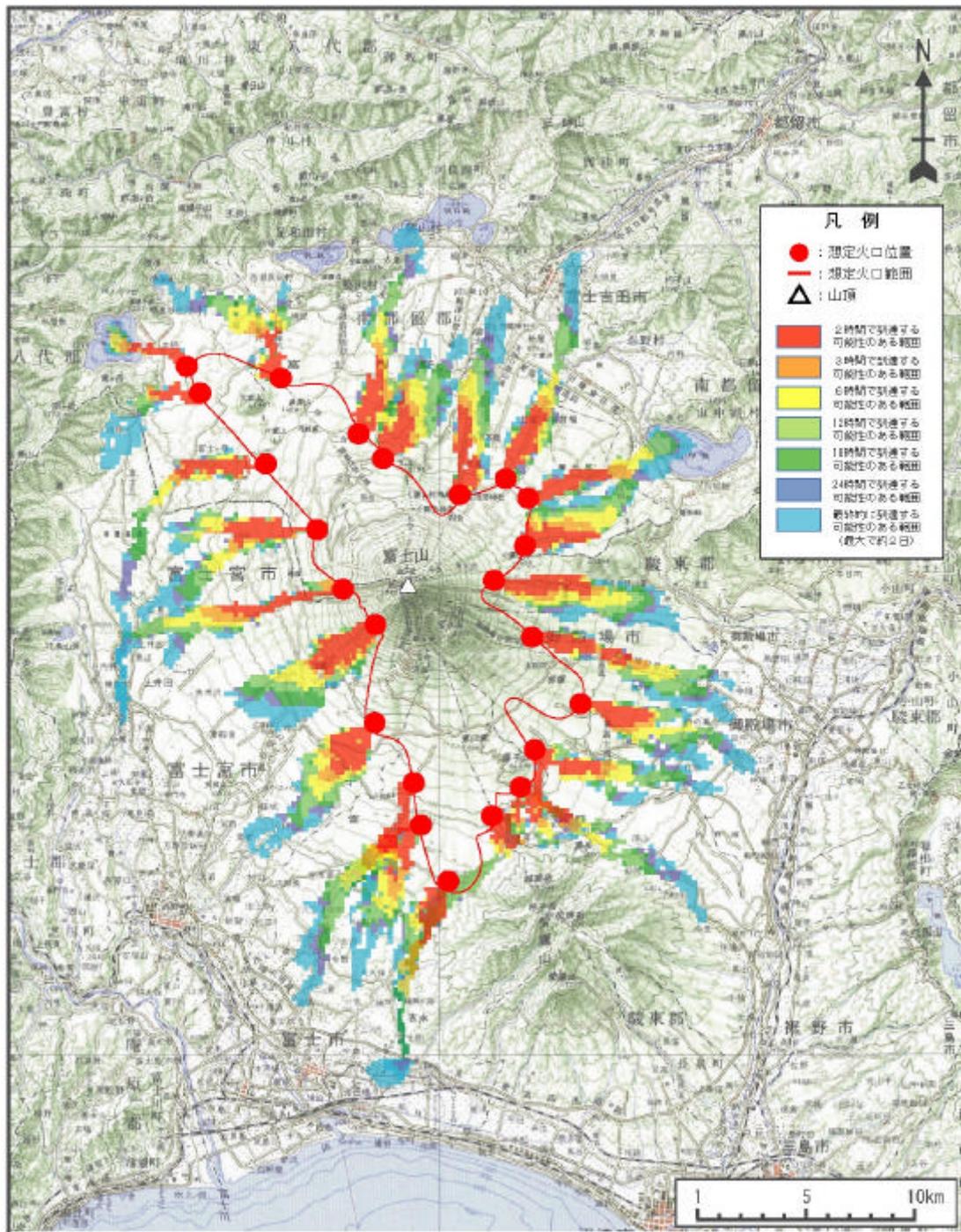


図 - 4.2.6 溶岩流のドリルマップ (小規模噴火に対する溶岩の到達時間)

各方向への噴火現象は同時に発生するものではない。

規模: 2,000 万 m^3 、噴出率: $100m^3/s$

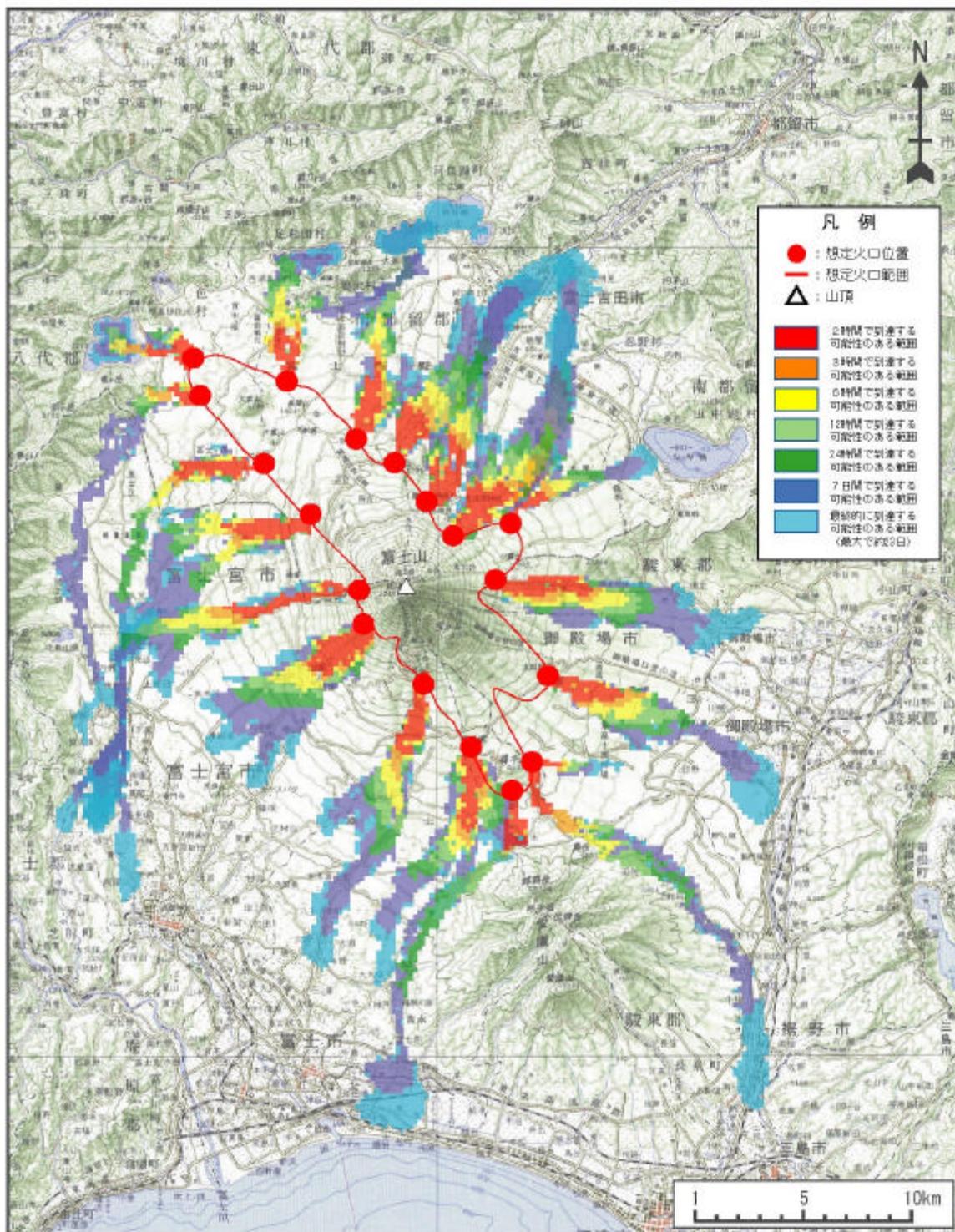


図 - 4.2.7 溶岩流のドリルマップ (中規模噴火に対する溶岩の到達時間)

各方向への噴火現象は同時に発生するものではない。

規模: 2 億 m^3 、噴出率: $100m^3/s$

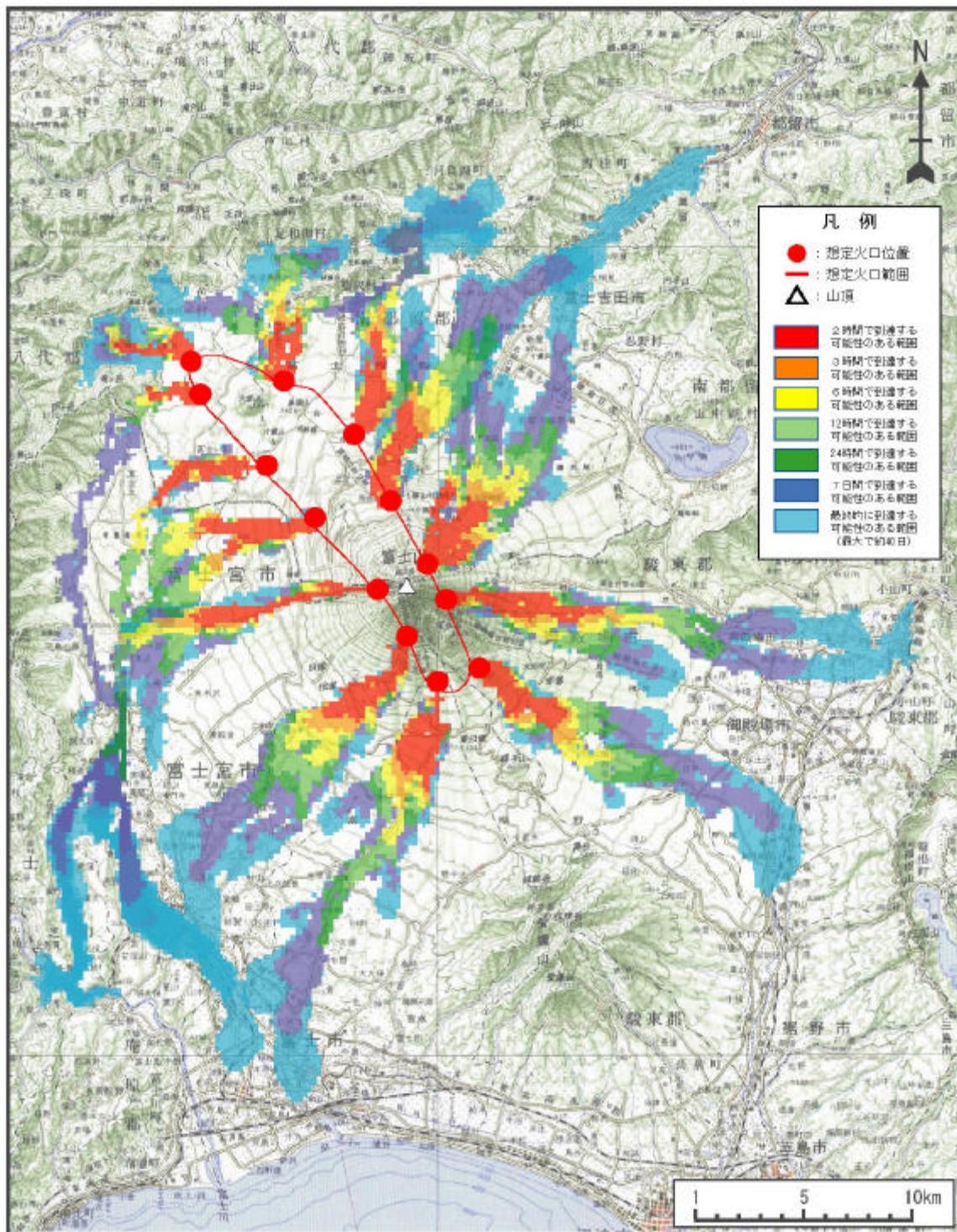
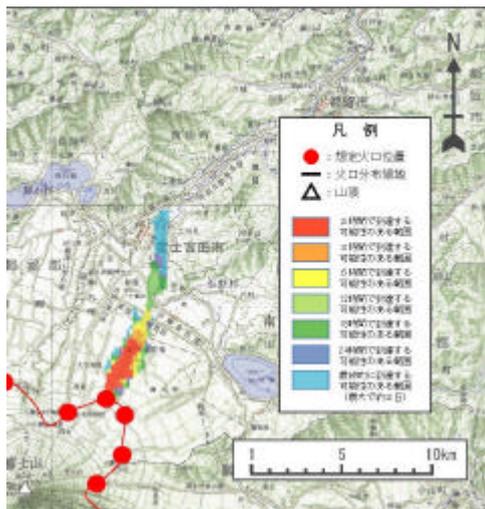


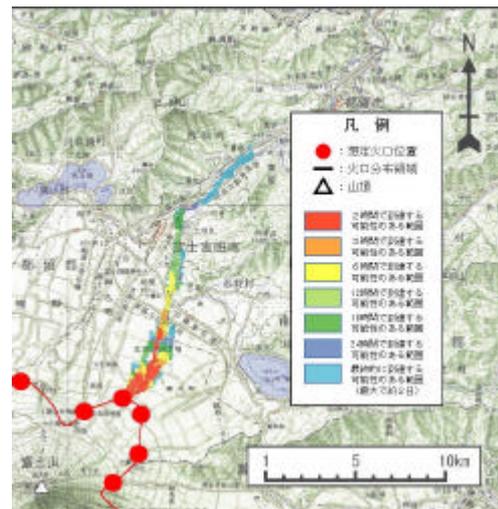
図 - 4.2.8 溶岩流のドリルマップ (大規模噴火に対する溶岩の到達時間)
 各方向への噴火現象は同時に発生するものではない。
 規模 : 7 億 m^3 、噴出率 : $200m^3/s$

(5) 地形データについて

富士山火山防災マップは、富士山全体の火山災害等の影響を包括的に把握することを第一の目的としている。この目的に沿って、富士山麓の広大な地形を対象とした溶岩流の数値シミュレーションにおいては大中小規模の各ケースとも200mメッシュの数値地理情報を用いた。なお、地形条件によってはメッシュサイズが大きさが溶岩流の到達範囲、到達時間、流下幅の計算結果に影響を及ぼすことがあるので注意が必要である(図-4.2.9,10)。



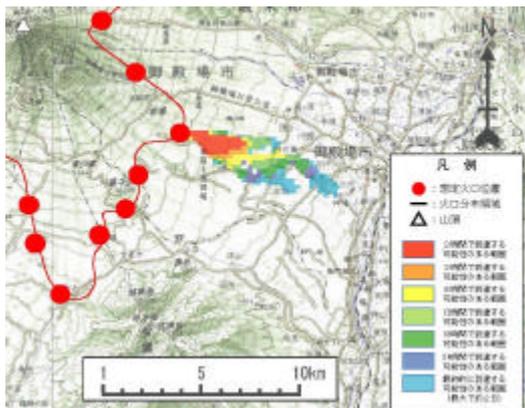
(a)200m メッシュ



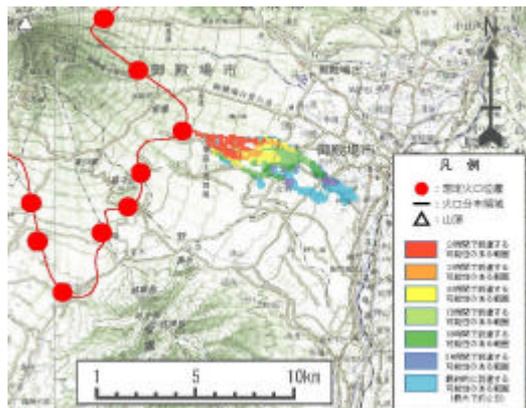
(b)100m メッシュ

規模：2,000 万 m³、噴出率：100m³/s

図 - 4.2.9 メッシュ間隔により変化が大きい場合
(小規模噴火に対する溶岩の到達時間)



(a)200m メッシュ



(b)100m メッシュ

規模：2,000 万 m³、噴出率：100m³/s

図 - 4.2.10 メッシュ間隔により変化が少ない場合
(小規模噴火に対する溶岩の到達時間)

引用文献

・数値シミュレーションモデルについて

山下伸太郎・宮本邦明・大原正則・緒続英章・水山高久(1990)：溶岩流の数値シミュレーション、水工学論文集、第34巻、Feb、p.391-396

石原和弘・井口正人・加茂幸介(1988)：数値計算による1986年伊豆大島溶岩流の再現、火山、第2集、第33巻、p.64-76

Hideaki Miyamoto and Sho Sasaki (1998): Numerical simulations flood basalt lava flows: Roles of parameters on lava flow morphologies、Journal of Geophysical Research, vol.103, No.B11, p.27,489-27,502、November 10

・溶岩流の噴出率について

荒牧重雄(1979)：火山噴出物、岩波講座地球科学7火山、岩波書店、p.121-156

荒牧重雄・早川由紀夫(1984)：1983年三宅島噴火の経過と噴出物、月刊地球、6, 12, p.704-711

早川由紀夫(1987)：伊豆大島1986年噴火の噴出量と噴出率、月刊地球、9, 7, p.336-371

石原和弘・高山鉄朗・田中良和・平林順一(1981)：桜島火山の溶岩流() - 有史時代の溶岩流の容積 - 、京大防災研年報、24B-1、1-10

石原和弘・井口正人・加茂幸介(1985)：桜島火山の溶岩流() - 大正溶岩流のシミュレーション - 、京大防災研年報、28B-1、1-11

下鶴大輔・荒牧重雄・井田喜明(1995)：噴出物とその堆積物、火山の辞典、朝倉書店、p.138

荒牧重雄・中村一明(1984)：注水による溶岩流阻止の試み、火山、第2集、第29巻、p.343-349

中村一明(1981)：溶岩流の災害 - アイスランドの水冷作戦 - 、地理、Vol.29、No.6、p.71-77

藤田浩司・鈴木雄介・吉野徳康・北川淳一・小山真人・宮地直道・下山利浩・安養寺信夫(2002)：富士山北斜面において剣丸尾第1、第2溶岩を流出した噴火とその堆積物、地球惑星関連学会2002年合同大会予稿集 V032-P021

4.3 火砕流ドリルマップの作成方法

(1) 作成方法

火砕流のドリルマップは、数値シミュレーションを用いた火砕流影響範囲の想定によって作成した。

数値シミュレーションには乾燥粒子流モデル (Yamashita et al., 1991) を適用した。本モデルは火砕流下層の本体部を重力流動モデルとして表したもので、基礎方程式として、質量保存則、運動量保存則、状態方程式、エネルギー保存則を用い、構成方程式としてエネルギー損失の要因に粒子間の固体摩擦力を考慮した金谷(1979)の構成方程式を用いている。

火砕流規模は、富士山において規模が判明している火砕流のうち、最大である滝沢火砕流と同量の 240 万 m³ とした。

また、火砕流に伴う高温の火砕サージについては、力学モデルが確立していないので、他火山の実績に基づいて推定する。

(2) パラメータの設定

数値シミュレーションを実施する上で設定するパラメータの内、現地調査や標準的な物理定数として定めることが可能なものは次のとおりである。

- ・火砕物の代表粒径
- ・火砕物の密度
- ・堆積層砂礫の容積濃度

火砕流の流量時系列と粒子間摩擦係数は噴火特性や材料などによって異なるため、これらは検証計算によって設定した。検証計算では、火砕流の実績到達範囲と数値シミュレーションの到達範囲を比較して、もっとも近似した結果からパラメータを設定する。検証計算の対象とした火砕流は、今回の調査によって規模と分布範囲が明らかになった滝沢火砕流 (土砂量 240 万 m³) と大沢火砕流 (土砂量 210 万 m³) とした。計算の結果、粒子間摩擦係数 0.23、流量 1 万 m³/s が最も実績と近似することが判った (図 - 4.3.1)。設定したパラメータ一覧を表 - 4.3.1 に示す。

表 - 4.3.1 計算パラメータ一覧

定数	単位	数値	備考
粒子間摩擦係数	-	0.23	検証計算より設定
火砕流流量	m ³ /s	10,000	検証計算より設定
火砕物の代表粒径	cm	0.5	滝沢 B の粒度試験結果より
火砕物の密度	kg/m ³	2860	滝沢 B の密度試験結果より
堆積土砂濃度	-	0.63	滝沢 B の密度試験結果より

注) 滝沢 B : 北斜面の滝沢周辺に分布する火砕流堆積物 (表 2.2.1 参照)

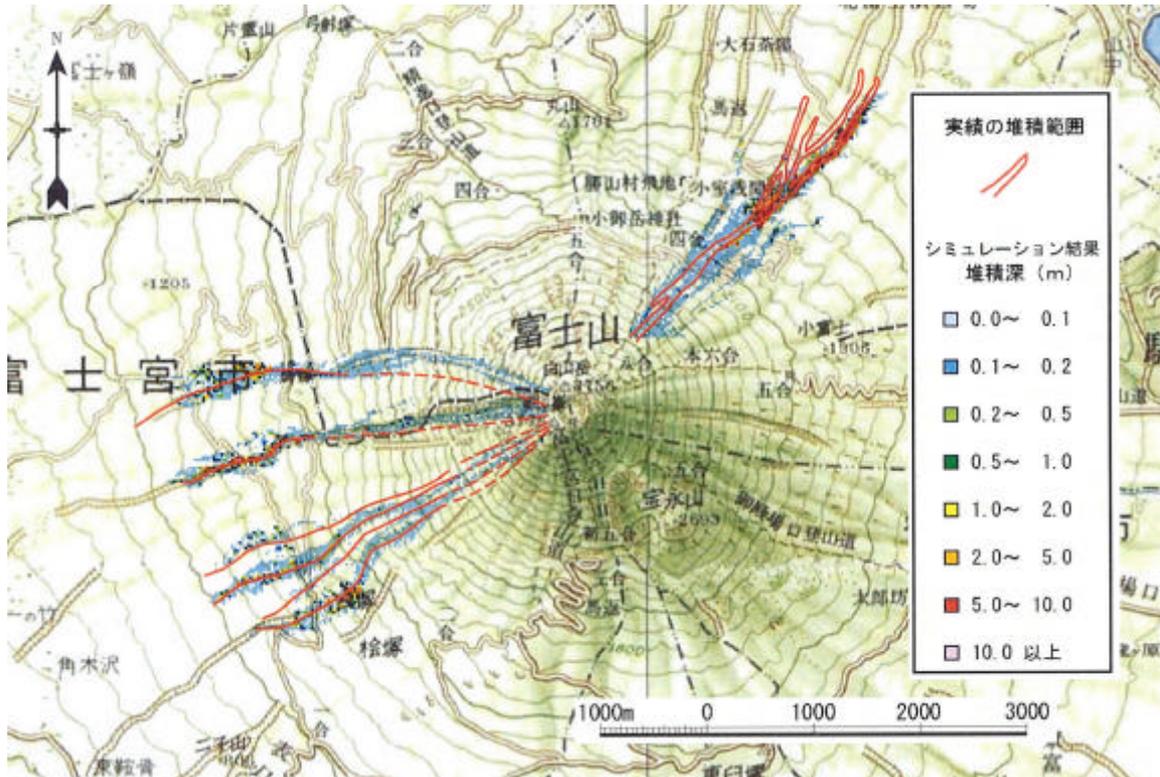


図 - 4.3.1 実績火砕流と数値シミュレーション結果の比較

(3) 火砕流発生領域と計算開始位置の設定

火砕流発生領域

火砕流発生領域は、滝沢火砕流が急斜面における噴出物の崩壊によって発生したと推定されたことから、想定火口範囲内の安息角より急斜面領域に設定した。安息角は富士山山麓に形成されたスコリア丘の最大傾斜を測定して 30 度とした (図 - 4.3.2)。

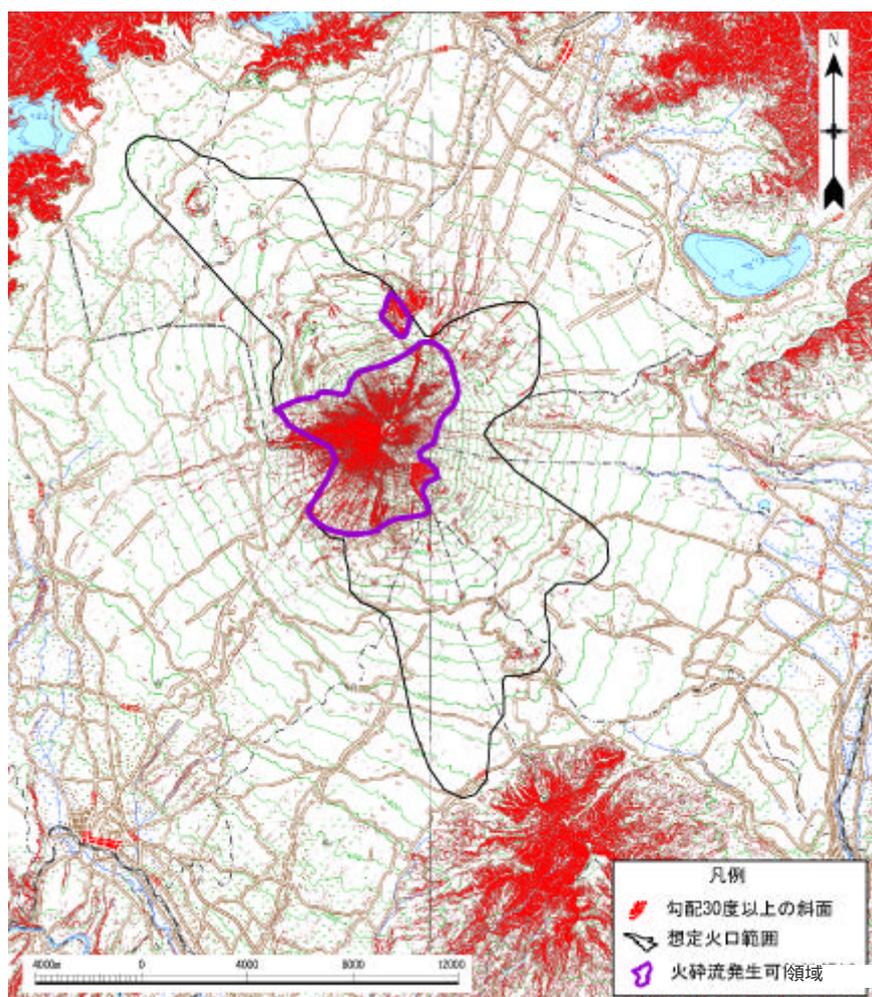


図 - 4.3.2 火砕流発生領域

計算開始位置

で設定された火砕流発生領域のうち、流下方向が同じであっても山頂近辺の高標高側を数値シミュレーションの計算開始位置にするか、もしくは領域内の最も低標高側にするかによって、火砕流の到達範囲が変わってくる。

また後述するように、融雪型火山泥流は火砕流が富士山山腹の雪を溶かして発生するため、火砕流の計算開始位置の違いにより火砕流の到達範囲が変われば、融雪型火山泥流の量と到達範囲も変わってくる可能性もある。

火砕流についても融雪型火山泥流についても、防災対策上は最も市街地に近い低標高側に到達するケースを想定してドリルマップを作成する必要があるため、火砕流の火口位置は以下の2点から総合的に判断して設定した。

)火砕流が最も低標高側に到達する地点(計算開始位置)を検討する。

)融雪型火山泥流の量は雪が解ける面積、すなわち火砕流の到達範囲の面積により左右されるため、火砕流が最も広範囲に到達する地点(計算開始位置)を検討する。

1) 計算開始位置による火砕流末端の到達位置の違い

火砕流発生領域の同一方向斜面において、火砕流が低標高位置から発生した場合と高標高位置から発生した場合とでの到達距離の差を検討するため、東斜面を例にとって数値シミュレーションを行った。その結果、傾斜30度以上の斜面においては、計算開始点の標高を変えても火砕流の末端の位置に明瞭な相違はないことが判明した(図-4.3.3)。



図 - 4.3.3 計算開始点の標高の違いによる到達距離の比較

2) 計算開始位置による融雪型火山泥流量の違い

火砕流発生領域の斜面上の積雪量は一定としている(4.4(2)参照)ため、融雪型火山泥流量は火砕流が雪の上を流下する面積に比例する。また1)の結果より計算開始点の位置にかかわらず火砕流末端の到達位置は変わらないため、結果として山頂近辺の高標高側で発生した方が火砕流の到達距離は長くなる。

ただし富士山は山頂近辺であっても谷地形となっている方向があり、谷の中を火砕流が流下した場合の方が、より高標高で火砕流が発生し平面的に広がって流下するよりも到達距離が長くなる。

そのため最も高標高側の谷地形の最上流点を計算開始点とした場合が、最も火砕流の到達範囲の面積が大きくなるため、結果的に融雪型火山泥流量が大きく、より低標高側まで到達すると考えられる。

以上より計算開始位置は、富士山全体の火砕流到達範囲を網羅的に把握することが可能となるように、各方向の谷地形と火砕流発生領域の斜面地形を考慮して図-4.3.4のように設定した。



図 - 4.3.4 火砕流の計算開始位置

(4) 火砕サージの範囲の予測

火砕サージは、一般に火砕流本体より遠くに到達することが認められている。その範囲について、他火山の実績を調べると図 - 4.3.5 のように本体部の到達距離と比例関係はなく、90%以上が本体部より 1km 程度以内に到達している（一例のみ 2.2km 程度遠くまで到達している事例があるが、火砕流流下時の状況など詳細は不明である）。ここでは、ほとんどの事例が占めている範囲で設定することとし、火砕流本体到達範囲から 1km 以内を火砕サージ到達範囲とする。

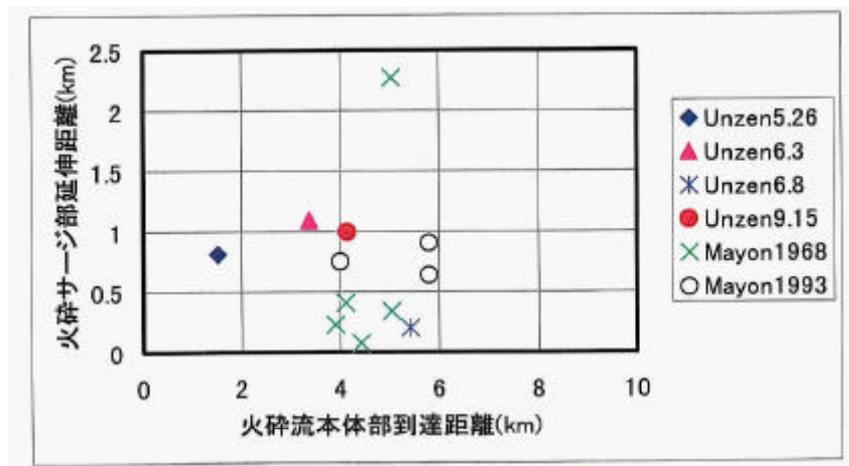


図 - 4.3.5 火砕流と火砕サージの到達距離

(5) 計算結果

数値シミュレーション結果を基に作成した9方向の火砕流ドリルマップをまとめて図 - 4.3.6 に示す。

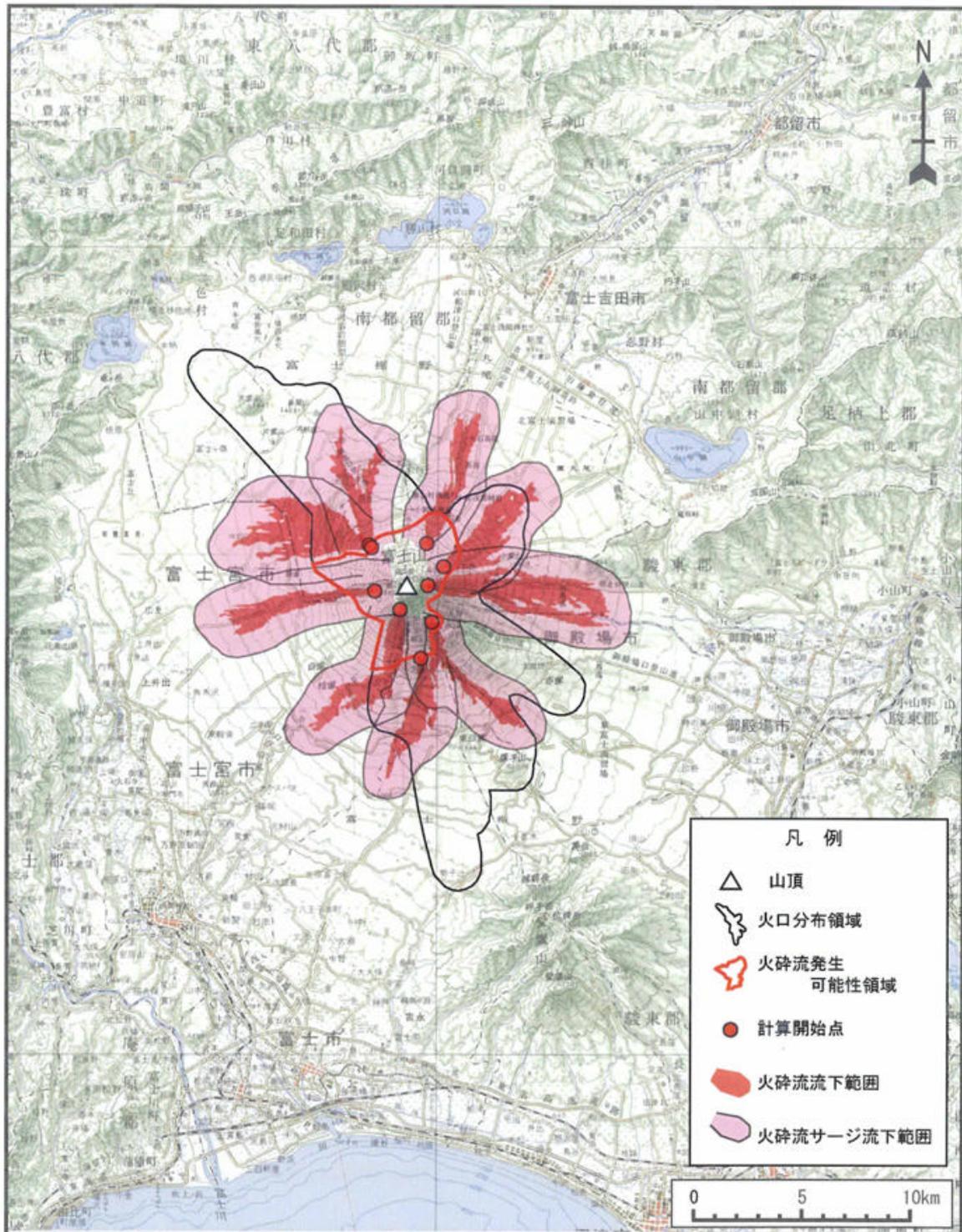


図 - 4.3.6 火砕流ドリルマップ

各方向の現象は同時に発生するものではない

引用文献

Yamashita S. & Miyamoto K. (1991): NUMERICAL SIMULATION METHOD OF DEBRIS MOVEMENTS WITH A VOLCANIC ERUPTION, Japan-U.S. Workshop on Snow Avalanche, Landslide, Debris Flow Prediction and Control, pp.433-442.

金谷健一 (1979): 粒状体の流動の基礎理論 (第2報, 発達した流れ), 日本機械学会論文集 (B編), 第45巻 392号, p.515 - 522

4.4 融雪型火山泥流ドリルマップの作成方法

(1) 作成方法

富士山において積雪期に火砕流が発生すると、火砕流本体部の高熱によって斜面積雪が急速に融かされて融雪型火山泥流が発生することが想定される。富士山において融雪型火山泥流が発生した記録や地質学的データはないが、積雪や氷河を持つ活火山での実績は数多い。融雪型火山泥流の影響を把握し防災対策を検討するためには、水深、流速、到達時間等を知ることが重要である。このため、そのいずれもが定量的に把握できる数値シミュレーションを用いて検討する。

数値シミュレーションに適用したモデルは、乱流現象を対象としており、マニング則に従うモデルである。また、流砂量は粗粒分のみ流砂量式によって与える。

対象規模は、火砕流による積雪水量と、勾配等の地形条件によって決定される土砂輸送能力量により設定する。火砕流による融雪水量は、積雪と火砕流との間の熱収支計算によって算出する。

(2) パラメータの設定

積雪量

富士山では山頂付近を除いて、積雪深の統計データがないため、現地の積雪状況について地元の雪氷学会員や山岳会関係者にヒアリングを行った。その結果、いずれの回答もほぼ同様に以下の通りである。

- ・ 富士山の積雪は風の影響を受けて尾根部にはほとんどない。谷部では 3~10m の深さになるところもある。
- ・ 風による影響（雪の移動）が少ない森林帯での積雪深は 30~60cm 程度である。
- ・ 3~5 月の積雪が最も深い。

ここで、想定している融雪型火山泥流の原因となる火砕流は、尾根や谷をまたぐ面的な広がりを持って流下することを考慮して、斜面全面の平均積雪深を 50cm と設定した。

総泥流量とハイドログラフ

滝沢火砕流-B の火砕流温度を 500 以上とし（瀧, 2002）以下の式より積雪と火砕流との間の熱収支計算を考えると、50cm の積雪深の場合、火砕流が到達した範囲の積雪は全て融ける。

$$W_0 = \frac{T_s C_s}{(1 - C_m) q_m} W_s$$

ここで、 W_0 ：融雪可能水量(m^3)、 W_s ：火砕物量(実質量)(m^3)、 T_s ：火砕物の温度()、 C_s ：火砕物の比熱(=0.53cal/g/K)、 C_m ：積雪中の水の割合(含水率=0.53)、 q_m ：雪の融解熱(80cal/g)である。

また、融雪水のハイドログラフ(融雪水が斜面を流れて下流に集中する過程)は、斜面地形を反映できるキネマティックウェーブモデル(宮本ら、2003)を用いて作成した。

得られた融雪水のハイドログラフや勾配などの地形条件を考慮して泥流で流される土砂量を算定した。流下する全ての土砂と水の総量を総泥流量とする。総泥流量は、火砕流の融雪水量に規定されるので、火砕流の影響面積によって異なり、ハイドログラフも同様に火砕流の発生場所によって異なることになる。ここでは火砕流の計算方向に合わせて全9ケースの計算を行った。各ケースの平均総泥流量は160万 m^3 、平均ピーク流量：1,000 m^3/s である。

パラメーター一覧

パラメータは、現地調査結果や標準的な土質定数を用いた(表 - 4.4.1)

表 - 4.4.1 パラメーター一覧

定数	単位	数値			備考
		0.003	0.006	0.02	
粒径	m	40%	30%	30%	滝沢火砕流 B の密度試験結果より
堆積土砂濃度	-	0.63			滝沢火砕流 B の密度試験結果より
砂礫密度	kg/ m^3	2,600			一般的な物性値
泥水密度	kg/ m^3	12,00			一般的な物性値

下流河道の流下能力の評価

融雪型火砕流が扇状地などで拡がって流下する場合と異なり、狭い谷地形区間や河道内を流下している場合の氾濫条件は、河道区間の泥流流量と河道の流下能力との比較によって決まる。数値シミュレーションを用いてこのような場合の氾濫範囲を検討するためには、河道の流下能力を反映した地形データを適用する必要がある。

しかし、今回のハザードマップ検討では富士山全体の各火山現象による影響範囲を網羅的にとらえることを第一目的としているため、詳細な地形データを用いた計算は行わず、50m メッシュの地形データを用いて計算を実施した。また、50m メッシュでの計算を補うために、次のように河道の流下能力を算定して、泥流の氾濫範囲の精度を高めた。

50m メッシュで実際と同様な流下能力を再現するために、実際の河道の流下能力に等しくなるように河道の深さを修正した。河道断面の修正の模式図を図 - 4.4.1 に示す。

実際の河道の流下能力は、「計画高水流量資料」(静岡県沼津土木事務所、静岡県富士土木事務所)を参照して、堤防高(計画高水位に余裕高を加えた高さ)を水位とした流下断面の流量を、以下に示すマンニングの式により算出した。

$$Q_p = A v \quad , \quad v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sin^{\frac{1}{2}} q \quad , \quad R = \frac{A}{S} \quad , \quad A = B h \quad , \quad S = B + 2h$$

ここで、 Q_p : 流下能力、 v : 流速、 R : 径深、 A : 流下断面積、 B : 川幅、 h : 比高差である。

「計画高水流量資料」等、計画断面に関する資料がない河川については、「1/2,500 平面図、1/5,000 平面図」(国土交通省富士砂防事務所)及び「10m メッシュ標高データ」(国土地理院)を参照して、深さ、幅及び溪床勾配が大きく異なる区間に分けて、マンニングの式により、区間毎に流下能力を算出した。

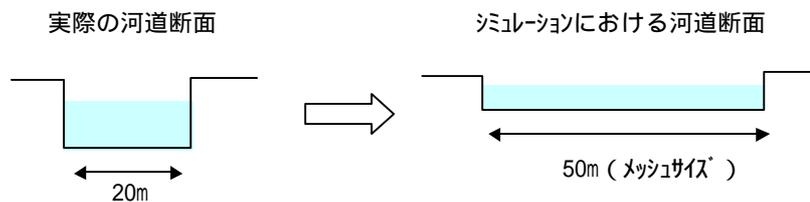


図 - 4.4.1 河道断面の修正の模式図

(3) 計算開始点

融雪型火山泥流の計算開始点は、火砕流の流下によって発生した融雪水が、谷に集まっていくものと考え、火砕流の下流端付近で谷地形を呈している地点とした(図-4.4.2)。

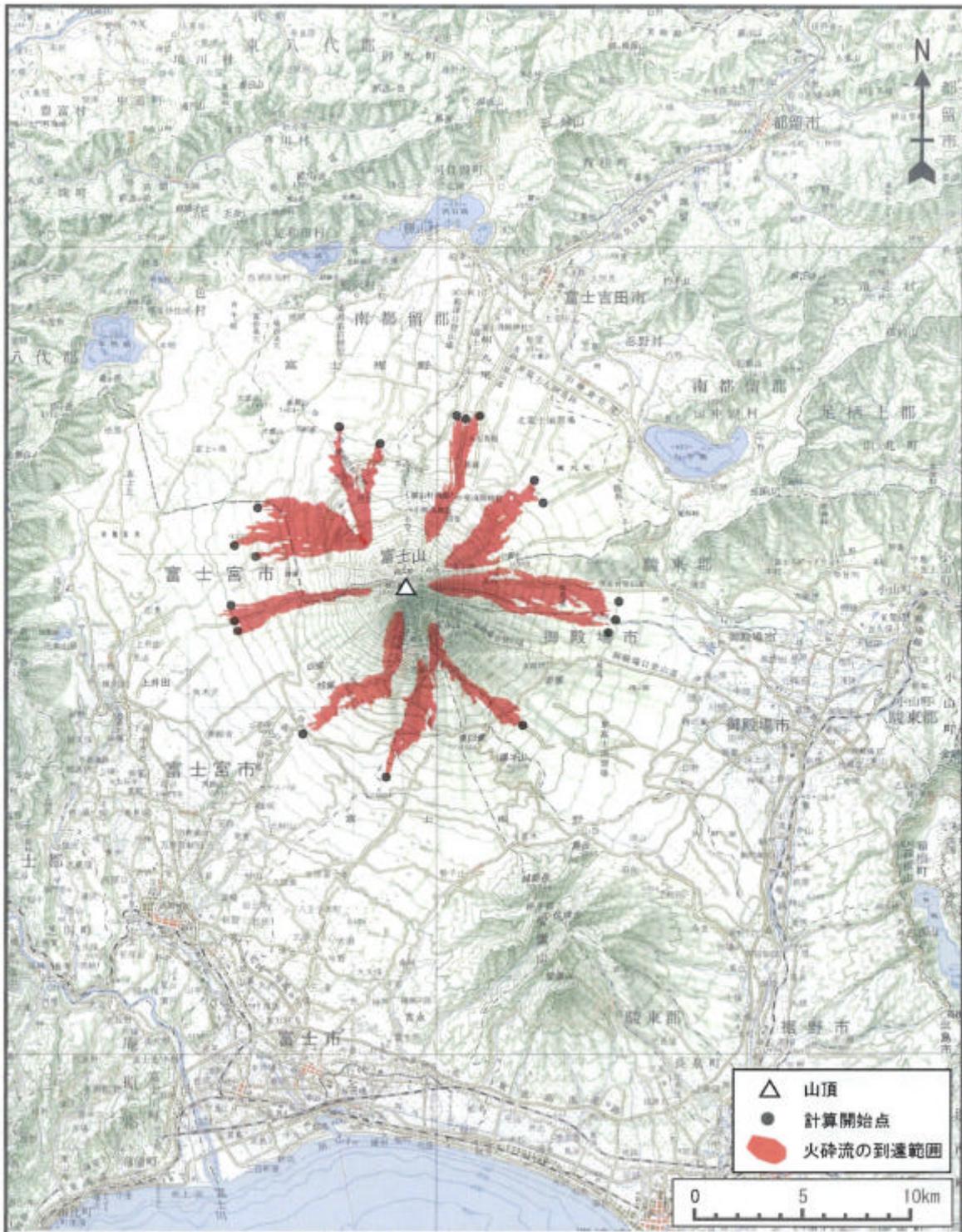


図 - 4.4.2 融雪型火山泥流の計算開始点

(4) 計算結果

数値シミュレーション結果に基づいて作成した各方向のドリルマップを図 - 4.4.3 に示す。ただし、融雪型火山泥流の到達範囲であっても、流速が 1m/s でかつ水深が 20cm 未満であれば、避難が可能である（「洪水ハザードマップ作成要領解説と作成手順例」((財)河川情報センター)及び「地域防災データ総覧(風水害、火災編)」((財)消防科学総合センター)ため、安全な範囲と判断し、図 - 4.4.3 には、流速が 1m/s 未満かつ、水深が 20cm 未満の範囲は示していない。

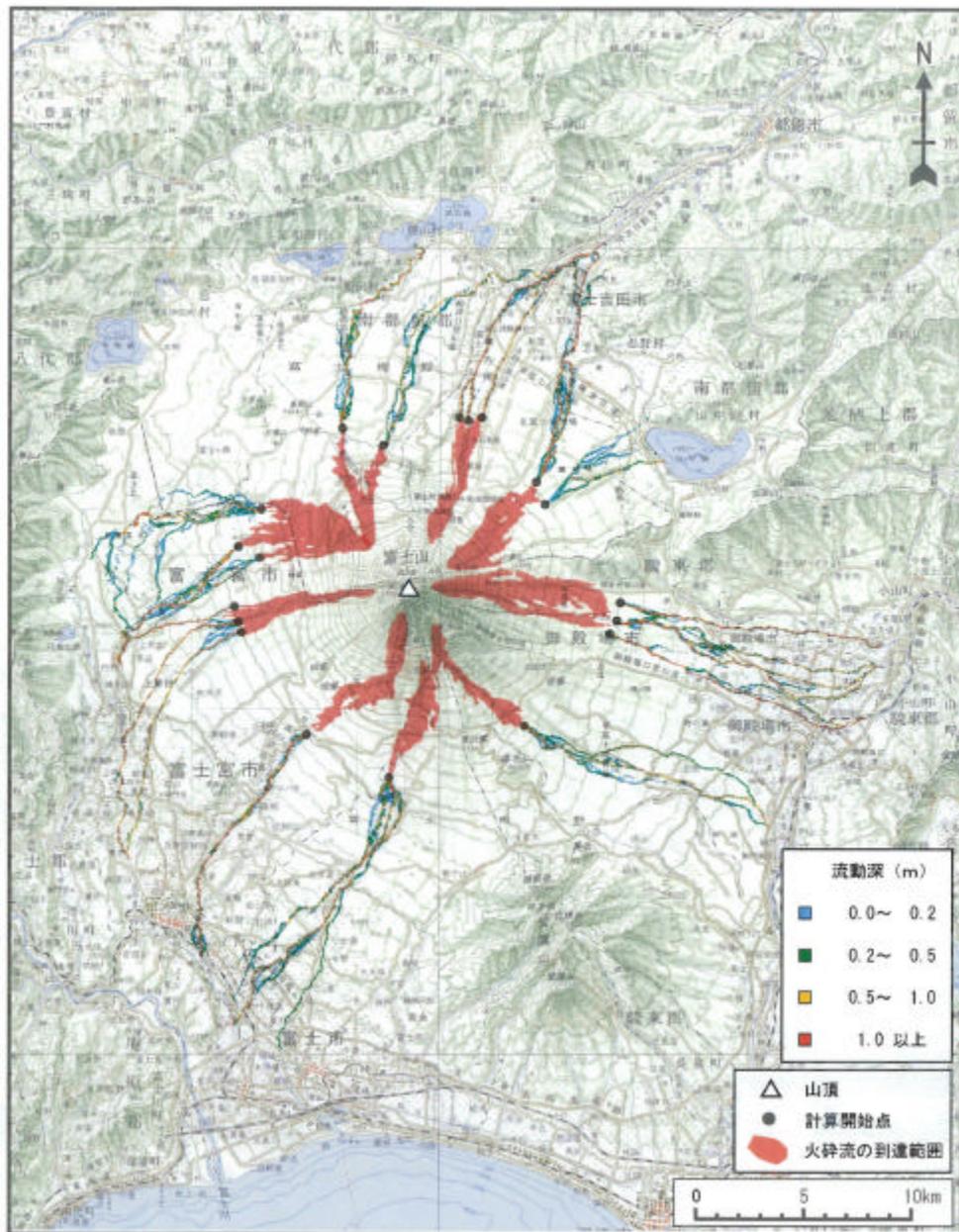


図 - 4.4.3 融雪型火山泥流のドリルマップ

*河道の流下能力が融雪型火山泥流量より大きい河道では、泥流は氾濫せずに流路内を流下すると考えた。

*各方向の現象は同時に発生するものではない。

引用文献

瀧 尚子・田島靖久・千葉達朗・遠藤邦彦(2002): 富士火山北東麓滝沢火砕流に関する粒度組成と古地磁気, 地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会, p.33-39.

宮本邦明・井戸俊介(2003): 任意 3 角形平面要素を用いた土砂流出解析法, 砂防学会誌 Vol.55, No.6, p.33-39.

財団法人 河川情報センター(1992): 洪水ハザードマップ作成要領 解説と作成手順例 平成 4 年 9 月, 36pp .

財団法人 消防科学総合センター(1985): 地域防災データ総覧 風水害・火災編, 149pp .

4.5 降灰ドリルマップの作成方法

(1) 数値シミュレーションによる降灰分布の計算手法

火山噴火による降灰分布を計算するには、火口から噴出した火山灰などが噴煙柱を形成しながら上昇し、大気中に拡散しながら風によって運搬され、やがて重力によって地表に達する過程をモデル化し数値シミュレーションを実施することが必要である。富士山の防災マップ作成においては、噴煙柱の形成過程と火山灰の拡散・降下過程に分けてモデル化を行う。

噴煙柱をモデル化することによって、噴煙柱の形状や噴煙柱内の火山灰などの分布状況に関する手がかりが得られる。今回の検討では、噴出物の総量や噴火継続時間、火山灰などの粒度組成から噴煙柱の形状や噴煙柱内の火山灰などの分布状況を予想する方法(鈴木(1985))を用いる。一方、火山灰などの拡散・降下過程については、気象庁および気象研究所で開発された大気中の粒子の三次元的な運動を追跡する数値シミュレーションモデル(移流・拡散モデル)を用いる。なお、これらの手法については、1977年8月の有珠山噴火の降灰分布を再現しうることが確認されている。

(2) 噴煙柱形成過程のモデル化

鈴木(1985)によれば、噴煙柱の形状は、噴煙柱の高さ、噴出物総量、噴出時間、噴出物の粒度組成、高度毎の噴煙柱の半径によって表現される(図-4.5.1)。また、噴煙柱内における粒径分布は、密度分布、速度分布、高度毎の拡散を仮定することにより求められ、図-4.5.2で示されるような噴煙の形と粒子の鉛直分布が導かれる。

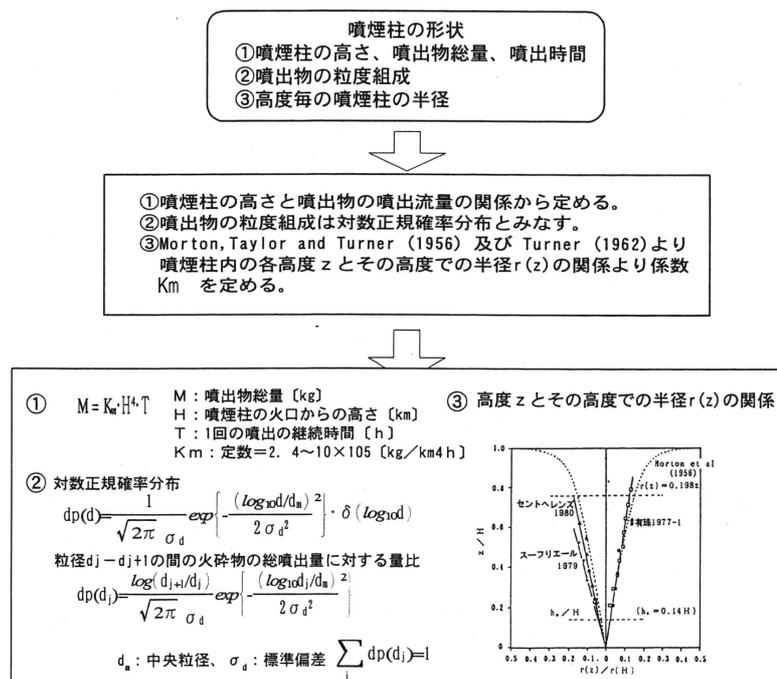


図 - 4.5.1 噴出物総量と噴出率から噴煙柱の高さを求める手法

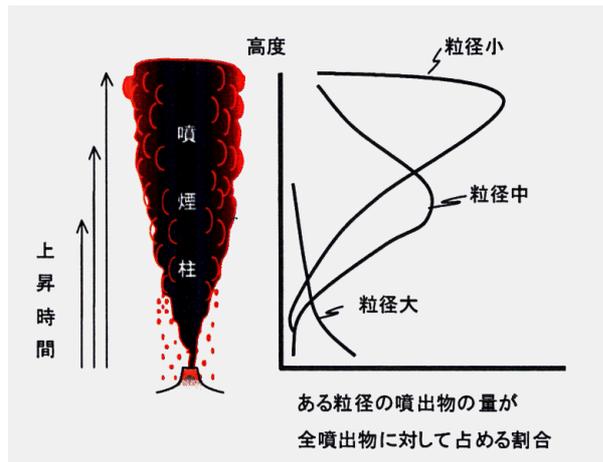


図 - 4.5.2 噴煙柱内での火砕物分布イメージ

(3) 火山灰などの拡散・運搬・降下過程

噴煙柱から降下する火山灰などは大気中を拡散しつつ風により運搬され、重力によって降下し地表に堆積する(移流拡散過程)。この過程を表現するには、数値予報モデルを使って風についての三次元的な分布や時間変化を計算することが必要になる。そこで、気象庁および気象研究所で開発された領域スペクトルモデル(RSM)及び鉛直方向の運動も考慮した非静力学数値モデル(NHM)を用いた。複数の数値予報モデルを組み合わせることをネスティングというが、実際には図-4.5.3に示すように、先ずRSMによって20kmメッシュデータを計算し、次にそのデータを使ってさらに領域を絞った高解像度の計算をNHMの5kmメッシュで実施した。

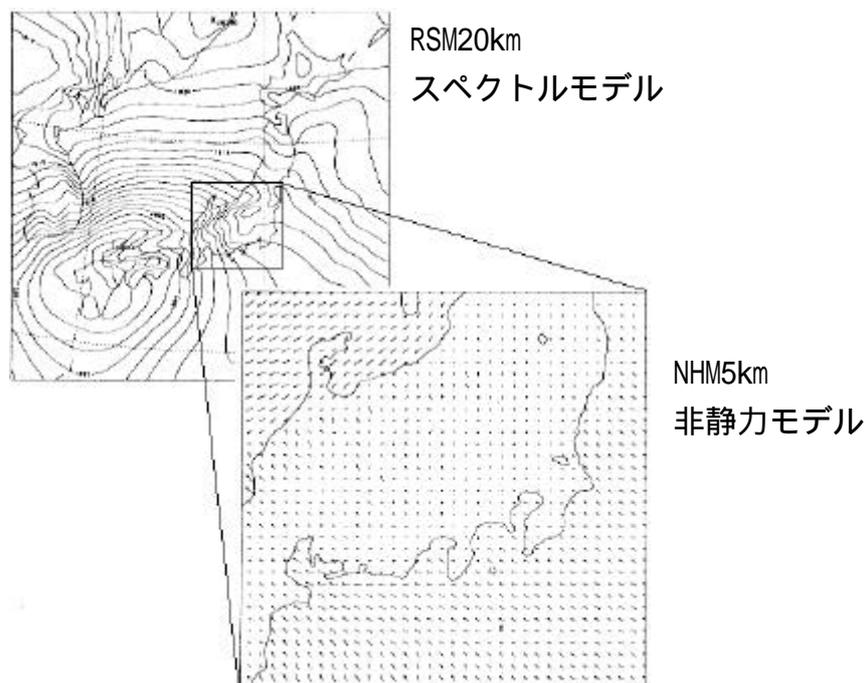


図 - 4.5.3 ネスティングの概念

(4) 宝永噴火への適用

宝永噴火の推移

宝永噴火の推移は図 - 4.5.4 に示す様に、Ho- から Ho- までの4つの噴火ステージに分けられる(宮地・小山, 2002)。下鶴(1984)や宮地(1984)による宝永噴火時の火山灰の等層厚線をもとに推定された宝永噴火の噴出量・噴出率を図 - 4.5.4 に示す。宝永噴火の噴出物総量は約 $0.7\text{km}^3\text{ DRE}$ とした。

粒径分布と噴煙高度

噴出物の粒度分布と噴煙柱の高さについては、図 - 4.5.4(a)の噴出率の推移、鈴木(1985)の噴煙柱モデル(図 - 4.5.1)によって与える。特に粒度分布については、粒径毎の質量がある粒径を中心に対数正規分布に従う粒度分布を仮定する。この値としては、噴出物の粒径が大きい軽石の噴出で特徴付けられる宝永噴火の最初の噴火ステージ Ho-I については、火口の $20\sim 30\text{km}$ 、東の堆積物の粒度分析で求められた中心粒径(宮地, 1984)として読み取れるおよそ 4mm を用いる。また、その後の噴火ステージである Ho-II ~ IV では、これより細粒な火砕物が多くなったことから、中心粒径は 1mm 程度だったと仮定した。以上のことから、各噴火ステージ別の平均粒径は表 - 4.5.1 のように設定した。また、ステージ毎の噴煙高度は噴煙高度と噴出率の関係から推定した。

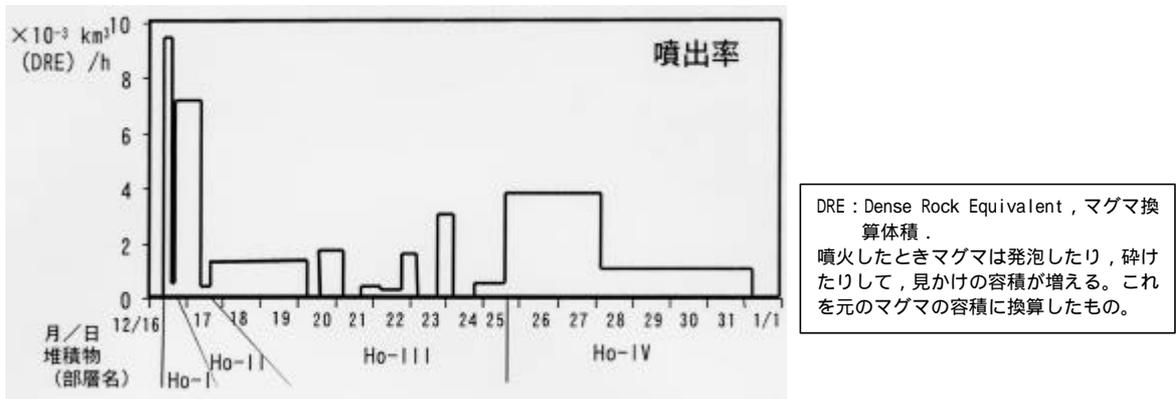


図 - 4.5.4(a) 宝永噴火の噴出率(時間あたりの噴出量(DRE))の推移 (宮地・小山, 2002)

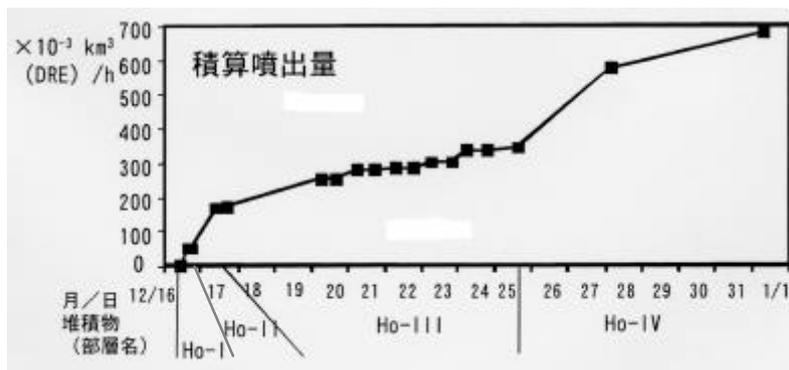


図 - 4.5.4(b) 宝永噴火の噴出量 (DRE) の累積値の推移 (宮地・小山, 2002)

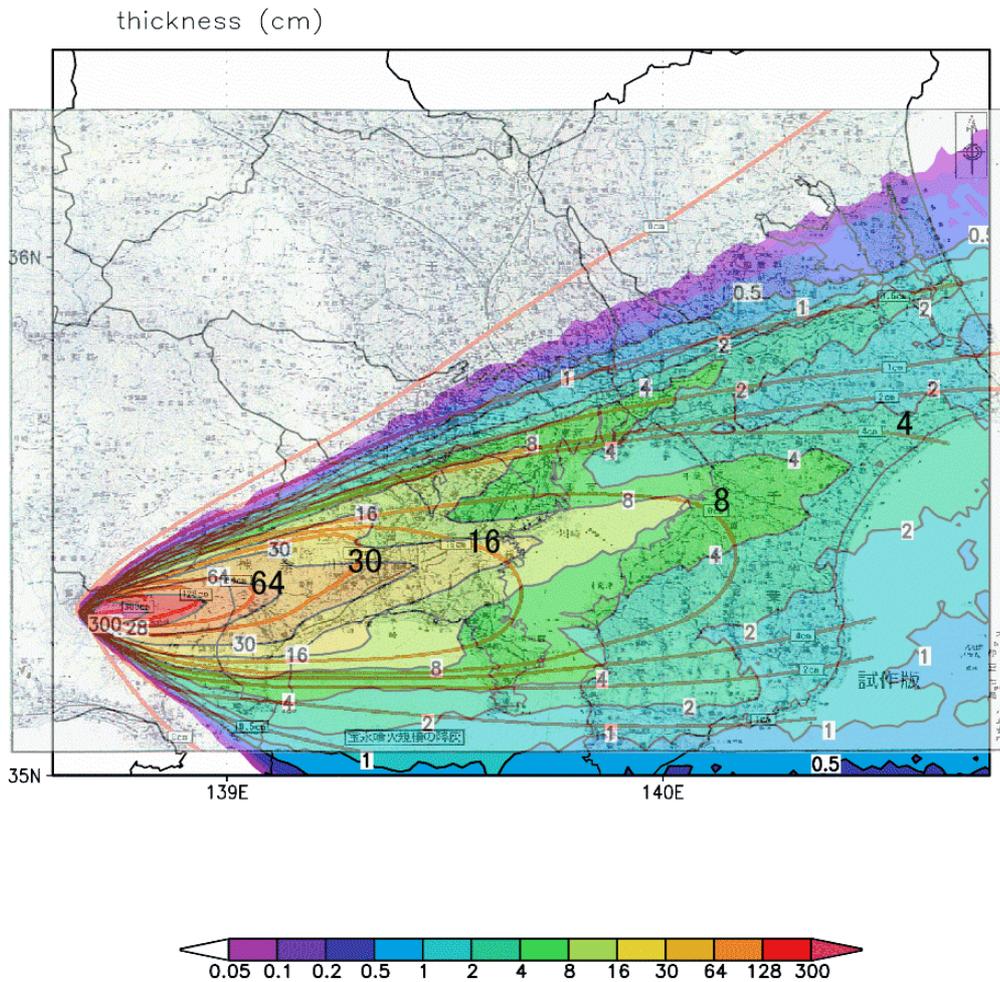
表 - 4.5.1 設定した噴火ステージ別の平均粒径

	平均粒径
Ho	4mm
Ho	1mm
Ho	1mm
Ho	1mm

検証計算結果

1957年～2001年までの気象データから、宝永噴火を新暦に直した期間(12月16日～1月1日)の平均的な気象場を抽出し前述の手法によって数値シミュレーションを行った結果、宝永噴火の降灰分布とほぼ同じような降灰分布を示すことが確かめられた(粒子密度 $1.0\text{g}/\text{m}^3$) (図 - 4.5.5)。

1977年の有珠山の降灰分布を再現できたことも合わせて、上記手法の有効性が確認されたと考えられることから、同様の手法により降灰のドリルマップを作成することとした。



宝永噴火とよく一致する降灰分布の一例

図 - 4.5.5 1960年12月の気象場を用いた降灰予測分布、数字は降灰深さ(cm)

(5) 降灰ドリルマップ作成に向けた予備的考察

噴火場所を変えた降灰計算

噴火の規模ごとに複数の噴火場所を設定して降灰分布を計算し、噴火場所の違いによって降灰分布がどのように変化するか調べた。規模ごとに3つの噴火場所を設定して比較したところ、降灰分布は火口の位置の差を平行移動した場合とほとんど変わらないことが分った。このことから、実際に降灰分布を計算した火口とは別の火口から噴火した場合の降灰分布を求める際は、火口の位置の差を平行移動させて降灰分布とする。なお、それぞれの噴火規模での噴出量などは次の通り。

大規模噴火：宝永噴火の時系列に基づいて平均化、噴煙柱高度約 15km

中規模噴火：噴出率 500m³/秒、総噴出量 2 億 m³、噴煙柱高度約 10km

小規模噴火：噴出率 100m³/秒、総噴出量 2 千万 m³、噴煙柱高度約 6.5km

なお、計算に使用する空間メッシュは 1 km 及び 5 km で実施したが、降灰分布の空間解像度に大きな差はないことが判明したので、5 km のメッシュで計算することとした。

高層風の統計解析

火山灰は火口上空の高層風の影響を受けて移流拡散する。特に宝永噴火のように噴煙高度が高い場合は、富士山上空 300hPa の風向風速が重要であることが分っている。富士山上空の風の観測データは存在しないが、上空の風は空間的な変化が少ないので、最寄りの高層気象観測点である館野の風向風速でも十分利用できる。また、アメリカ気象局 (NCEP/NCAR) の再解析データ (NCEP データ) も利用できる。これら 2 つのデータを比較したところ、風速・風向の頻度とも同様の結果であったが、できるだけ長期間の風を考慮して降灰分布を作成するため、45 年分存在する NCEP データを採用した。

(6) 降灰ドリルマップの作成

降灰分布は、上空の風向・風速の影響を強く受けるので、特定の気象条件の下で計算された分布だけでは、実際の噴火に役立たないおそれがある。このため、ある季節における気候学的に平均化した気象場を用いて降灰分布図を作成することとし、この図を元に降灰ドリルマップを作成した。具体的な手順は以下のとおり。

噴火の発生時刻の違いによる風向・風速の影響を平均化するため、宝永噴火の総噴出量に基づいて、噴出率と噴煙柱に含まれる火山灰・火山礫の空間分布が時間によらず一定で、一か月間噴火が継続する「一定量噴火モデル」を設定する。風により火山灰・火山礫が大気中を移動し、降下して地表に堆積

する過程は、三次元移流拡散モデルを用いる。

1999年の春・夏・秋・冬を代表する各一か月間について、 のモデルによる降灰計算を行い、移流拡散計算を開始する時刻の富士山上空約1万m(300hPa)の風向・風速と降灰分布の関係を整理する。

過去45年間(1957～2001)の富士山上空約1万mの風向風速の解析データを用いて、富士山上空の風の風向・風速の出現頻度の統計値を作成する。

で富士山上空の風向・風速と降灰分布の関係が示されるので、これに基づいて過去45年間の風向風速の出現頻度の統計値に対応した降灰分布を推算する。そのため、 で用いた1999年の風向風速の出現頻度と の風向風速の出現頻度の差を考慮して、降灰分布を補正し、各月についての平均化した降灰分布を推定し、それをもってドリルマップとした(図-4.5.6)。

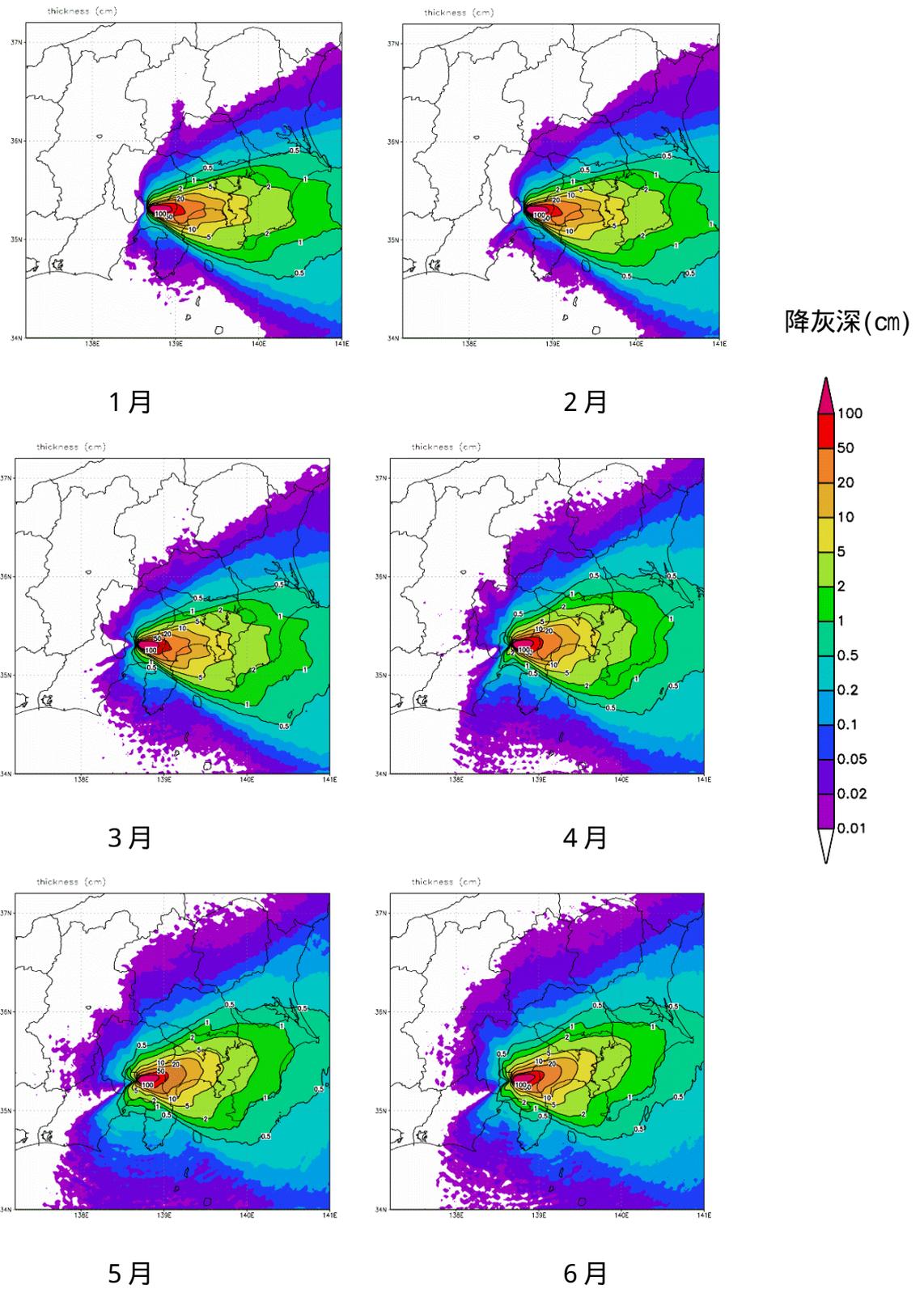


図 - 4.5.6 過去 45 年間の平均的な気象場を用いた各月毎の大規模降灰予測分布 (1月～6月)

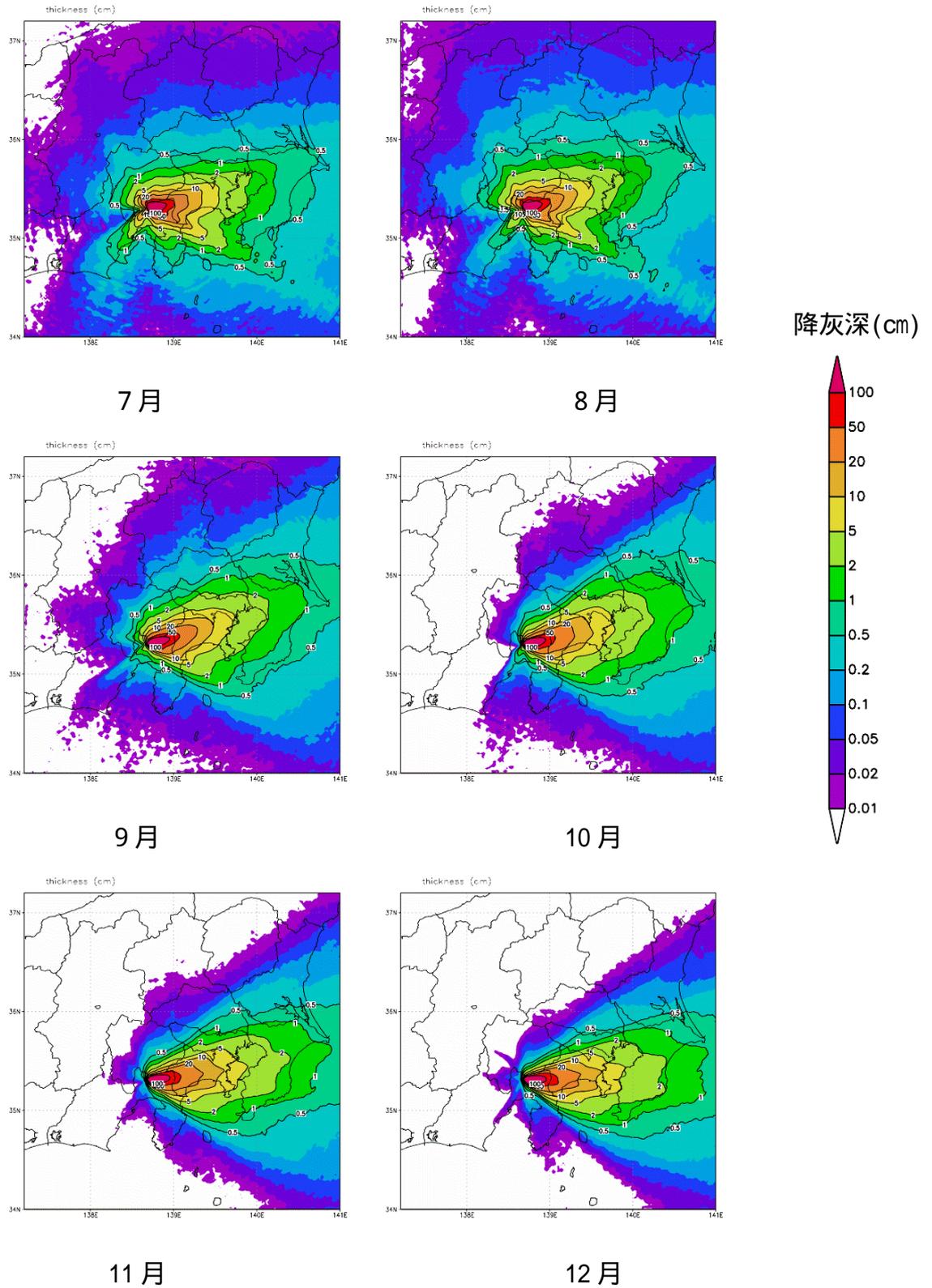


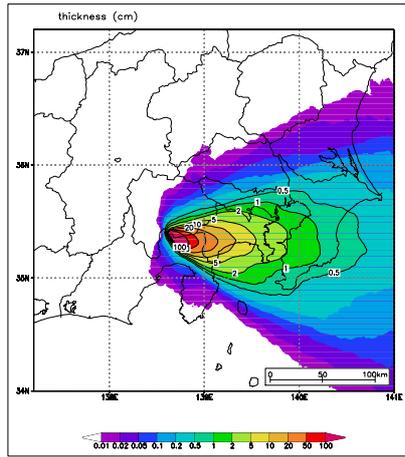
図 - 4.5.6 過去 45 年間の平均的な気象場を用いた各月毎の大規模降灰予測分布 (7 月 ~ 12 月)

大規模噴火に対して評価した特定の気象条件のもとでの特殊な事例に依存しない、気候学的な平均的降灰分布であるドリルマップを中・小規模に対しても評価した。

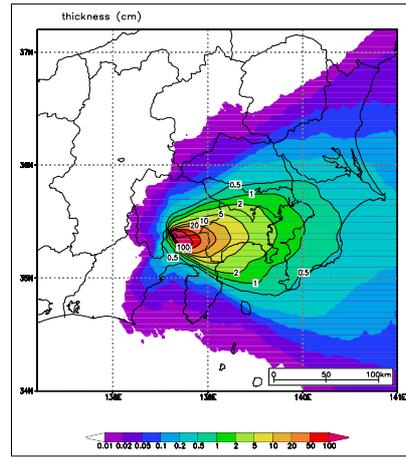
降灰深は規模を変更した場合も、その噴火規模の噴煙柱の形状にかかわらずほぼ同一の降灰分布が得られることが分っている。したがって、中規模・小規模の噴火による降灰深は、大規模噴火によってもたらされる降灰深に、総噴出量の比率をかけたもので表される。表 - 4.5.2 に中規模・小規模の計算条件を示す。

表 - 4.5.2 中規模・小規模の計算条件

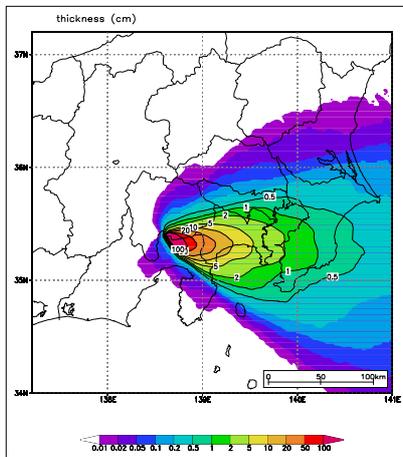
	気象場	噴出物総量 (m ³)
中規模	過去 45 年の平均的な 気象場 (1957 ~ 2001 年)	2 億 (大規模の 2/7)
小規模	過去 45 年の平均的な 気象場 (1957 ~ 2001 年)	2000 万 (大規模の 1/35)



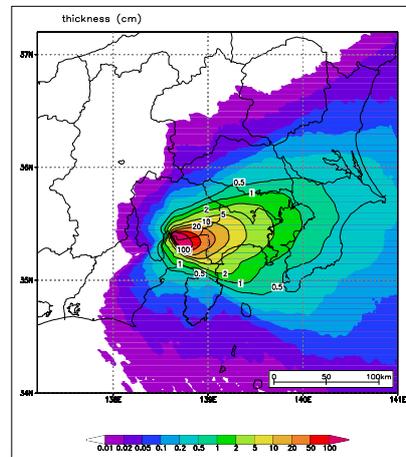
1月



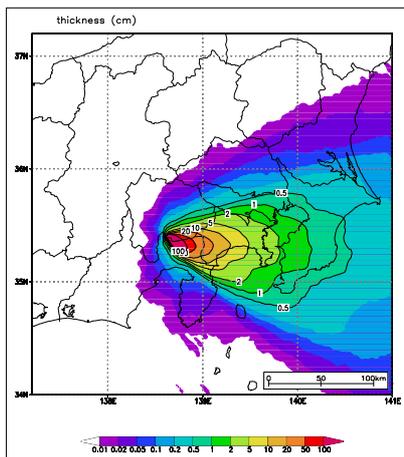
4月



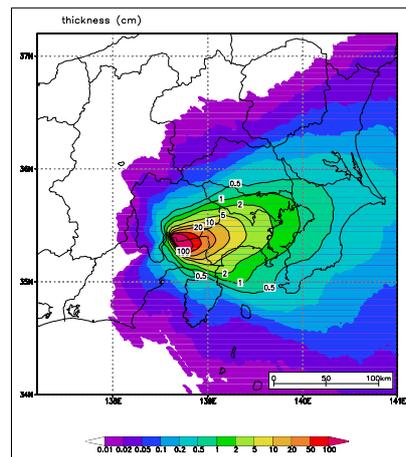
2月



5月

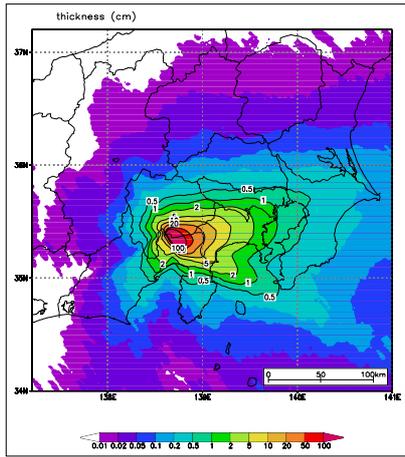


3月

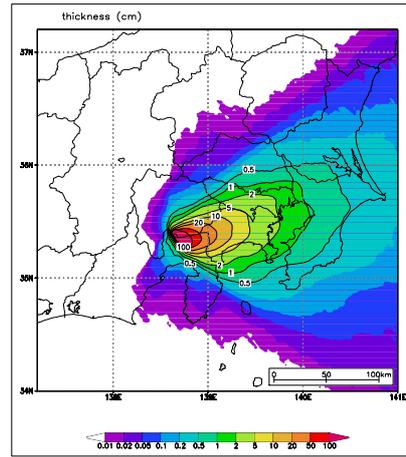


6月

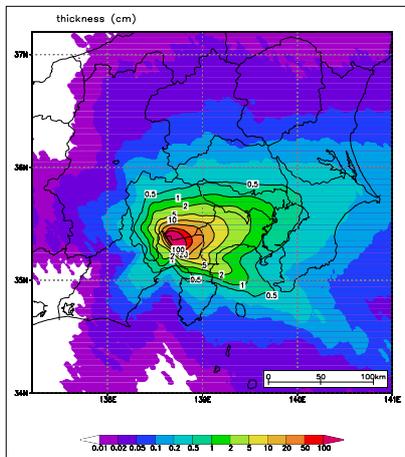
図 - 4.5.7 過去 45 年の平均的な気象場を用いた各月ごとの
中規模噴火降灰予測分布(1月~6月)



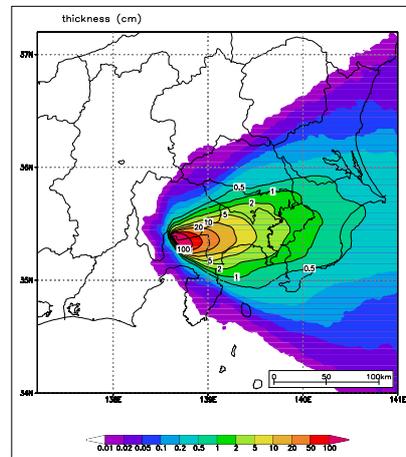
7月



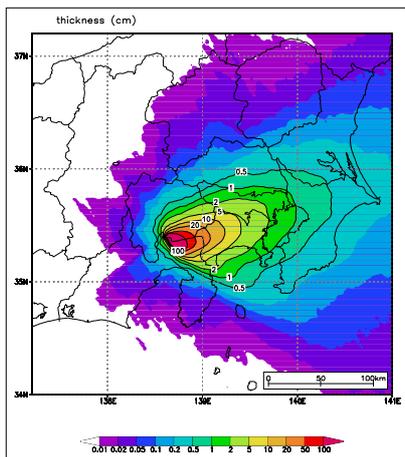
10月



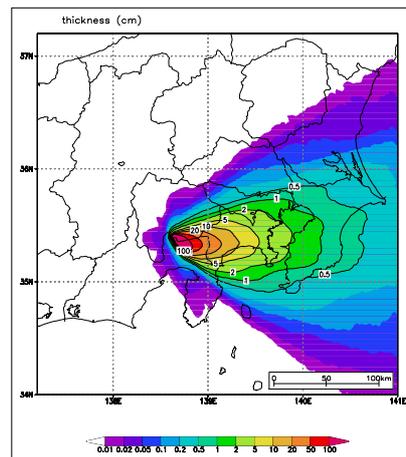
8月



11月

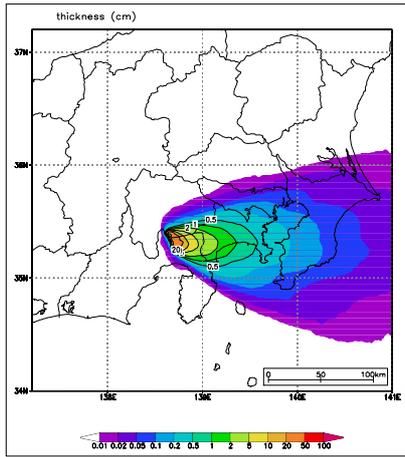


9月

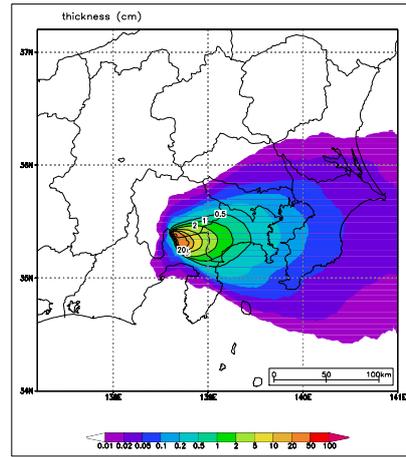


12月

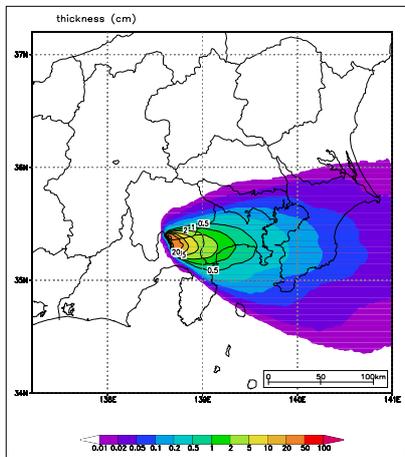
図 - 4.5.7 過去 45 年の平均的な気象場を用いた各月ごとの
中規模噴火降灰予測分布(7月~12月)



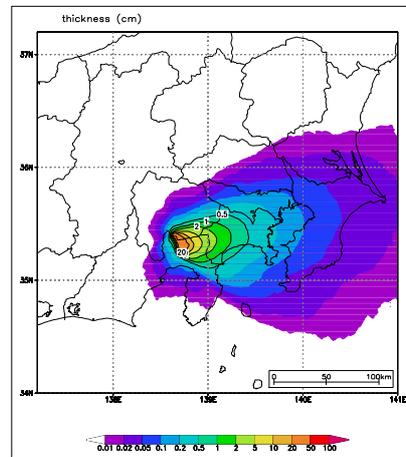
1月



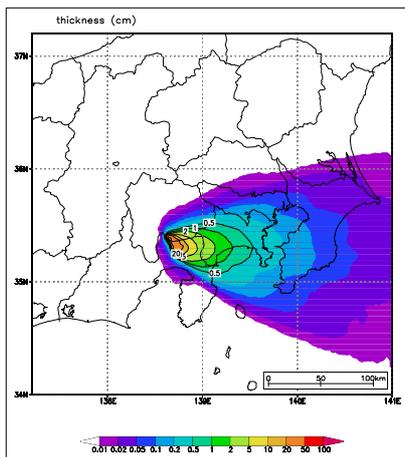
4月



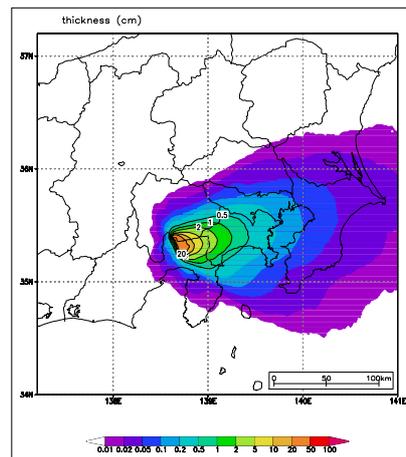
2月



5月

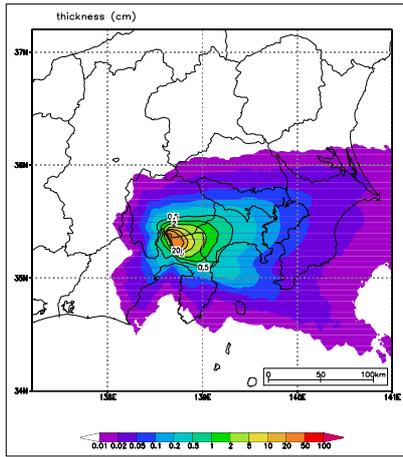


3月

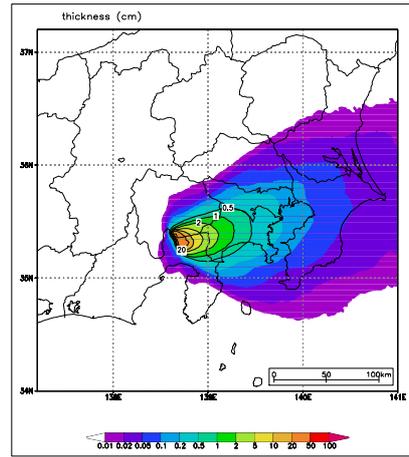


6月

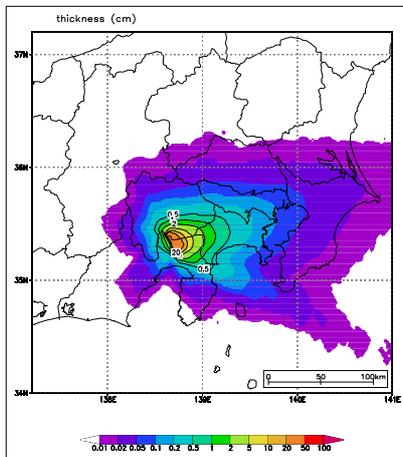
図 - 4.5.8 過去 45 年の平均的な気象場を用いた各月ごとの
小規模噴火降灰予測分布(1月～6月)



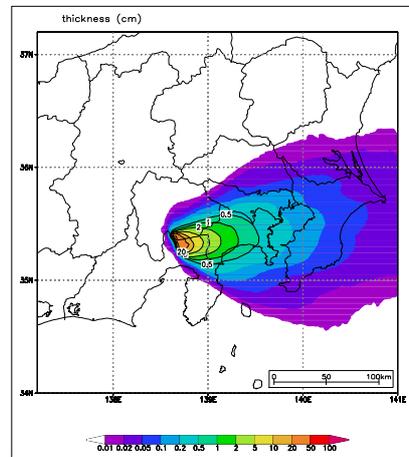
7月



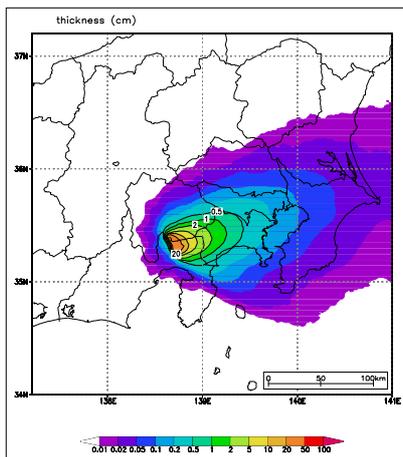
10月



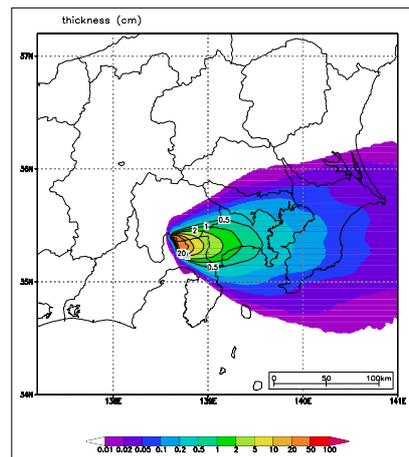
8月



11月



9月



12月

図 - 4.5.8 過去 45 年の平均的な気象場を用いた各月ごとの
小規模噴火降灰予測分布(7月~12月)

参考文献

- 小山真人(2002):史料にもとづく富士山宝永噴火の推移,月刊地球,24,609-616.
- 宮地直道(1984):富士火山 1707 年火砕物の降下に及ぼした風の影響,火山,29,17-20.
- 宮地直道・小山真人(2002):富士山宝永噴火の噴出率の推移,地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会講演要旨,V032-P024
- 佐藤純次・里村雄彦・佐々木秀孝・村治能孝(1995):硫黄酸化物の長距離輸送モデルと東アジア地域への適用,気象研究所技術報告,34,101pp.
- 鈴木建夫(1985):有珠山 1977 年降下火砕物堆積物の渦動拡散モデルによる解析,火山,30,231-251.
- 山本哲・佐々木秀孝・清野直子・千葉長・佐藤純次・宇平幸一・林豊・横田崇(2002) 日本気象学会 2002 年度秋季大会講演予稿集,284.

5 . 可能性マップの作成方法

噴火に備えた予防対策を検討する際には、各火山現象が発生する可能性のある範囲を網羅的に描いた分布図が必要であることから、以下のような方法で作成した。このような分布図を以下「可能性マップ」という。

5 . 1 火口形成可能性マップ

4 . 1 の (4) の大中小規模毎の火口範囲の外周を囲んだ範囲を火口形成の可能性マップとした。

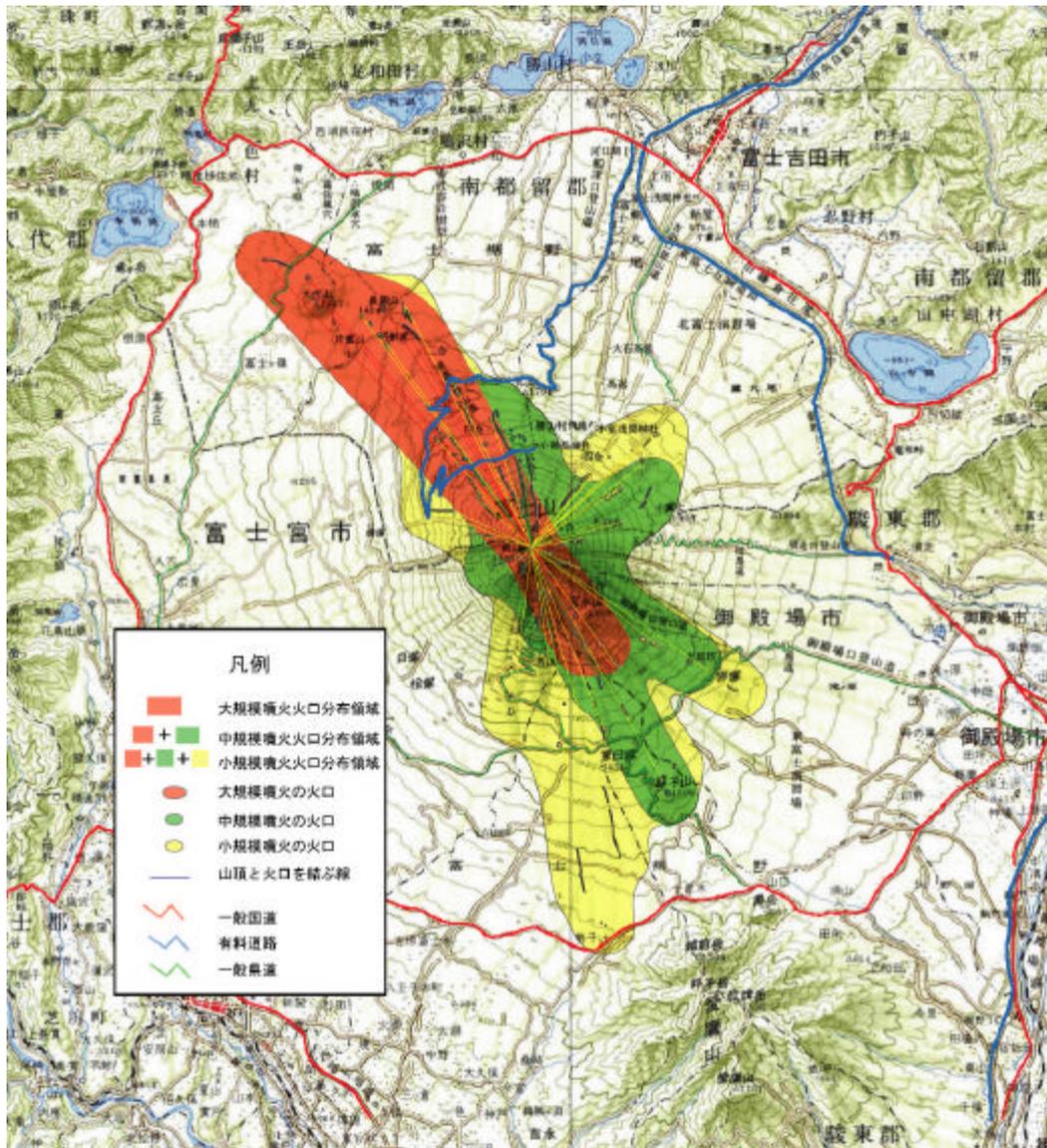


図 - 5.1.1 規模毎の想定火口範囲

噴火する可能性のある領域を噴火の規模ごとに示す。橙色の領域は大規模噴火、橙色と緑色を合わせた領域は中規模噴火、橙色、緑色及び薄黄色を合わせた領域は小規模噴火の可能性のある領域である。

5.2 溶岩流可能性マップ

富士山における溶岩流噴火が発生した場合に、溶岩流の到達する範囲及び時間を網羅的に示すものである。

溶岩流の可能性マップは、大・中・小それぞれのドリルマップから、同一時間経過後の溶岩流の流下範囲から、最も遠くまで到達している範囲を地形条件を勘案しながら作成した。

最終的に到達する範囲は、大規模溶岩流の到達範囲により支配される。一方、24時間程度で到達する範囲は、想定火口位置が山麓に近い小規模の溶岩流によって支配されることが多い。

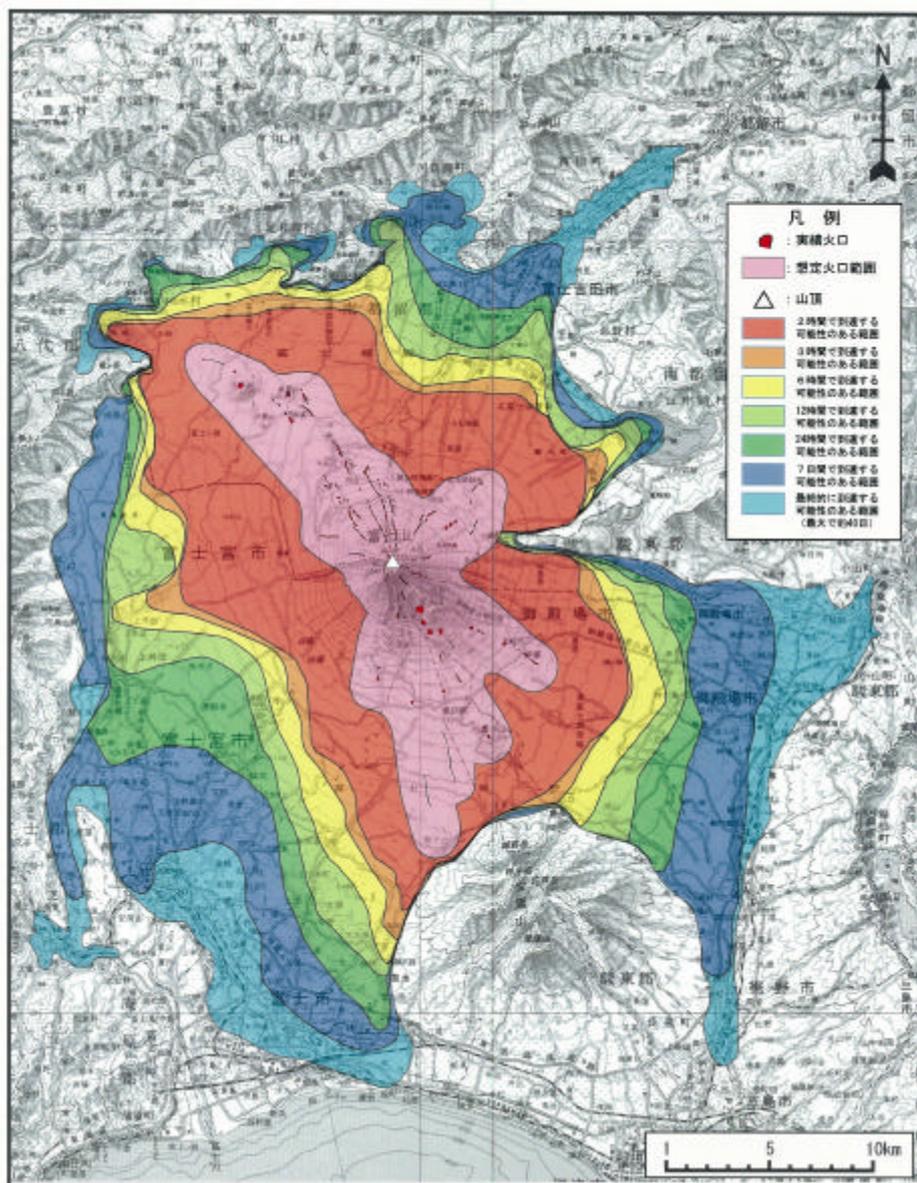


図 - 5.2.1 溶岩流の可能性マップ

溶岩流が到達する可能性のある範囲について、溶岩流がもっとも早く到達する時間で合成したもの。大・中・小それぞれの規模のドリルマップより作成

5.3 火砕流可能性マップ

火砕流・火砕サージの可能性マップは、富士山において、火砕流・火砕サージが発生した場合に、到達する可能性のある範囲を網羅的に示すものである。

全てのドリルマップの先端を包絡するように領域を結び、火砕流の到達する可能性のある範囲を作成し、その範囲から外側 1km の範囲を火砕サージが到達する範囲として、火砕流・火砕サージの可能性マップを作成する（図 - 5.3.1）。

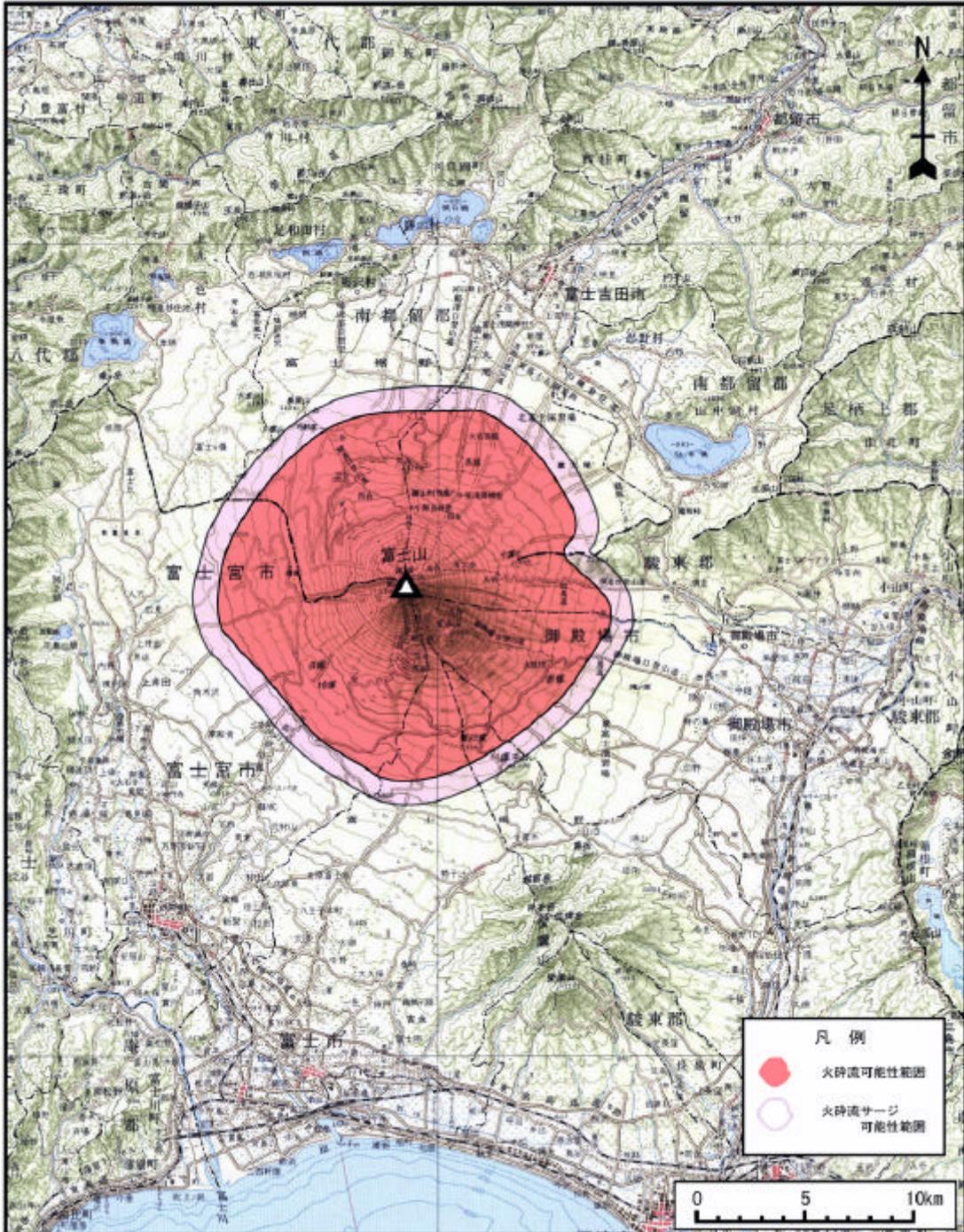


図 - 5.3.1 火砕流・火砕サージ可能性マップ

5.4 融雪型火山泥流可能性マップ

融雪型火山泥流の可能性マップは、富士山において、融雪型火山泥流が発生した場合に、到達する可能性のある範囲を網羅的に示すものである。

融雪型火山泥流も火砕流が富士山の全周囲で発生する可能性があるため、全周囲で発生する可能性がある。しかし、融雪型火山泥流の場合全周が非常に長いため、限られた数のドリルマップの先端を包絡して融雪型火山泥流の到達する可能性のある範囲を設定することは困難である。したがって、ドリルマップを作成していない方向については、他の火山地域における泥流の停止勾配の実績値を基に、斜面勾配2度の地点を停止位置として、到達する可能性のある範囲を設定する。

作成した可能性マップを図 - 5.4.1 に示す。

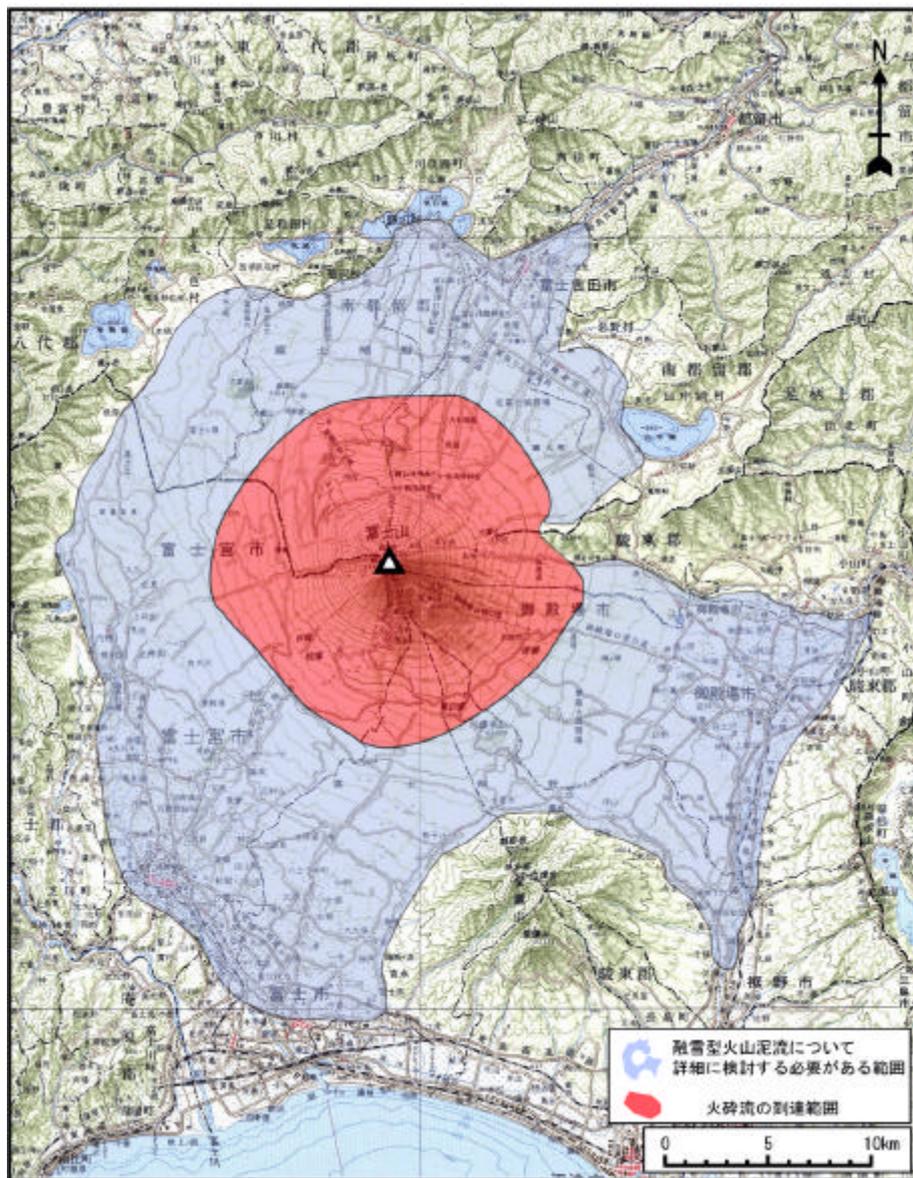


図 - 5.4.1 融雪型火山泥流可能性マップ

5.5 降灰可能性マップ

富士山山頂で宝永規模の噴火が発生した場合の月別降灰分布図(ドリルマップ)を12ヶ月分重ね合わせ、各地点で最も厚く堆積しているドリルマップの降灰堆積深をその地点の降灰堆積深とし、降灰分付図を作成した(厚さの区分けは2cm、10cm、30cm、50cm)。これにより、富士山山頂で噴火した場合の発生時期を包括した降灰の可能性マップができるが、噴火は富士山山頂だけではなく想定火口範囲で発生する可能性がある。このため上記降灰分布図を大規模噴火火口分布領域に沿って平行にスライドさせ、それらを包括した降灰分布図を作成する。作成した降灰可能性マップを図-5.5.1に示す。

なお、中・小規模の噴火に伴う降灰分布は、大規模噴火の降灰分布に包含される。

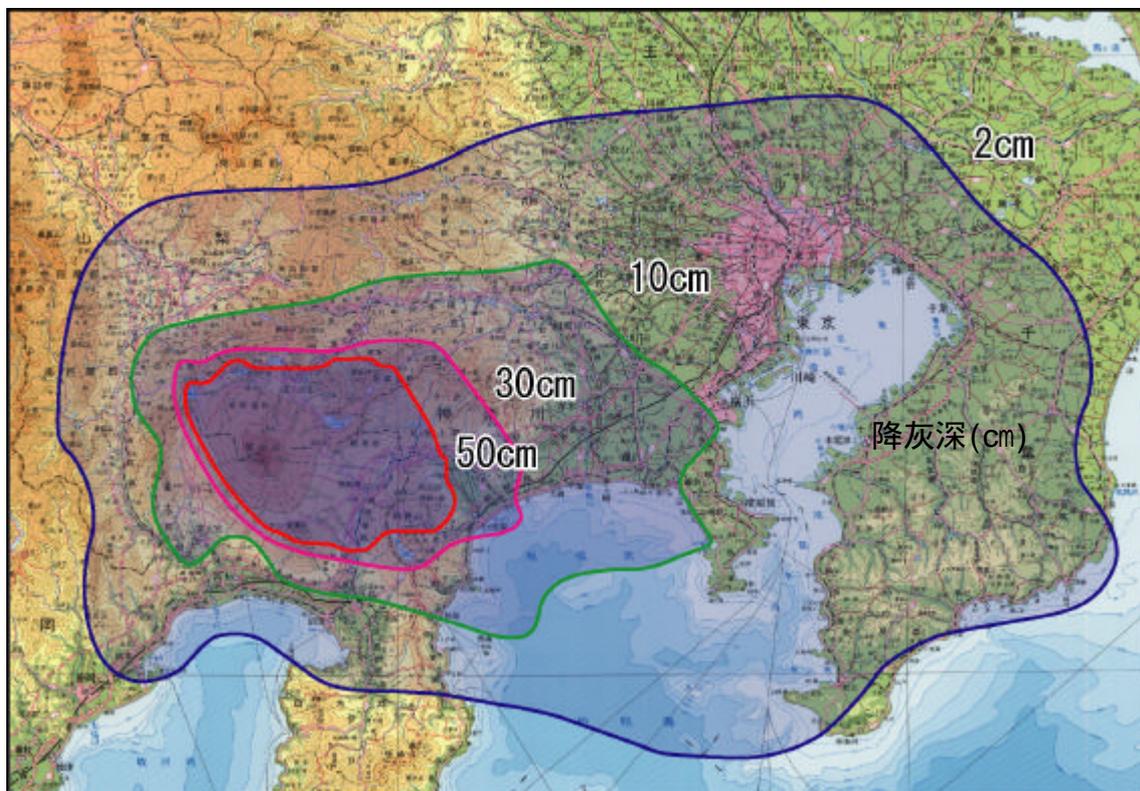


図 - 5.5.1 降灰可能性マップ

表 - 5.6.1 噴石の大きさと到達距離の関係

火山名	噴火時期	噴火場所	火口中心からの距離 (m)	噴石の大きさ (cm)	噴火規模 (10 ⁶ m ³) または (ト)	出典	備考
三宅島	1983	溶岩流噴火	375	20	17	三宅島の噴火 (火山 第29巻 1984)	
三宅島	1983	溶岩流噴火	175	85	17	三宅島の噴火 (火山 第29巻 1984)	
三宅島	1983	溶岩流噴火	100	150	17	三宅島の噴火 (火山 第29巻 1984)	
Ukinrek(アラスカ)	1977	水蒸気噴火	1,300	300		Lorenz(1971 Pyroclastic rocks)	
Ukinrek(アラスカ)	1977	水蒸気噴火	2,000	200		Lorenz(1971 Pyroclastic rocks)	
Ukinrek(アラスカ)	1977	水蒸気噴火	2,600	100		Lorenz(1971 Pyroclastic rocks)	
Ukinrek(アラスカ)	1977	水蒸気噴火	3,200	50		Lorenz(1971 Pyroclastic rocks)	
Ukinrek(アラスカ)	1977	水蒸気噴火	3,700	10		Lorenz(1971 Pyroclastic rocks)	
十勝岳	1962	水蒸気噴火	200	150	0.06		
十勝岳	1962	水蒸気噴火	700	10	0.06		
新潟焼山	1974	水蒸気噴火	1,000	50	65万ト		
雌阿寒岳	1998	水蒸気噴火	200	80	650ト	北海道立地下資源調査所,1999	
ルアペフ (ニュージランド)	1945	火砕物噴火	1,200	90		Beck,1950	
Soufriere Hills (英領西インド諸島)	1996	火砕物噴火	2,000	120	246	理科年表 (丸善)	
浅間山	1532	火砕物噴火	8,000	25		活火山総覧第二版 (気象庁)	
浅間山	1929	火砕物噴火	3,000	30		活火山総覧第二版 (気象庁)	
浅間山	1937	火砕物噴火	3,500	100		Minakami,1942	
浅間山	1783	火砕物噴火	11,000	50	450	Aramaki,1956	
有珠山	1977	火砕物噴火	2,000	30	83	Katsui et al.,1978	
アレナル(コスタリカ)	1968	火砕物噴火	4,000	50		Minakami,1969	
桜島	1955	火砕物噴火	800 ~ 3300	40 ~ 180	50万ト	VOLCANOS (2000)	
桜島	2000.10.7	火砕物噴火	2,000	13		未公表資料	
桜島	2000.10.7	火砕物噴火	5,600	3		未公表資料	
桜島	1986.11.23	火砕物噴火	3,000	200		宇井編 (1997)	
阿蘇山	1933.3	火砕物噴火	1,230	10		渡辺一徳 (1994 熊本大教育学部紀要)	
阿蘇山	1979.9.6	火砕物噴火	1,170	10	1011万ト	渡辺一徳 (1994 熊本大教育学部紀要)	
阿蘇山	1955.7.25	火砕物噴火	500	10		渡辺一徳 (1994 熊本大教育学部紀要)	
阿蘇山	1950.4.15	火砕物噴火	730	10		渡辺一徳 (1994 熊本大教育学部紀要)	
阿蘇山	1953.4.27	火砕物噴火	800	10		渡辺一徳 (1995 熊本大教育学部紀要)	
阿蘇山	1953	火砕物噴火	600	30		活火山総覧第二版 (気象庁)	
阿蘇山	1958.6.24	火砕物噴火	1,300	10		渡辺一徳 (1997 熊本大教育学部紀要)	
三宅島	2000.8.18	火砕物噴火	3,285	100		大学合同観測班地質グループ・地質調査所	
三宅島	2000.8.18	火砕物噴火	4,150	30		大学合同観測班地質グループ・地質調査所	
三宅島	2000.8.18	火砕物噴火	4,285	7			
伊豆大島A火口	1986	火砕物噴火	700	300		阪口・高田・宇都・首屋 伊豆大島火山1986年噴火 火山第2集 3巻特集号)	火山弾
雲仙岳	1991.6.11	火砕物噴火	3,000	30		遠藤他 (1993 土質工学会 雲仙普賢岳火山災害調査委員会)	軽石礫
Galeras(コロンビア)	1992	火砕物噴火	2,300	40		Encyclopedia of Volcano(2000)	総テフラ量277,000m ³ 4kmの噴煙柱/溶岩ドーム形成
Ngauruhoe (ニュージランド)	1975	火砕物噴火	2,800	80		Encyclopedia of Volcano(2000)	総体積2.4 × 10 ⁶ m ³
伊豆大島C6火口	1986	割れ目噴火	150	30		千葉達朗(1987,日本大学文理学部紀要,23)	

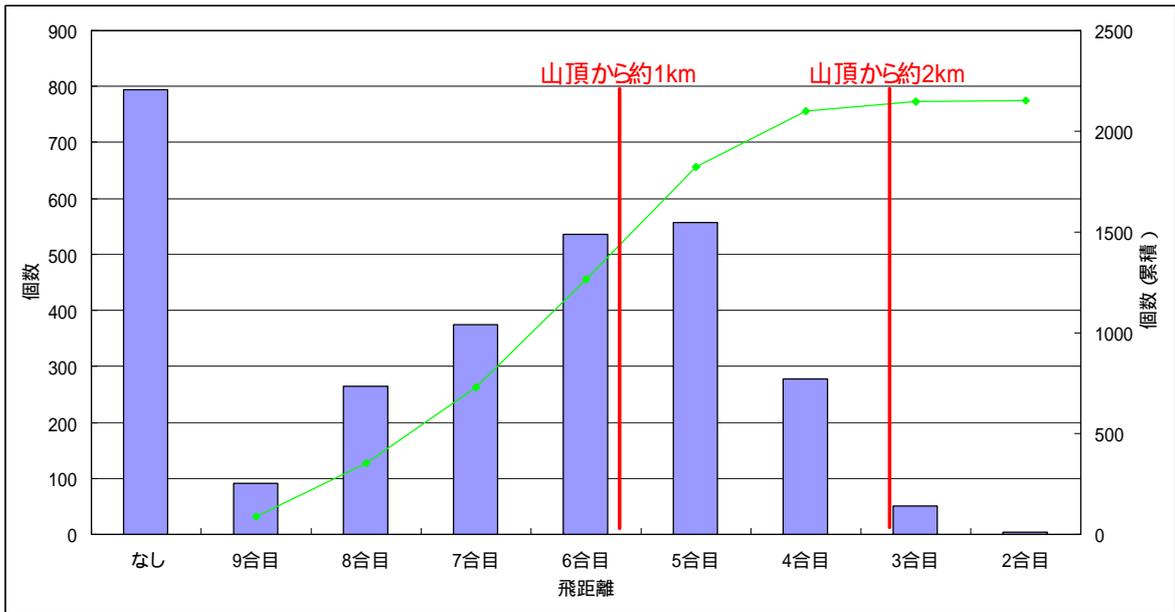


図 - 5.6.1(b) 桜島における噴石の飛距離のヒストグラム

「桜島爆発原簿」鹿児島地方気象台による 1955 年から 2002 年 5 月までのデータから作成。このデータは、鹿児島地方気象台からの目視観測による。

桜島における噴石の飛距離は 6～5 合目（南岳からの水平距離約 1km）にピークがあり、3 合目（南岳からの水平距離約 2km）付近で急激に減少する。

累積曲線を見ても 2km の手前で頭打ちになっているように見える。

- ・図の「なし」は噴火があったが、噴石が確認されなかった回数。
- ・「累積個数」に「なし」の回数は含まない

(2) 噴石の可能性マップ

過去 3200 年間の新富士火山の側火口分布範囲を基に、大規模噴火 4 km と中・小規模噴火 2 km 毎に作成した(図-5.6.2~図-5.6.4)。ただし、宝永噴火の実績では、上空の強い西風に乗って、火口から 10km ほど離れた場所へ 20cm 程度の大きさの軽石が飛んでおり(図 - 5.6.5) 風下では可能性マップ以外でも、降灰や噴石が多い時は丈夫な建物内に留まるなど注意が必要である。

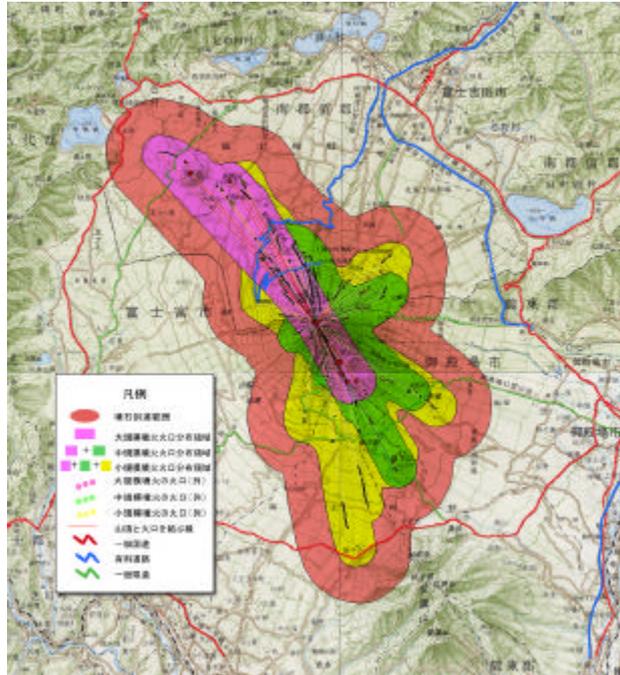


図 - 5.6.2 噴石到達可能性範囲中・小規模 (2km)

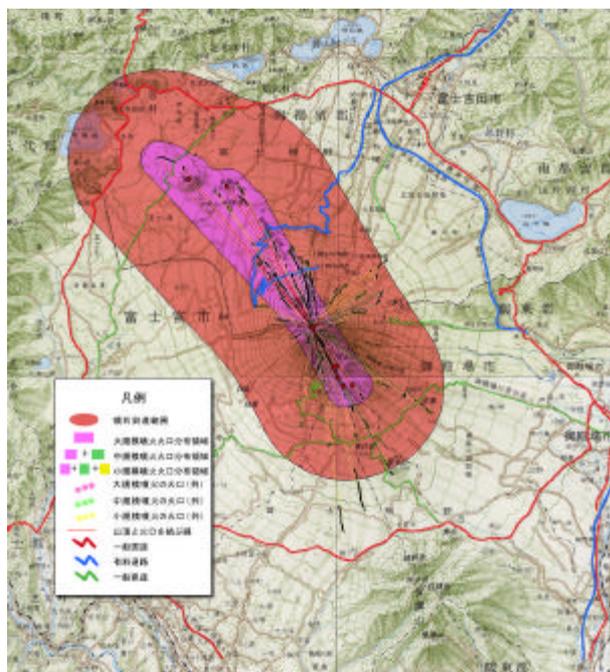


図 - 5.6.3 噴石到達可能性範囲大規模 (4km)

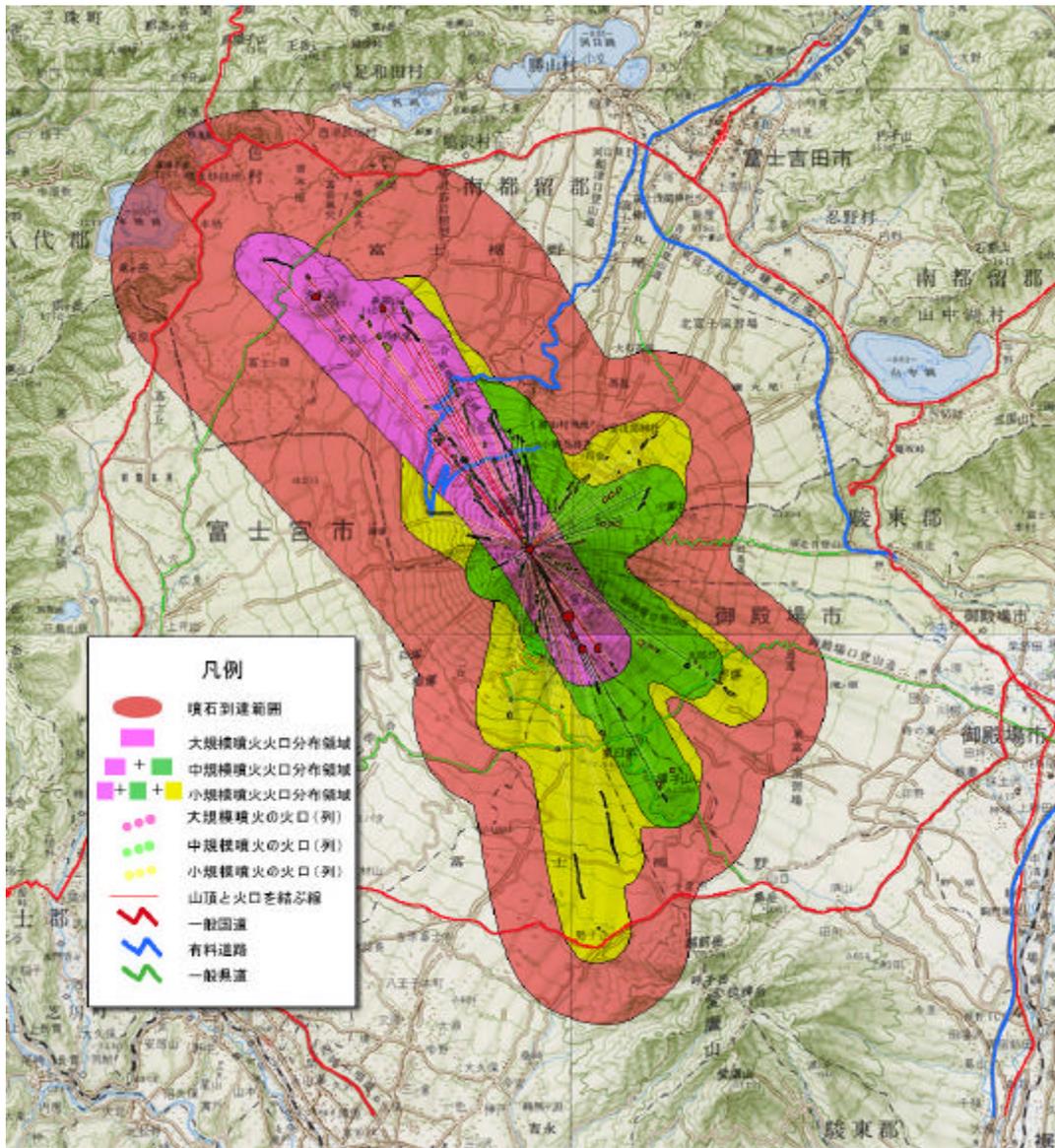


図 - 5.6.4 噴石可能性マップ

大規模 4 km と中小規模 2 km の外周線を結んだ範囲を噴石の可能性マップとした。

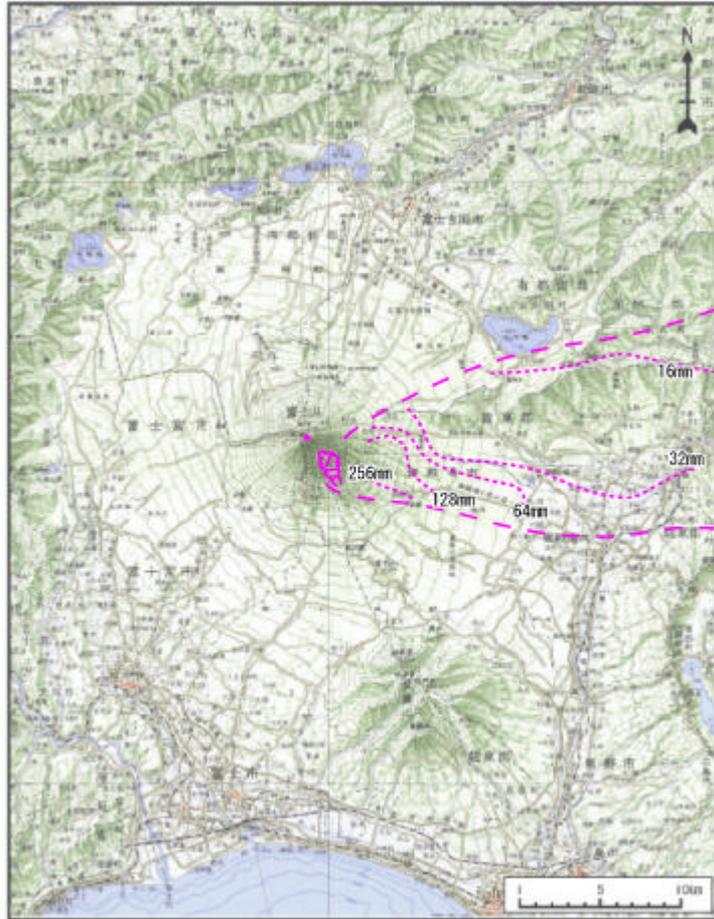


図 - 5.6.5 宝永噴火 (Ho- a) による軽石粒径の分布範囲 (宮地(1984)より)

引用文献

Minakami, T. (1942) On the distribution of volcanic ejecta (part 2). The distribution of Mt. Asama pumice in 1783. Bulletin of Earthquake Research Institute, University of Tokyo, 20, 93-106.

井口正人、石原和弘、加茂幸介(1983):火山弾の飛跡の解析 - 放出速度と爆発圧力について - ,京都大学防災研究所年報, 26, B-I, 9-21.

宮地直道(1984):富士火山1707年火砕物の降下に及ぼした風の影響,火山,29, 17-30.

5.7 土石流可能性マップ

(1) 発生する可能性のある溪流の抽出

宝永噴火後の土砂流出に関する史料を検討した結果、主な土砂災害は降灰の厚さ 10cm 程度以上の範囲に集中することがわかった。したがって、降灰後の降雨による土砂流出や土石流が発生する溪流は、降灰可能性マップの結果で得られる降灰の厚さ 10cm 以上の範囲から抽出する。

発生する可能性のある溪流は、国土交通省の実施する土石流危険溪流調査における土石流氾濫範囲の検討方法（土石流危険溪流及び土石流危険区域調査要領（案））に基づいて、各都道府県が調査した土石流危険溪流、および準ずる溪流とした。それ以外にも土石流が発生すると考えられる 1 次谷を 1/25,000 の地形図から読みとり抽出した。

(2) 土石流可能性マップ

氾濫範囲および溪流位置を全てあわせて土石流の可能性マップとした。作成した可能性マップを図 - 5.7.1 に示す。

「土石流危険溪流調査要領（案）」による土石流危険溪流の抽出方法

1/25,000 地形図上で一次谷を抽出

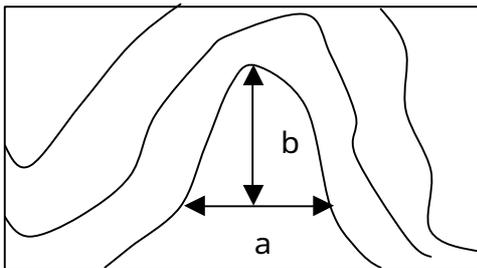


図 - 5.7.1 等高線から判断して谷地形となる地点

$a / b < 1$ であれば一次谷と定義する。

土石流危険溪流

保全人家 5 戸以上、または人家 5 戸未満であっても官公署、学校、病院、駅、発電所等のある場所に流入する溪流

土石流危険溪流

保全人家個数が 1 戸以上 5 戸未満の場所に流入する溪流

土石流危険溪流に準ずる溪流

現在保全人家戸数 0 戸であるが、今後住宅等の新築の可能性があると考えられる区域に流入する溪流

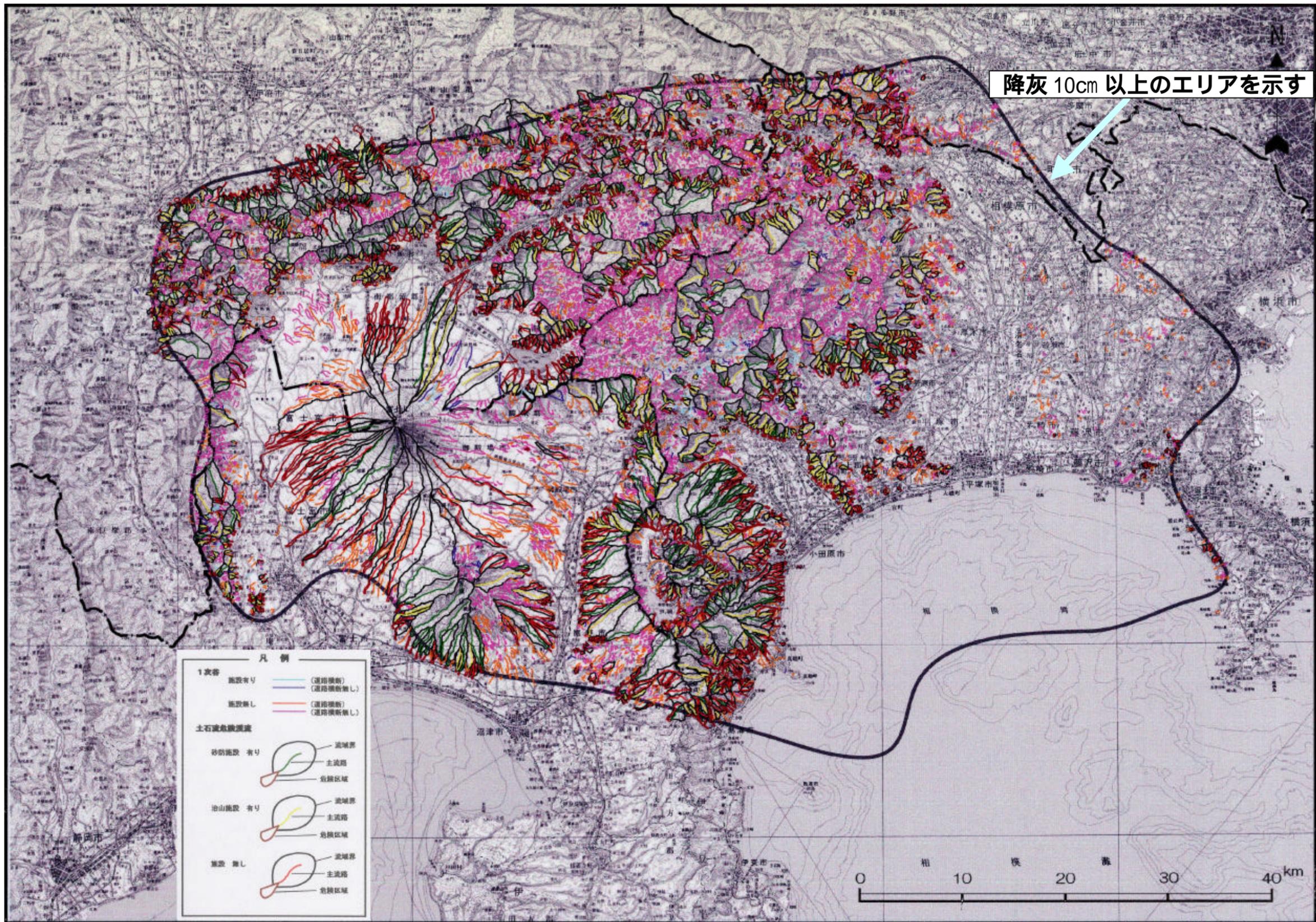


図 - 5.7.1 土石流可能性マップ

引用文献

建設省河川局砂防部砂防課 (1999): 土石流危険溪流及び土石流危険区域調査要領 (案) 平成 11 年 4 月 .

池谷 浩 (1992): 砂防学講座 第 6 卷 - 1 . 土砂災害対策 - 扇状地対策 , 土石流対策 - (1) , 山海堂 , p.143-148

6.4 防災業務用火山防災マップ

(1) 防災業務用マップの試作方針

防災業務用マップは、県や市町村などの防災機関の担当者が緊急時に使用するためのマップであり、以下の考えに基づき試作した(表-6.4.1)。

表-6.4.1(1) 防災業務用火山防災マップ試作の方針

	方針	理由
マップの種類について	防災業務用マップの中に一般配布用マップを入れた。	住民を円滑に避難・誘導するためには、住民がどのような行動を取るのか把握しておく必要がある。また行政が提供する情報を住民が正しく理解し、円滑な避難を促進させるためには、平常時に住民に周知している情報によって避難・誘導する必要がある。
	火山現象が及ぶ範囲を網羅的に示した可能性マップを記載した。	噴火前の予防対策では、どの範囲にどのような火山現象による災害が想定されるか示す必要がある。
	噴火口の位置や噴火規模等個別のケースによる到達範囲を示したドリルマップを記載した。	実際の噴火時には個別の噴火ケースによる災害範囲の想定や、ドリルマップに基づいた防災対応を考える必要がある。
	ドリルマップとして災害実績図も記載した。	定量的に評価できない現象についての情報も、防災対応上有益であるため災害実績図として示す必要がある。
	火山現象の推移に対応したマップを作成した。	防災機関は、噴火発生等の緊急時には住民や観光客等の安全を確保することが必要である。また、噴火活動が終息した場合には地域の復興を迅速に行う必要がある。
	各市町村の広域連携を踏まえたマップを作成した。	火山現象は広範囲に影響を与えるため、一市町村では対応できない可能性がある。
基図の種類について	建物や道路、目標物などを表示した大縮尺の地図を用いた。	一般住民の避難・誘導等、防災対策を行う上で、必要である。
	山頂を中心とした富士山全域をカバーするマップを用いた。	富士山の全体の防災対策を立案する上で必要である。
	降灰の到達範囲全てをカバーする、小縮尺の地図を用いた。	広範囲に影響を与える火山現象についても、防災対策が必要である。

表 - 6.4.1 (2) 防災業務用火山防災マップ試作の方針

	方 針	理 由
記 載 情 報 に つ い て	地図上では表現できない情報は、マップの補完情報として一覧表や文章で整理し、マップに添付した。	避難施設の一覧や病院・老人福祉施設の患者数などは、防災業務を実施する上で必要な情報である。
	火山噴火等緊急時において、一般住民がどのような行動をとらなければいけないかについて表示した。	一般住民がとるべき行動は、防災機関も把握する必要がある。
形 態 に つ い て	作成した防災業務用マップは、マップの補完情報と共に1つのファイルに綴じ、検索しやすくした。	防災業務を実施する上で個々のマップがバラバラな状態では取り扱いが不便である上、刻一刻変化する火山活動に対応できなくなるおそれがある。

(2) 試作版の編集方針

本検討では、市町村の防災担当者を対象に防災業務用マップとするため編集に当たっては緊急時に実際の対策を行う際に役に立つような情報を全て盛り込むこととした。そのため避難範囲に加え、防災拠点や医療機関、鉄道網や道路網等を記載するとともに、これらの平面的な情報だけでなく、避難所の収容人数や関係機関の連絡先など文字情報も併せて掲載した A3 のブックタイプ版を作成した(表 - 6.4.2)。

表 6.4.2 防災業務用火山防災マップに必要な項目

分類	項目	必要度	掲載	
想定される災害	火山防災マップで想定している現象			
	火山現象	可能性マップ		
		防災ドリルマップ		
		災害実績図		
		文章で表現		
	火山現象が到達までに要する時間			
	噴火等ケースの解説			
火山噴火履歴の解説				
使用されている用語の解説				
段階ごとの防災対策	避難に要する時間の考え方			
	臨時火山情報が発表された場合			
	緊急火山情報が発表された場合			
	現象ごとの具体的な対応			
社会状況	人家、公共施設、弱者施設等の位置			
	観光施設の位置			
	行政界			
	鉄道、主要道路等の位置			
避難情報	避難の手段・留意事項			
	避難場所の位置とその名称			
	避難場所の連絡先			
	避難場所の収容人数			
	避難路			
	警戒区域、登山規制区域等			
広域避難先の位置と収容人数				
防災上の拠点	災害対策本部			
	病院・医療機関			
	備蓄物資			
防災対策	応急対策実施の位置			
	資材リスト・協力会社等			
	火山観測点位置図			
	砂防・治山施設位置図			
火山一般に関する基本的な知識	一般的な火山現象などの用語解説			
	火山地質図		×	
	噴火のメカニズム		×	
	日本の火山分布		×	
	世界の火山分布		×	
	予兆となる異常現象の解説		×	
火山による恵みと共生		×		
情報の伝達・収集方法	関係機関の連絡先			
	気象庁火山情報の解説			
	異常現象の通報先窓口			
	火山監視体制			
交通情報	避難路(地域・広域)			
	緊急輸送路			
	登山道閉鎖箇所			
	道路閉鎖箇所(広域)			
	交通規制箇所			
火山防災マップの提供源	発行者、監修者			
	連絡先・問い合わせ先			
	作成年月日			

- : 防災機関が行動する際に必要な情報を網羅した項目(生命・身体を守ることを含む)
- : 防災機関から住民へ提供することが考えられる項目
- : 火山防災に対する理解を深めるのに役立つ項目

(3) 防災業務用マップの構成

防災業務用マップは、県や市町村等の防災機関の担当者が活用できるように構成されており、次のように明記している。

本図に収録されているマップは、

地域防災計画等の付属資料として
災害予防計画の基礎的な資料として
災害応急対策時や緊急時に活用できるように
主に、防災担当者が活用していただけるように

作成されたものです。また、噴火を想定したりするときの基礎資料としても活用してください。

構成

マップの見方
火山情報の種類
可能性マップとドリルマップ
実績図
火山防災マップ
各段階で行う防災対策
火山防災対策マップ
防災用基図
防災対策

内容

マップの見方

防災業務用マップ作成の目的、可能性マップとドリルマップの違い、想定している噴火の規模等について解説した。

火山情報の種類

気象庁から発令される“火山観測情報”、“臨時火山情報”、“緊急火山情報”について、それぞれの火山情報が発表される手がかりとなると想定される火山現象について解説した。

可能性マップとドリルマップ

基図部会の作成した、各現象ごとに図示している。図 - 6.4.1 に例として溶岩流のドリルマップと可能性マップを示した。

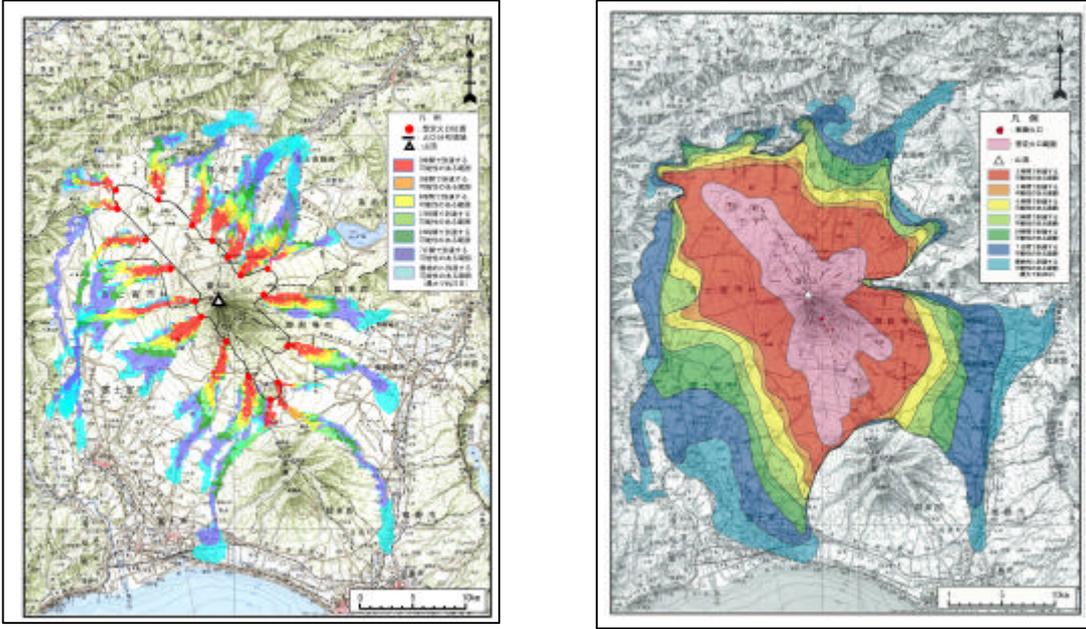


図 - 6.4.1 溶岩流のドリルマップ（左）と可能性マップ（右）

災害実績図

災害実績図として、溶岩流、宝永噴火による噴出物、火砕流、御殿場岩屑なだれ、雪泥流を収録し、それぞれについて簡単な解説を行っている。図 - 6.4.2 に災害実績図の例として溶岩流の実績図を示した。

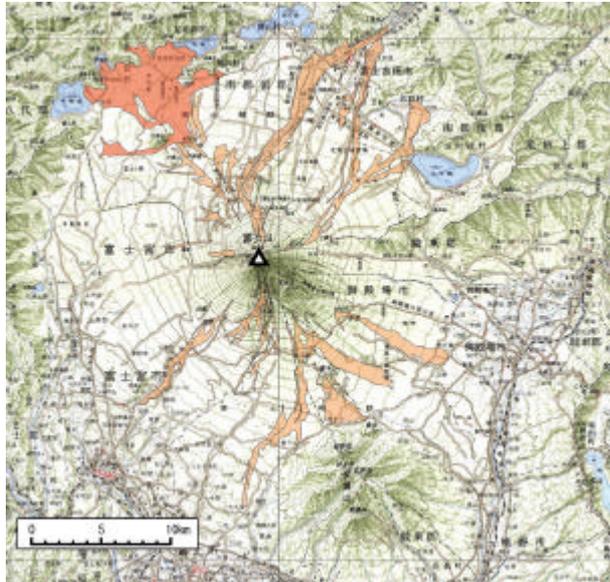


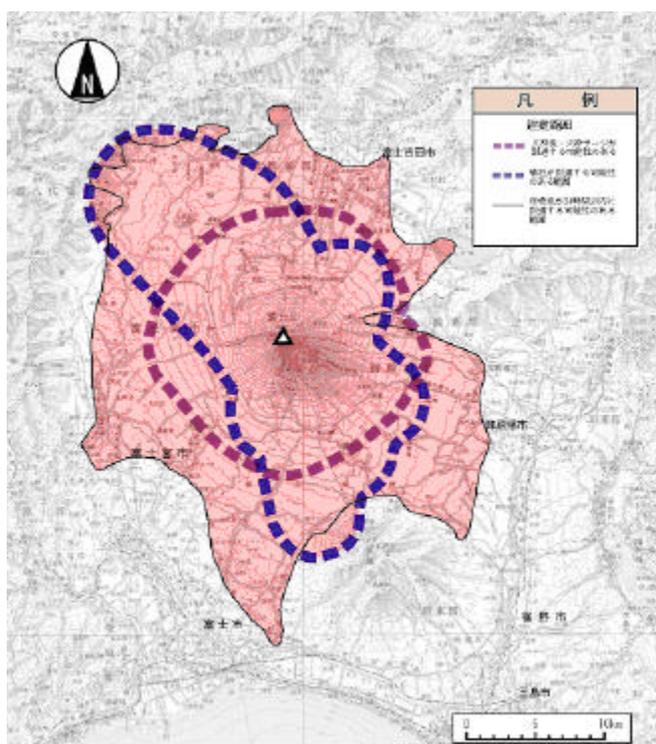
図 - 6.4.2 溶岩流実績図

火山防災マップ

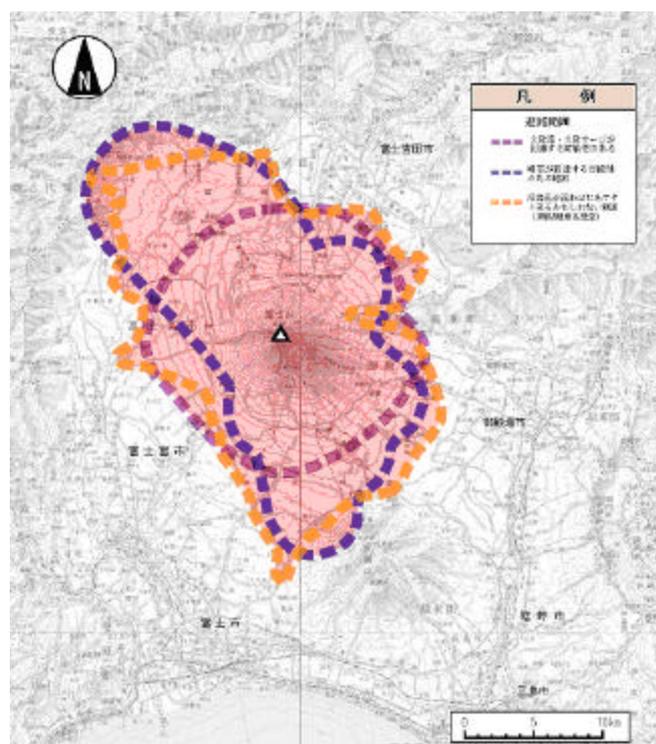
広域火山防災マップとして富士山全体の火山防災マップ（富士山火山防災マップ表面の主題図）を、地域版火山防災マップのサンプルとして富士吉田市全域のマップ（縮尺 1/10,000）を収録した。

各段階で行う防災対策

火山活動の状況と避難の考え方について、臨時火山情報が発令されたとき、緊急火山情報が発令されたときの対応について整理した（図 - 6.4.3）。



臨時火山情報発表後に災害時要援護者が避難する場合



緊急火山情報発表後に一般住民が避難する場合

図 - 6.4.3 各段階で行う防災対策の一例

火山防災対策マップ

いつ、どの範囲で、誰が、何をするか、など各段階で行う防災対策に合わせて各種マップを模式的に作成した(図 - 6.4.4、6.4.5)。

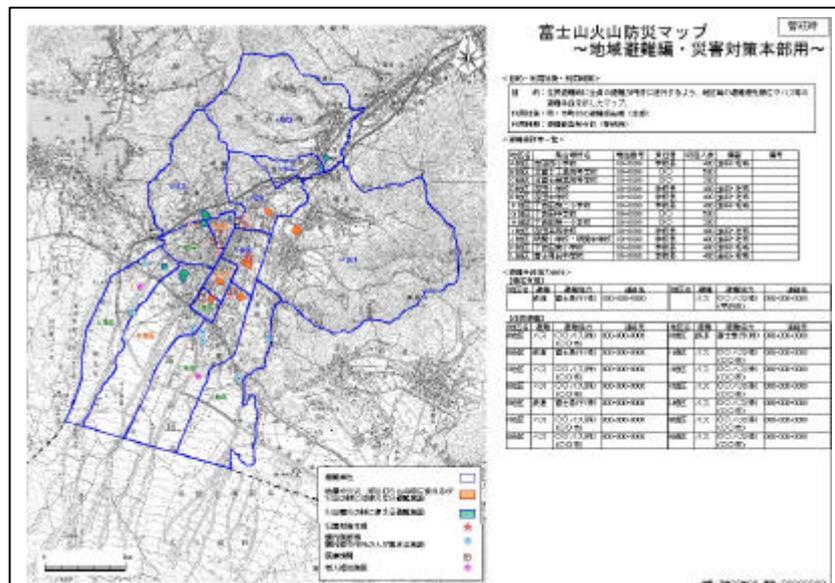


図 - 6.4.4 地域避難編・災害対策本部用

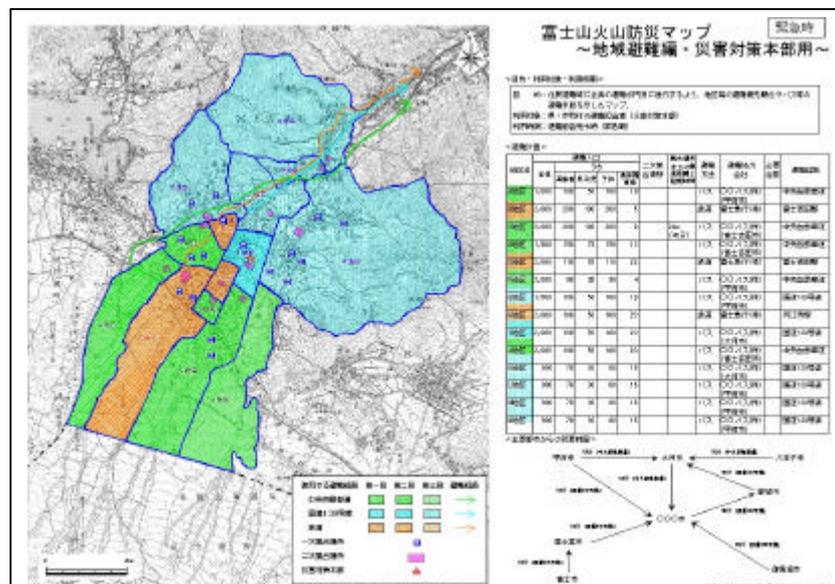


図 - 6.4.5 地域避難編・災害対策本部用

防災用基図

防災用基図は、富士吉田市の市域を12分割し白図(縮尺1/10,000)の上に共通の防災対策情報を記載したものであり、各地域、各機関ごとにこの上に独自の情報を盛り込んだり、火山活動状況に応じて書き込みを加えていくなどして緊急時に活用されることを想定して作成した(図 - 6.4.6)。

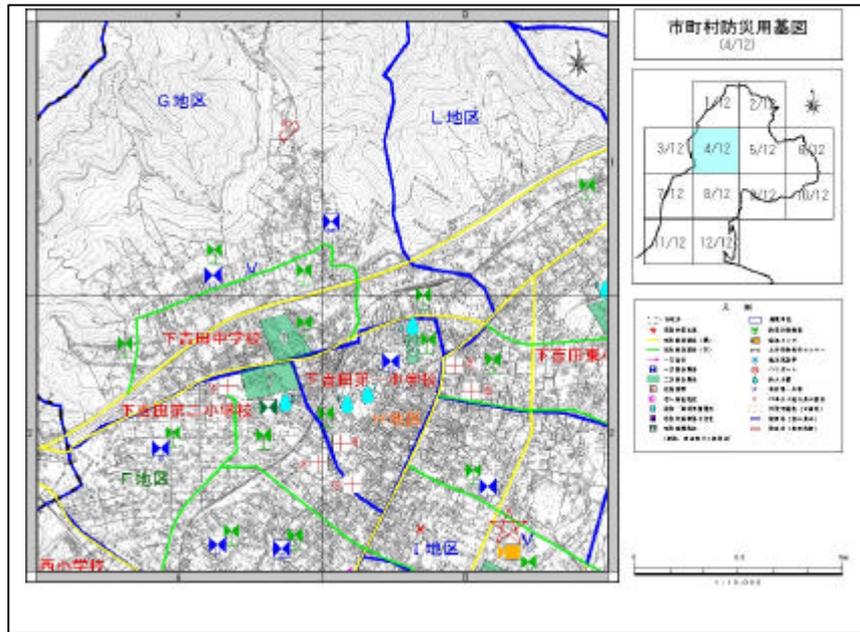


図 - 6.4.6 富士吉田市防災用基図の例

防災対策

火山活動観測施設や砂防・治山施設について図示した。

表 - 6.4.3 (1) 試作した防災業務用火山防災マップの目次

項目	図番号、内容	ページ
1. マップの見方	マップの種類、および噴火規模と噴火のタイプ	1
2. 火山情報の種類	火山観測情報、臨時火山情報、緊急火山情報の解説	2
3. 可能マップとドリルマップ	3.1 現象ごとの可能性マップ	4
	図 3.1-1 噴火する可能性のある領域マップ	4
	図 3.1-2 溶岩流可能性マップ	5
	図 3.1-3 火砕流・火砕サ - ジ可能性マップ	5
	図 3.1-4 融雪型火山泥流可能性マップ	6
	図 3.1-5 噴石の可能性マップ	6
	3.2. 現象と方向ごとのドリルマップ	7
	3.2.1. 広域の現象と方向ごとのドリルマップ	7
	図 3.2.1-1 大規模噴火溶岩流ドリルマップ	7
	図 3.2.1-2 中規模噴火溶岩流ドリルマップ	8
	図 3.2.1-3 小規模噴火溶岩流ドリルマップ	8
	図 3.2.1-4 火砕流・火砕サ - ジドリルマップ	9
	図 3.2.1-5 融雪型火山泥流ドリルマップ	10
	図 3.2.1-6 降灰ドリルマップ 1月～4月	11
	図 3.2.1-7 降灰ドリルマップ 5月～8月	12
	図 3.2.1.8 降灰ドリルマップ 9月～12月	13
	3.2.2. 地域の現象と方向ごとのドリルマップ	14
	図 3.2.2.-1 大規模噴火溶岩流のドリルマップ (1/3)	15
	図 3.2.2.-2 大規模噴火溶岩流のドリルマップ (2/3)	16
	図 3.2.2.-3 大規模噴火溶岩流のドリルマップ (3/3)	16
	図 3.2.2.-4 中規模噴火溶岩流のドリルマップ (1/5)	17
	図 3.2.2.-5 中規模噴火溶岩流のドリルマップ (2/5)	17
	図 3.2.2.-6 中規模噴火溶岩流のドリルマップ (3/5)	18
	図 3.2.2.-7 中規模噴火溶岩流のドリルマップ (4/5)	18
	図 3.2.2.-8 中規模噴火溶岩流のドリルマップ (5/5)	19
	図 3.2.2.-9 小規模噴火溶岩流のドリルマップ (1/5)	19
図 3.2.2.-10 小規模噴火溶岩流のドリルマップ (2/5)	20	
図 3.2.2.-11 小規模噴火溶岩流のドリルマップ (3/5)	20	
図 3.2.2.-12 小規模噴火溶岩流のドリルマップ (4/5)	21	

表 - 6.4.3 (2) 試作した防災業務用火山防災マップの目次

	図 3.2.2.-13 小規模噴火溶岩流のドリルマップ (5/5)	21
	図 3.2.2.-14 火砕流・火砕サージのドリルマップ (1/4)	22
	図 3.2.2.-15 火砕流・火砕サージのドリルマップ (2/4)	23
	図 3.2.2.-16 火砕流・火砕サージのドリルマップ (3/4)	23
	図 3.2.2.-17 火砕流・火砕サージのドリルマップ (4/4)	24
	図 3.2.2.-18 融雪型火山泥流のドリルマップ	25
	図 3.2.2.-19 融雪型火山泥流のドリルマップ	26
	図 3.2.2.-20 融雪型火山泥流のドリルマップ	26
	3.2.3.富士吉田市における現象とドリルマップ	27
	図 3.2.3.-1 大規模噴火溶岩流のドリルマップ(1/2)	28
	図 3.2.3.-2 大規模噴火溶岩流のドリルマップ(2/2)	29
	図 3.2.3.-3 中規模噴火溶岩流のドリルマップ(1/4)	30
	図 3.2.3.-4 中規模噴火溶岩流のドリルマップ(2/4)	31
	図 3.2.3.-5 中規模噴火溶岩流のドリルマップ(3/4)	32
	図 3.2.3.-6 中規模噴火溶岩流のドリルマップ(4/4)	33
	図 3.2.3.-7 小規模噴火溶岩流のドリルマップ(1/3)	34
	図 3.2.3.-8 小規模噴火溶岩流のドリルマップ(2/3)	35
	図 3.2.3.-9 小規模噴火溶岩流のドリルマップ(3/3)	36
	図 3.2.3.-10 火砕流・火砕サ - ジのドリルマップ	37
	図 3.2.3.-11 融雪型火山泥流のドリルマップ (1/3)	38
	図 3.2.3.-12 融雪型火山泥流のドリルマップ (2/3)	39
	図 3.2.3.-13 融雪型火山泥流のドリルマップ (3/3)	40
4.実績図	図 4.-1 貞観噴火の溶岩流実績図	41
	図 4.-2 宝永噴火の噴出物堆積層厚実績図	42
	図 4.-3 宝永噴火時に噴出された噴石 (軽石・石) の大きさ	42
	図 4.-4 火砕流実績図	43
	図 4.-5 御殿場岩屑なだれ実績図	43
	図 4.-6 雪泥流実績図	44

表 - 6.4.3 (3) 試作した防災業務用火山防災マップの目次

5. 火山防災マップ	5.1. 広域火山防災マップ	45
	図 5.1.-1 富士山火山防災マップ	46
	図 5.1.-2 富士山火山防災マップ (山梨県側拡大版)	47
	図 5.1.-2 富士山火山防災マップ (静岡県側拡大版)	48
	5.2. 富士吉田市火山防災マップ	49
	富士山火山防災マップの見方	50
	富士山火山防災マップ(1)	51
	富士山火山防災マップ(2)	52
	富士山火山防災マップ(3)	53
	富士山火山防災マップ(4)	54
	富士山火山防災マップ(5)	55
6. 各段階で行う防災対策	6.1. 火山活動等の現象ごとにおける具体的対応について	56
	6.2. 火山活動の状況と避難の考え方	57
	図 6.2-1 臨時火山情報発表後に災害時要援護者を対象として避難する場合	57
	図 6.2-2 臨時火山情報発表後に災害時要援護者を対象として避難する場合 - 融雪型火山泥流発生のある恐れがある時 -	57
	図 6.2-3 緊急火山情報発表後に一般住民を対象に避難する場合	59
	図 6.2-4 緊急火山情報発表後に一般住民を対象に避難する場合 - 融雪型火山泥流発生のある恐れがある時 -	59
7. 火山防災対策マップ		61
	警戒体制・立ち入り規制編(警戒時)	62
	警戒体制・立ち入り規制編(登山道)(警戒時)	63
	地域避難編・災害対策本部用(警戒時)	64
	地域避難編・災害対策本部用(緊急時)	65
	地域避難編(F地区・現地用)(緊急時)	66
	広域避難・物資輸送計画編(緊急時)	67
	避難道路編(警戒期)	68
	医療対策編(警戒時)	69
	医療・福祉編(警戒期)	71
	災害状況監視編(避難後)	72
	応急対策編(避難後)	74
	登山口閉鎖箇所編(警戒期)	77
	交通規制実施箇所編(警戒期)	78
道路閉鎖区間編(警戒期)	79	

表 - 6.4.3 (4) 試作した防災業務用火山防災マップの目次

8 . 防災用基図	書き込み自在の基礎情報マップ	80
	富士吉田市主要施設一覧	81
	市町村防災用基図 (1/12)	82
	市町村防災用基図 (2/12)	83
	市町村防災用基図 (3/12)	84
	市町村防災用基図 (4/12)	85
	市町村防災用基図 (5/12)	86
	市町村防災用基図 (6/12)	87
	市町村防災用基図 (7/12)	88
	市町村防災用基図 (8/12)	89
	市町村防災用基図 (9/12)	90
	市町村防災用基図 (10/12)	91
	市町村防災用基図 (11/12)	92
市町村防災用基図 (12/12)	93	
9 . 防災対策	図 9-1 火山活動観測施設位置図	94
	図 9-2 砂防・治山施設位置図 (山梨県側)	95
	図 9-4 砂防・治山施設位置図 (静岡県側)	95

6.5 観光客用マップ

観光客用マップは以下の考えに基づき試作した。

観光客用マップ作成の考え方

- ・ 既往のパンフレットにも挟むことができるよう、用紙サイズは A4 サイズとする。また、情報が繁雑にならないよう、両面に情報を記載する。
- ・ 観光客に対し富士山が活火山であることを周知する必要があるが、危険な火山ではないことも周知する必要がある。
- ・ そこで、観光客用マップには火山現象の想定到達範囲は記載せず、富士山の噴火履歴や豆知識等、富士山を知ってもらうための情報を中心に記載する。
- ・ 観光客はレジャーや休暇のために訪れる一時滞在者であるため、写真や絵を多用して親しみやすい表現とする。

観光客用マップの試作

試作した観光客用マップを図 - 6.5.1、図 - 6.5.2 に示す。

< 表面の記載情報 >

- ・ 富士山の噴火によって、現在の美しい風景や地形ができた。
- ・ 富士山周辺の観光資源
- ・ 観光資源がどのような噴火でできたのかの説明
- ・ 過去の噴火口の位置（及び、想定火口範囲）
- ・ 富士山の噴火の歴史

< 裏面の記載情報 >

- ・ 富士山が活火山であること
- ・ しかし今すぐ噴火するおそれはないこと
- ・ また防災対策が考えられているので安心してよいこと
- ・ 異常現象発見時の連絡先
- ・ 富士山に関する情報の窓口

富士山の噴火で、美しい風景や地形ができました

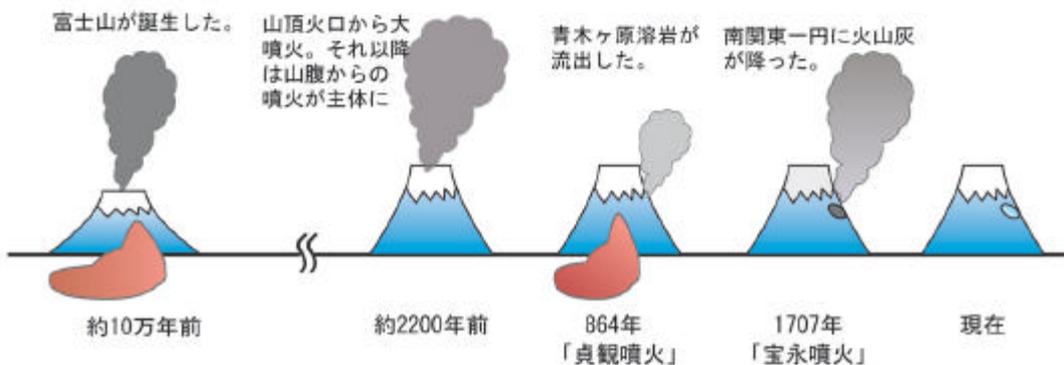


図 - 6.5.1 観光マップ表面

富士山のことをもっと知ろう！！



ぼくは富士山です。
ぼくが火山だってこと知っているよね？

うん、でも噴火はしないんですよ。
お父さんがそう言っていたよ。

いや、ぼくは江戸時代にも噴火したし、
また噴火するかもしれないんだ。
ぼくの下にはマグマくんがいるんだよ。

じゃあ、今すぐ噴火するかも
わからないの？

いつ噴火するかはわからないけど、
そんなに心配しなくてもだいじょうぶ。
今は、噴火する様子はまったくくないよ。

もし、噴火したらあぶないの？

今のうちから国や県や町でいろいろな
対策を考えているから安心だよ。たと
えば、噴火しそうになったら、いろ
いろな情報を出して、みんなに教えら
れるように、がんばっているんだよ。

わかった。だから今は安心して
山に登ることができるんだね。

いざというときは...

富士山からの水蒸気や火山灰の噴出、地鳴り・噴動
などの異常現象が見つかったり感じたら、すぐに下記
に連絡してください。

〇〇〇〇〇〇〇〇
TEL:〇〇〇〇-〇〇-〇〇〇〇

〇〇〇〇〇〇〇〇
TEL:〇〇〇〇-〇〇-〇〇〇〇

富士山のことを詳しく知りたいときは...

〇〇〇〇〇〇〇〇
TEL:〇〇〇〇-〇〇-〇〇〇〇
URL:http://www.fuji**_ xx.jp

〇〇〇〇〇〇〇〇
TEL:〇〇〇〇-〇〇-〇〇〇〇

図 - 6.5.2 観光マップ裏面

6.6 意見募集による富士山火山防災マップの修正

(1) 意見募集の概要

富士山火山防災マップ試作版を作成し、以下のように一般住民からの意見を募集した。

1) 意見募集のための説明会および地元市町村役場等での掲示による意見公募

神奈川県・山梨県・静岡県において意見募集のための説明会を行った、

富士吉田市（山梨県）	9/10	15：30～17：00	富士五湖文化センター
御殿場市（静岡県）	9/17	15：00～17：00	御殿場市民会館小ホール
大井町（神奈川県）	9/19	19：00～21：00	大井町中央公民館

また、地元市町村役場等で試作版を掲示、ご意見箱の設置による意見募集を行った。

各県に寄せられた意見の数は以下のとおりである。

山梨県：	42
静岡県：	31
神奈川県：	45
その他：	9（東京など他から説明会に参加した人の意見）

2) インターネットによる意見公募

<http://www.bousai.go.jp/> において、一般からの意見を8/28～9/20まで募集した結果、20通の意見が寄せられた。

3) アンケート調査

同時期に東京大学社会情報研究所廣井研究室で、一般住民を対象にアンケート調査を行っているため、その意見も一部採り入れた。アンケート結果のうち、富士山火山防災マップについての意見は、250通であった。

(2) 一般からの意見により修正したポイント

1) 共通(表)面における主な修正点

全体のサイズを A2 にして、使いやすさを向上させた。

試作マップのサイズを 4 倍 (A1) すると大きすぎるような気がする。

主題図の溶岩流 24 時間の色を濃い色に変更した。

マップには、高齢者にも見やすく、判別しやすい色を使うよう配慮が必要。
薄いピンク色では、分かりにくい。

住民用なので、はっきりした色使いの方がよい。

主題図に道路、鉄道など目印になるランドマークを追加した。

位置を特定するのに幹線道路や役場などの目印をいれるべき。

火砕流、噴石、溶岩流の到達範囲を示す凡例を、直線(----)から、楕円(<--->)
に修正した。

火砕流、噴石、溶岩流の凡例は、閉じた破線のほうがわかりやすいのではないか。

主題図の上の記述(行動に関する注意事項)を赤色に変更し強調した。

マップの上に書いていることが注意書きであったり、単なる説明であったり
ばらばらである。

主題図に「過去に火口ができた箇所」を追加した。

現在のマップでは、「火口ができる可能性のある範囲」全体から、一度に噴火
するような印象を受ける。

マップの配置を変更し、主題図を中央の上段に移動した。

一番重要なマップを中心にもって来るべき。

広域の降灰範囲を示す図を拡大して掲載した。

右上の降灰予測図は、他の図に比べて小さく見にくい印象があるため拡大す
べき。

現象に関する説明文章を、現象そのものの解説と、注意事項とを色分けして記
載した。

噴火が起こったときなどに、どのように行動を起こしたらよいのか、できる
だけ具体的に記述して欲しい。

「どのような現象が起こる!? どのような注意が必要!?’の説明文章につ
いて、現象と注意を区別して表現すべき。例えば、色別、字体別、線で囲む
等。

2) 地域(裏)面における主な修正点

溶岩流 24 時間の色を濃い色に変更した。

マップには、高齢者にも見やすく、判別しやすい色を使うよう配慮必要。薄
いピンク等では、分かりにくい。

住民用なので、はっきりした色使いの方がよい。

溶岩流の最大到達範囲の色を水色から黄色に変更した。

水色の領域は、安全な範囲に見える。危険な領域であれば、それが分かるような色使いにして、危機感を与えるべき。

道路を二重線で目立つように修正した。

富士吉田地域版について図・文字情報とも、観光客に対する配慮がない。具体的には土地勘がなくてもわかるよう、高速道路・主要道路・鉄道・駅などのランドマークを記入すべき。

火砕流、噴石、溶岩流の到達範囲を示す凡例を、直線(-----)から、楕円()に修正した。

火砕流、噴石、溶岩流の凡例は、閉じた破線のほうがわかりやすいのではないか。

避難場所などの表示を赤字から黒字に修正した。

裏面に示してある避難所名(赤)場所の色(うす緑)の色が融雪型火山泥流の色と重なってしまい見づらい。

避難方向を示す青い矢印の凡例を追加した。

富士吉田地域版の右上の中心部マップについて、凡例が離れたところにあるため、利用しにくい。避難所に向かう青矢印が、意味がよくわからない。

土石流危険渓流の渓流を青い線で表現した。

土石流被害予想については、赤い線と黒い丸で表示しているが、分かりにくいので、同じ色で表示する方が良い。

土石流の危険箇所を示すのに、人家のある渓流を示す赤と、付近に人家ない渓流のピンクが同系色で見にくい。

「気象庁が発表する火山情報」のレイアウト・デザインを修正した。

マップ(詳細図)の欄外の「気象庁が発表する火山情報」では、ヨコに同列に表示しているが、優先順位(重要度)で、縦3段に表示した方が分かりやすい。またバックの色表示デザインの再検討した方がよいのではないか。

3) その他の修正点

地名等の誤字等を修正した。

小山町の表示が御殿場市の横に記載されている、この場所は神奈川県との境であるので町の中心に記載してほしい。

マップの中に合併後の町村名をいれるべき。

「災害用伝言ダイヤル」部分の本文一行目に脱字がある。

図の方位等の印は全て統一した方が良い。

作成年月日を記載した。

全体地図の最初に作成年月を入れるべきである。

4) 意見をいただいたが修正していない事項

中央下のハザードマップについて情報が盛り込まれすぎ、よくわからない。図を二つに分ける等、整理してはどうか。

(理由) 中央下の主題図については、避難する範囲とその理由を示す火山現象の到達範囲を掲載しているが、双方とも重要な情報であり、関連性から分離することは不適當であると考えます。

裏面でも説明の字が小さい。文章を短くして欲しい。

(理由) 説明の文章については正確性を期すため、やむをえず現在の長さになっている。

折畳みが難しいので扱いづらい。三宅島のハザードマップでは 1/25,000 地形図に、三宅島全体が表示されており、参考にされてはどうか。

(理由) 富士山は巨大であり、1/25,000 の地形図をベースにすると A2 のサイズでも一枚に収まらないため、1/50,000 の地形図を使用した。

5) 地方公共団体が配布用マップを作成する際に参考となる意見

主要避難路と交通規制の可能性を記入すべき。

各地域の AM ラジオ放送の周波数は、どこかに記入しておくべき。

各地域の避難場所をはっきり記入して欲しい。

「過去にはこんなことも起こっています」のマップには、年代とか内容の説明を加えてほしい。現状では分かりづらい。

マップ裏面の足柄地区のマップは町単位の地図にしたほうがよい。

学校の授業で使えるような分かりやすい親しみのあるようなマップを作成して欲しい。また小学校の授業でも使用できる、ひらがなを多く使用した子供版があると良い。

マップの説明が細かすぎる感じがするので小冊子にして解説すべき。

紙面が許すなら、「白糸の滝」「涌玉池」「小浜池」・・・等名称による紹介、或いは富士山の名勝「富士五湖」への水源や、その造形の紹介等を記載してはどうか。

目の見えない人のための点字を使用したマップや外国の人のための外国語を使用したマップの作成を検討すべき。

6.7 市町村版火山防災マップの作成方針

(1) 「富士山火山防災マップ」の作成方法の概要

「富士山火山防災マップ」には様々な情報が記載されているが、市町村版のハザードマップ作成時には、富士山火山防災マップをそのまま転記するのではなく、住民が理解しやすいように必要な部分を選択し、マップを作成することが重要である。特に、今回作成した災害予測範囲の図は、富士山全周を対象に、数値シミュレーション等に基づいて作成したものであり、現象の到達範囲や時間を示す境界線は詳細な地形を必ずしも反映していない等、厳密なものではない。各自治体にてより詳細な市町村版火山防災マップを作成するにあたっては、単に「富士山火山防災マップ」を拡大するのではなく、状況に応じた検討が必要となる（図 - 6.7.1）。

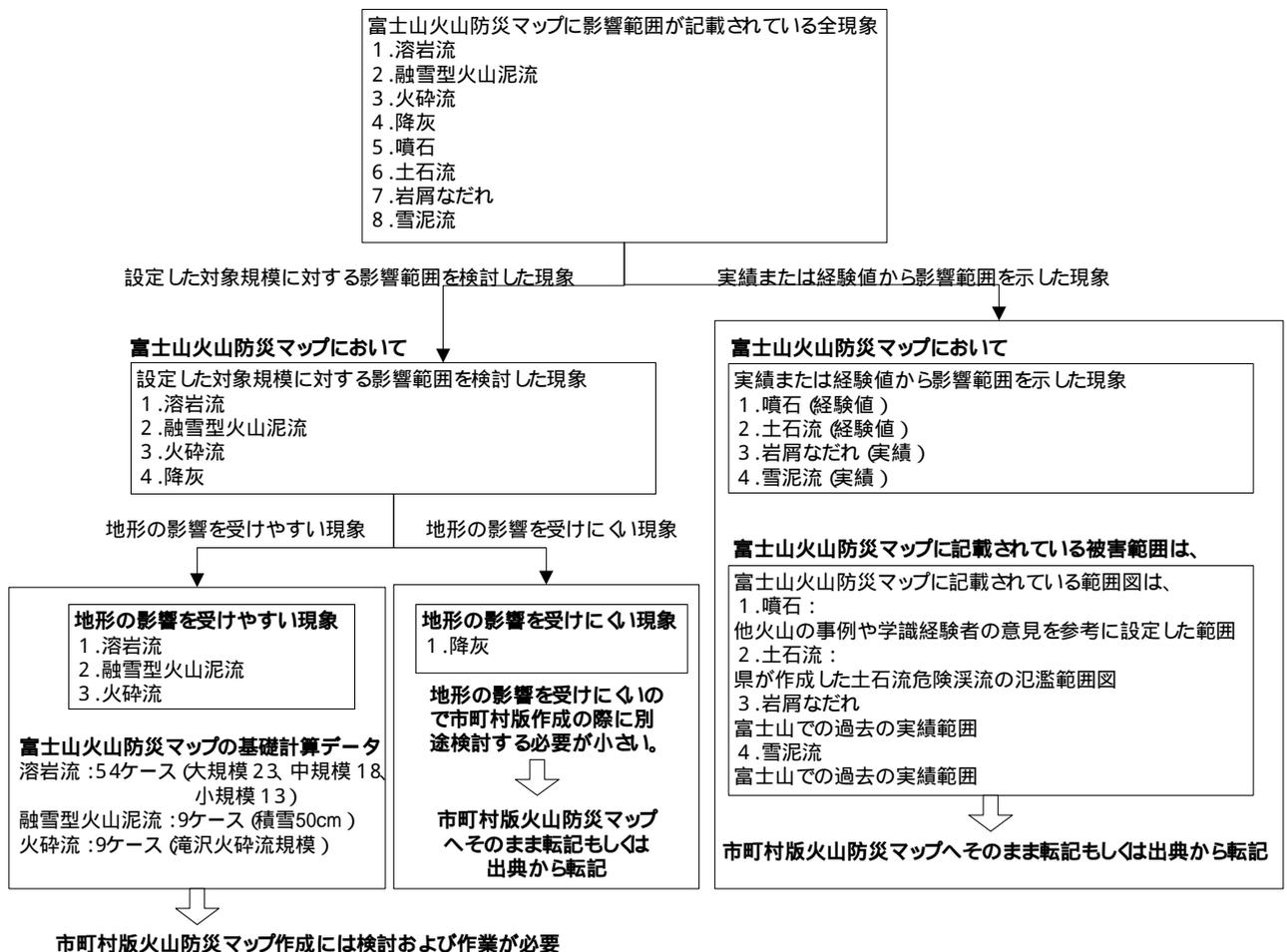


図 - 6.7.1 市町村版富士山火山防災マップの作成方法

(2) 市町村版火山防災マップ作成時の課題

地形図の縮尺と精度に関する問題

地形に沿って流れる現象である溶岩流・融雪型火山泥流・火砕流は、微地形の影響を受けるため、基図として大縮尺の地形図を用いる場合は現地の追加調査や空中写真判読等より詳細な検討が必要である。

各現象の空間的な補完に関する問題

「富士山火山防災マップ」では、富士山周辺をくまなく検討しているわけではないため、市町村によっては、基礎計算データ(ドリルマップ)が無い場合がある。空白地域は適切な補完が必要となる。

避難場所等に関する問題

避難場所、避難ルート、要注意箇所等の洗い出し作業を行いマップに記載する必要がある。

(3) 溶岩流・融雪型火山泥流・火砕流の市町村版火山防災マップの作成手法

「富士山火山防災マップ」に掲載されている溶岩流・融雪型火山泥流・火砕流を基に市町村版火山防災マップを作成する場合、大きく3つの手法が考えられる。

「富士山火山防災マップ」のドリルマップ、可能性マップを単に拡大し、市町村版火山防災マップに添付する。

「富士山火山防災マップ」のドリルマップおよび可能性マップを拡大し、市町村版に添付した上で、地形図に表現された起伏と流下範囲を照らし合わせて、整合を取りながら市町村版火山防災マップを作成する。

「富士山火山防災マップ」で検討された溶岩流の噴出レートや規模、パラメータなどを基に、「富士山火山防災マップ」で用いた地形データよりも詳細な地形データを用いて数値シミュレーションを行い、市町村版火山防災マップを作成する。

上記の3つの方法およびそれらの複合手法が考えられるが、市町村版は地形図が詳細なため、の手法では、地形の起伏と流れの整合がとれてない箇所が発生する可能性がある。つまり、山地部などの高標高な地域に流れが及ぶなど不自然な火山防災マップとなる可能性が高い。したがって、少なくとも手法が必要であり、場合によっては手法が望まれる。

(4) 地形起伏と流れの照らし合わせ方

数値シミュレーションの精度は、計算に用いた地形データに依存し、詳細なメッシュサイズの地形サイズを用いれば精度の高い結果が得られる。しかし、高精度の地形の作成および高精度地形データを用いた数値シミュレーションを行えない場合には、現地調査による微地形判読を行い溶岩流・融雪型火山泥流・

火砕流などの現象が到達しない範囲を確認する必要がある(図 - 6.7.2(a))。また、現地調査で到達しないエリアを決定する場合には、下流部の1地点の地形だけで判断せず、上流域の全体的な地形も把握し、慎重に検討することが必要である(図 - 6.7.2(b))。

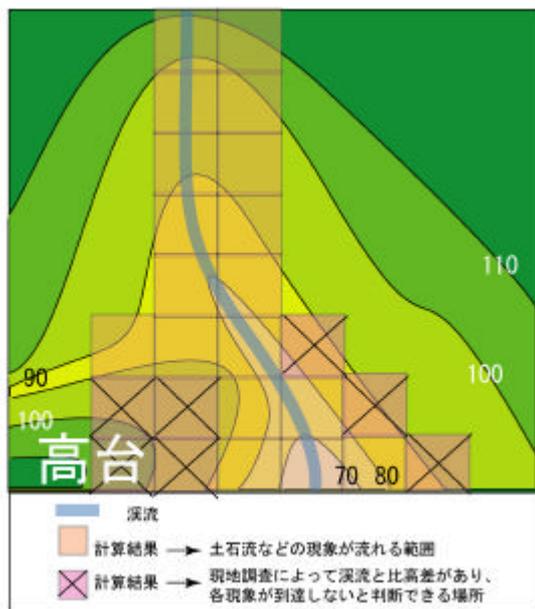


図 - 6.7.2(a) 地形と流下範囲

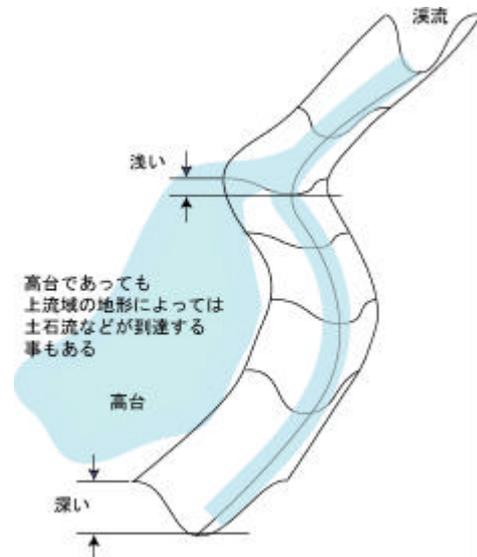


図 - 6.7.2(b) 地形と流下範囲

(5) 計算実施手法

数値シミュレーション手法を用いた市町村版火山防災マップの作成は、「富士山火山防災マップ」において検討されたドリルマップが、各市町村のマップ作成対象範囲を十分にカバーしていない場合や詳細な地形に対応した精度の高い氾濫範囲を掲載する場合に実施することが望ましいと考えられる。検討の手法は以下のように各現象によって異なる。

溶岩流の場合

「富士山火山防災マップ」に掲載されている溶岩流の流下範囲は、200m メッシュの地形データに基づいて、計算を行っている。したがって、市町村版火山防災マップ用に計算を行う場合、地形データは 200m メッシュもしくは、目的に応じた適切な地形データを用いる。

融雪型火山泥流の場合

「富士山火山防災マップ」に掲載されている融雪型火山泥流の流下範囲は、50m メッシュの地形データに基づいて、計算を行っている。融雪型火山泥流は狭い谷や河道内を流下するため、地形のメッシュサイズは精度を上げるための重要なパラメータとなる。しかし、泥流に関しては川幅と勾配が決まればおおよその流下能力が求められる。したがって、地形データで表現できる川幅が 50m であっても、河道の深さを浅くして流下能力を等しく設定すれば、ある程度メッシュサイズが大きくても精度を保つことができる。したがって、融雪型火山

泥流の計算を実施する場合には、河道の流下能力を算定し、泥流の氾濫範囲の精度を高めることが必要である（４．４（２）参照）。

火砕流の場合

「富士山火山防災マップ」に掲載されている火砕流の流下範囲は、50m メッシュの地形データに基づいて、計算を行っている。したがって、市町村版火山防災マップ用に計算を行う場合、地形データは 50m メッシュもしくは、目的に応じた適切な地形データを用いる必要がある。

（６）その他

市町村版の富士山防災マップを作成するにあたり、本報告書の記載事項（図表を含む）および本報告書と併せて試作した富士山火山防災マップを引用する場合は、本報告書等から転載したものである旨を明記する（写真については、著作権に関して別途留意が必要なので事前に事務局に確認が必要）。

本報告書及び併せて試作した富士山火山防災マップの内容に対し、取捨選択・加筆等をしたうえで市町村版の火山防災マップ等に使用する場合には、今回作成した富士山火山防災マップの趣旨、目的について十分理解しておくことが必要である。このため、市町村版作成に際して、市町村はマップ作成の過程・背景（シミュレーションの前提条件、ドリルマップ・可能性マップ作成の考え方、火山防災マップ表示範囲の意味等）について精通しておくとともに、必要に応じ、本委員会委員または富士山ハザードマップ検討委員会事務局（巻末の委員名簿等参照）に相談することが望ましい。

6．火山防災マップ

6．1 基本的な考え方

火山防災対策は、住民・観光客の生命財産の保全、地域経済・産業の被害軽減などを目的とする。対策を行う主体という点から考えると、主として“避難”という対策を行う「地域住民や観光客」と避難計画の作成と運用及び情報提供や広域的な支援等の対策を行う「防災機関」の2つに大別できる。

また噴火等の緊急時、平常時ともに防災対策を進めていくためには、危険な範囲や避難場所などを記載した火山防災マップをあらかじめ作成して活用することが必要であるが、「住民、観光客」と「防災機関」では火山防災マップを使用する目的が異なるため、それに応じた個別の火山防災マップ（一般配布用、観光客用と防災業務用）を作成することとした。

6．2 本委員会で作成したマップ

本委員会での作成したマップを以下に示す。なお、これらのマップはモデルケースにおける試作品であり、各地方自治体は、それぞれで独自の富士山火山防災マップを作成することになる。

<一般配布用マップ>

- (1) 表面 全体版（共通版）(A2)
- (2) 裏面 富士吉田市・富士河口湖町、御殿場市、富士市、足柄上地区、小田原市について作成（A2）

<観光客用マップ>

パンフレットタイプ（A4 1枚両面）

<防災業務用マップ>

- (1) 全体版
富士山全体に係る各火山現象等の可能性マップ、ドリルマップ等
- (2) 個別地域版 富士吉田市その他について、避難所、避難経路、医療機関、交通規制の計画等について記載したマップ

6.3 一般配布用火山防災マップ

(1) 一般配布用マップの試作方針

一般配布用火山防災マップは以下の考えに基づき試作した(表-6.3.1)。

表-6.3.1 一般配布用火山防災マップ試作の考え方

	考 え 方
マップの種類について	避難施設や避難経路の位置を一般住民に示すため、火山噴火等緊急時において一般住民がどのような経路でどこに避難すべきかを示した避難図が必要である。
	どの範囲にどのような火山現象による災害が想定されるかを一般住民に示すため、火山現象が及ぶ範囲を網羅的に示した可能性マップが必要である。
	火山防災マップに可能性マップのみを掲載した場合には、個別の噴火によりどの程度の範囲に現象が及ぶのか、全域に及ぶのかイメージできないおそれがある。このため一般住民が火山現象を具体的にイメージし、各自が的確な行動をとることができるように、個別の噴火等ケースにより現象が及ぶ範囲を示したドリルマップが望ましいが、図面が繁雑になる上、逆にドリルマップの範囲にしか現象が到達しないと誤解を与える恐れがあるため、火山防災マップにはドリルマップを記載しない。
	定量的に評価できない現象についての情報も有益であることから、ドリルマップの一つである災害実績図が必要である。
基図の縮尺について	一般住民が各自の行動を決めることができるように、居住地や避難場所など各自の行動範囲が読み取れる程度のマップが必要である。
	報道等における富士山の火山活動の取り扱い方を考えた場合、ローカルなマップほど詳細でなくてもよいが、一般住民が富士山の活動の全体を理解できるように、富士山山体全域をカバーする山頂周辺のマップが必要である。
記載情報について	「防災機関から避難勧告等の情報を受けてから行動すべきか」、もしくは「現象を知ったときにすぐ行動すべきか」、あるいは、「避難するときにはどのようなことに注意しなければいけないか」等、一般住民が判断する事項が多くある。このため、火山噴火等緊急時において、一般住民がどのような行動をとらなければいけないかについての情報を示す必要がある。
	緊急時の行動指標、災害時の緊急連絡先などは、火山防災行動に必要な事項であることから、地図上に表現できないことでも文章やイラストなどを用いて記載する必要がある。

(2) 試作版の編集方針

一般配布用火山防災マップの試作版は以下の方針に基づいて編集した。

富士山は、他の火山に比べ山体や噴火規模が大きいこと、及び記載しなければいけない事項が多いことを踏まえると、A2の大きさで、かつ裏表の両面を使うこととする。

マップは、現象の到達範囲等を示すハザードマップではなく、文章や凡例と組み合わせて、住民がいつどこで何をしなければいけないかを示す防災マップとする。

防災マップに記載することが必須の事項(表-6.3.2)を極力掲載する^()。記載される個々の地図は、用途に合わせて、地図上に配置されているものが判別できる縮尺や必要な範囲が備わったものとする。

防災マップに記載される事項は、住民や観光客が理解しやすいものとし、そのためには徹底して、ユーザーである住民等の視点に立った表現とする。

- ・文章については簡潔で分かりやすい表現とする。
- ・イメージして理解できるよう、写真や図を極力多用する。

富士山の火山現象とその影響範囲は、防災マップに示したものの以外にはないと誤解されることがないように、文章の記述において配慮する。

マップ作成の前提となる科学的な事項の説明は、インターネットなどで情報アクセスが可能にすることとし、防災マップにはその旨を記載するにとどめる。

- ^()富士山火山防災マップに記載すべき項目は多岐に渡る。しかしながら一般配布用マップでは、紙面の制約や見やすさを考えると全ての項目を記載することはできない。このためマップに記載する項目について使用目的に照らした必要度を考慮して、それぞれのマップについて記載すべき項目を以下のように整理した(表-6.3.2)。

表 - 6.3.2 一般配布用火山防災マップに必要な項目

分類	項目	必要度	掲載
想定される災害	火山防災マップで想定している現象		
	火山現象	可能性マップ	
		災害実績図	
		文章で表現	
	火山現象が到達までに要する時間		
	噴火等ケースの解説		
火山噴火履歴の解説		×	
使用されている用語の解説			
社会状況	人家、公共施設、弱者施設等の位置		
	観光施設の位置		
	行政界		
	鉄道、主要道路等の位置		
避難情報	避難の手段・留意事項		
	避難場所の位置とその名称		
	避難場所の連絡先		
	避難場所の収容人数		×
	避難路		
防災上の拠点	位置と名称		
	連絡先		
火山一般に関する基本的な知識	一般的な火山現象などの用語解説		
	火山地質図		×
	噴火のメカニズム		×
	日本の火山分布		×
	世界の火山分布		×
	予兆となる異常現象の解説		×
火山による恵みと共生			
情報の伝達・収集方法	関係機関の連絡先		
	気象庁火山情報の解説		
	異常現象の通報先窓口		
	火山監視体制		×
緊急時における行動指標	緊急時連絡先		
	緊急時持ち出し品		
	食料備蓄		
	避難時の心得		
	家族での確認事項		
火山ガスに関する注意			
火山防災マップの提供源	発行者、監修者		
	連絡先 問合わせ先		
	作成年月日		

：生命・身体を守るために緊急的に必要とされる項目

：緊急的ではないが、生命身体を守るために必要な項目

生命・身体には直接関わらないが、被害の拡大を防ぐために必要な項目

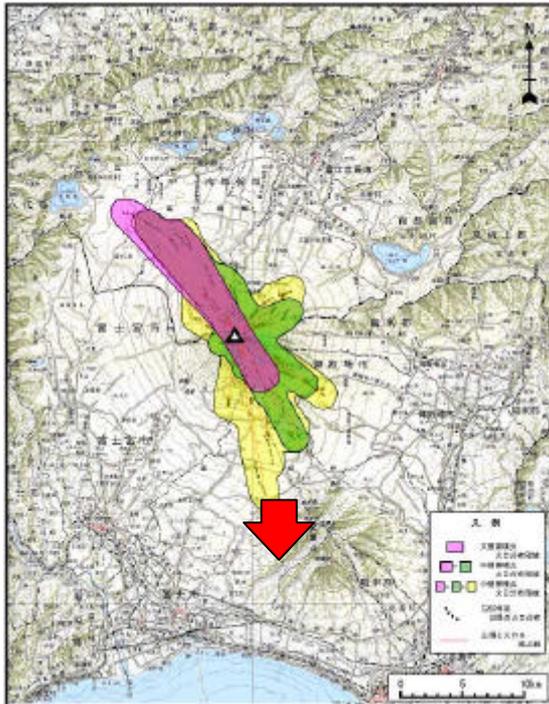
：火山防災に対する理解を深めるのに役立つ項目

(3) 一般配布用火山防災マップの表示内容

想定火口

火山防災マップのうち想定火口に関する部分は以下の考えに基づき試作した(図-6.3.1)。

可能性マップ



火山防災マップに表示した内容

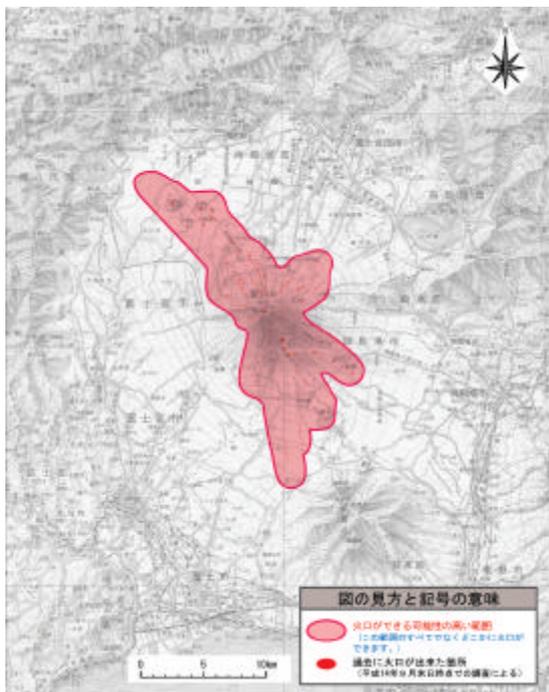


図-6.3.1 火山防災マップ(想定火口)

<可能性マップの表示内容>

- ・ 山頂
- ・ 大中小の各噴火規模に対する推定火口分布領域
- ・ 3200年前以降の火口分布

<火山防災マップ作成の考え方>

- ・ 噴火規模は火口から噴出する量によって設定されるため火山活動現象が終息に近づいた時点で概ね判明するが、噴火規模を特定してからの住民避難では遅い場合がある。
- ・ 避難する住民の立場からは、噴火規模によって避難する/しないを判断することは困難である。
- ・ よって、住民の避難は噴火規模に左右されないと考え、想定火口範囲は噴火規模毎には表示しない。

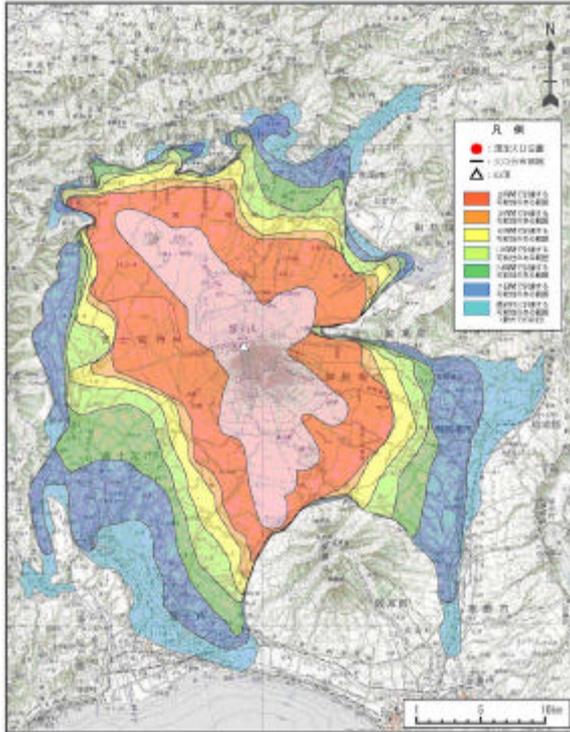
<火山防災マップに表示した内容>

- ・ 噴火規模毎の火口分布領域の最外周を、想定火口の範囲として表示した。
- ・ 仮に噴火が発生した場合に、火口は想定した範囲内にはできるが、想定火口範囲内全域に火口ができるわけではないため、凡例には注釈として「この範囲のすべてでなくどこかに火口ができます」と表示した。

溶岩流

火山防災マップのうち溶岩流に関する部分は以下の考えに基づき試作した(図-6.3.2)。

可能性マップ



(次ページに続く)

<可能性マップの表示内容>

- ・ 山頂と想定火口範囲
- ・ 時間毎(2時間、3時間、6時間、12時間、24時間、7日)の溶岩流の想定到達範囲
- ・ 最終到達範囲(最大40日)

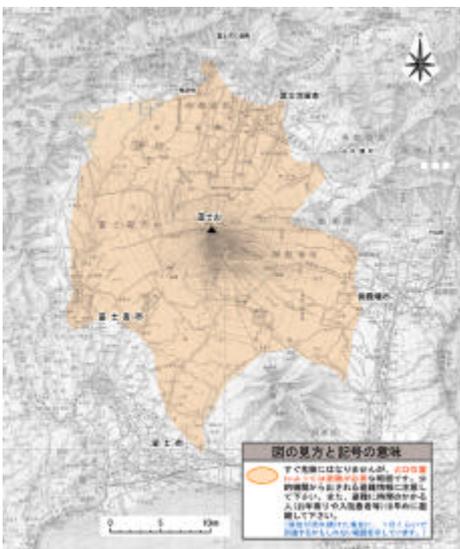
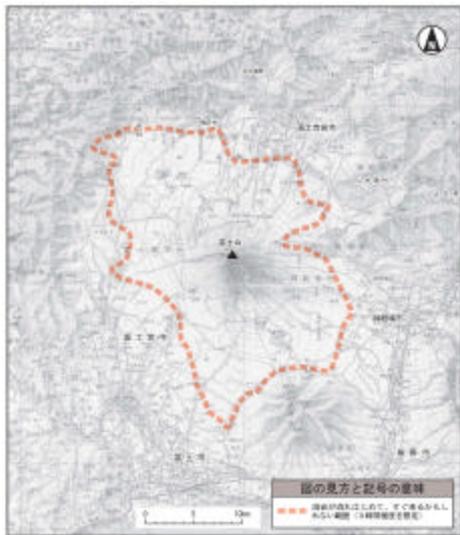
<火山防災マップ作成の考え方>

- ・ 溶岩流は移動速度は遅いため、溶岩の流出が確認されてから避難を開始しても時間的な余裕はあるが、溶岩流が短時間に到達する範囲では、急いで避難する必要がある。
- ・ 緊急に避難する必要のない地域でも、火口の位置によっては避難に時間のかかる高齢者や入院患者等は早めの避難が必要である。
- ・ 緊急に避難する必要のない地域でも、噴火が長時間継続し大量の溶岩が流出した場合(大規模噴火の場合)には、避難が必要となる場合がある。
- ・ よって、「緊急に避難する範囲」と「緊急性は低いが避難が必要な範囲」「大規模な噴火の場合に避難が必要になると想定される範囲」の3種類を防災マップとして表示する。

<火山防災マップに表示した内容>

- ・ 避難のシミュレーションでは避難指示から避難完了まで3時間ほど要する結果となったことから、緊急に避難する範囲は「3時間で到達する可能性の範囲」とした。

火山防災マップに表示した内容



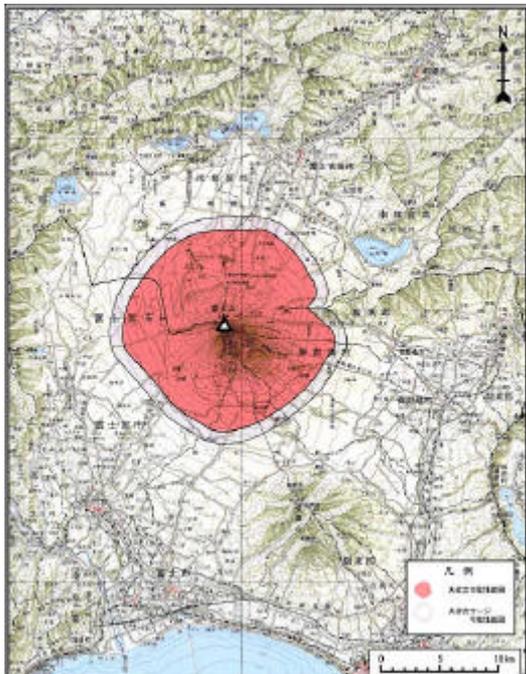
- ・ 緊急性は低いですが避難が必要な範囲として、避難に必要な時間を考慮し「24時間で到達する可能性の範囲」を表示した。
- ・ 大規模噴火が発生した場合に避難が必要な範囲は、「最大到達範囲」とした。また、「最大到達範囲」を富士山全体のマップに表示した場合に繁雑になり見づらいことから、市全域や市街地等、大縮尺マップについてのみ表示した。
- ・ 凡例には、範囲の意味だけでなく、目安として到達時間も表示した。なお、「最大到達範囲」については「数日間以上流下した場合の範囲」と表現した。

図 - 6.3.2 火山防災マップ(溶岩流)

火砕流・火砕サージ

火山防災マップのうち火砕流・火砕サージに関する部分は以下の考えに基づき試作した(図-6.3.3)。

可能性マップ



火山防災マップに表示した内容

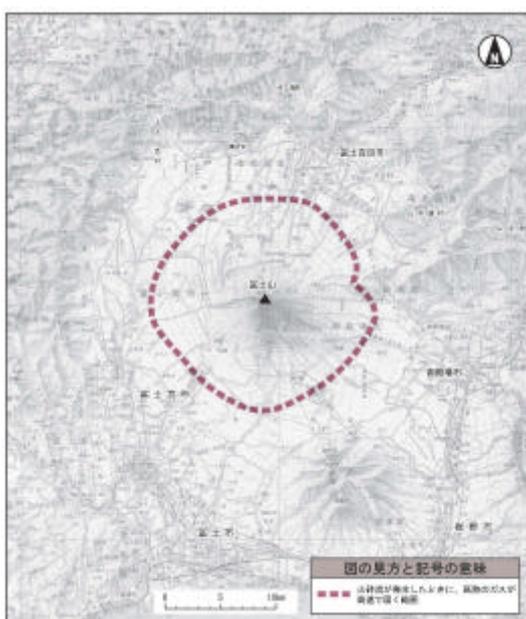


図 - 6.3.3 火山防災マップ
(火砕流・火砕サージ)

<可能性マップの表示内容>

- ・ 山頂
- ・ 火砕流到達範囲
- ・ 火砕サージ到達範囲

<火山防災マップ作成の考え方>

- ・ 火砕流は高温であり、且つ、移動速度が速いことから、火砕流が発生した時点で避難を開始したのでは避難が間に合わない可能性がある。
- ・ 火砕流だけでなく、火砕サージも高温、かつ、高速で移動するため、火砕サージの到達範囲も事前避難が必要である。
- ・ よって、可能な限り噴火前に避難することが必要である。

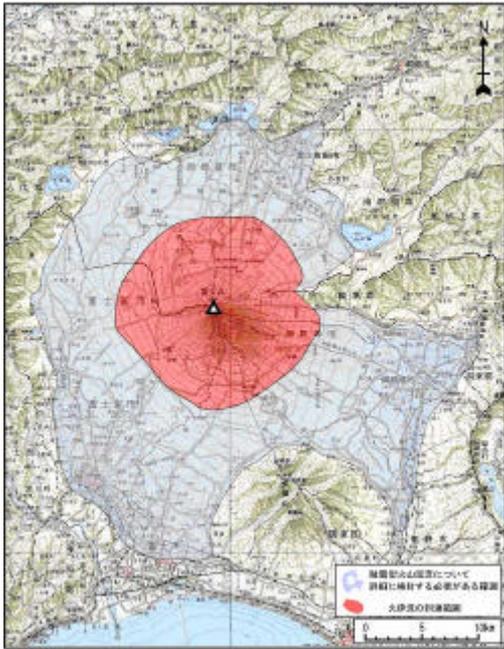
<火山防災マップに表示した内容>

- ・ 火砕流と火砕サージの到達範囲はともに事前に避難が必要であるため、それら二つを区別せずに重ねた範囲を表示した。

融雪型火山泥流

火山防災マップのうち融雪型火山泥流に関する部分は以下の考えに基づき試作した(図 - 6.3.4)。

可能性マップ



火山防災マップに表示した内容



図 - 6.3.4 火山防災マップ
(融雪型火山泥流)

<可能性マップの表示内容>

- ・ 山頂
- ・ 火砕流到達範囲
- ・ 融雪型火山泥流について詳細に検討する必要がある範囲

<火山防災マップ作成の考え方>

- ・ 積雪期に火砕流が発生した場合、火砕流と融雪型火山泥流は渾然一体として流下する。そのため融雪型火山泥流の想定到達範囲には火砕流到達範囲を含める。
- ・ 融雪型火山泥流は流動性が高いため、可能性マップで「詳細に検討する必要がある範囲」と表現されている範囲の中の沢や河川を流下する。しかしながら、河川毎に数値シミュレーションを実施して詳細な氾濫範囲を求めることは困難であるため、可能性マップで示されている範囲をそのまま表示した。
- ・ 融雪型火山泥流は積雪がある時期しか発生しないため、積雪期に融雪型火山泥流に注意するよう表示する必要がある。

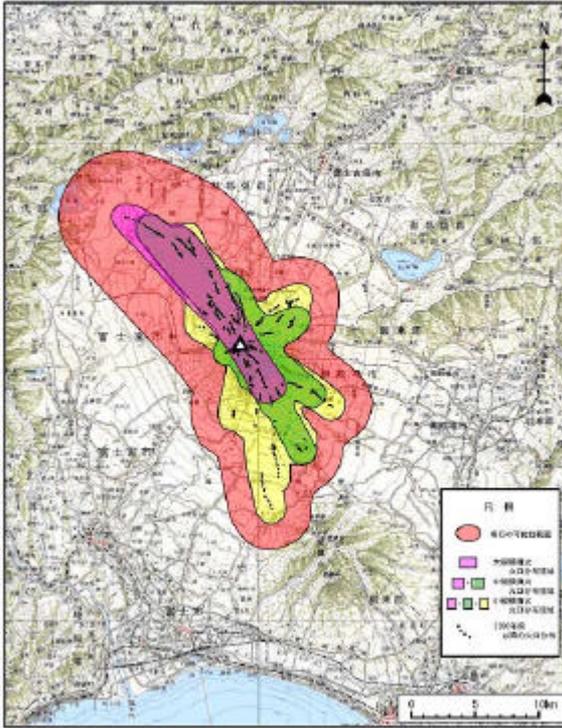
<火山防災マップに表示した内容>

- ・ 「詳細に検討が必要な範囲(融雪型火山泥流が到達しうる範囲)」を融雪型火山泥流による被害が想定される範囲として表示した。
- ・ 実際に融雪型火山泥流による被害が発生する範囲は沢や河川沿いに限定されることから、凡例に「融雪型火山泥流は沢や河川を流下する」「沢や河川に近寄らない」と表示した。
- ・ 融雪型火山泥流の発生条件として、「積雪期に噴火しそうになった場合」と表示した。

噴石

火山防災マップのうち噴石に関する部分は以下の考えに基づき試作した
(図 - 6.3.5)。

可能性マップ



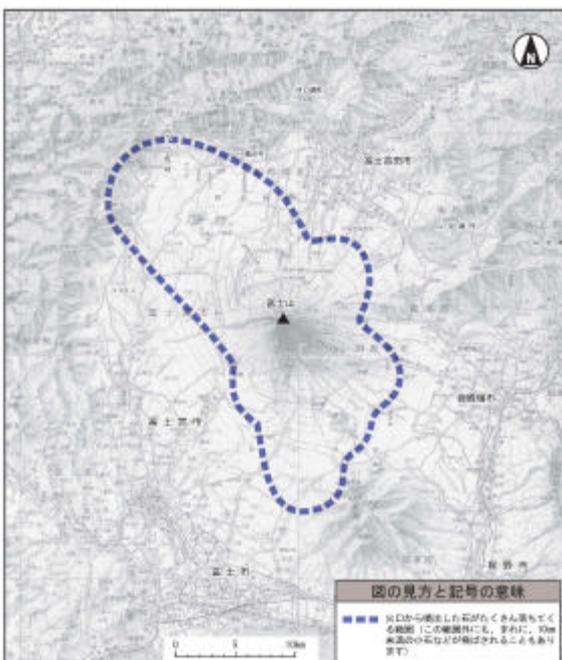
<可能性マップの表示内容>

- ・ 山頂
- ・ 大中小の各噴火規模に対する推定火口分布領域
- ・ 3200年前以降の火口分布
- ・ 噴石が到達する可能性のある範囲

<火山防災マップ作成の考え方>

- ・ 想定火口の範囲内にも噴石が到達する可能性があるため、想定火口範囲内にも噴石が到達すると考える。
- ・ 富士山での過去の噴火に関する資料および他火山での事例によると、「噴石が到達する可能性のある範囲」以外にも風に流されて小石が到達していると記載されているため、注意書きを付け加える。

火山防災マップに表示した内容



<火山防災マップに表示した内容>

- ・ 噴石が到達する可能性のある範囲全域を表示した。
- ・ 噴石が到達する可能性のある到達範囲以外にも、まれに小石が到達する可能性があることを、凡例に表示した。

降灰

火山防災マップのうち降灰に関する部分は以下の考えに基づき試作した(図 - 6.3.6)。

可能性マップをそのまま表示した

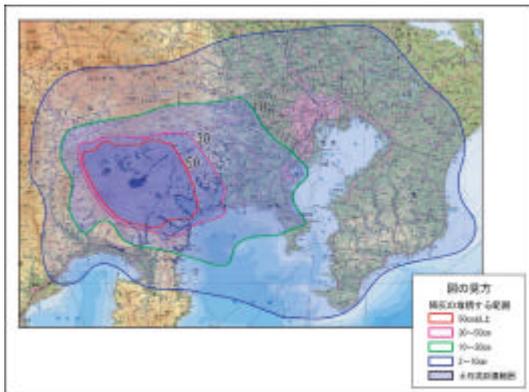


図 - 6.3.6 火山防災マップ(降灰)

<可能性マップの表示内容>

- ・降灰の堆積厚(50cm、30cm、10cm、2cm、)

<火山防災マップ作成の考え方>

- ・降灰に対する対策は広域的に考える必要があるので、可能性マップと同じ首都圏全域を含む広域的なマップとする。

- ・ただし降灰の堆積厚が以下の条件となった場合に被害が発生する恐れがあるため、マップにその堆積厚の範囲を表示する必要がある。

- 1)降灰の堆積厚が50cm以上になると、木造家屋が倒壊すると考えられる。
- 2)降灰の堆積厚が30cm以上あり、かつ、降灰が降雨等によって水分を含むと、木造家屋が倒壊すると考えられる。
- 3)降灰の堆積厚が10cm以上あり、かつ、時間雨量10mm以上の降雨があると、土石流が発生しやすくなる。
- 4)降灰の堆積厚が2cm以上になると、目・鼻、のど等に異常を訴える人が増加する。

<火山防災マップに表示した内容>

- ・降灰による被害の特徴に応じて、降灰堆積厚50cm以上、30cm以上、10cm以上、2cm以上の範囲を表示した。
- ・凡例には堆積厚のみを表示した。また、降灰があった時の注意とし

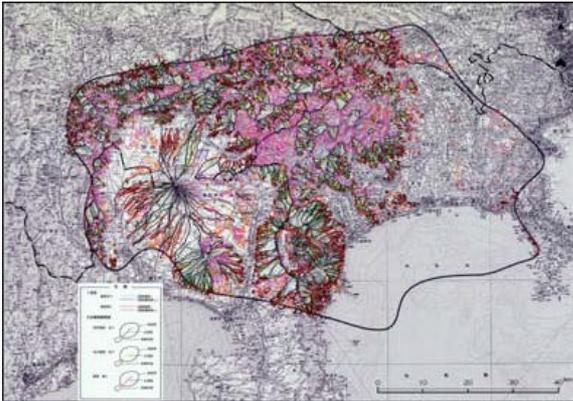
て以下の事項を表示した。

- 1) 灰を吸い込むと目・鼻・のどなどに異常が起こるためできるだけ外出を控えて、避難時にはマスクやゴーグルを着用すること。
- 2) 火山灰の他に小石が降ってくることもあるので、ヘルメットやずきんなどをかぶること。
- 3) 水を含んだ火山灰が 30cm 以上(乾燥している場合は 50cm 以上)屋根にたまると木造家屋が倒壊しやすくなること。
- 4) 10mm/時以上の雨が降ると、川や谷筋で土石流が発生しやすくなること。
- 5) 降灰があると自動車がスリップしたり、雨が降ってもワイパーが使えず前が見えなくなるなどの危険性があること。そのため高速道路が不通になったり鉄道が止まるなど交通機関が麻痺する可能性があること。

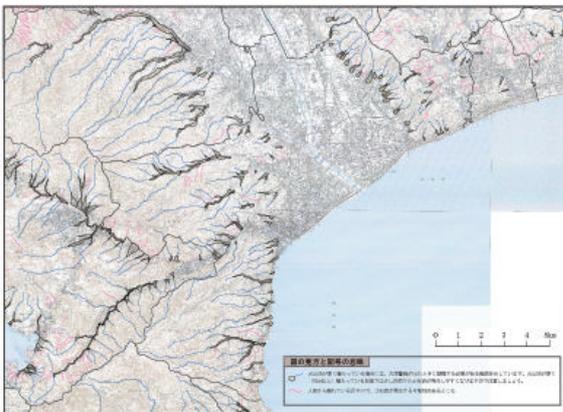
土石流

火山防災マップのうち土石流に関する部分は以下の考えに基づき試作した（図 - 6.3.7）。

可能性マップ



火山防災マップで表示した部分



<可能性マップの表示内容>

- ・降灰堆積厚 10cm 以上の範囲内にある、土石流危険渓流、および準ずる渓流の流路、氾濫範囲
- ・上記以外に降灰堆積厚 10 cm以上の範囲内にある、土石流発生の恐れのある 1 次谷の流路

<火山防災マップ作成の考え方>

- ・土石流の可能性マップでは、渓流の道路横断の有無、砂防・治山施設の有無により流路を色分けしているが、一般配布用マップでは、施設を有する渓流や 1 次谷でも土砂災害の可能性のあることから、火山防災マップでは、道路横断や施設の有無により色分けはせずに表示した。

<火山防災マップに表示した内容>

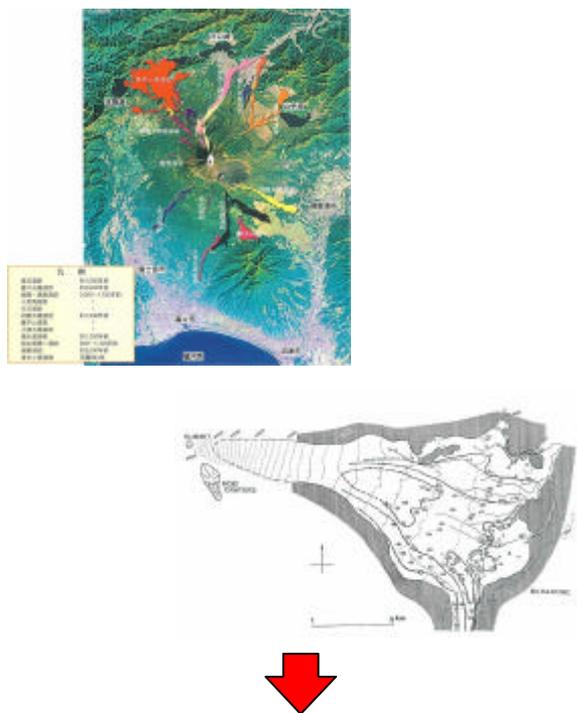
- ・土石流危険渓流、および準ずる渓流の流路と氾濫範囲
- ・上記以外に土石流発生の恐れのある 1 次谷の流路

図 - 6.3.7 火山防災マップ(土石流)

災害実績図

火山防災マップのうち災害実績図に関する部分は以下の考えに基づき試作した(図-6.3.8)。

既往災害実績図



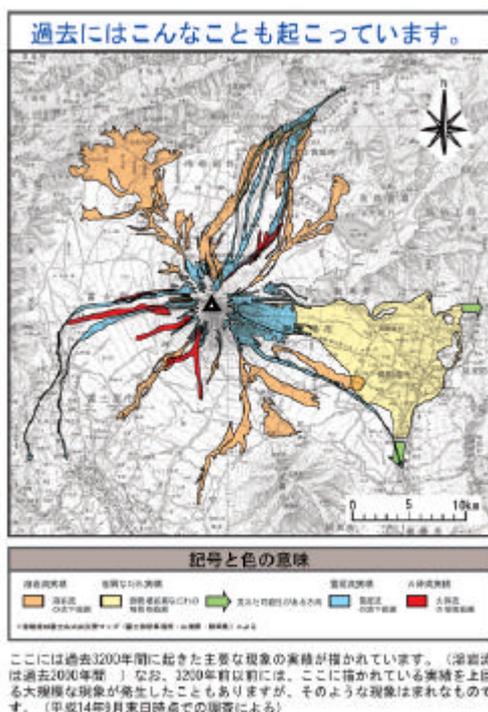
< 既往災害実績図の表示内容 >

- ・溶岩流流下範囲(噴火年毎)
- ・火砕流流下範囲(噴火年毎)
- ・雪泥流流下範囲(発生年毎)
- ・岩屑なだれ

< 災害実績図作成の考え方 >

- ・過去3200年間に発生した現象を表示する。
- ・図面が繁雑になるのを避けるため、溶岩流等は噴火年別に色分けせず、1現象で1つの記号となるよう表示する。
- ・第5回基図部会(平成14年9月末)時点での調査結果による実績図を表示する。

火山防災マップに表示した内容



< 火山防災マップに表示した内容 >

- ・溶岩流の流下範囲、岩屑なだれの堆積物の範囲、雪泥流の流下範囲、火砕流の堆積範囲を表示した。

図-6.3.8 火山防災マップ
(災害実績図)

(4) 富士山全体の火山防災マップ

主題図

主題図となる富士山全体の火山防災マップは、溶岩流、噴石、火砕流、融雪泥流についての災害予測範囲を重ねて表示し、降灰については降下する範囲が富士山から千葉県東部まで及ぶことや図版の縮尺を考慮し別図として作成した。土石流については縮尺の関係上表示しても判読が困難なため地域版火山防災マップに掲載することとした(図-6.3.9)。

図中、“溶岩流到達時間3時間の範囲”は、地方の自治体が防災計画(避難など)必要なリ・ドタイムということで表示している。溶岩流の詳細なドリルマップは、防災業務用マップとして収録しているので用途に応じて活用できるようにした。

なお、この主題図は各市町村の地域版火山防災マップに共通して表示することとした。

富士山が噴火しそうな時には、公的機関からの情報に注意し、
万が一に備えて避難の準備をする等、適切に行動しましょう。

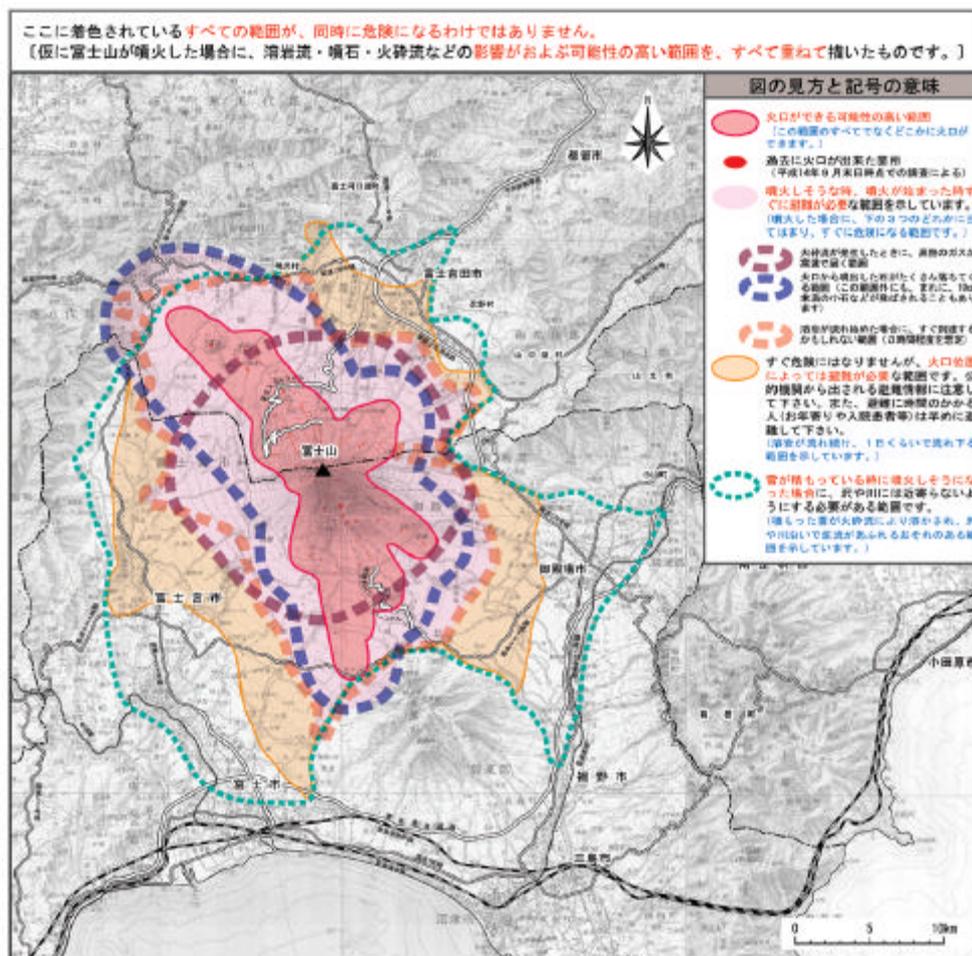


図 - 6.3.9 富士山全体火山防災マップ

構成

試作した富士山全体の火山防災マップ(マップの表面)を図-6.3.10に示す。紙面はA2版であるが重要な主題図は最も目を引く中央上に配置した。またその下にはより広域の範囲を示す降灰のハザードマップを配置した。その他、マップの作成目的や過去の噴火実績、現象の説明や自然との共生など掲載すべき情報を順次配置し、全体の色彩や印象を考慮したデザインとした。

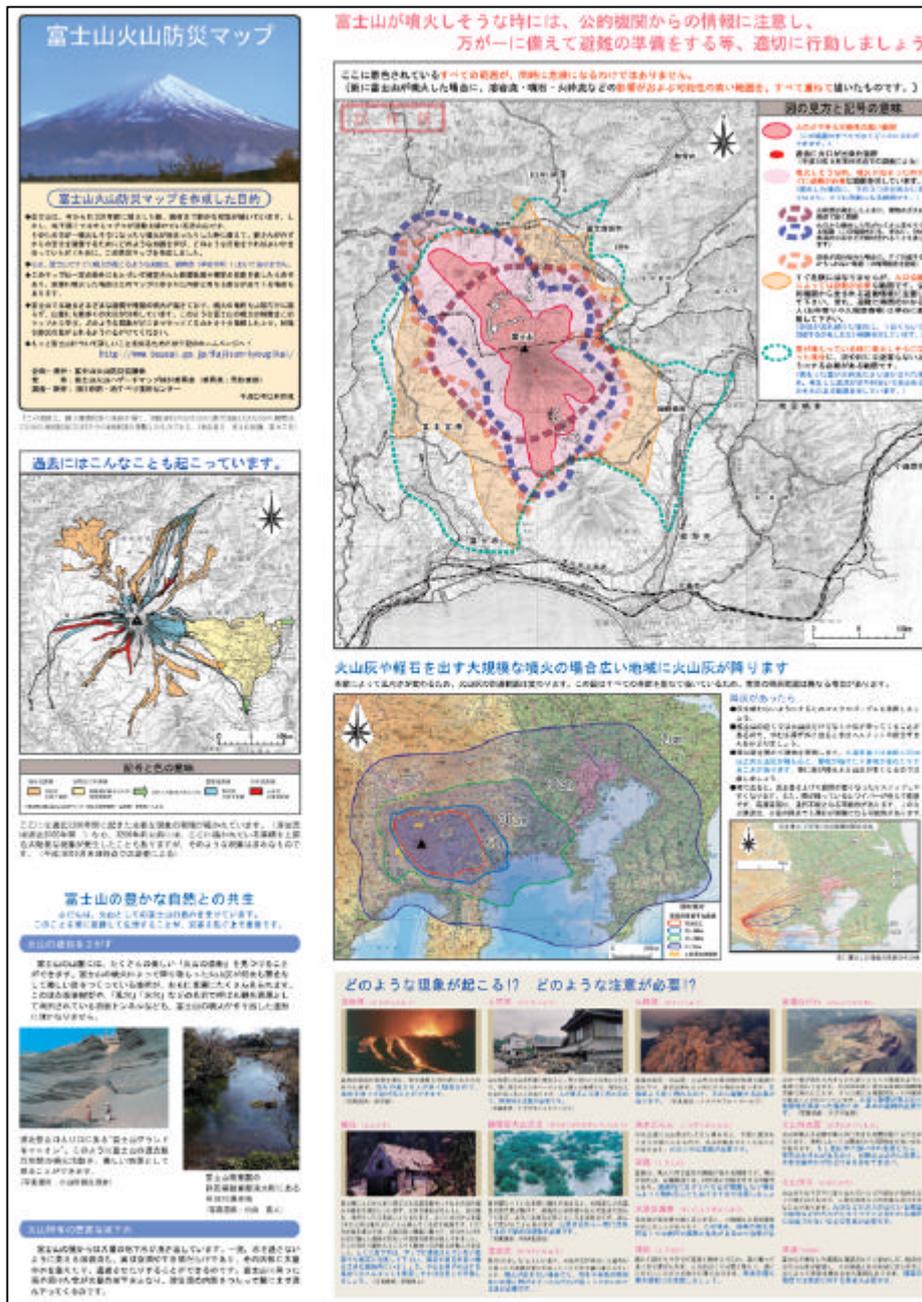


図 - 6.3.10 富士山火山防災マップ

(5) 地域版火山防災マップ

山梨県富士吉田市・富士河口湖町、静岡県御殿場市、静岡県富士市、神奈川県足柄上地区、神奈川県小田原市について、個別の地域版火山防災マップを作成した。それぞれの地域およびマップの特徴は以下の通りである。

表-6.3.3 地域版火山防災マップの特徴

対象地域	地域の特徴	記載した現象	マップの表現方法
富士吉田市 ・富士河口湖町	山梨県側でもっとも富士山に近い地域の一つであり、地域全体に溶岩流や融雪型火山泥流が到達するおそれがある。また地域内に富士吉田市という市街地がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・溶岩流 ・火砕流 ・噴石 ・融雪型火山泥流 ・土石流 	山頂から地域全体を含むマップと、そのうち富士吉田市中心部を抽出・拡大したマップの2つを記載した。
御殿場市	富士山近傍の静岡県側の市街地であり、地域全体に溶岩流や融雪型火山泥流が到達するおそれがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・溶岩流 ・火砕流 ・噴石 ・融雪型火山泥流 ・土石流 	山頂から市域全体が1枚のマップに入るように1/50,000の地形図を用いて記載した。
富士市	溶岩流や融雪型火山泥流により影響を受けるおそれのある静岡県側の地域である。また地域内に新幹線や高速道路など重要なインフラが存在する。	<ul style="list-style-type: none"> ・溶岩流 ・火砕流 ・噴石 ・融雪型火山泥流 ・土石流 	山頂から富士市域全体と周辺市町村とが1枚のマップに入るように1/50,000の地形図を用いて記載した。
足柄上地区	富士山から比較的距離がある地域であり、溶岩流や火砕流の影響は受けないが、山間部であり降灰による土石流災害のおそれがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・土石流 (降灰) 	神奈川県全体の中で対象地域がどこに位置するかを示す図と、対象地域内の土石流災害を示すマップを記載し、降灰に対する注意書きも盛り込んだ。
小田原市	富士山から比較的距離がある地域であり、降灰の影響のみを受ける市街地である。ただし周辺の山間部では降雨による土石流災害のおそれがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・土石流 (降灰) 	神奈川県全体の中で対象地域がどこに位置するかを示す図と、対象地域内の土石流災害を示すマップを記載し、降灰に対する注意書きも盛り込んだ。

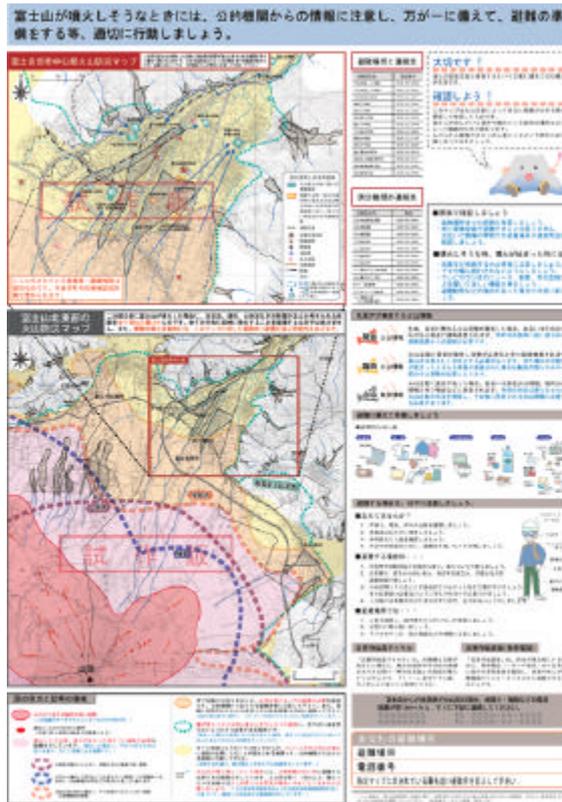


図 - 6.3.11 富士吉田市火山防災マップ

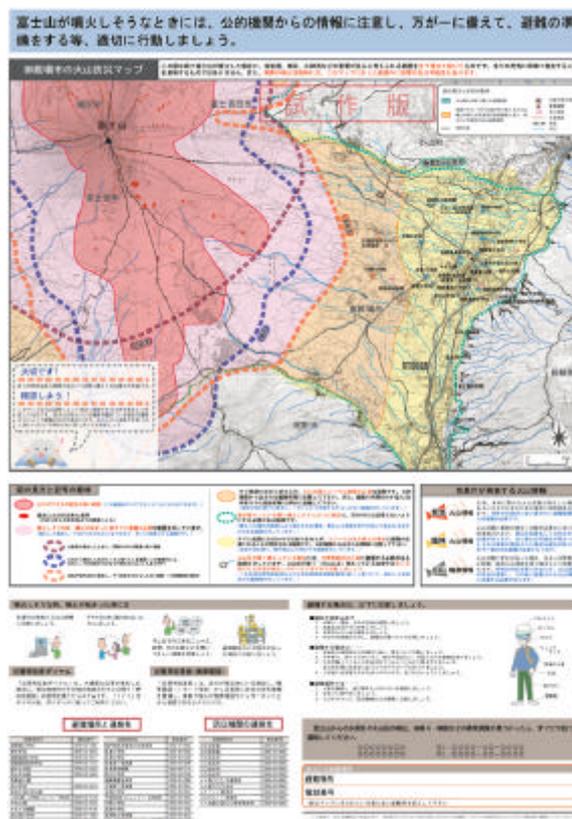


図 - 6.3.12 御殿場市火山防災マップ

7 . 噴火の被害想定

7 . 1 被害想定の目的

富士山噴火に対する防災対策について、事前の予防対策、緊急時の避難等のあり方や防災機関等の応急対策及び復旧・復興等を検討するためには、どのような形態でどのような被害が、どの程度発生するおそれがあるかについて、できるだけ定量的に想定しておくことが不可欠である。

被害想定は、防災対策検討の基とすることから、発生すると考えられる主要な火山現象や土砂移動現象等について最大規模のものを検討する必要がある。

ここでは、過去の状況を知るためのデータがかなり整っており、また広域的な影響が心配される宝永噴火と同等の噴火が、現在の経済社会条件の下で発生した場合の被害想定を行った。

7 . 2 調査の方法

被害想定項目については、国内外の過去の火山噴火によりどのような被害が発生したかについて、文献調査やヒアリング調査を実施し、想定される被害として整理した。さらに農林水産被害、建物被害、鉄道・道路等の交通障害、健康被害等の被害発生メカニズムを調べるため、メーカーや施設の管理者、学識者等に幅広くヒアリング調査を行った。

また、降灰による被害に関しては湿潤状態か否かにより、道路、電力、建物等の被害状況が大きく異なるため、噴火が継続した16日間(宝永噴火の継続時間)において、降雨がない場合、年間を平均した程度の降雨がある場合、

梅雨期と同程度の降雨がある場合の3通りについて、それぞれ被害想定を行った。なお、宝永噴火後に降雨により氾濫し大きな被害を生じた酒匂川流域については、噴火後の降雨状況として近年の平均年の降雨を考えた。

どのような降灰や降雨状況になれば、被害がどの程度発生するかについては、他火山での実際の被害発生実績やヒアリング調査結果に基づき、個々の対象物ごとに判断基準を設けて検討を行った。降灰の除去が可能かどうかについても加味して検討した。その内容は表-7.2.1のとおりである。なお、人命被害については、近傍での粒径の大きな降下物によるものを除き、通常、発生しないため、ここでは取り扱っていない。

さらに経済的な被害については、降灰地域だけでなく、社会全体に与える影響を産業連関分析により算定した。

表 - 7.2.1 項目ごとの被害想定の内容

項目	降雨がない場合	降雨がある場合
人的被害 (死者・負傷者)	避難が行われるとし、建物の全壊等による被害は考えない。	
人的被害 (避難者)	避難により生活の支障があるとし、避難が行われるのは建物で全壊が発生する範囲とした。	
人的被害 (健康障害)	有珠山等の事例から、2cm 以上の降灰がある範囲では、何らかの健康被害が出るとした。	
建物	木造家屋（静岡県の統計資料より建物の70%と想定）でのみ降灰による被害が発生するとした。通常の木造建築物の耐力計算と北海道駒ヶ岳の事例から降灰厚45～60cmで全壊30%、60cm以上で60%と設定した。ただし全壊につながるような層厚が1日で堆積する場合以外は、除灰可能とし、被害は想定しない。	降雨時は水を含んで灰の密度が約1.5倍になるため、降灰厚30～45cmで全壊30%、45cm以上で60%と設定した。ただし全壊につながるような層厚が1日で堆積する場合（30cm）以外は、除灰可能とし、被害は想定しない。
道路	降灰が5cm/日以上では除灰が不可能であると考え、道路が通行不能になると想定した。道路の除灰により、通行不能になる程度は1日目100%、2日目50%、3日目25%、4日目0%と減少していくとした。	降雨時では除灰する車が動けず除灰が出来ないと考えて、有珠山の事例より5mm/日以上の降灰で道路が通行不能になるとした。
鉄道	桜島の事例から、降灰で車輪やレールの導電不良による障害や踏み切り障害等による輸送の混乱が生じるとした。	
航空	降灰がある範囲では航空機の運航が不可能とした。	
港湾	影響の程度が不明なので、定性的な整理にとどめた。	
電力	被害はほとんど発生しない。	桜島の事例より1cm以上の降灰がある範囲で停電が起こり、その被害率は18%とした。

(表 - 7.2.1 の続き)

水道	酒匂川流域では浄水場の沈殿池の能力を上回る火山灰が流入した場合、給水能力が減少し給水不可能になる場合もあるとした。
農作物	畑作物は2 cm 以上の降灰がある範囲では1年間収穫が出来なくなるとした。
	稲作は0.5mmの降灰がある範囲では1年間収穫が出来なくなるとした。
森林	1 cm 以上の降灰がある範囲では50%程度の被害を想定した。 (降灰付着による幹の折損、湾曲、変色、枯死等)
	10cm 以上の降灰がある範囲では壊滅的な被害を想定した。 (" ")
下水道	降灰により側溝がつまる程度で、ほとんど被害はない
畜産	2 cm 以上の降灰がある範囲では牧草が枯れて1年間牧場が使用できないものとした。
水産物	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
電波・携帯電話	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
家電製品・情報機器	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
生態系	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
二次・三次産業 (観光業除く)	停電、道路の通行不能、鉄道輸送の混乱、給水量の減少などにより、生産額が減少もしくは操業が不可能になることが想定される。これらの被害額算出にあたっては、簡便的に道路の影響範囲とした。
観光業	降灰期間中は観光需要がなくなるが、それに加えて10cm以上堆積した範囲では、植生の被害との関係等、1年間は観光需要が半減すると想定した。
降灰後の洪水	洪水氾濫範囲は、床下、床上浸水等に区分し、高橋・中川・加納の洪水氾濫による家屋流出の危険度評価式により、家屋の被害を求めた。
降灰後の土石流	土石流危険渓流調査結果による危険区域を、被害を受ける範囲とした。

7.3 被害想定の結果と特徴

被害想定の結果は、表 - 7.3.1 から表 - 7.3.3 に示す。また被害想定の結果には、以下のような特徴が見られる。

最大で約2兆5千億円にものぼる甚大な被害が想定される。

近傍における被害は、粒径の大きな降下物が厚く積もることから、建物被害、道路、鉄道などの交通施設の埋没、農地の埋没が想定され、降下物の除去も困難となる。また、噴石により人的被害も想定される他、避難途中の車両の損壊なども想定されるため、迅速な避難などの対応を考える必要がある。

降灰の除去が困難な農林業被害は降雨状況に関係なく大きい。これは降灰があった場合には、作物が枯死したり、商品価値がなくなり、また、一旦降灰があると土壌にも影響を与えるため、その年は収穫がなくなると想定されるためである。

観光業については、降灰を除去することにより観光客数がすぐ回復するとは想定されず、観光地の回復が農林業以外の他産業に比べて長期間を要すると想定されるため、降雨状況に関係なく、比較的大きな被害となっている。

道路、鉄道、電力等のインフラや建物の被害については、降雨がある場合と、そうでない場合で被害状況が大きく異なる。交通と電力は、直接的な被害だけでなく、多くの産業への流通障害や製造ラインの停止などの波及的な被害を及ぼす。

降雨時には積もった火山灰の重さが増すため、木造建物に大きな被害が想定される。

表 - 7.3.1 宝永噴火（降雨がない場合）による被害想定結果

（単位：百万円）

	被害の項目	想定される被害	被害の程度（最大時）	直接被害額	間接被害を含む被害額計		
噴石等	死傷者	噴石等の直撃	被災地域内人口 約13,600人が居住				
	建物被害	木造家屋の全壊、焼失	（降灰の建物被害に含まれる）				
	車	窓ガラス等の破損	約3,800台				
降灰	避難	全壊する家屋からの避難	約5,600人				
	健康障害	目・鼻・咽・気管支の異常等	約1,250万人				
	建物被害	木造家屋の全壊	約280戸	3,893	7,661		
		全壊家屋の家財等		3,768			
	交通	道路	車線等の視認障害による徐行	道路延長 約70,000km	3,216	4,750	
			通行不能	道路延長 約3,700km			
		鉄道	車輪やレールの導電不良による障害や踏み切り障害等による輸送の混乱	線路延長 約1,800km			
	航空	空気中の火山灰による運行不能	6空港、1日あたり515便 約219,000人				
	ライフライン	電気・ガス・熱供給	交通の被害等による機能低下	交通障害地域	1,031	1,461	
		水道	水の濁りが浄水場の排水処理能力を上回り、給水量が減少	約190万～230万人	242	316	
		下水道等	道路側溝のつまりによる下水機能停止	一部を除きほとんど無い			
		通信・放送	電波障害により通信への支障	約120,000ha	1,010	1,322	
	農林水産業 ¹	農業被害	（稲作）商品価値の喪失等	約183,000ha	221,749	896,933	
			（畑作）商品価値の喪失等	約64,000ha	206,337		
			（畜産）牧草地の枯死	配合飼料への切り替え			
		森林被害	降灰付着による枯死等	50%程度が被害 約1,900 k m ² 壊滅的被害 約700 k m ²	118,589 147,218		
	水産物	海底が灰に覆われ収穫減					
	その他	鉄鋼、一般機械等	物資、人等の供給不能による操作不能等	交通、ライフラインの障害地域	8,911	13,220	
		建設等			4,259	6,221	
		その他の製造業			7,647	11,108	
商業等		18,148			23,316		
公務、教育、医療等		5,952			8,307		
観光等		降灰による観光需要の減少			多量の降灰地域	103,792	143,293
生態系		動植物の生息環境の喪失、縮小			降灰地域全域		
降灰後の洪水等 ²	洪水	洪水による家屋の浸水	約400～11,000戸	68,830～454,266			
	土石流	土石流による家屋の全壊及び人的被害等	約1,900戸（約7,200人）				
地震空振	地震の強い揺れによる施設の損壊や空振を体感することからの不安感等						
合 計				1,186,737～1,572,173			

¹ 被害額には、公共土木施設等に係る被害額は含まれていない。

² 噴火期間中の降雨状況よりも、その後の出水状況等により被害状況が異なる。

表 - 7.3.2 宝永噴火（年間の平均的な降雨の場合）による被害想定結果

（単位：百万円）

被害の項目		想定される被害	被害の程度（最大時）	直接被害額	間接被害を含む被害額計	
噴石等	死傷者	噴石等の直撃	被災地域内人口 約13,600人が居住			
	建物被害	木造家屋の全壊、焼失	（降灰の建物被害に含まれる）			
	車	窓ガラス等の破損	約3,800台			
降灰	避難	全壊する家屋からの避難	約5,600～約7800人			
	健康障害	目・鼻・咽・気管支の異常等	約1,250万人			
	建物被害	木造家屋の全壊	約280～700戸	9,947	19,576	
		全壊家屋の家財等		9,629		
	交通	道路	車線等の視認障害による徐行	道路延長 約70,000km	32,545	48,070
			通行不能	道路延長 約3,700～14,600km		
		鉄道	車輪やレールの導電不良による障害や踏み切り障害等による輸送の混乱	線路延長 約1,800km		
	航空	空気中の火山灰による運行不能	6空港、1日あたり515便 約219,000人			
	ライフライン	電気・ガス・熱供給	碍子からの漏電による停電等	0～約108万世帯	10,432	14,780
		水道	水の濁りが浄水場の排水処理能力を上回り、給水量が減少	約190万～230万人	2,445	3,200
		下水道等	道路側溝のつまりによる下水機能停止	一部を除きほとんど無い		
		通信・放送	電波障害により通信への支障	約120,000ha	10,217	13,375
	農林水産業 ¹	農業被害	（稲作）商品価値の喪失等	約183,000ha	221,749	896,933
			（畑作）商品価値の喪失等	約64,000ha	206,337	
			（畜産）牧草地の枯死	配合飼料への切り替え		
		森林被害	降灰付着による枯死等	50%程度が被害 約1,900 k m ² 壊滅的被害 約700 k m ²	118,589 147,218	
	水産物	海底が灰に覆われ収穫減				
鉄鋼、一般機械等	物資、人等の供給不能による操作不能等	交通、ライフラインの障害地域	90,174	133,774		
建設等			43,100	62,948		
その他の製造業			77,384	112,400		
商業等			183,647	235,945		
公務、教育、医療等			60,227	84,061		
観光等			103,792	143,293		
生態系			降灰による観光需要の減少 動植物の生息環境の喪失、縮小	多量の降灰地域 降灰地域全域		
降灰後の洪水等 ²	洪水	洪水による家屋の浸水	約400～11,000戸	68,830～454,266		
	建物被害等 土石流	土石流による家屋の全壊及び人的被害等	約1,900戸（約7,200人）			
地震空振	地震の強い揺れによる施設の損壊や空振を体感することからの不安感等					
合 計				1,837,184～2,222,620		

1 被害額には、公共土木施設等に係る被害額は含まれていない。

2 噴火期間中の降雨状況よりも、その後の出水状況等により被害状況が異なる。

表 - 7.3.3 宝永噴火（梅雨期の場合）による被害想定結果

（単位：百万円）

被害の項目		想定される被害	被害の程度（最大時）	直接被害額	間接被害を含む被害額計	
噴石等	死傷者	噴石等の直撃	被災地域内人口 約13,600人が居住			
	建物被害	木造家屋の全壊、焼失	(降灰の建物被害に含まれる)			
	車	窓ガラス等の破損	約3,800台			
降灰	避難	全壊する家屋からの避難	約5,600～約7800人			
	健康障害	目・鼻・咽・気管支の異常等	約1,250万人			
	建物被害	木造家屋の全壊	約280～700戸	9,947	19,576	
		全壊家屋の家財等		9,629		
	交通	道路	車線等の視認障害による徐行	道路延長 約70,000km	46,541	68,743
			通行不能	道路延長 約3,700～14,600km		
		鉄道	車輪やレールの導電不良による障害や踏み切り障害等による輸送の混乱	線路延長 約1,800km		
	航空	空気中の火山灰による運行不能	6空港、1日あたり515便 約219,000人			
	ライフライン	電気・ガス・熱供給	碍子からの漏電による停電等	0～約108万世帯	14,919	21,137
		水道	水の濁りが浄水場の排水処理能力を上回り、給水量が減少	約190万～230万人	3,497	4,576
		下水道等	道路側溝のつまりによる下水機能停止	一部を除きほとんど無い		
		通信・放送	電波障害により通信への支障	約120,000ha	14,612	19,127
	農林水産業	農業被害	(稲作) 商品価値の喪失等	約183,000ha	221,749	896,933
			(畑作) 商品価値の喪失等	約64,000ha	206,337	
			(畜産) 牧草地の枯死	配合飼料への切り替え		
		森林被害	降灰付着による枯死等	50%程度が被害 約1,900 k m ²	118,589	
				壊滅的被害 約700 k m ²	147,218	
	水産物	海底が灰に覆われ収穫減				
	その他	鉄鋼、一般機械等	物資、人等の供給不能による操作不能等	交通、ライフラインの障害地域	128,956	191,308
建設等		61,637			90,020	
その他の製造業		110,665			160,741	
商業等		262,629			337,419	
公務、教育、医療等		86,129			120,213	
観光等		103,792			143,293	
生態系		動植物の生息環境の喪失、縮小			降灰地域全域	
降灰後の洪水等 ²	洪水	洪水による家屋の浸水	約400～11,000戸	68,830～454,266		
	土石流	土石流による家屋の全壊及び人的被害等	約1,900戸（約7,200人）			
地震空振	地震の強い揺れによる施設の損壊や空振を体感することからの不安感等					
合 計				2,141,915～2,527,351		

1 被害額には、公共土木施設等に係る被害額は含まれていない。

2 噴火期間中の降雨状況よりも、その後の出水状況等により被害状況が異なる。

8 . ケーススタディによる課題の抽出と対応方針

災害対策を具体的に検討するにあたっては、異常現象の発現から噴火の発生・継続及びそれらに伴う避難行動等の状況について、時間を追って想定することにより、防災行動の連携と問題点の把握等を行い、実効性のある計画となるようにする必要がある。

そこで、異常現象発生から噴火後 1 ヶ月程度（大量降灰のケースについてはそれ以上）の期間における災害対策本部の主な活動を、火山災害対策において最も重要と考えられる避難活動を中心に、避難規模、交通規制、救援物資・車両数等の推移をケーススタディとして検討した。

8 . 1 気象庁から発表される火山情報

富士山の火山活動に異常が発生した場合、気象庁から火山情報が発表されるが、災害対策を検討するにあたっては、気象庁から発表される火山情報の内容や火山噴火予知技術の現状を理解しておく必要がある。気象庁の火山情報の発表の考え方を第 10 章（章末資料 1）に示す。また、富士山における火山噴火予知技術の現状についてまとめると次のとおりである。

（1）噴火予知の可能性

- ・大規模な噴火に関しては、前兆現象をとらえ、噴火の発生をある程度予測することは可能であり、噴火の可能性に言及した火山情報が発表される可能性が高い。
- ・小規模な噴火の場合、前兆現象は不明瞭な場合が多く、噴火の可能性に明確に言及した火山情報が発表されずに噴火することもあり得る。
- ・いずれの場合も噴火開始前に噴火規模や様式、噴火地点を正確に予測することは困難である。
- ・顕著な異常現象があっても噴火に至らない場合もある。

（2）噴火までの余裕時間

噴火の可能性に言及した火山情報が発表された場合の噴火までの余裕時間は不明確であるが、次のような事象が参考となると考えられる。

- ・宝永噴火の場合、明瞭な前兆現象の出現（有感地震の多発、鳴動）から十数日後に噴火が発生している。
- ・富士山と同じ玄武岩質火山である三宅島の場合、前兆現象（地震の多発）の数時間後に溶岩流を伴うような噴火が発生している。

（3）噴火の推移予測

- ・噴火当初から活動終息時期を予測することは困難であるが、平常時からの観測体制に加え、噴火開始後に適切な観測体制をとることによって、推移の予測精度を高めることができる。

富士山における防災行動の検討にあたっては、以上のような火山噴火予知技術の現状を理解しておく必要がある。

8.2 目的と前提

(1) 目的

このケーススタディは、富士山の噴火における災害対策を策定するにあたって、以下の課題抽出と対応方針を検討するための基礎資料を作成するために実施したものである。資料中に示した具体的な数字などは現時点で考え得る想定であり、実際の噴火時に必ずしもこの通りに事態が推移するとは限らないことに留意する必要がある。

自治体における災害対策のタイムスケジュール
火山現象・情報の各段階における避難活動
避難活動に必要となる避難場所、車両等の数及び確保先
避難活動と連動した段階的な交通規制
救援物資の量と調達・配布の連携体制

(2) 前提

噴火前には、噴火場所及び噴火時期は不明であるものとして災害対策活動を行うこととして想定している。噴火時刻は10:00として想定しており、明確な前兆現象が見られる場合には24時間前に緊急火山情報が発表されると仮定している。

避難は、次の段階を踏んで避難することを前提として考える。

< 段階的避難 >

- (1) 入山規制、観光客、住民への情報提供
(特徴：観光シーズンには帰宅者が大勢いる)
- (2) 災害時要援護者の避難
(特徴：再避難の必要のない安全な範囲までの迅速な避難が必要)
- (3) 一般住民の避難
(特徴：住民生活の負担も考慮した危険範囲からの避難が必要)

また、避難範囲は、次の範囲を前提とする。

< 事前に火山情報が発表される場合 >

噴火前の24時間で、以下の範囲から避難する。

噴石・火砕流・火砕サージが到達する可能性がある範囲
範囲外へ

溶岩流が到達する可能性がある範囲

- ・一般住民：溶岩流が3時間以内に到達する可能性がある範囲
- ・災害時要援護者：溶岩流が24時間以内に到達する可能性がある範囲
溶岩流が24時間以内に到達する可能性がある範囲外へ

融雪型火山泥流の流下・氾濫予想範囲（積雪期のみ）

範囲外もしくは堅牢な建物の上階へ

土石流：大量降灰後の一定降雨量が予想されるとき（随時）

指定避難所へ

噴火後は発生した現象と規模に応じた最終的に到達する範囲から避難する。

ただし、明確な前兆が見られず事前に火山情報が発表されないケースでは、防災対応上十分な時間的余裕なしに噴火するため、段階的な避難ではなくいっせいにより広い範囲から避難をすることとした。

< 噴火前に火山情報が発表されない場合 >

噴火後の 24 時間で、以下の範囲から避難する。

噴石・火砕流・火砕サージが到達する可能性がある範囲
範囲外へ

溶岩流が 24 時間以内に到達する可能性がある範囲

溶岩流が 24 時間以内に到達する可能性がある範囲外へ

融雪型火山泥流の流下・氾濫予想範囲（積雪期のみ）

範囲外もしくは堅牢な建物の上階へ

土石流：大量降灰後の一定降雨量が予想されるとき（随時）

指定避難所へ

噴火後は発生した現象と規模に応じた最終的に到達する範囲から避難する。

（ 3 ） ケーススタディにおける避難人数、必要なバス等の台数の算出方法

避難の対象となる人数については、現象が流下する方向の市町村ごとに避難範囲内の人口を、平成 7 年度の国勢調査からのメッシュ統計を用いて算出した。

避難時間は緊急火山情報が 24 時間前に発表されることと有珠山の事例から、明確な前兆の有無にかかわらず 24 時間以内に避難が完了するものとした。その時間内に避難人数を運ぶのに必要な車両については、三宅島、伊豆大島の事例から 1 台の車両が 2 往復程度移動できると仮定し、交通状況と移動距離から必要な車両数を求めた。

なお、災害時要援護者については入院患者の 1 割が救急車で移動し、その他は 10 人乗りのバスで移動するとし、一般住民については半数が 4 人乗りの自家用車で、残りの半数が 50 人乗りのバスで移動すると仮定している。

また大量降灰時は避難や物資の緊急輸送のために、より広範囲で道路の除灰を行う必要があるため、「道路雪害対策マニュアル」や三宅島などにおける除灰実績から、除雪トラック（10 t 級）とロードスーパーを組み合わせることで除灰を行うものとした。ただし除灰の対象とする道路は緊急輸送路（地域防災計画で指定）のみとし、16 日間の降灰期間のうち 5 回除灰すると仮定して時速 13km で道路脇に灰をよせる場合、1 回あたりに必要な台数を算出した。

(4) ケーススタディにおけるシナリオの作成

ケーススタディにおけるシナリオの作成においては、下記の考え方に基づいて、明確な前兆の有無、災害の規模、災害の種類、被災地域・噴火地点などに違いを設けた。

噴火前に住民等の避難に資する火山情報が発表されるか否かによって、初動体制がどのように変化するか、避難範囲に変化があるのかを把握するために、まず事前避難に十分な時間的余裕を持った火山情報が発表された場合と、そうでない場合とに大別した。

噴火前にはどのような噴火に発展するかわからないため、防災対応は基本的に同じになるが、噴火後は噴火の場所・形式・影響範囲等が判明することにより防災対応が変わってくる。そのためケーススタディの対象とする噴火現象は、溶岩流のように被害は大きいけど速度が遅いため状況を見て順次避難することが可能な現象、火砕流のように速度が速く事前避難が必要な現象に区分した。

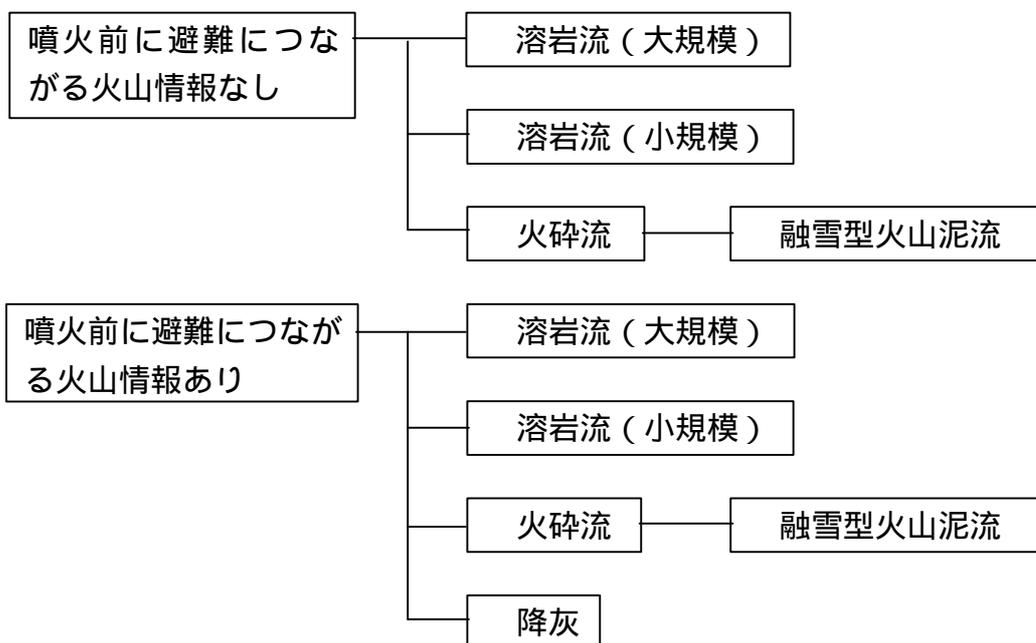
積雪期は融雪型火山泥流が発生する危険性がある。融雪型火山泥流は降灰を除いてもっとも広範囲に影響が及ぶ上に速度が速いので事前避難が必要である。そのため火砕流の想定の中で特別なケースとして抽出した。

溶岩流は規模が小さければそれほど広範囲にわたる防災対応が必要でない場合がある。その違いをみるために小規模と大規模に区分した。

降灰は関東一円に被害をもたらすほど影響範囲が広く、特に除灰という点で特殊な対応をしなければいけないため、別途検討した。なお、広域に大量の降灰をもたらすような噴火に発展するまで火山情報が発表されないケースは考えにくいので、ここでの検討から除外した。

地域ごとの特性をみるために、富士吉田（北東）、富士宮（南西）、御殿場（東）と現象ごとに対象地域を変えたケースを設定した。なおこれらの地域は各現象のドリルマップと保全対象の分布状況から設定した。

前項 ~ の方針に沿って、以下の9ケースについてケーススタディを実施した。



噴火前に火山情報が無く、富士吉田方面へ大規模な溶岩流が流下するケース
 噴火前に火山情報が無く、富士吉田方面へ小規模な溶岩流が流下するケース
 噴火前に火山情報があり、富士吉田方面へ大規模な溶岩流が流下するケース
 噴火前に火山情報があり、富士吉田方面へ小規模な溶岩流が流下するケース
 噴火前に火山情報が無く、富士宮方面へ火砕流が流下するケース
 噴火前に火山情報があり、富士宮方面へ火砕流が流下するケース
 噴火前に火山情報が無く、御殿場方面へ融雪型火山泥流が流下するケース
 噴火前に火山情報があり、御殿場方面へ融雪型火山泥流が流下するケース
 噴火前に火山情報があり、南関東一帯に大量降灰があるケース（冬）

8.3 噴火前の火山情報の有無による課題の整理

事前に避難に資する火山情報が発表されず噴火した場合には、段階的な避難が実施できていないまま大勢が避難することとなる。この場合には、登山者の孤立、災害時要援護者の安全が確保できない等のおそれがある。従って事前に火山噴火の前兆を察知し適切な火山情報の発表に努めるとともに、それができない場合においても、的確な判断の下、迅速かつ整然とした避難を行うことが極めて重要である。

また、明確な前兆をとらえて火山情報を発表した場合でも、避難までにどれだけの時間的余裕があるのかは判断できない。特に火山情報を発表し警戒体制の確立・避難の実施などを行った後、長期間、噴火に移行しない場合も考えられる。

ただし、いずれの場合も噴火の終息のめどを立てることは一般的に困難であり、避難の実施などがどのくらいの期間を要するかを事前に把握することはできない。

表 - 8.3.1 噴火前の火山情報の有無による対応課題の対照

	(1 次的な課題)	(2 次的な課題)
火山情報が発表されないまま噴火した場合	<p>各個人の判断による避難が実施され、整然とした効率的な避難が行えない。</p> <p>観光客・災害時要援護者・一般住民の避難が緊急的に実施されるため、避難者が大量となり、道路の渋滞を引き起こす。</p> <p>的確な情報伝達ができないことにより適切な避難の方向がわからなくなるおそれがある。</p> <p>登山者の下山が完了しないまま噴火する可能性があり、山頂付近で孤立するおそれがある。</p> <p>噴火地点周辺の避難が間に合わず、死傷者が発生する。</p> <p>噴火の推移によっては、影響を受ける地域が拡大し(融雪泥流の可能性のある範囲など)、そこから多くの人々の避難が必要になる。</p>	<p>避難速度の低下</p> <p>混乱による死傷者の発生</p> <p>災害時要援護者の安全確保が困難</p> <p>危険な場所での救助</p> <p>危険な範囲にバスや救急車が救出に入るための安全確保が困難</p>
火山情報が発表されても噴火しない場合・噴火終息が長引く場合	<p>噴火時期が不明であり、避難期間など今後の見通しが立たない</p>	<p>不眠不休の連続等による災害対策従事者の疲弊</p> <p>避難の長期化(一時帰宅等の要望)</p>

8.4 火山現象ごとの特徴と課題の整理

ここでは、前章で想定した現象の他、噴石や土石流も含めた火山現象毎に、速度や影響範囲などを考慮して、防災上留意すべき点を整理した。

表 8.4.1 火山現象ごとの特徴及び課題<噴石>

現象	項目	防災上留意すべき特徴、対応上の課題
噴石	発生条件	単独でまたは他の災害現象に付随して発生する。
	発生時間	噴火と同時に飛散し始める。
	危険性 (速度関連)	速度が速く、直接当たれば死傷(外傷、熱傷)する。
	危険性 (その他)	かなり堅牢な建物でなければ、建物を破壊することもある。
	範囲	到達範囲は比較的狭い。
		上九一色村、鳴沢村などで迅速に避難する必要性のある範囲が広い。
	対応	危険な範囲で孤立した場合には空からの救助は不可能、陸路も装甲車などが必要。
復旧	堆積物の除去により復旧は比較的容易である。	

表 8.4.2 火山現象ごとの特徴及び課題<溶岩流>

現象	項目	防災上留意すべき特徴、対応上の課題
溶岩流	発生条件	単独でまたは他の災害現象に付随して発生する。
	発生時間	噴火と同時に流下し始める。
	危険性 (速度関連)	被災拡大の速度が比較的遅く、拡大状況に合わせた段階を踏んだ避難が可能である。
	危険性 (その他)	湖水等に流入した場合には激しい水蒸気爆発を起こすこともある。
	範囲	山頂から十数 km 離れた市街地でも溶岩に埋没し壊滅的な被害を受ける可能性がある。
		流下経路(谷沿い)が十分予測できる。
		上九一色村、鳴沢村などで迅速に避難する必要性のある範囲が広い。
	対応	流下防止工事や放水などによる被害拡大防止が実施できる余地がある。
流下予想範囲における危険物の搬出などの対策をとる時間的余裕がある。		
復旧	溶岩流に覆われた範囲の復旧は困難である。	

表 - 8.4.3 火山現象ごとの特徴及び課題 <火砕流・火砕サージ>

現象	項目	防災上留意すべき特徴、対応上の課題
火砕流・火砕サージ	発生条件	火砕流発生の危険性は、山頂付近（およそ5合目以上）で噴火した場合に限られる。
	発生時間	噴火から火砕流発生までに多少のリードタイムがある（詳細不明）が、比較的早い時期に発生する。
	危険性（速度関連）	速度が速く、火砕流が発生してからの流下コースからの避難は不可能。
	危険性（その他）	巻き込まれた場合には建物の中に居てもほぼ死亡（外傷、全身及び気管支の火傷）する。
		現在のところ湖まで達する火砕流は想定していないが、湖に達した場合には二次爆発を起こすこともある。
	範囲	積雪期に発生した場合には融雪型火山泥流を引き起こす場合がある。
		現在想定している火砕流の到達範囲は比較的狭く、人家までの影響は想定されていない。 気体が主である流れであり、谷に沿って流れるとは限らない。
復旧	堆積物の除去により復旧は比較的容易である。	

表 8.4.4 火山現象ごとの特徴及び課題 <融雪型火山泥流>

現象	項目	防災上留意すべき特徴、対応上の課題
融雪型火山泥流	発生条件	融雪型火山泥流は、積雪期において、火砕流が発生した場合に発生する。
	発生時間	噴火から融雪型火山泥流発生までに多少のリードタイムがある（詳細不明）が、比較的早い時期に発生する。
	危険性（速度関連）	速度が速く、融雪型火山泥流が発生してからの流下コースからの避難は困難。
	危険性（その他）	水深が深い場合には、巻き込まれた車両や人は流されて、死亡（水死等）する可能性が高い（流速 1m/s 以上で水深 20cm 以上の場合危険）。
		市街地付近では流速が衰えており、谷沿いでない建物の2階等に退避すれば安全を確保できる。
	範囲	ほぼ谷に沿って流下する。ただし、一気に大量の泥流が流れるため、谷をあふれて流れる危険性がある。
		広い範囲まで速い速度で到達する可能性がある（十数 km 離れた市街地に1時間以内）。
復旧	堆積物の除去により復旧は比較的容易である。	

表 8.4.5 火山現象ごとの特徴及び課題<降灰(大量の場合)>

現象	項目	防災上留意すべき特徴、対応上の課題
降灰(大量の場合)	発生条件	高い噴煙柱が形成された場合に大量降灰となる。
	発生時間	噴火が始まってから降灰が降り積もるまで時間的余裕がある。
	危険性 (その他)	直接死傷する危険性はほとんどない。
		火口周辺や風下など、高温の火山灰・火山れきが大量につもる場合は、木造家屋が火災を起こす危険性がある。
		体育館などの避難所でも降灰の重量で被害を受けるものがある。
		降灰中の屋外作業は転倒・車両走行不能・交通事故の危険性がある。
		降灰により道路上で車両が立ち往生した場合にはその後の道路確保を困難にする。
		交通機関が広域的に停止し、停電・信号故障が発生する可能性もあり、救援活動も停滞する。灰粒子浮遊により、航空機は飛べなくなる。
		交通支障により、生活物資の搬送が行えなくなる。
		東京などでも大量の帰宅困難者が発生する。
		経済活動に広域のかつ甚大な影響を与える。
		健康被害(気管支など)が多数発生する。
	積もった降灰から火山ガスが発生する場合があります、風通しの悪い場所では火山ガス中毒の危険性もある。	
	降灰によって発生した土石流などによって流出した土砂が河床上昇を引き起こし、洪水氾濫の危険性が増大する。	
土石流・浸水被害が続く。		
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とする可能性が高い。	
	きわめて広範囲(南関東一帯)に降灰があるため、降灰域外への避難は不可能。	
対応	30cm以上堆積すると建物に被害が出る可能性があるが、降灰の休止中に灰下ろしができれば被害を免れる。	
復旧	道路確保や市街地の復旧、河床上昇対策に多大な除灰作業が必要となる。	

表 8.4.6 火山現象ごとの特徴及び課題<降灰後の土石流>

現象	項目	防災上留意すべき特徴、対応上の課題
降灰後の土石流	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。
	危険性（速度関連）	速度が速く、発生してからの流下コースからの避難は困難。
	危険性（その他）	巻き込まれた家屋、車両、人などは流されて、死亡（水死、生理等）する可能性が高い。
	範囲	ほぼ谷に沿って流下し、谷の出口であふれる。

8.5 ケーススタディによる課題と対応方針

ケーススタディ等を通じて、明らかになった富士山の噴火等火山活動の特徴や地域における事情を踏まえ、それぞれの課題に対し、対処方針を検討し、その案を以降（1）～（9）にまとめた。

(1) 噴火前に火山情報が無く、富士吉田方面へ大規模な溶岩流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
<p>観光客を含め一度に大量の避難交通需要が発生し大渋滞となる。 (例えば富士吉田 大月方面：約 20,000 台) 渋滞により迅速な避難が困難(より多くの車両が必要となる)</p>	<p>渋滞を極力避けるため、的確な情報と指示を伝達し、特定のルートに帰宅客が偏らないようにすることが必要。 市町村は連携して、警察・観光協会等と共同で季節ごとの観光客数や観光施設の位置を考慮して、避難路や交通規制箇所などを含めた観光客避難の計画を作成。観光協会と協定を締結。 県は公共放送(飛行可能な場合ヘリコプターも)からの登山者・観光客へ情報を伝達、また情報を収集する非常時の運行計画を作成。</p>	<p>・渋滞を完全に解消することは困難であり、渋滞による移動時間の長時間化から、避難のために移動する入院患者等の災害時要援護者の安全確保が困難となる。</p>
<p>一般住民・災害時要援護者を 1 日で避難させるためには大規模な搬送体制が必要。 (避難対象者数：約 2 万人、避難のために救急車約 30 台、バス約 160 台が必要)</p>	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。 県で救急車両の運用計画を作成。 地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域の応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1 日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
<p>大人数の避難が必要。 (噴火直後の 1 日では避難対象者約 2 万人、最終的には約 5 万人に)</p>	<p>避難用のバスの確保が必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できるバスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。 速やかに避難先を判断することが必要。 市町村は隣接する市町村の避難者収容能力をあらかじめ把握。 県は県内及び他県の隣接市町村の避難者収容能力を把握し、避難計画を作成。 これらは防災計画に記載するとともに防災業務用マップを作成。 県境を越える避難を想定し、静岡県・山梨県は長距離の避難方法、避難先の生活などについて国・他県との間で広域避難に関する協定を締結 場合によっては災害対策本部(市町村の役場)の移転が必要。 県市町村は合同調整会議の利用も考慮して、周辺市町村の災害対策本部代替地候補を選定し、地域防災計画に記載。 これらは防災計画に記載。</p>	<p>-</p>
<p>大量の溶岩流出が続き避難が大規模化・長期化し、大量の物資が必要。 (例えば富士吉田市では市外避難者を含め 1 ヶ月で 450 万食配布)</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。 早期に避難先での生活復旧ができるよう、応急仮設住宅の建設や集団移転を実施することが必要。 県は火山噴火を想定した復旧用の土地活用計画を検討。</p>	<p>-</p>
<p>災害対策本部を移転する必要が生じる。</p>	<p>状況に応じて市町村外への災害対策本部機能が移転できるよう準備が必要。 県市町村は合同調整会議の利用も考慮して、周辺市町村の災害対策本部代替地候補を選定し、地域防災計画に記載。</p>	<p>-</p>
<p>溶岩に埋没する被害が大量に出る。</p>	<p>溶岩流の市街地への流下を防止する策が必要 県市町村は広域連携による放水部隊の投入のため、互いの所有する機材や協力建設会社などをリストアップし、溶岩流の方向に応じた具体的なオペレーションを検討しておく。 国(各事務所等)・県は導流工や導流堤などの緊急施工ができるよう、機材のリストアップや緊急施工手法メニューをあらかじめ検討しておく。 以上は活動要領等に記載。</p>	<p>・大規模な溶岩流から被害を防ぎきることは困難</p>

(2) 噴火前に火山情報が無く、富士吉田方面へ小規模な溶岩流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
<p>観光客を含め一度に大量の避難交通需要が発生し大渋滞となる。 (例えば富士吉田 大月方面：約 20,000 台) 渋滞により迅速な避難が困難(より多くの車両が必要となる)</p>	<p>渋滞を極力避けるため、的確な情報と指示を伝達し、特定のルートに帰宅客が偏らないようにすることが必要。 市町村は連携して、警察・観光協会等と共同で季節ごとの観光客数や観光施設の位置を考慮して、避難路や交通規制箇所などを含めた観光客避難の計画を作成。観光協会と協定を締結。 県は公共放送(飛行可能な場合ヘリコプターも)からの登山者・観光客へ情報を伝達、また情報を収集する非常時の運行計画を作成。</p>	<p>渋滞を完全に解消することは困難であり、渋滞による移動時間の長時間化から、避難のために移動する入院患者等の災害時要援護者の安全確保が困難となる。</p>
<p>一般住民・災害時要援護者を1日で避難させるためには大規模な搬送体制が必要。 (避難対象者数：約2万人、避難のために救急車約30台、バス約160台が必要)</p>	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。 県で救急車両の運用計画を作成。 地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域の応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
<p>大人数の避難が必要。 (噴火直後の1日では避難対象者約2万人、最終的には約3万人に)</p>	<p>避難用のバスの確保が必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できるバスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。 速やかに避難先を判断することが必要。 市町村は隣接する市町村の避難者収容能力をあらかじめ把握。 県は県内及び他県の隣接市町村の避難者収容能力を把握し、避難計画を作成。 これらは防災計画に記載するとともに防災業務用マップを作成。 県境を越える避難を想定し、静岡県・山梨県は長距離の避難方法、避難先の生活などについて国・他県との間で広域避難に関する協定を締結 場合によっては災害対策本部(市町村の役場)の移転が必要。 県市町村は合同調整会議の利用も考慮して、周辺市町村の災害対策本部代替地候補を選定し、地域防災計画に記載。</p>	<p>-</p>
<p>避難が長期化し、大量の物資が必要。 (例えば富士吉田市では市外避難者を含め2週間で130万食配)</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	<p>-</p>

(3) 事前に火山情報があり、富士吉田方面へ大規模な溶岩流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
<p>災害時要援護者避難を1日で避難させるためには、大規模な搬送体制が必要。 (避難対象者数：約1,000人、避難のために救急車約30台、バス約50台が必要)</p>	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。 県で救急車両の運用計画を作成。 地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域の応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
<p>避難実施後、噴火時期が不明であり、避難期間の見通しが立たない。</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	<p>-</p>
<p>最終的には大人数の避難が必要。 (例えば富士吉田市では避難対象者約5万人)</p>	<p>避難用のバスの確保が必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できるバスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。 速やかに避難先を判断することが必要。 市町村は隣接する市町村の避難者収容能力をあらかじめ把握。 県は県内及び他県の隣接市町村の避難者収容能力を把握し、避難計画を作成。 これらは防災計画に記載するとともに防災業務用マップを作成。 県境を越える避難を想定し、静岡県・山梨県は長距離の避難方法、避難先の生活などについて国・他県との間で広域避難に関する協定を締結</p>	<p>-</p>
<p>大量の溶岩流出が続き避難が大規模化・長期化し、大量の物資が必要。 (例えば富士吉田市では市外避難者を含め1ヶ月で450万食配布)</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。 早期に避難先での生活復旧ができるよう、応急仮設住宅の建設や集団移転を実施することが必要。 県は火山噴火を想定した復旧用の土地活用計画を検討。</p>	<p>-</p>
<p>災害対策本部を移転する必要性が生じる。</p>	<p>状況に応じて市町村外への災害対策本部機能が移転できるよう準備が必要。 県市町村は合同調整会議の利用も考慮して、周辺市町村の災害対策本部代替地候補を選定し、地域防災計画に記載。</p>	<p>-</p>
<p>溶岩に埋没する被害が大量に出る。</p>	<p>溶岩流の市街地への流下を防止する策が必要 県市町村は広域連携による放水部隊の投入のため、互いの所有する機材や協力建設会社などをリストアップし、溶岩流の方向に応じた具体的なオペレーションを検討しておく。 国(各事務所等)・県は導流工や導流堤などの緊急施工ができるよう、機材のリストアップや緊急施工手法メニューをあらかじめ検討しておく。 以上は活動要領等に記載。</p>	<p>・大規模な溶岩流から被害を防ぎきることは困難</p>

(4) 噴火前に火山情報があり、富士吉田方面へ小規模な溶岩流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
<p>災害時要援護者避難を1日で避難させるためには、大規模な搬送体制が必要。 (避難対象者数：約1,000人、避難のために救急車約30台、バス約50台が必要)</p>	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。 県で救急車両の運用計画を作成。 地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域に応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
<p>避難実施後、噴火時期が不明であり、避難期間の見通しが立たない。</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	<p>-</p>
<p>最終的には大人数の避難が必要。 (例えば富士吉田市では市外避難者約3万人)</p>	<p>避難用のバスの確保が必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できるバスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。 速やかに避難先を判断することが必要。 市町村は隣接する市町村の避難者収容能力をあらかじめ把握。 県は県内及び他県の隣接市町村の避難者収容能力を把握し、避難計画を作成。 これらは防災計画に記載するとともに防災業務用マップを作成。 県境を越える避難を想定し、静岡県・山梨県は長距離の避難方法、避難先の生活などについて国・他県との間で広域避難に関する協定を締結</p>	<p>-</p>
<p>避難が長期化し、大量の物資が必要。 (例えば富士吉田市では市外避難者を含め2週間で135万食配)</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	<p>-</p>

(5) 噴火前に火山情報が無く、富士宮方面へ火砕流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
山頂付近での突発的な噴火の場合には今後の影響方向が早期に予測できず、広域的な緊急避難が必要となる。	<p>不要な避難者を増やさぬよう事前に避難すべき範囲を明確に示し周知しておくことが必要。</p> <p>国は、異常現象の進展や噴火に伴った避難範囲案を提示。</p> <p>市町村は避難範囲を地域防災計画に位置づけ、防災マップに示し、繰り返し配布することにより周知徹底。</p>	<p>・すべての観光客に噴火時の行動を周知しておくことは難しく、また突然の噴火でパニックも生ずるため、避難者数の増大は避けられない。</p>
観光客を含め一度に大量の避難交通需要が発生し大渋滞となる。 渋滞により迅速な避難が困難（より多くの車両が必要となる）。	<p>渋滞を極力避けるため、的確な情報と指示を伝達し、特定のルートに帰宅客が偏らないようにすることが必要。</p> <p>市町村は連携して、警察・観光協会等と共同で季節ごとの観光客数や観光施設の位置を考慮して、避難路や交通規制箇所などを含めた観光客避難の計画を作成し、観光協会と協定を締結。</p> <p>県は公共放送(飛行可能な場合ヘリコプターも)からの登山者・観光客へ情報を伝達、また情報を収集する非常時の運行計画を作成。</p>	<p>・渋滞を完全に解消することは困難であり、渋滞による移動時間の長時間化から、避難のために移動する入院患者等の災害時要援護者の安全確保が困難となる。</p>
一般住民・災害時要援護者を1日で避難させるためには大規模な搬送体制が必要。 (避難対象者数：約8,400人、避難のために救急車約10台、バス約60台が必要)	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。</p> <p>県で救急車両の運用計画を作成。</p> <p>地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。</p> <p>県がバス協会等と協定を締結。</p> <p>県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。</p> <p>国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域に応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
大人数の避難が必要。 (例えば富士宮市では避難対象者:約8,400人、富士市では約62,000人)	<p>避難用のバスの確保が必要。</p> <p>県がバス協会等と協定を締結。</p> <p>県内で確保できるバスの不足も想定され、他県からの調達が必要。</p> <p>国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p> <p>速やかに避難先を判断することが必要。</p> <p>市町村は隣接する市町村の避難者収容能力をあらかじめ把握。</p> <p>県は県内及び他県の隣接市町村の避難者収容能力を把握し、避難計画を作成。</p> <p>これらは防災計画に記載するとともに防災業務用マップを作成。</p> <p>県境を越える避難を想定し、静岡県・山梨県は長距離の避難方法、避難先の生活などについて国・他県との間で広域避難に関する協定を締結</p> <p>場合によっては災害対策本部(市町村の役場)の移転が必要。</p> <p>県市町村は合同調整会議の利用も考慮して、周辺市町村の災害対策本部代替地候補を選定し、地域防災計画に記載。</p>	-
突発的な噴火により、登山者の救出が困難。噴石のため空からの救出は不可能。	<p>装甲車等による救出が必要。</p> <p>県が自衛隊等と、必要な車両等を確保するよう調整。</p>	<p>・噴火開始後に山頂付近での救出は困難。</p>
大量の物資が必要。 (例えば富士市では市外避難者を含め2週間で270万食配布)	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。</p> <p>県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	-

(6) 噴火前に火山情報があり、富士宮方面へ火砕流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
<p>災害時要援護者避難を1日で避難させるためには、搬送体制が必要。 (避難対象者数：約460人、避難のために救急車約10台、バス約20台が必要)</p>	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。 県で救急車両の運用計画を作成。 地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域の応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
<p>避難実施後、噴火時期が不明であり、避難期間の見通しが立たない。</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	<p>-</p>
<p>広域的に大規模な避難活動を実施するが、影響範囲は狭い範囲に限定される。</p>	<p>できる限り早く適切な避難範囲を判断することが必要。 火山噴火予知連絡会を毎日開催し、リアルタイムで火山活動を評価。その内容を防災機関に解説。 的確な火山活動の評価ができるよう、火山活動の異常が検知された段階で、火山噴火予知連絡会において観測強化計画を作成。計画にもとづき関係機関はただちに観測強化を実施。 防災機関は火山活動の評価のもと、リアルタイムで適切な避難範囲を設定。</p>	<p>・火山活動の推移の予測は現時点で技術的に難しいことから、広域的に大規模な避難活動を実施せざるを得ない。</p>

(7) 噴火前に火山情報が無く、御殿場方面へ融雪型火山泥流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
山頂付近での突発的な噴火の場合には今後の影響方向が早期に予測できず、広域的な緊急避難が必要となる。	<p>不要な避難者を増やさぬよう事前に避難すべき範囲を明確に示し周知しておくことが必要。</p> <p>国は異常現象の進展や噴火に伴った避難範囲案を提示。</p> <p>市町村は避難範囲を地域防災計画に位置づけ、防災マップに示し、繰り返し配布することにより周知徹底</p>	-
観光客を含め一度に大量の避難交通需要が発生し渋滞となる。 渋滞により迅速な避難が困難(より多くの車両が必要となる)。	<p>渋滞を極力避けるため、的確な情報と指示を伝達し、特定のルートに帰宅客が偏らないようにすることが必要。</p> <p>市町村は連携して、警察・観光協会等と共同で季節ごとの観光客数や観光施設の位置を考慮して、避難路や交通規制箇所などを含めた観光客避難の計画を作成。観光協会と協定を締結。</p> <p>県は公共放送(飛行可能な場合ヘリコプターも)からの登山者・観光客へ情報を伝達、また情報を収集する非常時の運行計画を作成。</p>	<p>・渋滞を完全に解消することは困難であり、渋滞による移動時間の長時間化から、避難のために移動する入院患者等の災害時要援護者の安全確保が困難。</p>
避難中に泥流に巻き込まれるものも発生する。	<p>融雪型火山泥流の流下が予測される経路を事前に把握しておくことが必要。</p> <p>県市町村は融雪型火山泥流の流下が予測される経路を調査しマップに記載。</p> <p>融雪型火山泥流から安全な避難ルートの周知が必要。</p> <p>県市町村は安全な避難ルート・要注意箇所を選定し、防災マップに明示。</p> <p>融雪型火山泥流等の危険から迅速に身を守れる退避場所が必要。</p> <p>市町村は融雪型火山泥流等の危険がある場所の周辺にある安全な建物を緊急待避所(仮称)として指定し、マップ等で周知を図る。</p>	-
一般住民・災害時要援護者を1日で避難させるためには大規模な搬送体制が必要。 (避難対象者数:約1万人 避難のために救急車約10台、バス約100台が必要)	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。</p> <p>県で救急車両の運用計画を作成。</p> <p>地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。</p> <p>県がバス協会等と協定を締結。</p> <p>県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。</p> <p>国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域の応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
噴火後、泥流の危険があるためバスや救急車が入るための安全確保ができない。	<p>救助活動者の安全確保が必要。</p> <p>広域での用意が必要であり、県市町村は指示等情報伝達のための携帯型通信機器を確保。</p> <p>安全な救出ルートが必要</p> <p>県市町村は安全な救出(バス等巡回)ルートを選定し、防災用業務マップに明示。</p>	<p>・谷に囲まれた地域は安全なルートが確保できず、避難者の大量輸送が困難。</p>
溶岩流や火砕流、噴石が到達する可能性がある範囲や、川沿いなどの危険な地域では避難が必要。	<p>避難用のバスの確保が必要。</p> <p>県がバス協会等と協定を締結。</p> <p>県内で確保できるバスの不足も想定され、他県からの調達が必要。</p> <p>国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p> <p>速やかに避難先を判断することが必要。</p> <p>市町村は隣接する市町村の避難者収容能力をあらかじめ把握。</p> <p>県は県内及び他県の隣接市町村の避難者収容能力を把握し、避難計画を作成。</p> <p>これらは防災計画に記載するとともに防災業務用マップを作成。</p> <p>県境を越える避難を想定し、静岡県・山梨県は長距離の避難方法、避難先の生活などについて国・他県との間で広域避難に関する協定を締結。</p> <p>場合によっては災害対策本部(市町村の役場)の移転が必要。</p> <p>県市町村は周辺市町村の災害対策本部代替地候補を選定し、地域防災計画に記載</p>	-
突発的な噴火により、登山者の救出が困難。噴石のため空からの救出は不可能。	<p>装甲車等による救出が必要。</p> <p>県が自衛隊等と、必要な車両等を確保するよう調整。</p>	<p>・噴火開始後に山頂付近での救出は困難。</p>
大量の物資が必要。	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。</p> <p>県市町村は物資輸送計画を作成。</p>	-

(8) 噴火前に火山情報があり、御殿場方面へ融雪型火山泥流が流下するケース

課題	対処方針	残る問題
<p>災害時要援護者避難を1日で避難させるためには、搬送体制が必要。 (避難対象者数：約400人、避難のために救急車約10台、バス約5台が必要)</p>	<p>周辺の市町村から救急車両の応援が必要。 県で救急車両の運用計画を作成。 地元のバス会社等から避難用のバスを確保することが必要。 県がバス協会等と協定を締結。 県内で確保できる救急車両、バスの不足も想定され、他県からの調達が必要。 国および県が、緊急時の応援や使用する輸送路について他県のバス協会と協定を締結する。</p>	<p>・広域の応援を要請することから車両の移動時間も長くなり、1日以内に全ての災害時要援護者を安全な範囲に搬送するのは困難。</p>
<p>避難実施後、噴火時期が不明であり、避難期間の見通しが立たない。 (融雪型火山泥流到達可能性範囲内の人、近隣の安全な避難所へ避難、または高台など安全な場所での自宅待機)</p>	<p>避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。 融雪型火山泥流の流下が予測される経路を事前に把握しておくことが必要。 県市町村は融雪型火山泥流の流下が予測される経路を調査しマップに記載。 融雪型火山泥流から安全な物資搬送ルートが必要。 県市町村は安全な物資輸送ルートを選定し、防災用業務マップに明示。 住民が近距離避難で安全を確保できる融雪型火山泥流から安全な避難所が必要 市町村は融雪型火山泥流から安全な避難所を指定。近距離にない場合には民間施設や高台も含めて検討。以上を地域防災計画や防災マップに位置づけ。</p>	<p>-</p>
<p>広域的に大規模な避難活動を実施するが、影響範囲は狭い範囲に限定される。</p>	<p>できる限り早く適切な避難範囲を判断することが必要。 火山噴火予知連絡会を毎日開催し、リアルタイムで火山活動を評価。その内容を防災機関に解説。 的確な火山活動の評価ができるよう、火山活動の異常が検知された段階で、火山噴火予知連絡会において観測強化計画を作成。計画にもとづき関係機関はただちに観測強化を実施。 防災機関は火山活動の評価のもと、リアルタイムで適切な避難範囲を設定。</p>	<p>・火山活動の推移の予測は現時点で技術的に難しいことから、広域的に大規模な避難活動を実施せざるを得ない。</p>

(9) 噴火前に火山情報があり、南関東一帯に大量降灰があるケース

課題	対処方針	残る問題
きわめて多くの人に影響を受ける。 (約140万人)	降灰の重みにも耐える避難所の確保が必要。 市町村は避難範囲を避難所の強度を確認し、降灰時の安全な避難所を指定。	-
短期間の大量降灰がある範囲では体育館や木造建物などに被災するものがある。	降灰時に危険性のある建物に対する注意・警告が必要。 市町村は降灰後の巡回による安全点検の実施を地域防災計画に位置づけ。	-
交通機関が広域的に停止し、救援活動も停滞する。	降灰による走行不能となった車両が救援活動等の支障となることのないよう的確な交通規制が必要。 噴火後、今後1日以内に数cm以上灰が堆積する可能性があるとして予測された地域は交通規制を実施。地域防災計画・交通規制の計画等に記載。	・すべての道路を規制することは困難。通行中の車両をすべて道路外へ移動してもらうことは困難。
大量帰宅困難者が発生する。 (東京都などでは370万人)	帰宅困難者対策が必要。 都県は地震災害と同様に帰宅困難者の対策を実施。	-
きわめて大量の救援物資が必要となる。 (例えば1カ月避難が続くと1億7,000万食分が必要)	避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。 すべての輸送路を短期間で確保することは困難なため、緊急輸送路の確保優先度の設定が必要 県は、緊急輸送のための各道路の管理者と調整し、確保優先路線の選定を行い、地域防災計画及び防災業務用マップに位置づけ	・ただちにすべての地域の除灰を行うことは困難なため、地域によっては物資輸送が困難となる避難所もある。
緊急に輸送路を確保する(灰を路側に寄せる)だけでも多大な除灰体制が必要。 (1日で緊急輸送路を確保するのにロードスライパー33台、除雪トラック33台)	除灰に必要な車両・機材・人員を全国から調達できる体制が必要。 全国の協力体制の確立を進めることを検討。	・1日でのすべての緊急輸送路の確保は困難。
大量の除灰が必要となる。 (合計1億5千万立方メートルの除灰に、1年間毎日8,000台のトラックが稼働して処理)	除灰のための用地確保や体制が必要 地域内の一時的な灰捨て場、永久堆積場の候補地をリストアップし、災害廃棄物処理体制に準じて、県を中心とした降灰に対する収集処理計画を検討。	・宝永噴火規模の大量の除灰はきわめて困難。中小規模の降灰には十分対応できる体制が有効。
屋根の灰下ろしにより建物被害を防ぐ必要がある。	灰下ろしなどの活動においては健康障害、事故などのおそれもあり、降灰後における正しい除灰方法の周知が必要。 除灰方法のマニュアル化(必要なときに広報することが有効。除灰方法は全国的に共通するものであるため、国が中心となり整備)	-
火山灰が厚く積もった範囲では、建物被害が発生する。(木造家屋の全壊最大約700戸)	早期に応急仮設住宅の建設や集団移転を実施することが必要。 県は除灰のための用地の利用も考慮した火山噴火を想定した復旧用の土地活用計画を検討	・大量の降灰による広い範囲にわたる用地不足は深刻であり降灰域内での被災者住宅の確保は困難。
噴火終了後も、除灰が完了するまで長期の避難生活が続く。	避難場所での生活が維持できるよう、生活関連物資や食料品の充当が必要。 県市町村は物資輸送計画を作成。 各機関での除灰活動が必要。 電力施設などは全国的な協力関係の下、除灰を迅速に行える体制を確立。	・ただちにすべての地域の除灰を行うことは困難なため、地域によっては物資輸送が困難となる避難所もある。
土石流・浸水被害が続く。	降灰等により土石流発生の危険性が増大し、緊急的かつ今後の継続も考えた恒久的な土砂災害防止対策や警戒雨量の見直しが必要。 国が中心となって降灰後の土砂災害対策を実施することを検討。	・土砂災害対策のニーズが多くなる。 ・降雨時の警戒・避難が繰り返される。
降灰によって発生した土石流などによって流出した土砂が河床上昇を引き起こし、洪水氾濫の危険性が増大する。	降灰後の河道掘削工事が必要。 河道掘削工事を迅速に行える体制を確立。	-

9 . 火山との共生

9 . 1 火山との共生に向けた他の火山での取り組み

我が国は108もの活火山を有する世界でも有数の火山国であり、各地で噴火災害やその危険と闘いながら、一方で火山活動により生じた地形や地質、地下のマグマに起因する自然の恵みを享受しながら火山と共存した社会活動を営んでいる。

火山活動による自然の恵みには、温泉、温水プール、地熱発電のように火山のエネルギーを利用したものと、その美しい景色や雄大な自然を楽しむ、観光や登山、キャンプ、スキーなどのスポーツなどがある。また、火山から流れ出た大量の溶岩や土砂が広くなだらかな土地を作り、人間に豊かな生活な場を提供してきたことを忘れてはならない。さらに、豊富な地下水や畑作にとって重要な土壌となっている南関東一帯に広がる黒ボク土も火山活動の恵みの一つである。火山は、噴火災害を引き起こす反面、噴火が起きたからこそ長期的には大きな恵みを与えられるという表裏一体性を備えている。火山との共生は、この火山のもつ二面性を認識し、火山は人間の生活を支えている自然の一部であり、それを敬い、理解し、共に生きるという基本姿勢を共有することが重要である。このことが「自然の営み」ともいえる火山災害による被害を少なくすることにつながると考えられる。

地域の総合的な学習の場の創出の例

自然の一部としての火山と親しみそれを理解できるよう、例えば、北海道の有珠山周辺では、過去の噴火によって生まれた昭和山や温泉、2000年の噴火で被害を受けた道路や公営住宅などを含めた地域全体を野外の自然博物館として保存し、多くの人に見てもらおうという「エコミュージアム構想」が推進されており、これらの取り組みにより、多くの人々が火山との共生について学ぶことができる。

さらに、地域の人々と一体となってエコミュージアムなどの火山学習の拠点を育てていくことにより、火山への理解は勿論、郷土の歴史・自然・文化への理解が深まり、地域への愛着が高まる。また、防災に対する心構えも醸成される。

また、岩手山におけるイーハトーブ火山局「岩手山火山防災情報ステーション」は、住民と県や市町村などが火山についてのいろいろな情報を共に知ることにより、火山の恵みと火山のおそろしさを合わせて理解し、岩手山の自然環境を守る活動や火山災害を防ぐ方法について官民学が力を合わせて取り組んでいくための中心的な施設として位置づけられている。

火山との共生してきた歴史の伝承 - 将来の減災効果の例

災害をもたらすような活発な火山活動は、一般に数日から長い場合でも数年であり、平穏期の方が活発な期間に比べて遙かに長い。したがって、人間の一生の間に災害をもたらすような噴火を経験することの方が希であるため、火山災害とその対応、経験は世代を超えて伝承されにくい。また、火山の恵みは日常的に存在するため、概して忘れがちである。将来の減災を図るためにも、火山のもたらす災害、恵みの両面を後世に伝えることが重要である。

例えば、雲仙普賢岳噴火災害を紹介する「雲仙岳災害記念館」では、平成2年11月に始まり平成8年6月の噴火終息宣言まで、その地で何が起き、そして何が残ったのか、大自然の猛威とそれに立ち向かった人類の叡智、火山のメカニズム、災害の凄まじさを紹介している。また、水無川右岸に位置する道の駅に隣接する土石流に埋没した民家がそのまま遺構として保存されている。この様に火山の遺跡を保存することによって、地域に密着した防災教育の環境が整うとともに、火山災害と恵みの両面を後世に伝えることができ、将来の減災につながる。

住民参画型地域振興の推進の例

総合的な火山学習の拠点を活用したり、共生の歴史を伝承していくにあたっては多くの住民が参画し、地域の意見が反映できるような枠組みを構築することが望ましい。地域住民の意見が十分反映されれば、より積極的な住民の関わりが期待できる。また、多様な自然環境や景観に優れた火山周辺を生かした各種ボランティア、野外活動などへの地域住民の取り組みがより活発になれば、地域振興につながることを期待できる。このような地域住民参画型の地域振興方策にインセンティブを与える方策を検討する必要がある。例えば、国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所では小学生の参加によるリサイクルポットを使った植樹、一般参加による「お中道」踏査による地形、地質、植生などの自然学習が企画・実行され、これらの取り組みが地域振興にも寄与していると考えられる。

新たな地域間連携の推進の例

雲仙災害を経験した住民と有珠山の災害を経験した住民との交流、あるいは島外避難が続く三宅島住民との交流などは、精神的な支えにもつながる人的ネットワークの構築、相互の学習などの地域間連携が深まること等が期待され、波及的に地域活性化にもつながると考えられる。また、「火山周辺地域での火山との共生」という独自のコンセプトの実現により、他の観光地との差別化を図ることもできる。

さらに、国際的な地域間連携の例として、1998年11月には鹿児島市、桜島町などで構成する実行委員会の主催で、「火山・人・まち」をテーマに「アジア活火山サミット」が開催された。活火山を有する国内の六自治体と、フィリピン、インドネシア、イタリアから3自治体が参加し、

- (1) 火山と共生するまち
- (2) 安全で安心できるまちづくり
- (3) 火山都市間の交流を深める

を内容とする鹿児島宣言を発表し、火山との共生に取り組んでいる。

産業の育成と観光振興の推進

火山周辺のエコミュージアムにおいて、ガイドツアー・創作体験・アウトドア体験など多彩なメニューを企画することによって観光産業の振興に加え、新たな地場産業の創出などの効果が期待されている。

伊豆大島、阿蘇山、桜島などにおいても、過去、何度も火山噴火災害を受けながらも、火山を観光資源として活用するなど、火山と共生している事例が数多く見られる。

海外においても、火山観光の島として多くの観光客を集めているイタリアのストロンボリ火山などでは、通常は火山を観光資源として十分に活用する一方、大きな火山噴火が発生した場合には、住民の島外避難などが行われており、災害をうまく避けながら火山との共生を図っている例もある。

9 . 2 富士山における火山との共生

富士山の火山防災マップの作成や各種防災対策の推進を図るに当たっても、単に防災性の向上を図るだけでなく、地域の生活や観光等の産業に十分配慮し、全国各地での取り組みなども参考に、火山との共生を図ることが重要である。

富士山の防災対策を進める上で、より良い火山との共生を図るため以下のような点に留意する。

(1) 正しい情報の提供

平常時、緊急時を問わず、防災マップの作成・配布、観測情報の提供等により富士火山についての的確な情報提供。このことによる風評被害の防止。

防災マップの活用、適時・適切な情報の提供等、緊急時に備えた安全対策の確立による地域住民、観光客等の信頼感の確立。

情報を分かりやすく住民や報道機関に伝えることのできるホームドクターの設置。

(2) 監視・観測体制の整備等

富士山の挙動を把握する監視・観測体制の整備

戸別防災無線、情報通信網、情報発信拠点等の整備等による住民への情報の迅速な伝達体制の整備

平常時からの火山活動に関する的確な情報の提供（地域社会活動への

活用)

平穩時における報道機関との勉強会等の開催による、理解と協力の醸成

(3) 火山であることを観光や学習等の資源として活用

富士山は、もともと優れた観光地であるが、今回調査された成果等も含め、火山としての興味深い知識を現地での質の高い案内表示、火山広報施設などにより、PR戦略に基づき積極的に広報し、これらを観光資源として活用

総合学習等において、火山を理解する場として有機的に活用

周辺市町村が連携して各地の火山地形等を学習資源として整理することにより、地域間での観光客の移動の増加が期待

火山の基礎知識を習得し、地域防災力を向上させるためにも、住民参加型の火山学習等をテーマとした活動の場として活用

(4) 平常時においても地域活性化、火山学習等への活用が図れる多面的機能を有する防災対策施設等の整備

避難地、避難路、避難用港、土砂流出対策のための砂防・治山施設等の整備に当たっては、周辺環境や、平常時においても施設が利用できるなど、地域の生活にも配慮

火山により形成された独特の地形など、自然景観に調和した施設形状や構造とすることにより自然と一体化して火山の観光や学習等の資源として活用されるよう配慮

10．富士山火山防災対策について

10.1 富士山火山防災対策の課題

- (1) 富士山は1707年の宝永噴火が最後の噴火であり、機器を用いた近代的な火山観測が行われるようになってからは噴火の経験をもたない。このため、噴火に至るまでの前兆現象がどのような推移をたどるかということについての知見に乏しく、過去の経験則に基づいた火山噴火予知を含め火山活動の予測は困難である。
従って、的確な火山防災対策を実施するためには、噴火場所や噴火様式がどのようなものであっても、防災対策の実施のための判断に資する火山活動の判断が可能となるような観測体制の整備が必要である。
- (2) 富士山が噴火した場合には、首都圏にまで及ぶ広域な被害が発生するおそれがあり、災害の状況を的確に把握することが防災対策上重要な課題である。そのため、火山活動・被害に関する情報の迅速・確実な伝達や関係者間での共有化が重要であり、それを可能にする情報システムの構築が必要となる。
- (3) 富士山が噴火した場合には、多数の住民等の避難が必要になることがある。噴火の規模・状況によっては、市町村や県の境界をこえた広域避難が必要になるため、地方自治体間の緊密な連携が重要となる。
- (4) 噴火時に明確な前兆現象を伴うとは限らない。このため、住民等の避難行動等の防災対策を的確に行うためには、明確な前兆現象を伴う場合と、ほとんど前兆現象がなく噴火する場合との両方を想定した対策を策定する必要がある。
- (5) 大量の降灰を伴う噴火が発生した場合には、建物、交通、ライフライン等に大きな被害が発生する可能性があり、経済的にも大きなダメージを受けるおそれがあるため、被害を最小限にとどめるための降灰対策を検討しておく必要がある。
- (6) 富士山周辺地域では、火山噴火災害発生時の避難や応急対策に利用する道路網も限られており、また、溶岩流や降灰などにより利用に支障が出るおそれもあるため、迅速な避難誘導體制や道路網の迅速な応急復旧体制等を策定する必要がある。
- (7) 富士山防災対策の推進を図るにあたっては、単に防災性の向上を図るだけでなく、火山との共生を図り地域の生活や観光等の産業に十分配慮したものとする必要がある。

10.2 防災対策

10.2.1 予防対策

富士山周辺の市町村のまちづくりにあたっては、富士山噴火時の被害が軽減されるよう、災害に強い土地利用、公共施設整備等の予防対策を進めることが重要である。

なお、〈地域〉と表記した部分については、地域防災計画において、位置付けることが望ましいものである。

(1) 火山観測・監視体制の整備

富士山における火山観測体制の現状と課題についての評価(火山噴火予知連絡会富士山ワーキンググループによる報告 2003年5月 気象庁)等を踏まえ、国が中心となって富士山の火山活動の異常を捉えるための以下の観測体制を整備する。

また、各観測データを火山情報を発表する気象庁に集約するとともに、各観測機関、火山噴火予知連絡会等の専門家との情報共有に努める。また、噴火災害発生時には、合同現地対策本部において、これらのデータを政府の現地災害対策本部や地方公共団体の災害対策本部とも情報共有する。

平常時

火山活動の異常を捉えるため、平常時から以下のような観測体制を整備する。

地震観測(図-10.2.1)

火山活動を評価するために必要な以下のような条件を満たす観測点を整備

- ・ 富士山の地下で発生する地震についてM0~0.5の地震を検知
- ・ 山頂部を含む山体内でM0.5程度以上の地震の震源を精度よく決定

GPS観測(図-10.2.2)

おおむね5km格子内に1点(伊豆半島東方沖の群発地震活動や三宅島の噴火の初期に三宅島直下に貫入したのと同程度のマグマの蓄積・貫入を捉えるために必要な観測点密度)のGPS観測点を速やかに整備

観測強化時(図-10.2.3)

地震計、GPSによる観測でマグマが上昇してきた可能性が捉えられた場合には、関係機関は速やかに以下のような観測の強化を行う。

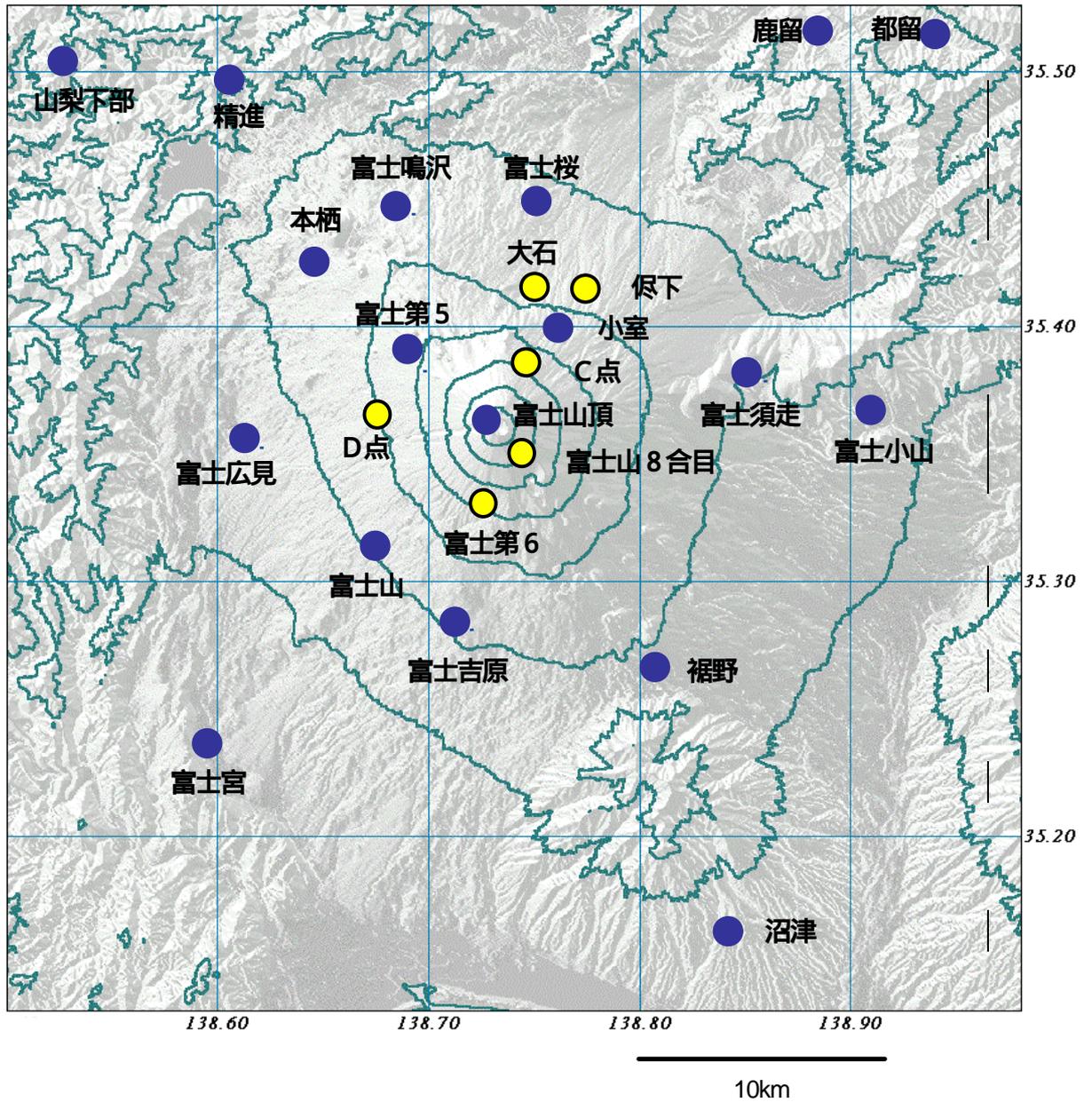
詳細な状況を把握するための地震計、GPS観測点の増設

マグマ上昇付近での、傾斜計による観測、電磁氣的観測等

遠望カメラ、空振計による表面現象の監視

ヘリコプター等による監視

噴火の可能性が高いと判断され緊急火山情報が発表された場合、国、県

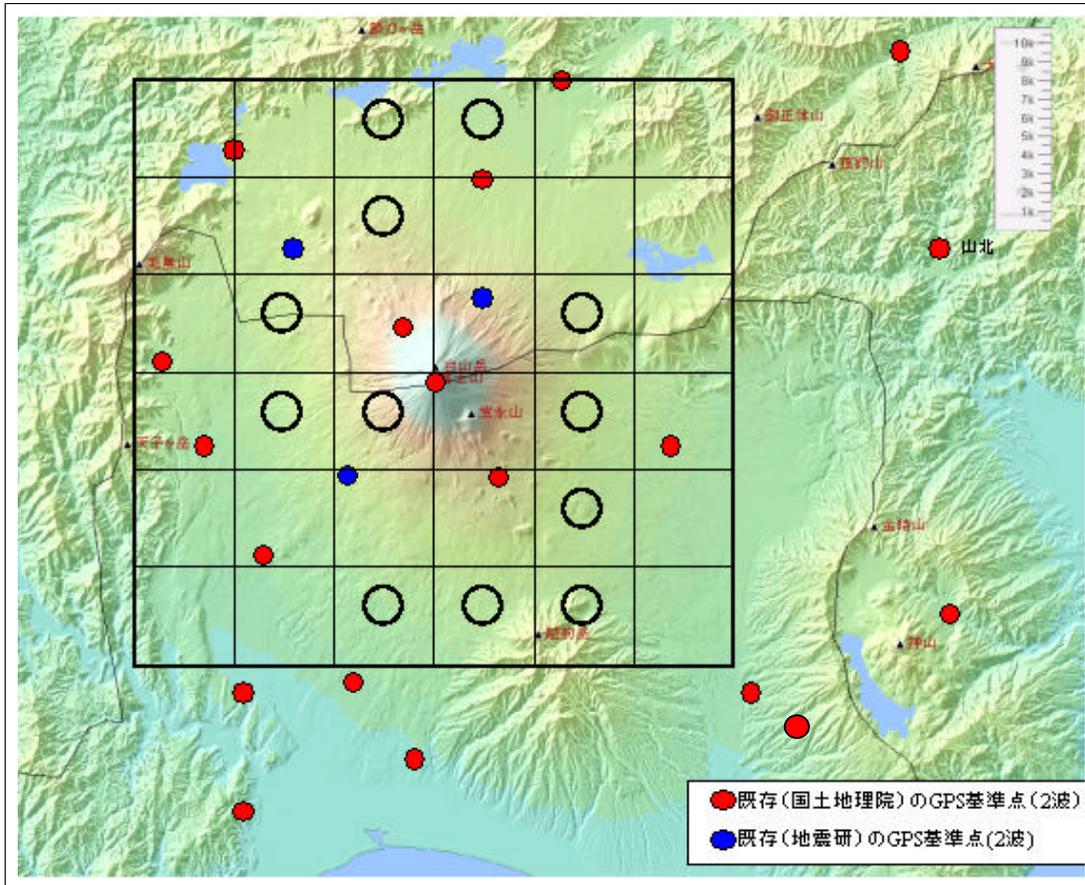


平成16年5月現在

- 平成13年5月時点の観測点
- 平成13年度以降の新設観測点

(火山噴火予知連絡会富士山ワーキンググループ報告書を改訂)

図-10.2.1 地震観測点(平常時)



平成16年6月現在の観測点配置図。大きな は設置が望ましい地域。
火山噴火予知連絡会富士山ワーキンググループ報告書を改訂。
なお、ここには2周波GPS観測点だけを示してある。

図-10.2.2 GPS観測点(平常時)

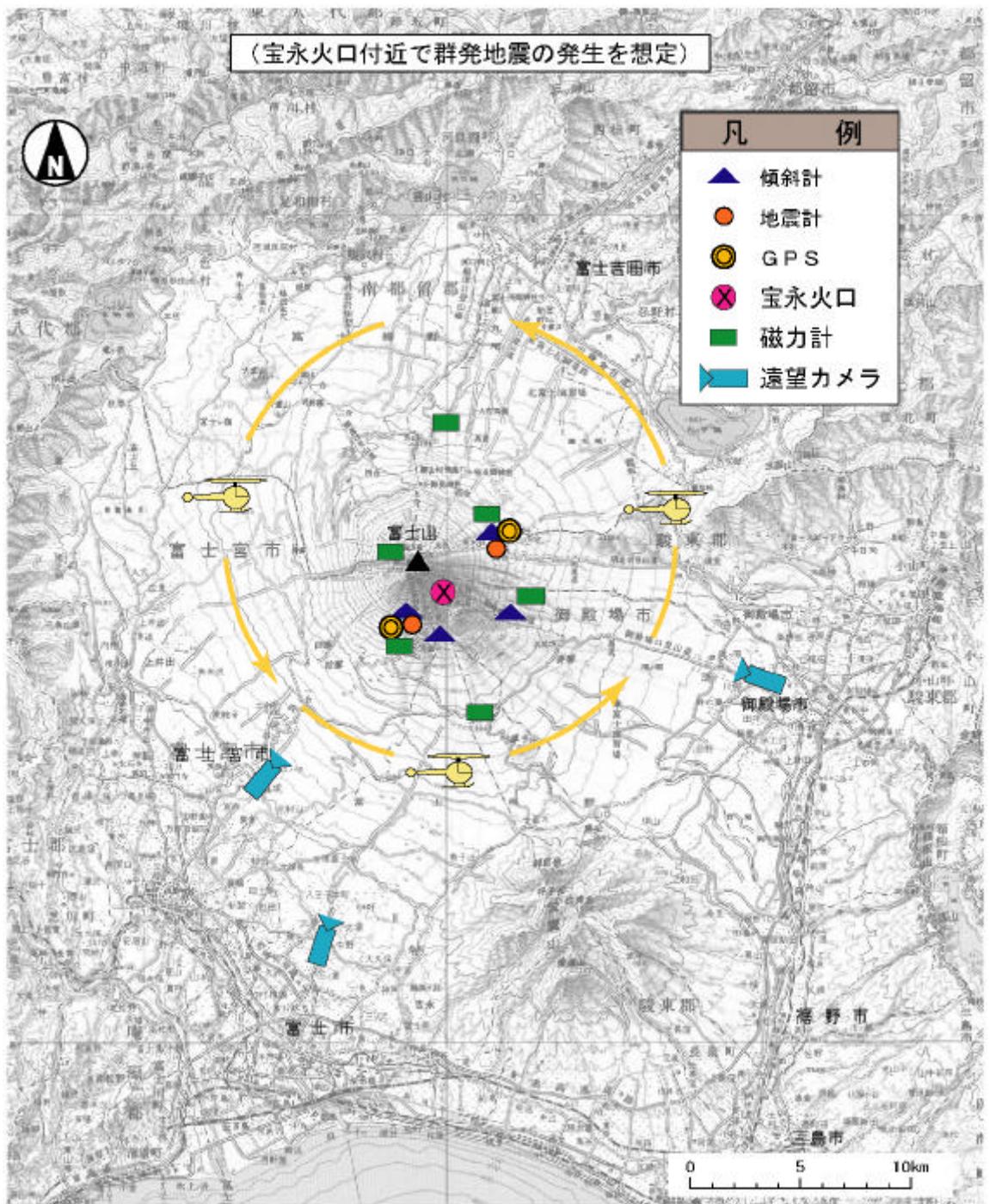


図-10.2.3 観測体制強化のイメージ図

等の関係機関は協力して、ヘリコプター等により上空からの常時監視を行う。
この場合、可能な限り火山の専門家、気象庁職員等が同乗する。

ヘリコプターによる観測強化を安全かつ適切に行うため、航空管制の方針については事前に検討しておく。

なお、観測強化時にマグマ移動の詳細な推定が可能となるように観測強化計画を事前に策定し、観測機器の整備・確保等を行う。

バックアップ体制

火山噴火により観測装置に障害が発生することも想定し、地震・微動や地殻変動、噴煙の状況など多様な現象について観測を行う。

また、少数の装置に障害が発生した場合でも可能な限り観測精度を維持できるような観測点の配置とする。地震計などについては投下型の観測装置も整備しておく。

観測方法の研究

広範囲の地殻変動を面的に把握することができる干渉合成開口レーダーや航空レーザー測量の活用等、よりの確に火山活動を把握するための研究を推進する。

住民等からの通報

火山周辺において井戸水の変化、噴気の発生などの異常が発見された場合に、住民等が市町村、県等に通報するよう周知を図る<地域>。

(2) 防災施設等の整備

ハザードマップを科学的根拠とし、土地利用や防災施設等のあり方を検討する<地域>。

国、県、市町村は、火山災害に強い地域の形成を図るため、必要な砂防・治山施設、土石流警報センサーなどを設置する<地域>。

原則として徒歩で避難できる範囲内に避難所を整備する<地域>。

さらに、溶岩流等により道路が通行不能になることも考慮して、各地から複数ルートで避難が可能となるよう避難路を整備する<地域>。

施設等の整備にあたっては、平常時における地域の生活や火山学習への活用等にも配慮する<地域>。

重要交通施設や、防災活動の拠点となる施設を土石流等による被害から守るために砂防施設の整備等を検討する。

(3) 防災情報の伝達・共有体制の整備

情報伝達体系(図-10.2.4)

火山活動や避難に関する情報伝達体系図

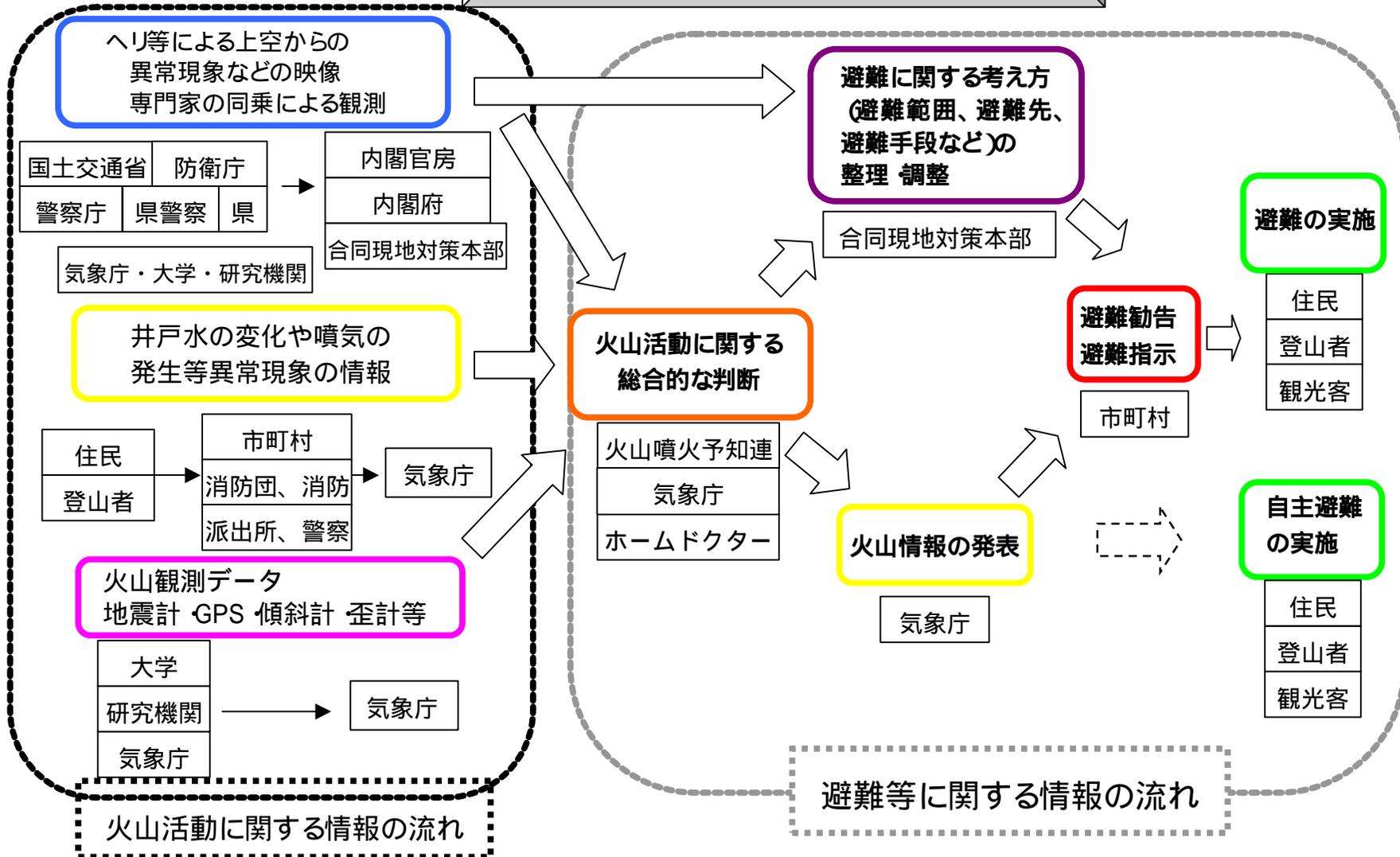


図-10.2.4 火山活動や避難に関する情報体系図

意思決定や調整のプロセスまでを含めた情報伝達の体系を整備する。

情報通信施設

関係都県、市町村は、防災情報の伝達を確実にを行うため、防災行政無線などの情報通信施設を整備する<地域>。

情報プラットフォーム（図 - 10.2.5）

被害状況や住民の避難状況等の情報について、防災関係者が迅速・確実に共有できる防災情報の共通プラットフォームを構築する。

避難情報

各市町村は、避難勧告や避難指示を出す場合に備えて、住民等に情報が迅速・確実に伝達したり、避難の確認ができる体制を整備する。その際、特に災害時要援護者に配慮した体制をとるものとする<地域>。

マスメディアとの連携

国、関係都県、市町村は、平常時から富士山の過去の火山活動や一般の火山現象、火山防災対策、情報発表のあり方（タイミング、情報の意味等）についてマスメディアとの共同の勉強会を開催するなど、緊急時に備えた連携強化を図る。

（４）防災対応力の向上

地域防災力の向上

震災対策・風水害対策のみならず、火山災害対策を視野に入れた自主防災組織の育成、実践的な研修・訓練の実施、ボランティア参加の促進等の体制整備を行う<地域>。

ホテル、観光施設等においては、宿泊客、観光客への火山防災マップの提示、非常時の避難誘導計画の作成等を実施する<地域>。

病院、社会福祉施設等については、避難計画、搬送計画を作成し、必要な交通（バス、救急車等）確保のための体制を整備する<地域>。

訓練

国、関係都県、市町村では、合同現地対策本部のオペレーションに係る図上訓練や実働的な訓練等、単独又は共同で実践的な訓練を実施する<地域>。

県境や市町村境を越えた避難、避難者の移送、避難誘導を含む広域的な防災実働訓練を実施する<地域>。

事前に臨時火山情報、緊急火山情報が発表された後に噴火する場合や、これらの情報が発表されずに噴火する場合等、さまざまな場面を想定した訓練を実施する<地域>。

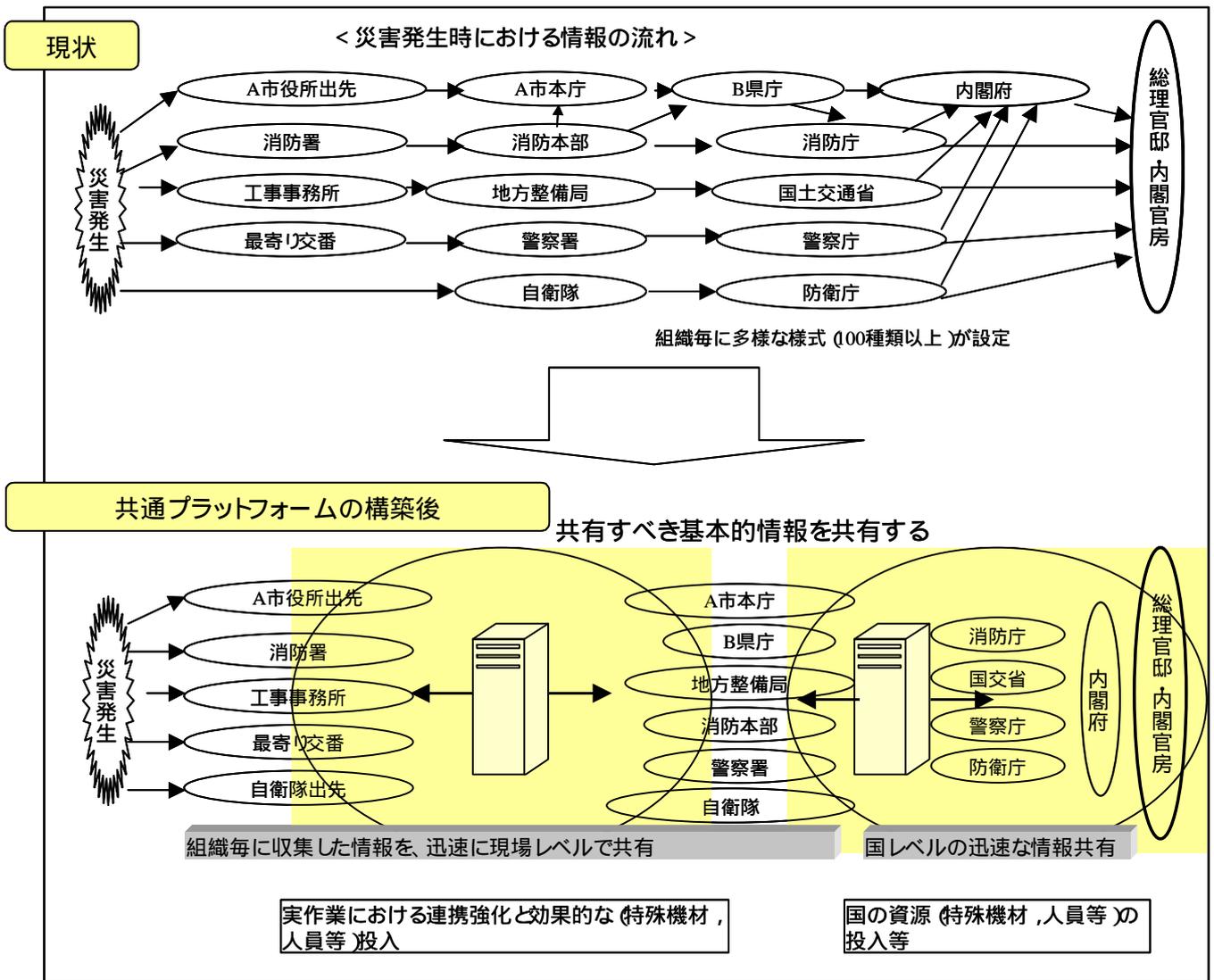


図-10.2.5 防災情報の共通プラットフォーム化のイメージ

(5) 防災知識の普及・啓発等

関係都県、市町村は、避難等の防災行動を的確に行うため、平常時から以下のような防災知識の普及・啓発を行う

住民や観光客の啓発

火山噴火時等に迅速な避難活動を行うためには、地域住民や観光客は、事前に緊急に避難が必要な地域等について把握しておく必要がある。

関係都県、市町村では、住民向けや観光客向けの防災マップ、教材、パンフレットを配布し危険地域等について周知する<地域>。

国、関係都県、市町村では、住民等を対象にシンポジウムや講演会を開催するなどして、火山や火山防災等に関する意識の啓発を図る<地域>。

これらの実施に当たっては、火山専門家の協力を得るとともに、NPO等とも連携して行う。

防災マップの有効活用

防災マップは、単に配布するだけではなく、マップの持つ意味や使い方などについて地域住民等を対象にしたワークショップの開催等によりマップの有効活用を図る<地域>。

火山噴火予知連絡会、火山専門家との連携

異常現象の分析や噴火の見通しに関する判断には専門的知識を必要とするため、日頃から火山専門家との協力関係を保ち、火山噴火予知連絡会の専門家グループにホームドクターを依頼する等、専門家グループが現地対策本部、県、市町村等にアドバイスできる仕組みを構築する<地域>。

県、市町村は、ホームドクターを依頼した火山専門家との連絡・参集体制、移動、ヘリコプターによる上空からの観測等の支援体制を事前に計画を作成する<地域>。

(6) データベース等の整備

富士山に係る広域防災対策の実施等に資するため、国、関係都県、市町村は、表-10.2.1 に掲げる項目を参考にデータベースの作成やハザードマップのデジタル化など、GISを用いた共有化に努める。また、火山現象に応じて、影響範囲等を予測するリアルタイムハザードマップの技術開発を図る<地域>。

表 - 10.2.1 関係都県・市町村がデータベースを作成し、共有化しておくべき事項

- 1 地域の人口（昼間、夜間、観光客）、世帯数、年齢構成
- 2 消防職団員数、消防車両の配置状況、輸送能力
- 3 緊急輸送路、緊急啓開道路、交通規制実施予定区域
- 4 避難所（位置、構造、収容能力、冷暖房施設、炊飯設備、バリアフリー等の有無）、避難ルート、避難者集合場所（乗車場所）
- 5 医療施設、社会福祉施設
- 6 広域防災拠点、ヘリポート（臨時発着場を含む）
- 7 通年的な気象データ（風向、風速、降水量、降積雪量等）
- 8 災害対策本部、合同現地対策本部設置予定場所・施設
- 9 備蓄倉庫（位置、備蓄物資の品名、備蓄数）

（ 7 ）防災に関する人材の育成

防災担当者

関係都県、市町村では、防災担当者の合同研修、火山専門家のもとへの研修派遣等を行う<地域>。

また、過去に防災担当であった者（OB、現役）の活用を図る<地域>。

ボランティア・コーディネーター

国、関係都県は、平常時からボランティアのコーディネーター等に対し、火山としての富士山についての知識等の啓発活動を行う<地域>。

学校

小学校、中学校等における理科・社会科や総合学習に、火山や火山防災についてのカリキュラムを取り入れる。

教材

関係都県、市町村は、学校教育等で利用する教材の開発を行う。

（ 8 ）医療救護体制の整備

関係市町村においては、火山災害発生時の救急搬送病院等、施設のデータベースを基に、医師の体制やヘリ等の輸送体制、搬送手段について把握しておく<地域>。

（ 9 ）食料、飲料水及び生活必需品の供給体制の整備

関係都県・市町村では、必要な物資を迅速に供給するため、物資の備蓄状況のデータベースを基に、相互協力についての協定を締結する<地域>。

避難時の非常食について、住民は各自、食料・飲料水を備蓄し、避難所へ持参する<地域>。

各市町村は、流通備蓄等も含め、公的備蓄計画を策定しておく。この際、避難が長期間にわたることにも配慮した計画とする<地域>。

物資の安定供給のため、関係機関は、コンビニエンスストア等の輸送車両の優先通行に係る計画を策定しておく<地域>。

(10) 災害時要援護者支援体制の整備

関係市町村は、災害時要援護者の受け入れ可能な施設等のデータベースを基に、災害時要援護者に配慮した避難所を確保し、避難計画を作成する<地域>。

(11) 緊急時に備えた協定の締結等

広域避難のための協定等

市町村外又は県外への広域避難にあたって関係県・市町村は、表-10.2.2を参考に、予め必要な協定等を締結しておく。

患者搬送のために必要な救急車の利用に必要な協定等は、予め関係県、市町村等で締結しておく。

避難のためのバスの調達に必要な協定等は予め県とバス会社(協会)間で締結しておく。

降灰対策のための協定等

関係都県は、道路の除灰に必要な車両(ロードスーパー等)、機材、人員等を全国から調達するため、全国の応援可能状況をリストアップし、関係機関等と広域応援協定を締結する<地域>。

鉄道事業者は、火山灰の除去等の降灰対策について、防災業務計画等に定めておく。

電力事業者は、降灰地域において的確に碍子の清掃等を実施するための作業体制について検討し、防災業務計画等に定めておく。

表-10.2.2 円滑な広域避難の実施のため関係県・市町村が協定等で定めておくべき事項

1	避難者受け入れ避難所及び人数
2	経費の負担
3	避難のための交通手段
4	食糧、飲料水および生活必需品の供給
5	救出、医療、防疫並びに応急復旧に必要な医薬品や物資、資機材の提供
6	救援、救助活動に必要な車両の提供
7	職員の派遣
8	被災児童・生徒の一時受け入れ 等

(12) その他

噴火により直接的な被害を受ける可能性のある地域の周辺で、交通の確保、情報の収集・整理、応急対策検討の拠点としてのスペース等の観点から、合同現地対策本部の候補地（市役所等）を予めリストアップしておく。

各市町村においては、避難勧告等が出された場合の避難の実施を確認するための体制を検討し、地域防災計画に定めておく。また、必要に応じ迅速・円滑に自衛隊等の支援を受けられるように計画を定めておく<地域>。

関係市町村は、ボランティアの受け入れ態勢について、事前に検討し、地域防災計画に定めておく<地域>。

仮設住宅の設置候補地を事前にリストアップしておく<地域>。

10.2.2 災害応急対策

(1) 前兆現象発生時の警戒体制

前兆現象が発生した場合、国、関係都県、市町村等は、以下を基本として、火山活動の状況等により、適切に対応する。

臨時火山情報により注意喚起の必要が示された場合

国、県、市町村は、情報連絡体制を確立し、緊急時の防災対応の点検・計画・準備を実施する<地域>。

国、県、市町村は、登山者の入山規制を行うとともに、住民等に対して、「直ちに居住地域にまで被害をもたらすような大きな噴火にむすびつく現象は見られない」、「登山規制以外は通常通りの生活や行動でよい」、「今後の防災情報に注意が必要である」等と呼びかける<地域>。

火山活動について総合的に判断するため、必要に応じて火山噴火予知連絡会を開催する。

観測機関は観測体制を強化する。

臨時火山情報により噴火の可能性が高まったことが示された場合

県、市町村では、災害警戒本部（仮称）を設置し、必要な情報の収集、災害時要援護者の避難、自主避難者のための避難所の開設及びその周知、自主避難者の受け入れ、避難状況の把握、避難者の安否情報の提供、観光客の域外への誘導、広域避難の準備、医療体制の準備、物資輸送の準備等の対策を実施する<地域>。

国、県、市町村は、住民等へ、「緊急時の避難等に備える」、「富士山周辺への観光を中止する」、「今後の防災情報に注意が必要である」等と呼びかける<地域>。

国は関係省庁連絡会議を開催し、情報連絡体制を強化する。

関係省庁は、災害警戒本部（仮称）あるいは情報対策室等を設置、現地監視映像を官邸等へ配信する。

火山活動について総合的に判断するため、必要に応じて火山噴火予知連絡会を開催するとともに富士山部会を設置する。

気象庁及び火山噴火予知連絡会富士山部会は、災害警戒本部（仮称）に参加し、関係地方公共団体に対し、火山活動の状況説明等を行う。

観測機関は、ヘリ等による観測を強化する。

緊急火山情報が発表された場合

県、市町村では、災害対策本部を設置し、必要な情報の収集、避難勧告、避難所の体制整備、避難者（自主避難者を含む）の受け入れ、広域避難（噴火による被害を受けない地域等における避難所の体制整備、避難者の受け入れ等）避難状況の把握、避難者の安否情報の提供、観光客の域外への誘

導、避難区域の防犯、救援物資等の輸送、災害医療の準備、全国に広域応援の準備の要請等の対策を実施する<地域>。

国、県、市町村は、住民等へ、「避難が必要な住民等は早期に避難する」、「その他の地域の住民は緊急時の避難に備える」、「今後の防災情報に注意が必要である」等と呼びかける<地域>。

国は官邸への緊急参集チームの参集等による情報収集、情報連絡体制を強化するとともに、現地連絡調整会議を設置する。

関係省庁は災害対策本部を設置するとともに、現地に担当官を派遣する。火山活動の評価を迅速に行うため、火山噴火予知連絡会に富士山部会を設置し、事務局を現地に置く。

気象庁及び火山噴火予知連絡会富士山部会は、災害対策本部に参加し、関係地方公共団体に対し、火山活動の状況説明等を行う。

観測機関は、ヘリによる上空からの常時観測を実施する。

(2) 噴火時の体制等

合同現地対策本部の設置

富士山が噴火し被害が発生した場合には、国は、非常災害対策本部又は緊急災害対策本部（以下、「災害対策本部」という。）を設置する。

災害対策本部は、現地における情報の取りまとめや、応急対策の調整を迅速かつ的確に実施するため、非常災害現地対策本部又は緊急災害現地対策本部（以下「現地対策本部」という。）を設置する。

現地対策本部の設置場所は、被害の発生状況を踏まえ、予めリストアップしておいた候補地から速やかに決定する。

現地対策本部の管轄区域は、溶岩流の可能性マップの最大範囲を基本とし、噴火現象の種類・規模や降灰の状況等により拡大又は縮小を検討する。

現地対策本部は、地方公共団体の災害対策本部間との情報共有化や連絡調整体制（以下「合同現地対策本部」と呼ぶ。）を整える。

合同現地対策本部の設置・立ち上げは、その後の活動を円滑に進める上で極めて重要である。このため、設置場所の地権者からは事前に了解を得ておき、必要な際には速やかに資機材の搬入等を行う。

また、設置予定地ごとに予め手配の方法を定めてある電話機やコピー機などの資機材や災害対策用機械（車両）は、必要な際には直ちに手配する。

本部要員

合同現地対策本部は、国・県・市町村・指定公共機関等の判断権限を持った者で構成する<地域>。

本部要員の合同現地対策本部設置場所への移動手段等については、あらかじめ定めておく。

活動内容

合同現地対策本部は、火山活動に関する情報、被害に関する情報や関係都県からの要請を一元的に把握し必要な調整等を行う。

(3) 情報収集・発信

被災状況の把握

災害発生時の状況把握については、国、県等により地上での調査、ヘリコプター搭載カメラによる上空からの調査等多様な手段を用いて行うこととし、合同現地対策本部等の調整のもと、各機関が全体で協力して状況把握を行う<地域>。

降灰に関する広域の情報について、道路、鉄道、電力等の管理者等の持つ情報も収集し、現地対策本部等において全体の被害を把握・共有する。

集約した降灰等の情報については、各事業者の防災対策を実施するため整理して情報提供する。

火山活動情報の伝達・共有

どのような状況で、どのような火山情報が発表されるかの基準に沿った運用を行う(章末資料1)<地域>。

救助活動等を実施する要員との連絡を確保するため、携帯型通信機器の整備を図る<地域>。

観測されている火山活動・現象や、それから考えられることを、わかりやすく定期的に発表・伝達する。

同報無線、インターネット、電子メール等様々な手段による情報提供を行う<地域>。

情報の伝達・共有

防災機関間では、防災行政無線・電話等多様な方法で情報を伝達し、共有する<地域>。

住民等に対しては、マスメディアを通じた情報提供を始め、インターネット等多様な手段により定期的に情報を提供する<地域>。

臨時火山情報や緊急火山情報が発表された段階で災害時伝言ダイヤル(171)を運用する<地域>。

マスメディア対応等

デマや流言による社会混乱の防止、各種活動の効果的な推進のため、国、関係都県、市町村は、合同現地対策本部の調整のもと、緊密な連携を取って記者発表を行う等、統一のとれた広報を行う<地域>。

安否情報の提供

関係市町村では、各避難所等に避難・収容された避難住民の所在に関するデータベースを整備し、マスメディアを含む関係機関で共有する<地域>。

関係市町村では、防災ボランティアと連携をとって、住民等の避難場所、収容場所等の情報整理作業、問合せ電話対応を行う<地域>。

登山者、観光客の安否確認、問い合わせ対応については、観光協会との連携も図る<地域>。

NTTでは、臨時火山情報や緊急火山情報が発表された段階で、災害時伝言ダイヤル(171)を運用する。また、NTTドコモでは、iモード災害用伝言板サービスを運用する<地域>。

(4) 避難

避難の考え方

避難は、原則として、気象庁の火山情報や大雨警報、専門家のアドバイス等に基づく市町村からの避難勧告等の情報により開始する。<地域>。

避難すべき範囲、避難対象者、避難先については、火山情報や火山活動の状況により判断する<地域>。(具体的な避難行動については 示す)

突然噴火した場合には、火山情報や避難勧告等の情報を待たずに、速やかに避難するものとする<地域>。

広域避難

富士山が噴火した場合には、噴火の場所や規模により市町村外への広域避難が必要となる。この際、避難に多数のバスが必要になったり、道路の通行止め、交通渋滞の発生などの課題が予想されるので、以下のように対応する。

一次避難所への避難は、原則として徒歩<地域>。

一次避難所から市町村外等への広域避難にあたっては、市町村等がバス等を準備して避難を行う<地域>。

ただし、住民等の自家用車を利用した避難も想定し、バスの台数を確保するとともに交通規制を行う<地域>。

具体的な避難先については、富士山周辺各市町村の避難所のリストを基に、現地対策本部で速やかに指定する<地域>。

自主避難に備えた体制整備

多数の自主避難者が出ることも想定し、関係市町村においては、臨時火山情報が発表された段階で避難所を開設し、自主避難者の受け入れ体制を整備する<地域>。

避難のための的確な情報伝達

関係都県・市町村は、情報の伝達もれが起こらないように、防災行政無線や広報車による情報伝達など、さまざまな手段を用いた迅速・的確な情報伝達を行う<地域>。

火山活動の状況と避難の考え方

富士山が噴火した場合の避難行動については、臨時火山情報、緊急火山情報が発表された場面や噴火の状況等に応じて、的確な避難を実施する必要がある。各場面における避難の考え方を以下に示す(図-10.2.6)。

なお、以下の順序で火山情報が発表されるとは限らず、また、臨時火山情報等が発表されずに噴火する場合も考えられるため、自分の生命は、自ら守るという考え方に立って、住民等の自主的な避難を尊重することも重要である。

1) 臨時火山情報(火山活動への注意喚起を示す内容)(図-10.2.7)

登山者については、噴火口周辺にのみ影響を及ぼす程度の噴火であっても被害を受けるおそれがあるので、臨時火山情報によって火山活動に注意する必要があることが示された段階で入山規制を実施するとともに、速やかな下山を呼びかける。

観光客、住民等に対しては、各種手段で火山活動に対する情報を提供し、行動の指針とする。

2) 臨時火山情報(噴火の可能性の高まりを示す内容)(図-10.2.8, 9)

避難による交通渋滞を少しでも減少させ、円滑な避難活動を行うため、観光客については、火山活動に異常が現れた場合、早期に観光の取りやめや、自主的な避難を呼びかける。

具体的には臨時火山情報によって噴火の可能性が高まったことが示された段階で、噴石、火砕流、火砕サージのいずれかが到達する可能性がある範囲(それぞれの可能性マップを重ねた範囲)、溶岩流が24時間以内に到達する可能性のある範囲(積雪期はこれらに加えて融雪型火山泥流が到達する可能性のある範囲内の谷筋や川沿いなどの低地)(以下「臨時火山情報避難範囲」という。)からの避難等を行う。

災害時要援護者については、緊急避難が必要になった場合において即座に対応することが困難であることを考慮し、臨時火山情報によって噴火の可能性が高まったことが示された段階で、臨時火山情報避難範囲から避難を行う。この場合の避難先は、溶岩流の可能性マップの最大の範囲外とすることを基本とする。

なお、臨時火山情報によって火山活動に注意を喚起する内容が示された後、さらに臨時火山情報によって噴火の可能性が高まったことが伝えられない

ま、緊急火山情報の発表に至るケースもある。その場合、ただちに上記の対策をとる。

3) 緊急火山情報 (図 - 10.2.10, 11)

緊急火山情報が発表された段階では、一般の住民も含め速やかに避難を実施する。噴火する場所がまったく特定できない場合は、噴石、火砕流、火砕サージの可能性マップを重ねた範囲、及び溶岩流が3時間以内に到達する可能性のある範囲(積雪期はこれらに加えて融雪型火山泥流が到達する可能性のある範囲内の谷筋や川沿いなどの低地)(以下「緊急火山情報避難範囲」という。)から避難を実施する。生活に支障のない住民等については、早期の自主避難を呼びかける。

この場合、溶岩流が24時間以内に到達する可能性のある範囲(積雪期はこれらに加えて融雪型火山泥流が到達する可能性のある範囲内の谷筋や川沿いなどの低地)外(以下「溶岩流24時間到達範囲外」という。)を避難先とし、可能な限り溶岩流の可能性マップの最大の範囲外に避難する。

緊急火山情報が発表された段階で、前兆現象から噴火の発生場所がある程度絞り込める場合には、ある程度絞り込んだ噴火発生場所を基に方角を余裕をもって定め、緊急火山情報避難範囲のうち当該方向の住民等の避難を実施する。

この場合、余裕をもって定めた方角以外の範囲、または、当該方角の場合には、溶岩流24時間到達範囲外を避難先とし、可能な限り溶岩流の可能性マップの最大の範囲外に避難する。

また、どのような噴火が発生するかわからないことから、災害時要援護者については、全方位についての避難を実施する。

この場合の避難先は、溶岩流の可能性マップの最大の範囲外とすることを基本とする。

4) ごく小規模な噴火等が発生した場合(現象がそのまま継続するか分からないが、噴火発生場所は分かる)(図 - 10.2.12)

噴火場所の方角と標高がある程度定まることから、火砕流発生の有無を判断した上で、方角を余裕をもって定め、噴石及び3時間以内に溶岩流が到達する可能性のある範囲の住民等は避難する。ただし、いつ大規模な噴火活動となるか分からないため、災害時要援護者については、臨時火山情報発表時と同様に全方位についての避難を実施する。

この場合、余裕をもって定めた方角以外の範囲、または、当該方角の場合には、溶岩流24時間到達範囲外を避難先とし、可能な限り溶岩流の可能性マップの最大の範囲外に避難する。

影響が及ばないと考えられる地域の住民も噴火形態が変わることも考慮し、

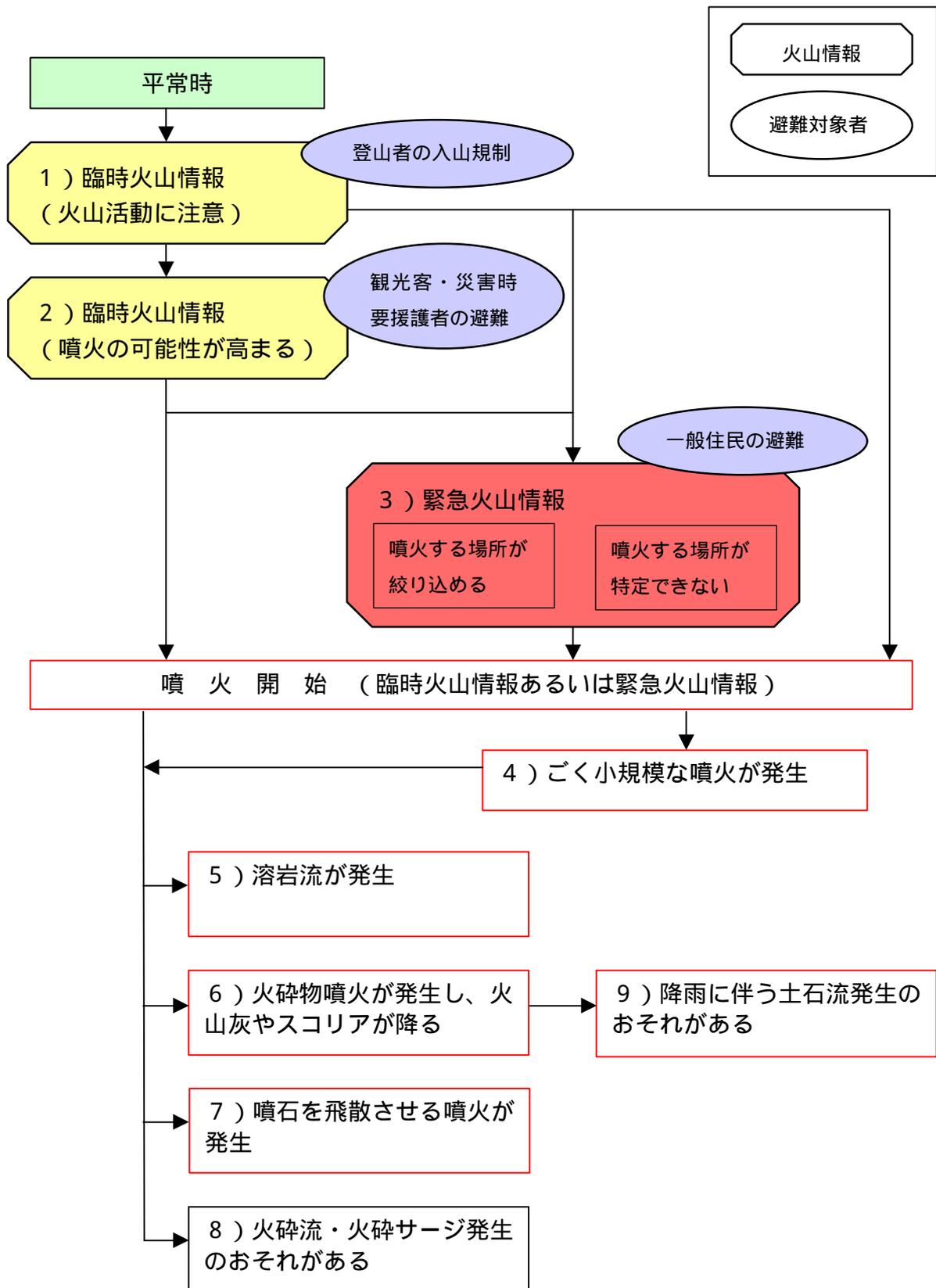


図 - 10.2.6 火山活動の状況と避難の考え方

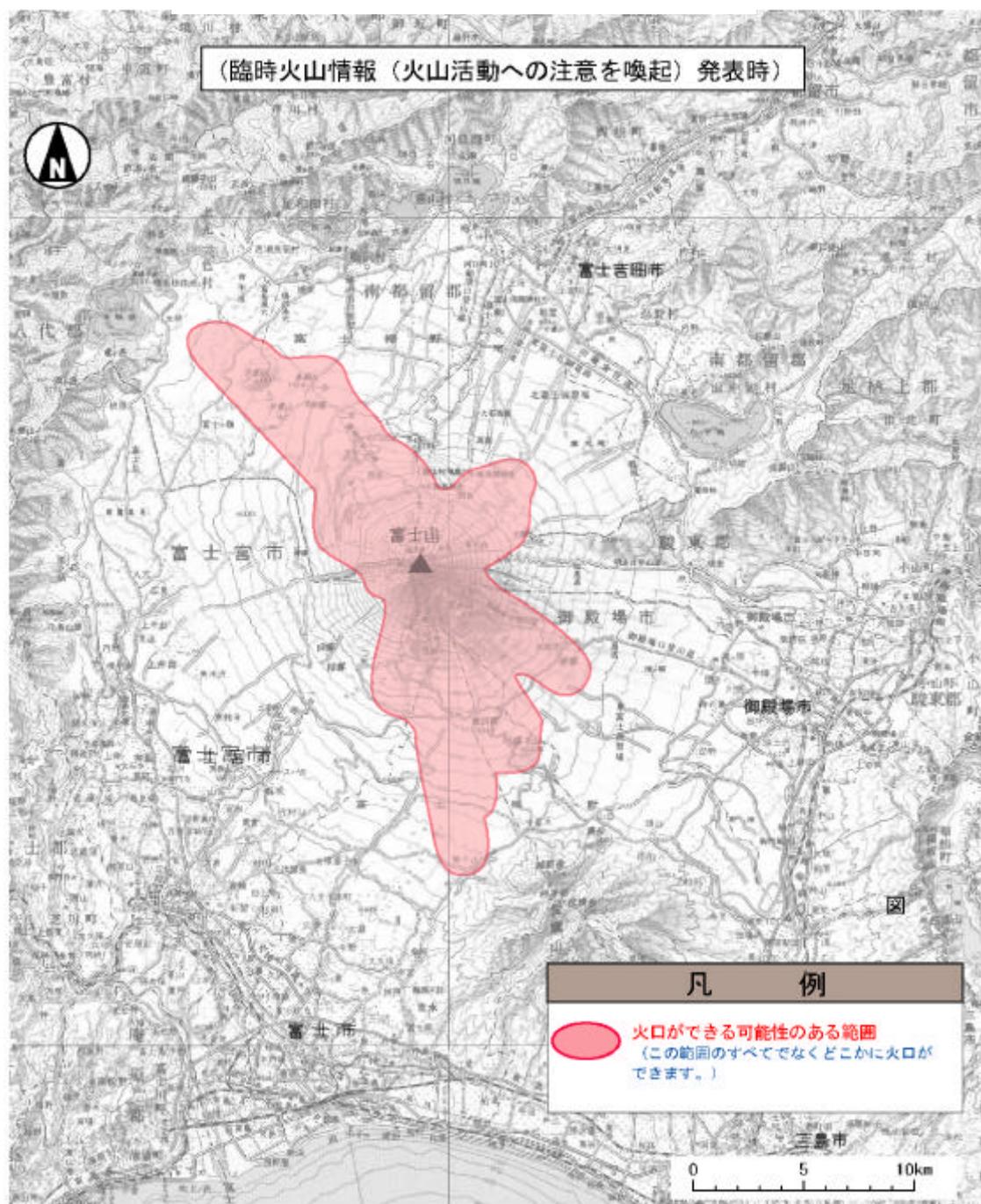


図-10.2.7 登山者入山規制範囲(臨時火山情報発表時)

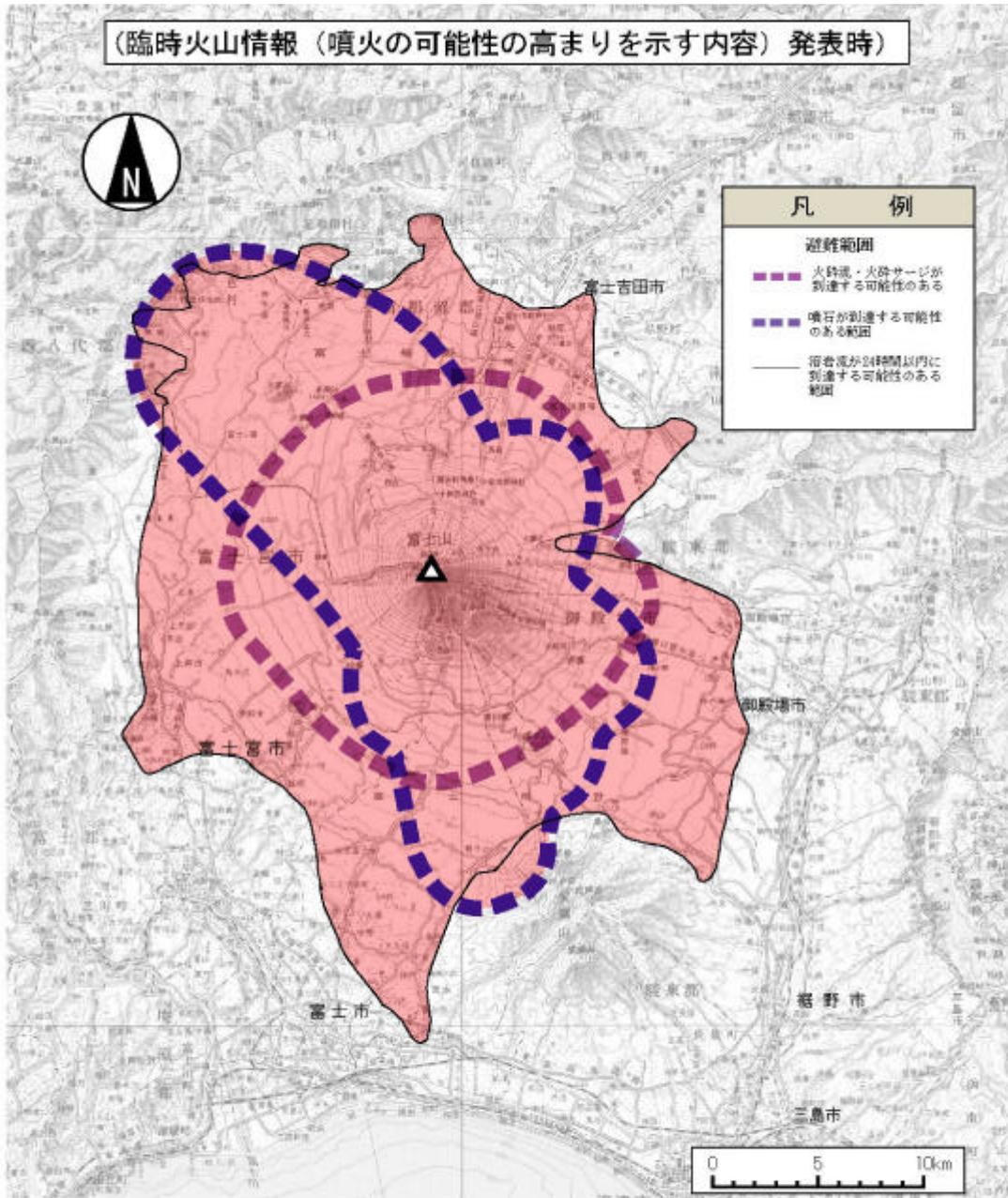


図-10.2.8 避難範囲(臨時火山発表時に観光客、災害時要援護者を対象)

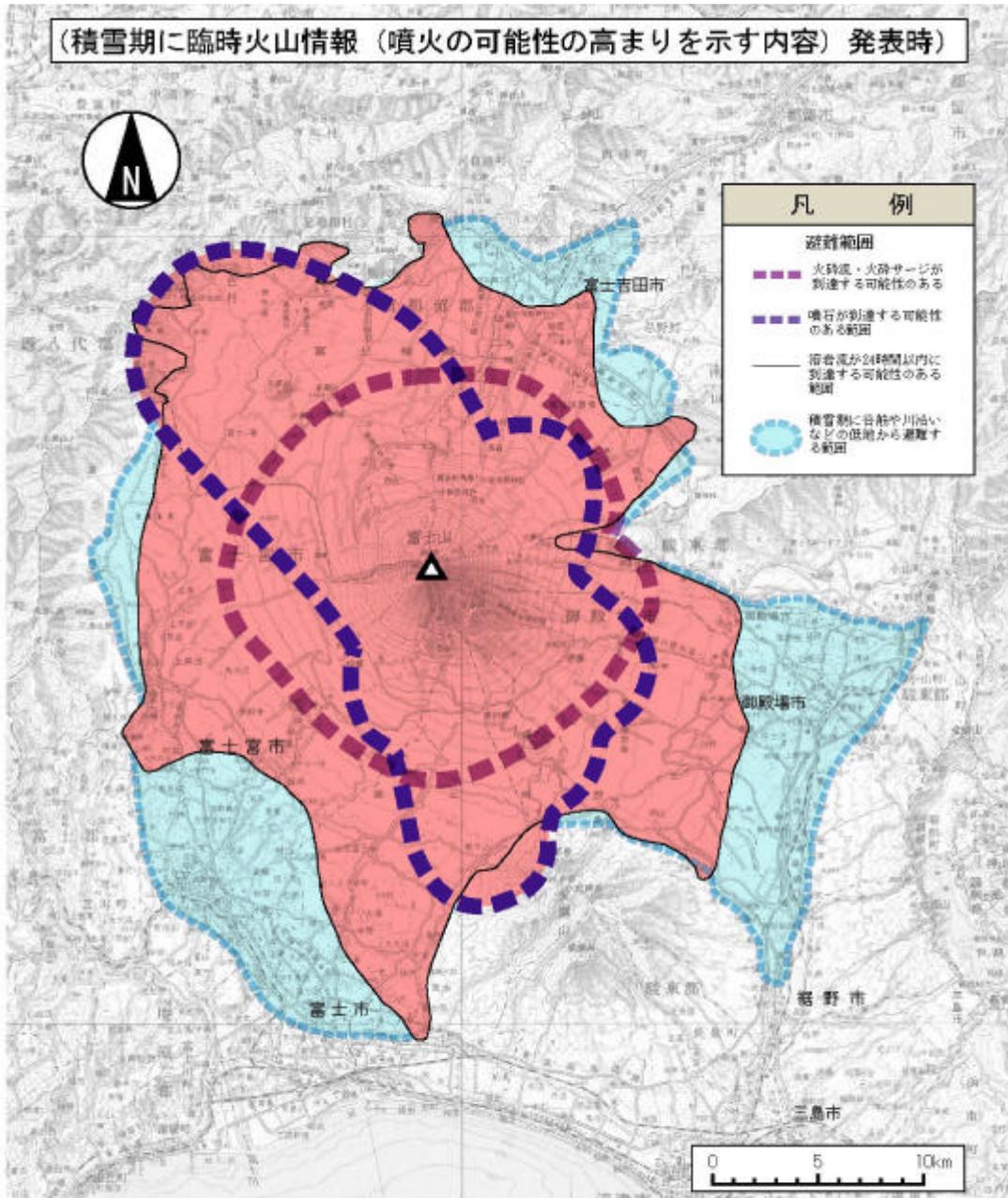


図-10.2.9 避難範囲(積雪期に臨時火山発表時に観光客、災害時要援護者を対象)

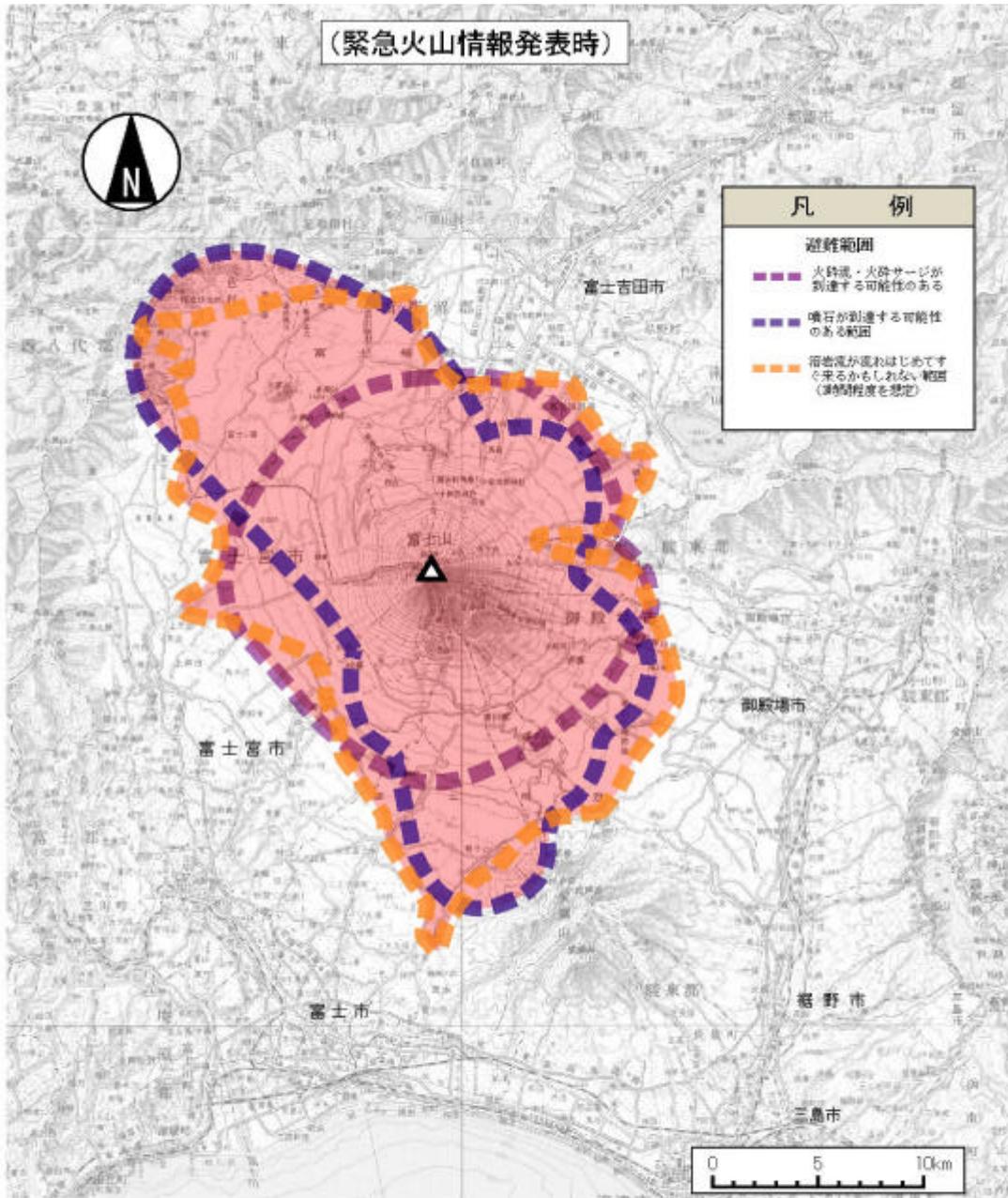


図-10.2.10 避難範囲（緊急火山発表時に一般住民を対象）

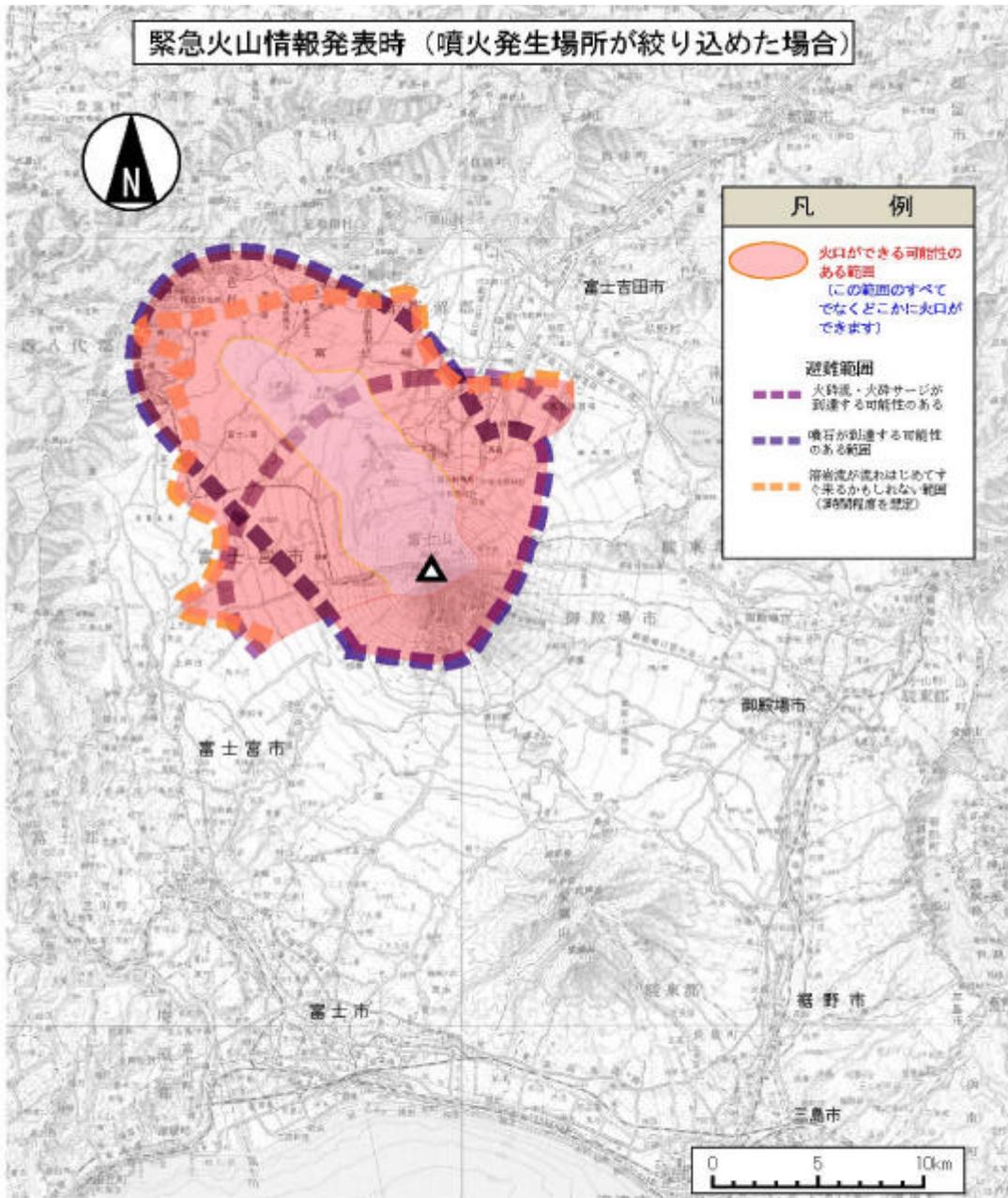


図-10.2.11 避難範囲（噴火場所が絞り込めた場合）

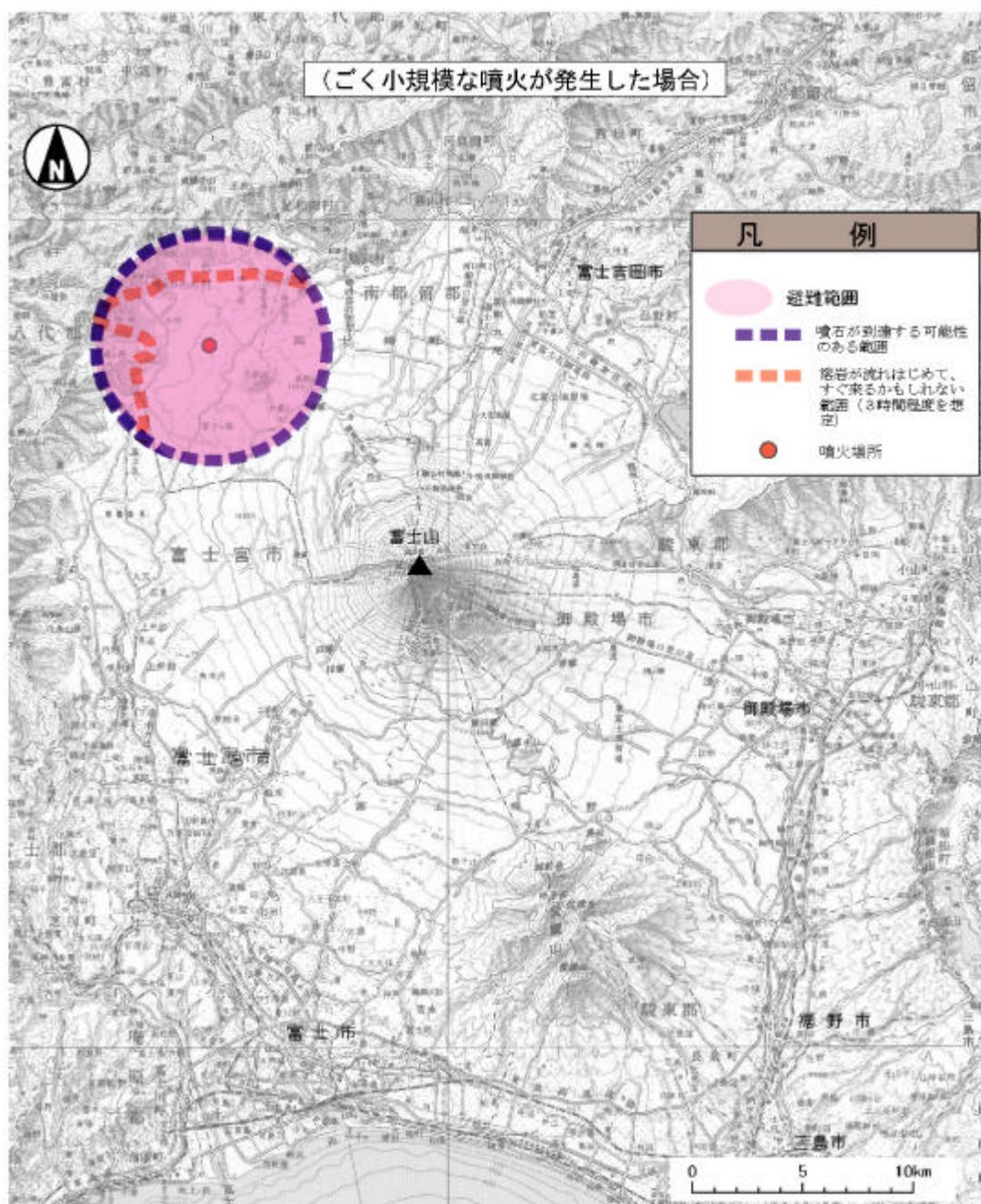


図-10.2.12 避難範囲(ごく小規模な噴火が発生した場合)

すでに避難を行っていた者についてはしばらくの間は避難を続け、火山噴火予知連絡会の活動評価を受けて、気象庁や火山噴火予知連絡会等の火山専門家を含め協議の上で、避難の解除を決定する。

5) 溶岩流が発生した場合

溶岩流が流下する可能性のある方角を余裕をもって定め、24 時間以内に溶岩流が到達する可能性のある範囲内の避難を実施する。

この場合、余裕をもって定めた方角以外の範囲、または、当該方角の場合には、溶岩流の可能性マップの最大の範囲（積雪期はこれらに加えて融雪型火山泥流が到達する可能性のある範囲内の谷筋や川沿いなどの低地）外を避難先とする。

溶岩流の噴出が継続している場合には、1日に1～2回程度の割合で、実際の流下速度を見ながら避難範囲を拡大する。ただし、災害時要援護者については、流下する可能性のある方角について溶岩流の可能性マップの最大の範囲まで（余裕をもって定めた流下する可能性のある方角に限る）の避難を最初から実施する。

避難の解除については、4)に準ずる。

6) 火砕物噴火が発生し、火山灰やスコリア等が降った場合

火山灰等によりすぐに生命に危険が及ぶ可能性は少ないので、以下に述べる注意事項に当てはまらない場合に限り、緊急の避難は不要であるが、以下の事項に留意が必要である。

風下では、上空の強風の影響で、10km 程度離れたところで直径 20cm 程度の軽石が、20km 程度離れたところでも数 cm の軽石が飛んでくる可能性があるため、降灰の多いときは、堅固な建物内に留まる。

大量の降灰があり、建物が全壊してしまうおそれがある場合には、降灰の重みにも耐える堅固な建物に徒歩で避難する。すぐ近くに堅固な建物がない場合には、早めに車等で最寄りの堅固な建物に避難する。災害時要援護者は、火山灰が降りだしたら、火山灰の降らない区域へ避難する。

降灰が多くなると、速やかな避難が困難となるので、溶岩流・火砕流・融雪型火山泥流・土石流の流下のおそれのある範囲では、通常の避難時間に加えて十分な時間的余裕が必要である。

避難の解除については、4)に準ずる。

7) 火砕流、火砕サージの発生のおそれの生じた場合

標高 1800m 程度以上の急傾斜地で噴火が発生し、火砕丘の発生が確認された場合や、火砕物噴火が発生した場合には、火砕流、火砕サージ発生のおそれがあるので、これらが到達するおそれのある区域から迅速に避難する。

積雪期に火砕流・火砕サージの発生のおそれがあるときには、融雪型火山泥流により被害を受ける危険のあるところでは、高台や十分な高さのある堅牢堅固な建物に避難する。

避難の解除については、4)に準ずる。

8) 降灰に伴う土石流発生のおそれがある場合

降灰にみまわれた山間地等では、噴火中や噴火終了後に土石流が発生するおそれがあるので、大雨警報が発表された場合（警報基準は降灰等の状況により変更される。）には、10cm以上の降灰がその流域にあったと見込まれる渓流の下流の勾配2°以上の範囲の住民等は、範囲外に避難する。

避難の解除については、4)に準ずる。

9) 火山情報が発表されずに噴火に至る場合等

実際の噴火時には、明確な前兆現象が検出されず、上に示したとおりの順序で情報が発表されない場合もある。

例えば、火山の観測データ（地震・地殻変動等）に微小な変化が発生し、火山観測情報を発表した後、急激なマグマの上昇によると考えられる変化を観測し、直ちに緊急火山情報を発表するケースや、火山観測情報あるいは注意喚起を示す臨時火山情報の発表後、マグマが急激に上昇し、噴火の可能性の高まりを示す臨時火山情報や緊急火山情報を発表する間もなく噴火に至るケースなどが考えられる。

噴火の可能性の高まりを示す臨時火山情報が発表された場合、あるいは緊急火山情報が発表された場合に実施する対応についての検討に当たっては、上記のような場合もありうることに留意する必要がある。また、上記のように急激に火山活動が活発化する場合も想定して、災害時要援護者や想定されている火口領域に近い住民の避難を優先することなどを考えておく必要がある。さらに噴火場所が特定され影響を受ける地域の絞り込みができた場合は、その地域からの避難を重点的に実施できるよう広域応援体制を整えておく必要がある。

(5) 被害の拡大防止対策

国、県等は、溶岩流による災害のおそれがあるときは、緊急に導流堤を構築したり、爆破、放水する等して、適切な対策を実施する<地域>。

国、県等は、火山灰が堆積したところに降雨があることによって発生する土石流等に備えて、必要な応急的・緊急的な砂防えん堤・治山ダム等の整備を図る<地域>。

国、県等は、土砂災害を防止するため、必要に応じて火山灰や土石流堆積物の除去を行う<地域>。

(6) 交通規制・緊急輸送体制等

緊急火山情報が発表された段階で、山頂付近の観光用道路では、原則として、全線通行止めとする。(前兆現象の発生場所や噴火の発生場所により、合同現地対策本部等でその必要がないと判断した道路を除く。) <地域>

緊急火山情報発表時や噴火発生時には、山麓の一般国道等は、緊急避難路・輸送路としての利用に限定し、原則として一般車の通行規制を行う<地域>。

観光客等関係地域内滞留者の車両の関係地域外への誘導、関係地域外からの流入車両の規制のため交通規制を行う。この際、円滑な交通規制が図られるよう、報道機関の放送による呼びかけを要請するとともに、ヘリコプター等でも呼びかけを行う<地域>。

(7) ボランティアとの連携

現地対策本部にボランティアのコーディネーターグループが運営するボランティアの現地本部(アシスタントセンター)を設置する<地域>。

(8) 降灰に対する広域防災体制

避難路や輸送路を確保するため、道路の速やかな除灰を行う<地域>。

鉄道交通を可能な限り確保するため、的確な火山灰の除去作業を実施する。

火山灰は航空機の飛行に重大な影響を及ぼすので、的確に航空路火山灰情報及び航空情報を提供し、航空路を変更するなどの安全確保対策を実施する。

降灰があった地域に降雨があった場合には、碍子からの漏電により停電等が発生するおそれがあるため、的確に清掃等を行う。

集積した火山灰の捨て場所を確保する。なお、一次的な捨て場所を確保するとともに、最終的には埋め立て等への利用ができるよう配慮して場所を決定する。

10.2.3 復旧・復興

復旧・復興の基本的方向

火山噴火等による被害が発生した場合には、被害の状況や地域住民の意向を勘案しつつ、迅速な原状回復を目指すか、災害に強い地域作り等の長期的課題を踏まえた計画的復興を目指すかについて、国、関係都県、市町村で早急に検討し、復旧・復興の基本的方向を定める。

火山と共存した地域作り

復興にあたっては、火山によって形づくられた地形や、火山による被害を受けた施設、その他火山の恩恵や火山とともに生きていた先人の歴史や文化も伝承し、体験しながら火山や防災について学ぶことができるような火山と共存した地域作りを行う。

交通網整備、土砂災害防止対策

復旧・復興活動の円滑な実施のため、交通網の早期復旧を最優先にする。

火山灰が堆積した地域では、火山活動が終息した後でも土石流発生危険があるので、復旧・復興にあたっては、土砂災害防止策に十分配慮して実施する。

火山灰の処理

大量の降灰を伴う噴火があった場合には、個々の地域で火山灰の処理を実施することは困難であるので、速やかな復旧・復興のため、火山灰の処理について国・関係都県・市町村は各々の役割分担を明確にし広域的に検討しておく。

10.2.4 火山との共生

我が国は火山国であり、各地で噴火災害やその危険と闘いながら、一方で火山活動により生じた地形や地質、地下のマグマに起因する地熱などにより恵みを受けながら火山と共存した社会活動を営んでいる。

富士山の火山防災マップの作成や各種防災対策の推進を図るに当たっても、単に防災性の向上を図るだけでなく、地域の生活や観光等の産業に十分配慮し、土地利用にも留意しつつ、火山との共生を図ることが重要である（章末資料2）。

10.2.5 防災対策の確立に向けて

富士山の火山防災対策の基本的な考え方について、上記のとおりまとめたが、今後、国、関係都県、市町村の役割分担を含めた具体的な火山防災対策の確立に向けて、さらに検討を加えていくことが望まれる。

富士山における火山情報発表の考え方

気象庁が発表する火山情報（緊急火山情報、臨時火山情報、火山観測情報）の発表の基準とそれぞれの情報が発表されるとき火山の状態と噴火の可能性や規模については次のとおりである。気象庁は、必要と認める場合（特に火山活動が高まる、あるいは高まることが予想される場合）には、火山情報の発表に際し、関係機関の防災活動に資するため詳細な解説を行うこととする。

緊急火山情報

発表の考え方

噴火により、居住地などで重大な人的被害が生じた、あるいはそのおそれがある場合に発表する（火山現象による災害から人の生命及び身体を保護するため必要があると認める場合）。

富士山において考えられる火山の状態と噴火災害の危険性

火山性地震や地殻変動などから判断し、居住地などで重大な人的被害が生ずる噴火の可能性があり警戒すべき場合。

噴火により居住地などで重大な人的被害が生じた場合、或いは居住地などで重大な人的被害を生ずる可能性がある噴火であると考えられる場合。

既に緊急火山情報を発表しているが、その後噴火が発生し、その規模から判断して緊急火山情報を発表する必要があると考えられる場合。

先に緊急火山情報を発表した時点より、噴火の可能性がより切迫した或いは想定した噴火規模がより大きくなったと考えられる場合。

火山活動が低下した後、再び活発化し、緊急火山情報を発表する必要があると考えられる場合。

臨時火山情報

発表の考え方

火山現象による災害について防災上の注意を喚起するため必要があると認める場合（火口周辺では注意が必要であるが、居住地などで人的被害を生じる可能性は低い。火山活動の推移によっては、緊急火山情報の発表に至る可能性もあり、今後の情報に注意。）

富士山において考えられる火山の状態と噴火災害の危険性

火山性地震や地殻変動などから判断し、今後、噴火する可能性があり火口周辺では注意を要するが、居住地などで人的被害が生ずる可能性は低いと考えられる場合。

噴火が発生したが、噴火の状態及び火山性地震や地殻変動などから判断し、

居住地などで人的被害が生ずる可能性は低いと考えられる場合。今後も、同程度の噴火が発生し、影響する範囲では注意を要する。

既に緊急火山情報を発表しているが、その後噴火が発生し、その規模から判断して居住地などには影響を及ぼさない可能性が大きいことを臨時火山情報で周知する場合。

先に臨時火山情報を発表した時点より、火山活動が高まった場合。ただし、今すぐ噴火したとしても、火口周辺では注意を要するが、居住地などで人的被害が生ずる可能性は低いと考えられる場合。

火山活動が低下した後、再び活発化し、臨時火山情報を発表する必要があると考えられる場合。

火山観測情報

発表の考え方

火山活動の状態の変化等を周知する必要があると認める場合（この場合、直ちに噴火する可能性は極めて低い）。あるいは、緊急火山情報または臨時火山情報を補完するために発表する場合。

富士山において考えられる火山の状態と噴火災害の危険性

特段、新たな防災対応を必要としないが、火山活動の状態の変化等を周知する必要があると考えられる場合。火山活動の状況によっては、今後の火山情報に注意を払う必要がある。

直ちに噴火する可能性を示す異常現象は観測されていないが、火山活動の状態の変化等を周知する必要があると考えられる場合。火山活動の状況によっては、その後の火山情報に注意を払う必要がある。

噴火が発生した或いは噴火の可能性がある場合においても、その影響が小さい或いは既に規制された範囲内にとどまる可能性が高い場合で、そのような火山活動の状況等を周知する必要があると考えられる場合。火山活動の状況によっては、その後の火山情報に注意を払う必要がある。

噴火活動が低下した、あるいは噴火の可能性を示す異常現象に低下が認められ、噴火災害の危険性も低下した場合。

富士山において火山情報発表の手がかりとなることが想定される現象

(案)

気象庁は、次表に示した火山現象を手がかりとして各種の火山情報を発表する。火山情報を発表するに当たり、関係機関の防災活動に資するため、必要に応じ防災対応に関する助言を行う。また、それぞれの火山活動のレベルに応じた火山観測体制の強化を図るものとする。

観測される現象(注1)	発表する火山情報
<p>火山活動に変化があり周知する必要がある段階 (次のいずれかが観測された場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浅部(数 km 以浅)での火山性地震が一時的に多発する(1日数十回程度以上)。 ・体に感じる程度の規模の深い(深さ数 km 以深)火山性地震が多発する。 ・火山性微動、浅部(数 km 以浅)での低周波地震が発生する。 ・深部(数 km 以深)での膨張を示す地殻変動が観測されるようになる。 ・噴気が出現する。等 	<p>火山観測情報 火山観測情報は、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 臨時火山情報発表に至らないような火山活動の変化を周知する場合 2) 臨時火山情報や緊急火山情報が発表されている段階でそれを補うために発表する。
<p>火山活動が活発化しており注意する必要がある段階 (次のいずれかが観測された場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浅部(数 km 以浅)の火山性地震が増加する。 ・浅部(数 km 以浅)の低周波地震、火山性微動が継続的に発生するようになる。 ・浅部(数 km 以浅)での膨張を示す地殻変動が観測される。 ・噴気活動が活発化する。等 <p>小規模な噴火が発生</p> <ul style="list-style-type: none"> ・居住地域に影響(降灰等は除く)がほとんどない程度の小規模の噴火が発生する。 	<p>臨時火山情報 左に記した場合の他、すでに臨時火山情報が発表されている段階で、噴火の可能性が高まった(注2)等、改めて注意喚起の必要があるような現象が観測されれば、臨時火山情報を発表する。</p>
<p>中～大規模噴火の可能性が高く警戒が必要な段階 (次のいずれかが観測された場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山活動が高まっている中で、体に感じる地震を含む顕著な群発地震活動が発生しつつ、地殻変動源が浅部に移動若しくは変動量が加速する(宝永噴火の先駆現象に類似)。 ・小規模噴火開始後に、噴火活動が高まっていく。等 <p>中～大規模の噴火が発生(次のいずれかが観測された場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・居住地域に影響を及ぼす規模の噴火が発生する。 ・火砕流が発生する(明らかに山麓に影響しないような小規模なものは除く)。 ・噴煙高度が1万m程度以上に達するような規模の噴火が発生する。 ・溶岩流が山麓に達する恐れがあるような規模の噴火が発生する。等 	<p>緊急火山情報 左に記した場合の他、すでに緊急火山情報が発表されている段階でも、改めて警戒を呼びかける必要があるような現象が観測されれば、緊急火山情報を発表する。また、新たな注意喚起の必要があるような現象が観測されれば、臨時火山情報を発表することもある。</p>

- (注1) 例示した複数の現象が同時に出現した場合や、発生している現象の規模や頻度等によっては上表のとおりにならない場合もある。
- (注2) 例えば、火山性地震が増加して臨時火山情報を発表した後に、地殻変動が観測されたり、噴気活動が活発化する等の噴火の可能性が高まったと判断される場合。

防災対策を立案する上での火山との共生についての留意点

(1) 正しい情報の提供

平常時、緊急時を問わず、富士火山についての的確な情報提供による風評被害の防止（防災マップの作成・配布、観測情報の提供等）

防災マップの活用、適時・適切な情報の提供等、緊急時に備えた安全対策の確立による地域住民、観光客等の信頼感の確立

(2) 観測体制の整備

(1) の的確な情報提供のため、富士山の挙動を把握するための観測体制の整備

(3) 火山であることを観光や学習等の資源として活用

富士山は、もともと優れた観光地であるが、今回調査された成果等も含め、火山としての興味深い知識も観光資源として活用

(現地での質の高い案内表示、火山広報施設、P R 戦略)

総合学習等の場面において、火山を知る場としての有機的活用

周辺市町村が連携して各地の火山地形等を学習資源として整理することにより、地域間の観光客の移動の増加が期待

観光や学習等の資源としての活用を通じて得た火山の基礎知識は、火山防災のためにも有効

住民参画型の活動とすることで、火山の基礎知識も習得し、地域防災力も向上

(4) 平常時の地域の生活や火山の学習等の活用も踏まえた防災対策施設等の整備

避難地、避難路、避難用港、土砂流出対策施設等の整備に当たっては、周辺環境や、平常時の地域の生活にも配慮

火山により形成された地形など、自然の火山現象と一体となって、火山の観光や学習等の資源として活用されるよう配慮

(5) 防災を踏まえた地域の生活や観光等の産業における富士山周辺の土地の利用

地域の生活を支える基盤整備や観光等の産業における富士山周辺地域の開発をする際にハザードマップを考慮に入れ、災害に強い地域構造を目指す。

1 1 . 地域防災計画作成時の留意点

1 1 . 1 本留意点の目的

火山災害は、他の自然災害と異なり、噴火の前兆を捉えられる場合がある反面、具体的な噴火までのリードタイム、火口位置、噴火規模、態様を事前に判断できないこと、また、噴火開始後も噴火活動の進行に伴う災害現象や活動期間の長期化について見通しを立てづらいことなどの特徴がある。

このような前提に立って富士山の火山災害対策を考える際、これまでの国、あるいは県相互間での広域的な富士山防災対策のあり方の検討を踏まえつつ、現時点で地域防災計画（火山災害対策編）において整理すべき内容を別添のとおり取りまとめた。特に、富士山火山災害対策で考慮すべき点や、地域防災計画作成時に留意しておくべき主な項目及び内容の例を整理している。

これらを参考にしながら、富士山ハザードマップの内容も加えて、各関係自治体において、地域防災計画に富士山火山災害対策を位置づけることが望まれる。

なお、基本的には県における地域防災計画の作成を念頭においているが、市町村においても、これらの項目を参考にしながら、地域実態に沿ったより具体的な検討を行ったうえで、県との関連を整理し、適切な火山防災体制の確立が望まれる。

(1) 富士山火山災害対策で特に考慮すべき点

各地方自治体に設置される災害対策本部は、火山災害の規模に応じて設置される合同現地対策本部と連携をとり、機動的かつ迅速な応急対策を図るため、相互の協力体制の構築に努める必要がある。

火山災害の危険性・特性（衝撃力、人体への影響、スピード、到達範囲、積雪・降雨の影響）を踏まえ、避難範囲の設定、避難所・避難路の選定をする必要がある。

大量降灰時には下記の点を考慮する。

- ・航空機が使用できなくなる可能性が高い
- ・交通機関がストップする可能性が高い
- ・除灰の必要性が生ずる
- ・重量に耐えられない建物（柱の少ない体育館など）がある

広域的な連携を考慮する。

- ・近隣自治体と整合した活動
- ・専門家・マスメディアとの連携が必要
- ・関係機関の連絡調整会議、合同現地対策本部との連携

避難システムが他の災害と異なる面がある。

- ・車両等による避難の可能性
- ・自治体の枠を超えた避難
- ・段階的な避難の実施

(1) 登山者の下山

(2) 観光客の帰宅

(3) 富士山周辺の災害時要援護者の避難

(4) (一般住民の避難準備)

(5) 富士山周辺の一般住民の避難

(6) 危険拡大が予想される範囲の避難

ただし、火山活動の急激な変化によって、上記の通りに段階的避難が実施できない場合もある。

避難が長期化・広域化する。

- ・一時帰宅の措置などが必要となる
- ・富士山近傍では自治体外避難者の支援が必要となる場合がある

危険範囲の活動などには十分な安全確保が必要である。

(救出、現地情報収集、避難誘導、安否確認)

(2) 地域防災計画で検討すべき主な項目及び内容の例

項 目	内 容
【 < 1 > 総則】	
計画の目的、性格等	計画の目的、位置づけや構成（他の災害対策と同様）
防災組織	防災関係機関の業務大綱・住民等の責務（他の災害対策と同様）
富士山の現況	火山としての富士山の噴火史、想定される火山災害
火山災害現象及び火山情報	火山災害現象の解説、火山情報の種類
【 < 2 > 災害予防計画】	
災害に強いまちづくり	富士山噴火における被害の軽減を目的とした土地利用や施設の整備
地域防災力の把握	防災関連施設、防災体制、地域特性等に関するデータの整備及び共有
防災知識の普及・啓発	火山災害に関する防災教育、啓発活動等（行政職員、施設職員、住民、観光客等、学校など） 火山による被害、火山の恩恵、火山とともに生きた先人の歴史や文化の伝承 火山地形の学習資源としての活用
火山観測・監視体制の整備	国等と連携した火山観測・監視体制の整備等
【 < 3 > 災害応急対策準備計画】	
住民・事業所・各施設等の防災対応力の向上	自主防災活動、観光客・災害時要援護者の帰宅・移送体制整備など
防災訓練	火山災害を想定した防災訓練
火山専門家との協力関係の確保	火山専門家との協力関係の確保（適切な指導、助言等、講演会活動など）
情報収集・伝達体制の整備	通信機器や連絡体制の整備、広報文例や安否確認問合せへの対応体制の整備など（他の災害対策と共通）
避難の勧告・指示	関係市町村長による避難勧告、指示と、都道府県知事によるその代行手続き等
避難活動体制の整備	火山災害に関する避難に適する活動体制の整備（車両等を使用した広域的な避難体制、火山災害からの安全な避難場所・避難ルート確保）
交通規制・緊急輸送体制の整備	観光客等の関係地域内滞留者の車両を域外へ迅速に誘導し、流入車両の規制を的確に行える体制の整備、緊急啓開（除灰など）体制の確保
医療救護体制の整備	医療救護体制の整備（他の災害対策と同様）
食料、飲料水及び生活必需品の供給体制の整備	物資の供給体制・生活支援体制の整備（他の災害対策と同様）

災害時要援護者支援体制の整備	災害時要援護者の災害時行動を支援する体制(他の災害対策と同様)
自発的支援(ボランティア)の受入体制の整備	災害ボランティアの養成、ボランティア団体との連携及び受け入れ体制の整備(他の災害対策と同様)
応援活動の受入体制の整備	緊急消防援助隊をはじめとする消防職団員や、自衛隊などの応援活動の受け入れ体制の整備(他の災害対策と同様)
【 < 4 > 災害応急対策計画】	
災害対応体制	火山災害に対する災害対策本部機能等
応援要請等	緊急消防援助隊をはじめとする消防職団員や、自衛隊などの応援要請(他の災害対策と同様)
情報収集・広報	火山活動等の状況に応じた的確な情報収集および広報
避難活動(観光客対策・入山規制・警戒及び避難の実施)	火山活動等の状況に応じた的確な観光客の帰宅促進、登山(入山)規制、警戒区域の設定、避難の実施等
避難区域・警戒区域の見直し	火山状況の変化等に合わせた避難区域等の見直し
交通対策	避難活動にあわせた交通手段確保・交通規制等
被害拡大防止対策	逃げ遅れた人の救出や溶岩流流下防止・除灰などの迅速な対応による被害拡大の防止
医療救護	負傷者に対する医療救護活動の実施(活動内容は他の災害対策と同様)
防疫・保健衛生	保健衛生活動、防疫活動等(他の災害対策と同様)、ペット・家畜等に関する対策
生活支援	食料の調達・供給、飲料水の調達・供給、生活必需品の調達・供給、応急教育の実施、児童・生徒の保護、り災証明の発行など(他の災害対策と同様)
死者・行方不明者の捜索、遺体の埋火葬等	死者・行方不明者の捜索、収容、検案、遺体の埋火葬(他の災害対策と同様)
自発的支援(ボランティア)活動支援	ニーズの調整、ボランティアの受け入れ、要請、活動支援、保険加入など(他の災害対策と同様)
災害時要援護者支援対策	災害時要援護者への支援(避難活動支援、生活支援など)(他の災害対策と同様)
一時帰宅の実施	一時帰宅オペレーション
【 < 5 > 災害復旧・復興計画】	
	災害応急体制から復旧・復興期への移行について関係機関等の調整、決定に係る基本的な考え方、手順等
【 < 6 > 継続災害対応計画】	
	継続災害(大量降灰後の土石流等)に対応するための

「(他の災害対策と同様)」であっても、自治体外への避難などの富士山火山災害特有の考慮が対策上必要である。

11.2 総則

(1) 計画の目的、性格等

(解説)

他の災害対策と同様に地域防災計画における火山災害対策編（仮称）の目的、位置づけや構成などの概要を示す。

- 1 計画の目的
- 2 計画の性格（他の編や関連計画との関係、位置づけなど）
- 3 計画の構成
- 4 計画の修正

(留意点)

基本的に他の災害対策編と同様である。

火山災害対策編（仮称）と他の災害対策編との関係を明らかにしておく。

(2) 防災組織

(解説)

他の災害対策と同様に防災対策を実施する県、市町村、指定公共機関等の防災関係機関ならびに地域内の事業所・住民・自主防災組織の役割等を示す。

- 1 防災関係機関の業務大綱（県、市町村、協議会、消防組織、指定公共機関、指定地方公共機関、公共的団体その他）
- 2 住民及び事業所の基本的責務（県民、自主防災組織、事業所など）

(留意点)

基本的に他の災害対策編と同様である。

ただし、富士山火山災害対策に関する「協議会」が設立される場合には、県と協議会の役割分担を明記しておく必要がある。

(3) 富士山の現況

(解説)

火山としての富士山及び地域の現況を地域防災計画の総則として示す。

- 1 富士山の噴火史等
- 2 想定する火山災害

富士山の噴火史等

富士山の火山としての特性を整理して示しておく。

- 富士山の概要（地形、地質、その他）
- 富士山の活動史
- 富士山における噴火の特徴

想定する火山災害

富士山ハザードマップ検討委員会の検討結果等をふまえて、地域として想定しておくべき富士山の火山災害について整理し、避難すべき範囲と各火山現象到達予想範囲の関係を中心に理解できるように示しておく。特に被害量だけでなく、時間的な流れについて把握できるようにしておく。

- 防災計画が対象とする噴火(規模、現象)
- 噴火の概略シナリオ
- 危険区域・被害・影響範囲の予測結果

(留意点)

次の点が理解できるように記載する必要がある。

火砕流・噴石などのスピード・衝撃力の大きい現象の被害及び対策方針

スピードは遅いが壊滅的被害を及ぼす溶岩流の被害及び対策方針

直接に死傷の危険性はないが交通や生活に影響の大きい降灰の被害及び対策方針

積雪時における融雪泥流に関する被害及び対策方針

大量降灰・火砕流後の天候によって生ずる土石流の特徴・被害と対策方針

火山現象が地殻変動や地震等を伴いそれに誘発される土砂災害もあること

(4) 火山災害現象及び火山情報

(解説)

火山災害現象について示すとともに、火山情報の種類を説明する。

火山災害現象、用語の解説

火山現象や前兆現象について解説しておき、火山に関する情報や報道がなされたときに理解できるようにしておく。また、火山現象とその危険性について理解できるようにしておく。

- 前兆現象の解説
- 火山災害事象の解説

火山情報の種類

火山情報の種類と発表基準について解説しておき、火山に関する情報や報道がなされたときに理解できるようにしておく。

- 緊急火山情報、臨時火山情報、火山観測情報

(留意点)

想定される火山災害現象がイメージできるとともに、火山情報発表のタイミングなどを理解できるよう整理する。

11.3 災害予防計画

(1) 災害に強いまちづくり

(解説)

富士山噴火における被害の軽減を目的とした土地利用や施設の整備が進むよう整備方針を示す。

- 1 安全な土地利用
- 2 公共施設等の安全性確保
- 3 砂防・治山施設の整備
- 4 ライフライン施設等の安全性確保

安全な土地利用

市町村等における防災上重要な施設（避難場所、災害時要援護者利用施設、危険物施設など）の設置等について安全な立地が考慮できるよう方針を示す。また、火山災害の影響が予測される範囲における既存の利用施設等については砂防施設の整備等有効な安全対策を図る必要があることを明示する。

公共施設等の安全性確保

大量降灰が予想される避難場所等の施設については、積もった灰の重量への配慮が望まれる。その他、防災機関における多重の通信機能の確保など、必要な安全性確保策を明示しておく。

砂防・治山施設の整備

火山噴火を考慮した砂防・治山施設の整備について明示する。また、整備にあたっては住民等の理解が得られるよう有効性についての広報や環境への配慮も必要であることを示しておく。

ライフライン施設等の安全性確保

ライフライン施設等については、各施設管理者において、系統の多ルート化、復旧用資機材など他の災害対策で実施されている計画と同様に、安全性確保を実施する。大量降灰による水質汚濁、通信障害や、電線に付着した灰からの漏電に伴う停電の可能性などを考慮した対策の実践を示す。その他、交通施設、危険物関連施設、ダム関連施設などについても同様である。

(留意点)

次の富士山噴火の可能性は不明であり、火山災害の危険性に限定した確実な土地利用誘導や施設強化は困難または非効率的である。通信機能や災害時要援護者に関する施設、避難場所などの重要な施設を優先的に整備すること及び他の災害対策実施のうえで火山災害対策強化の配慮も図られるよう無理の無い計画にしておくことが必要である。

また、現地対策本部となる候補施設については、安全、交通の便や眺

望に配慮するとともに、多数の機関からの要員が詰めることを想定して、スペース、機材、電源などの確保が検討される必要がある。

登山者や対策活動者などの安全を確保する施設や設備の整備についての検討も有効である（退避舎、退避壕、耐熱車両、マスクなど）。

（２） 地域防災力の把握

（解説）

被害が想定される地域及びその周辺における防災関連施設、防災体制、地域特性等に関するデータを整備する。

【例】 地域の人口、消防職団員数、消防車両等の配置状況、自主防災組織組織状況、輸送能力、緊急輸送路、緊急啓開道路、交通規制実施予定区域、避難所、避難ルート、避難者集合場所、医療施設、社会福祉施設、広域防災拠点、ヘリポート、通年の気象データ、災害対策本部設置予定場所・施設、備蓄倉庫

地域の防災対応力の把握

防災関係施設の状況、災害時要援護者施設の分布、避難場所の収容人員、危険箇所の分布、安全な避難ルートなどを把握し、整備及び防災課題の解消に努める。また、必要な設備や連絡先などをリストアップしておく。

（留意点）

データについては、噴火時に効果的に活用できるようGISを用いて整理し、定期的に更新を行うことが望まれる。

（３） 防災知識の普及・啓発

（解説）

ハザードマップの成果等を活用した富士山火山防災に対応した地域防災力の強化策について、他の災害対策編の記述に加え、富士山火山防災を考慮した内容を付加して整理する。

- 1 住民への啓発活動
- 2 火山災害、防災対策に専門的知識を持った行政職員の育成
- 3 観光客・観光事業への啓発活動
- 4 児童・生徒への防災教育
- 5 火山との共存を踏まえた学習

住民への啓発活動

防災マップやパンフレットあるいは講習会の開催などを通して火山災害及び対応に関する理解を深めてもらう。

- 防災マップ（ハザードマップ）の作成・更新・配布
- パンフレット等の作成・更新・配布
- 講習会等

- 広報誌・ホームページ等の活用
- 災害時要援護者に配慮した情報提示

火山災害、防災対策に専門的知識を持った行政職員の育成

風水害や地震災害に対する職員の対応力の強化に合わせ、火山災害に対する対応力を身につける対策が必要である。

- 職員の研修
- マニュアルの策定・周知

観光客・観光事業への啓発活動

宿泊施設、観光スポットにおけるハザードマップの掲示、観光客向けのハザードマップ作成と、異常時における観光施設を通じた配布などの対策を関係機関と協力の上推進していくことを位置付ける。また、外国人等に対する配慮も必要である。

児童・生徒への防災教育

学校教育等を通して、火山防災について正しい知識を周知・共有するための様々なプログラムを展開する。

火山との共存を踏まえた学習

火山によって形づくられた地形、火山による被害、火山の恩恵、火山とともに生きた先人の歴史や文化を伝承し、体験しながら、火山と共存する地域づくりのあり方を学ぶ機会を提供する。

(留意点)

火山防災マップの内容を各位が熟知することが重要。繰り返しハザードマップを活用する機会を設けることで各位の防災対応力が向上する。

継続的に教育・啓発活動を実施することが重要である。

(4) 火山観測・監視体制の整備

(解説)

国等と連携した火山観測・監視体制の整備、情報の共有化について明示する。

1 1 . 4 災害応急対策準備計画

(1) 住民・事業所・各施設等の防災対応力の向上

(解説)

自主防災組織、事業所、各施設等において、それぞれが自主的に自分たち自身の、また、利用者や地域の安全を確保できるよう防災対応力の推進を実施する旨、明示する。

- 1 住民・事業所の自主防災活動の推進
- 2 病院・社会福祉施設等の防災対策の推進
- 3 ホテル・観光施設等の防災対策の推進

住民・事業所の自主防災活動の推進

住民・事業所の火山災害を考慮した対応力の強化が必要であり、市町村における自主防災組織結成活動支援や指導要領等の整備などについて位置づけておく。

- 住民の自主防災活動の推進
- 事業所・施設の自主防災組織活動の推進

ホテル・観光施設等の防災対策の推進

宿泊客、観光客の避難誘導が的確に実施されるよう、手順の整備、避難方法（帰宅促進方法）に関する理解、情報伝達体制の整備、職員の周知徹底が進むよう指導する旨を示す。また、観光客の帰宅促進を支援できる体制を確保する。

病院・社会福祉施設等の防災対策の推進

災害時要援護者の安全確保、避難誘導、移送体制等の整備が実施されるよう指導する旨を示す。

(留意点)

広域的な災害になることを考慮し、医師会、社会福祉協議会、観光協会など、それぞれの関連団体の広域的連携によって防災対応力の向上が図られることが有効である。

避難指示等の伝達・避難の確認の実施に自主防災組織と協力して実施できるよう、連絡体制・伝達経路などを検討し、必要により統一的にマニュアル化するなどの対策が有効。

異常発生から噴火までの各段階に応じた避難のシステム（観光客等の帰宅を促し、災害時要援護者の避難を優先した後に一般住民の避難を実施する）について共通の理解が必要である。

(2) 防災訓練

(解説)

火山災害を想定した防災訓練を実施し、正しい知識の周知、行動の熟知、問題点の抽出と共有を図る。

防災訓練、図上訓練の推進

観光協会や住民の協力も得て、防災関係機関が連携した、具体的な富士山噴火を想定した総合防災訓練の内容が必要である。また、各家庭、自主防災組織、市町村、広域連携など各レベルでの火山災害を想定した実践的な訓練が有効である。以上の実施を位置づける。

- 総合防災訓練
- 住民（自主防災組織）における避難訓練
- 事業所・施設における避難・災害対応訓練
- 図上訓練
- 個別訓練

(留意点)

「富士山」の災害の特性をふまえた訓練が必要。たとえば次のとおり。

- ・車両等を使用した避難訓練
- ・通信障害を想定した災害対応訓練
- ・災害対応訓練として実践的な図上訓練とその問題点のフィードバック

時間・季節・天候・噴火場所・噴火形態など様々な状況を想定したシナリオに基づく訓練を実施することが有効。

(3) 火山専門家との協力関係の確保

(解説)

火山専門家（火山噴火予知連絡会など）との協力関係を確保し、噴火対策に関し、適切な指導、助言等が得られるようにしておく（窓口の整備、連絡先の確保、協力依頼など）。また、講演会等の活動に関する協力を得られるようにしておく。

(留意点)

富士山は複数の自治体に渡るため、一自治体との協力関係ではなく、より広域の枠組みでの協力関係（相互間地域防災計画における位置づけ）が有効である。

防災会議における「火山専門部会」としての位置づけも検討する。

(4) 情報収集・伝達体制の整備

(解説)

他の災害対策で実施されている計画と共通に通信機器や連絡体制を整備する。ただし、火山災害に関する前兆となるような異常現象が的確に得られるよう、また、広域的な避難に関する指示や確認を確実に連絡できる情報伝達体制が必要となる。その旨明示する。

- 1 異常現象に関する通報等の連絡体制整備
- 2 火山情報・避難情報の伝達・広報体制の整備
- 3 情報通信施設・設備の整備
- 4 広報文例の整備
- 5 安否確認問合せへの対応体制の整備

異常現象に関する通報等の連絡体制整備

前兆となるような異常現象（地割れが生じた、水蒸気の量が多くなった、鳴動など）を収集した場合、県へ連絡が行われるよう体制の整備について明示する。

火山情報、避難情報の伝達、広報体制の整備

法令に基づく火山情報の伝達体制を明示しておく。また、避難情報を的確に伝達できる多角的な広報体制（マスメディア、インターネット、無線、広報車、消防団・自主防災組織活用）についての整備・確保を明示する。

情報通信施設・設備の整備

多角的な情報通信施設・設備の整備・確保を図る。また、観光施設・観光スポット、病院・社会福祉施設等との連絡体制、広域的な協力機関との連絡体制、連絡リストの整備、窓口の統一等を図っておく。

広報文例の整備

デマを防止し、的確な広報を迅速に実施できるよう、火山活動等の状況に応じた広報文例を用意しておく。

安否確認問合せへの対応体制の整備

消防、防災機関、警察等で分散する安否確認に関する情報を一元化するよう、窓口やシステム・データベースの整備を図ることを示す。

(留意点)

避難情報の伝達など、マスメディアとの連携を図る。

登山者、観光客への情報伝達方法を確保する（観光協会等との連携、空からの情報伝達などを検討）

大量降灰時には無線機器、携帯電話に支障が出る可能性もあり、多角的な情報伝達ルート確保が必要

火山の状況の段階に応じた的確な広報を実施する必要がある。

同報無線の屋外拡声器や戸別受信機の整備が進むよう指導・支援する

ことが有効。

広報ニーズの輻輳に関する調整が必要となり、広報ルールの整備が必要となる（より広域（相互間計画）での検討が有効）。

避難者・安否確認の効率化に、事前の避難者カード配布などの工夫も検討しうる。

（５） 避難の勧告・指示

（解説）

関係市町村長による避難勧告、指示と、都道府県知事によるその代行手続き、警察官による避難指示などを示す。

（留意点）

関係市町村長が避難勧告や避難指示を行う目安を、わかりやすく明記する。都道府県知事等が代行手続きを行う場合についても、明記しておく。

なお、合同現地災害対策本部が設置された場合であっても、関係市町村長としての避難の勧告や指示の権限が妨げられるものではない。

（６） 避難活動体制の整備

（解説）

火山災害に関する避難に適する活動体制を整備する。すなわち、火山活動等の状況に応じた避難、広域的な避難、車両等を使用した避難、災害時要援護者に配慮した避難が実施され、泥流や降灰に対して有効な避難場所等が確保できる体制の整備を明示する。

- 1 避難場所の指定及び整備
- 2 避難誘導対策等の整備

避難場所の指定及び整備

次の点に留意して避難場所の指定及び整備を進める必要がある。

（留意点）

大量降灰時には屋根の荷重に不安のある施設（柱の少ない体育館など）は不適。

富士山近傍では市町村域を越えた避難場所の確保が必要である。

富士山近傍からの避難については車両等による避難を考慮した集合場所の指定や駐車スペースの確保が必要である。

集合場所や避難場所はやむを得ない場合をのぞき、火砕流や泥流・土石流の危険性のある範囲を避けるべきである。

災害時要援護者の事前避難について、再度避難をする必要のない安全

な地域における避難場所等を確保する必要がある。

富士山近傍においては、広域的な整合性を考慮し、自主防災組織等が避難する場合の町内会単位での集合場所、バス等で避難する場合の集合場所、広域避難施設（警戒区域となる可能性のない安全な避難場所）といった整備が必要となる（避難システムについては地域の実情に応じて要検討のこと）。

富士山近傍においては、自治体外避難の可能性のある場合、自治体間での避難所利用に関する協力体制の確立と利用可能な避難所のリストアップが必要。

噴火に先立つ地震活動や不安から自主避難者も多く出ることに関する考慮も必要。

関係市町村では、火山噴火の危険性が高まってきたときには早めに避難所を開設し、自主避難者の受け入れ体制を整備する。

避難誘導対策等の整備

富士山周辺の地域では、段階に応じた避難、広域的な避難、車両等を使った避難を考慮し、できる限り安全なルートと方法で避難できるよう、避難誘導の方法ならびに避難者の確認体制を取り決めておく。

- 車両等の確保（バス会社等との関係強化、広域救急搬送体制など）
- 避難経路の整備
- バス避難に関する集合場所
- 避難方法・体制の確立
- 災害時要援護者避難誘導體制の確立
- 登山者の避難誘導・救出体制の確立
- 避難確認方法の整備
- 確認要員派遣体制の確立

（留意点）

バス・自家用車等による避難がある（バス・電車等の確保体制、避難場所での駐車スペースの確保）

泥流等の危険のある箇所を避けた避難ルートの設定

災害時要援護者避難のための医療・福祉関係の連絡・連携体制

自主防災組織等の戸別訪問による避難の伝達及び避難の確認

泥流等から安全な橋りょう・ルートの確保の検討の必要性

泥流等から緊急退避できる場所・施設の確保

自主防災組織・観光施設等との協力による避難実施・避難確認

事前の避難者カードの配布・登録などの検討も有効と考えられる。

(7) 交通規制・緊急輸送体制の整備

(解説)

観光客など、要避難地域における滞留者の車両を域外へ迅速に誘導し、流入車両の規制を的確に行える体制の整備を位置付ける。近隣自治体との連携の下、緊急輸送道路の検討指定を位置付ける。また、重要な交通施設に関して大量降灰時に迅速に除灰・通行確保ができる体制の整備を明示する。

- 1 緊急輸送体制整備
- 2 交通規制体制の整備
- 3 緊急輸送ルート of 指定
- 4 緊急啓開体制の整備 (啓開体制の整備、確保優先路線の検討)

緊急輸送体制整備

広域的な役割分担のもと、緊急対策のための車両の確保を実施する。また、災害対策のための車両を確保し、緊急通行車両の事前届出を進める。

- 救急車等緊急自動車、避難用バス、災害対策使用車など

交通規制体制の整備

域外への車両誘導と域内流入車両を防止するための的確な交通規制体制を検討し、明示する。大量降灰時には、降灰状況に応じて事故防止のための規制が必要となる。

- 交通規制ポイント
- 交通規制実施者の確保
- 交通規制設備の確保 (パイロン、誘導灯、ゲートなど)
- 迂回路の設定
- 誘導・指示の方法および内容
- 降灰状況にもとづく規制の目安

緊急輸送ルートの指定

災害時要援護者優先などを考慮した避難活動、救援活動及び物資輸送のための緊急輸送ルートを検討し、指定する。

緊急啓開体制の整備 (啓開体制の整備、確保優先路線の検討)

交通施設が被災を受けたり、大量降灰などの影響を受けた場合の除灰体制の整備を明示する。特に確保優先路線を設定し効率的な確保ができるように図る。

- 啓開要員の確保
- 啓開用物資の確保
- 啓開方法
- 確保優先路線

(留意点)

観光シーズンにおける多数の観光客を念頭に置いた体制確保が必要。
進入者と居住者車両の区別を迅速に行うための標章の配布なども検討する。

交通規制要員等の対策者の安全確保・交替要員の確保も必要。
緊急輸送ルートへの指定や除灰機材の確保など、一自治体での対応の範囲を超えるものであり、より広域(相互間計画)での検討が有効。
必要に応じて、特別仕様対策車両の確保なども検討する。

(8) 医療救護体制の整備

(解説)

他の災害対策編と同様に医療救護体制を整備する。
火山災害特有の事態についての考慮が必要である。

(留意点)

火山災害においては、大規模地震災害のように瞬時での大量の救助事象発生は予測されていないが、ひとたび大量の救助事象が発生した場合には、しばらくは救出も不可能となる。

ヘリコプターによる搬送ができない可能性もある。

火山災害では気管支系疾患、眼病、熱傷などが特徴的に多く現れる。

噴火が予想される場合には、入院患者等の広域的な移送が必要となる。

また医療を必要とする住民への医療対応も重要である。

熱傷患者に対して、適切な治療が行えるよう、搬送を含めた医療対応体制を検討しておく。

(9) 食料、飲料水及び生活必需品の供給体制の整備

(解説)

他の災害対策編と同様に物資の供給体制・生活支援体制を整備する。
自治体の枠を超えての避難者に対する、物資供給についての考慮が必要である。

(留意点)

自治体外避難が行われた場合の物資供給のルール(実施者、負担など)を検討・調整しておくことが有効。

避難は長期にわたる場合があり、備蓄物資だけでの対応は困難。

(10) 災害時要援護者支援体制の整備

(解説)

他の災害対策編と同様に災害時要援護者の災害時行動を支援する体制を

整備する。ただし、自治体の枠を超えての大規模な避難活動に対する考慮が必要である。

(留意点)

受け入れ可能な施設のリストアップ、移送手段の確保、各施設の整備、受け入れ方法の検討が必要である。

災害時要援護者の避難に関しては、再度避難となることのない確実に安全な場所への避難が必要である。

一般住民や観光客の大量の避難活動時期に災害時要援護者の避難を実施することは、渋滞等により避難時間が長期化し、身体的負担が過重となる。

(11) 自発的支援(ボランティア)の受入体制の整備

(解説)

他の災害と同様に災害ボランティアの養成、ボランティア団体との連携及び受け入れ体制の整備を位置づける。ただし、火山災害を考慮した対応力の強化や配慮が必要である。

(留意点)

広域的な災害になることを考慮し、ボランティア団体は広域的に連携して行うことが有効。

ボランティアに対する火山災害時の注意にも配慮が必要。

- ・火山ガス(火山灰などからもわずかに発生)に留意(健康管理)
- ・降灰後の灰の吸引に留意
- ・降灰後の転倒・落下に留意(すべりやすい)

複数の自治体でボランティアに対するニーズが輻輳することが予想され、より広域での調整が有効。

(12) 応援活動の受入体制の整備

(解説)

他の災害対策編と同様に、緊急消防援助隊をはじめとした消防職団員や防災関係者、自衛隊などの応援活動の受け入れ体制を整備しておく。

(留意点)

派遣された応援部隊の活動拠点などを検討しておく必要がある。

外部からの応援活動者のためのわかりやすいマップの整備も有効。

遠方の自治体(特に火山麓地域の自治体など)との協力関係の締結が有効。

11.5 災害応急対策計画

(1) 災害対応体制

(解説)

他の災害時の災害応急体制との整合性を図りつつ、火山災害に対する災害対策本部機能等について整理する。

配備体制・災害対策本部

配備体制・災害対策本部

他の災害時の災害対応体制と整合して、火山災害に対する災害応急体制を整備しておく。特に、火山情報など火山噴火の切迫性に合わせた参集・配備体制や災害対策本部設置基準（目安）を設けておく。

- 参集・配備（基準、伝達、代理など）
- 警戒配備体制・非常配備体制
- 災害対策本部の配備体制（設置基準、設置場所、代替施設など）
- 被災現地における機動的かつ迅速な応急対策の実施を図るために設置する、現地災害対策本部の配備体制（設置基準、設置場所など）
- 現地災害対策本部設置の際、特に地方公共団体の災害対策本部間との情報共有化や連絡調整体制を整えるために位置付ける合同現地災害対策本部の配備体制（設置基準、設置場所、役割など）

(留意点)

各レベルの災害対策対応体制をとるべき時期と火山に関する情報等との関係を明確にすること

(例)

火山観測情報	情報受信・連絡が迅速に行える体制をとる。
臨時火山情報	内容に応じて、観光帰宅支援・災害時要援護者避難のために、各担当部門の対策実施のための配備体制をとる（長期化を考慮）。
緊急火山情報	災害対策本部を設置し、広域的に一般住民の避難を実施する体制をとる。
噴火	総力をもって安全を第一とした避難、災害拡大防止を実施する体制をとる。

急激に事態が進展する場合もある。

長期化することも考慮し交替勤務制をとる。

合同の連絡調整会議及び国の現地災害対策本部が設置された場合の連絡体制、派遣要員を取り決めておくこと

(2) 応援要請等

(解説)

他の災害時の災害応急体制と同様に、災害時に必要な広域応援の要請手続等について、その手順を明示しておく。

- 1 緊急消防援助隊をはじめとした消防職団員の応援要請手順
- 2 自衛隊の災害派遣要請手順
- 3 その他(自治体など防災関係機関、医療救護、防疫・保健衛生など)

他の災害時の対応と同様に実施する。

(3) 情報収集・広報

(解説)

火山活動等の状況に応じた的確な情報収集および広報を実施する。

- 1 火山情報の伝達
- 2 避難等の指示の伝達
- 3 安否情報
- 4 民心・社会秩序安定のための活動
- 5 被害情報等の収集
- 6 報道機関対応・記者会見
- 7 問い合わせ対応

火山情報の伝達

火山情報の種類について明示し、気象庁から收受した情報を、住民、観光客、登山者、市町村、関係機関等へ伝達するルート及び方策について明示する。

避難等の指示の伝達

火山情報や火山活動状況あるいはそれまでの帰宅や避難の実施状況に応じて市町村によって避難の実施あるいは避難の準備に関する指示の伝達・広報を多角的な手段により確実に実施することを明示する。各市町村の指示について統一を図る必要がある

安否情報

避難実施状況を迅速に確認し、情報を共有化することにより安否情報を的確に広報・案内する。また災害伝言ダイヤルの有効活用を促進する。

民心・社会秩序安定のための活動

売り惜しみ、便乗値上げなどの行為が行われないよう広報するとともに監視し情報を収集し適切に指導する。また、デマを防止し、的確な情報を適時効率的に広報することにより民心の安定を図る広報を実施する。

被害情報等の収集

被害状況確認、情報の伝達、被害拡大の予想について緊急に実施する必要がある。遠隔調査等を活用し、被害情報を迅速に収集する。

報道機関対応・記者会見

火山専門家等の協力を得て、適時、記者会見等を開催し、正確な情報の流布に努める。

問い合わせ対応

他の災害に関する対応策の場合と同様である。ただし、火山災害に配慮した対応、風評被害の防止が図られる必要がある。

(留意点)

問い合わせは、長期間にわたり多数かつ多岐にわたることも予想される。

防災マップの緊急増刷も有効。

迅速かつ多角的な情報提示が重要。

他の災害と異なり、危険性を伴うため、現場での被害確認は困難。県あるいは国等による広域的で概略的な被害状況の迅速な把握が有効である。

異なる情報や指示が錯綜することは混乱を生じるため、広域的な指示や広報内容の統一が必要である。そのため、より広域(相互間計画)での位置づけが有効である。

ホームページを通じて、各種情報提供を行う。

(4) 避難活動(観光客対策・入山規制・警戒及び避難の実施)

(解説)

火山活動等の状況に応じた的確な観光客の帰宅促進、登山(入山)規制、警戒区域の設定、避難を実施し、影響範囲内の人々の安全を確保する。特に状況に応じた警戒・避難の実施範囲を事前に明確にしておく。

- 1 警戒区域の設定
- 2 状況に応じた避難活動
- 3 避難誘導
- 4 避難所の開設・運営

警戒区域の設定

警戒区域の設定及び避難指示等については、市町村長等、法令に定められた者が行うものであるが、合同協議など広域的な連携のもとに実施する必要がある。避難後、状況確認・空巣被害防止などのための警備活動を実施する。

- 警戒区域の設定
- 避難指示・勧告
- 警備活動

状況に応じた避難活動

異常が多発した場合の避難活動

臨時火山情報が出されるなど、今後噴火する事態への発展が懸念される場合や異常現象の多発等により自主避難者が多数発生した場合には、富士山周辺の地域では広域的に連携し、段階的に以下の活動を実施する。

- 登山規制
- 観光対策
- 災害時要援護者の事前避難（高齢者、入院患者、障害者等）
- 自主避難者対応
- 次の段階の避難誘導対策の再確認

噴火が切迫した段階の避難活動

富士山周辺の地域では広域的な連携のもと、ハザードマップ、観測情報及び合同での検討を通じて、警戒区域設定及び避難活動の判断を行う。緊急火山情報などをもとに判断し、車両を利用した一般住民の広域的な避難を実施する。

噴火後初期の避難活動

噴火後には次のような避難（警戒区域の設定・拡大）を実施する。

- ・ 大規模な噴煙柱を観測
大量降灰予想範囲において、堅牢な建物への一時退避
- ・ 溶岩流を観測
速やかな流下予測範囲一帯の避難
- ・ 積雪期の突発的噴火を観測
融雪型火山泥流流下可能性範囲内において、堅牢建物上階への一時退避など
- ・ 突発的噴火を観測
火砕流・火災サージ・噴石危険範囲からの緊急退避

避難誘導

富士山周辺の地域では、車両等を使った避難を実施する。避難ルートの指示、車両誘導、駐車スペースの確保が必要である。また、避難のためのバス、電車等の確保・運行などを実施する。

避難所開設・運営

富士山周辺の地域では、自治体外避難も考慮して避難所の開設を行う。大量降灰の可能性のある地域・ケースでは、屋根の耐荷重に留意した避難所収容が必要となる。その他、避難所の開設・運営は他の災害に同じである。

（留意点）

登山規制

看板等の掲示、検問の設置、広報などにより登山規制を確実に実施

すること。各登山口で連携し、実効性を確保すること。

観光対策

観光客は地理に不案内な場合が多い。

観光シーズンには一般住民よりも多数となる場合がある

外国人に対する留意も必要

観光自粛要請の広報方法についても検討しておく必要がある

災害時要援護者の事前避難

一般住民よりも避難行動に時間と配慮を要するため、一般避難者よりも先に迅速に避難をする。再避難は困難であり、広域連携のもと確実に安全な場所へ避難する必要がある。

自主避難者対応

異常現象が増加してくると、富士山近傍では自主的に避難する人も発生する。

泥流等の危険性のある場所を通過しないで避難すること。

避難誘導者、確認者の安全を確保すること。

大量降灰時には遠距離の避難活動を避けること。

長期に広域的に避難することになるためペット・家畜避難対策も考慮しておく必要がある。

(5) 避難区域・警戒区域の見直し

(解説)

状況の変化に応じて、適宜、十分な安全を確保して避難区域・警戒区域の見直しを実施する。

避難区域・警戒区域の見直し

噴火後、危険性が解消された避難範囲もしくは新たな危険性が発現した範囲については、安全性等の確認を実施し、広域的な連携のもと避難区域・警戒区域の見直しを適宜行う。

(留意点)

安全が確認され生活基盤が回復している地域について避難解除を実施する

(6) 交通対策

(解説)

避難活動にあわせた交通手段確保・交通規制等の対策を実施する。

- 1 交通手段の確保
- 2 交通規制の実施
- 3 通行確保 (障害物の除去・緊急除灰)

交通手段の確保

避難者移送のためのバス・鉄道等の車両を確保する。

交通規制の実施

以下の時期区分に応じた交通規制を実施する。

異常現象が多発した段階： 観光客の早期帰宅と災害時要援護者避難路確保

噴火が切迫した段階： 一般者の車両避難路確保

噴 火 後： 被災防止のための立入禁止、
救援路の確保、未避難完了者の緊急避難、
降灰量に応じた規制

大量降灰後： 土石流に対する通行規制の基準雨量見直し

復 旧 期： 避難解除に向けたライフライン・生活道路
復旧のための活動路確保

次の事項を検討する。

- ・ 交通規制区間選定
- ・ 検問所の設置(方法、位置、要員、交替制等)
- ・ 迂回路の指示

通行確保 (障害物の除去・緊急除灰)

広域的な協力関係を確保し、重要な路線について大量の降灰や土石流により覆われた被災箇所を土砂等を排除し、緊急の通行路を確保する。

- 通行確保路線優先順位
- 除灰設備等確保協力体制確立
- 除灰等実施方法

(留意点)

避難車両運転手等の安全確保、長期化も踏まえた交通規制要員安全確保

(身体保護、緊急避難対策、交替制、交替要員、飲食料確保)

事前の規制区間・規制箇所候補の選定

(7) 被害拡大防止対策

(解説)

噴火後、逃げ遅れた人の救出や溶岩流流下防止・除灰などの迅速な対応により被害の拡大を防止する。

- 1 救出活動
- 2 噴火後の災害拡大防止策

救出活動

噴火の危険性が高まったとき、また噴火した場合に、逃げ遅れた人、被災した人の救出を迅速に行う。

(留意点)

降灰時にはヘリコプターによる救出ができない可能性がある。

災害が予想される範囲内の救出は広域連携による十分な安全確保が必要(たとえば監視と危険情報伝達手段、耐熱防護服、特別仕様車の確保など)

熱傷(特に表面からは見えない気管支の熱傷)に注意が必要。

消防機関、警察、自衛隊等の協力と役割分担が必要。

噴火後の災害拡大防止策

災害拡大防止のため次の対策を実施する。役割分担及び方針を定めておく。

- 溶岩流流下防止(築壘、築溝、溶岩トンネルの爆破、放水活動など)
- 土石流等流下防止(導流堤、遊砂地などの砂防・治山工事)
- 危険範囲からの危険物等の搬出
- 屋根の灰下ろし
- 洪水防止(浚渫、築堤)
- 各機関の被害防止(電線の灰除去、水質汚濁防止など)

(留意点)

除灰等の土砂が洪水や土石流の原因とならないよう監視することも重要。

大量降灰を伴う噴火の場合、降灰の合間を縫って屋根の灰下ろしを行うことにより、建物被害を抑制できる。ただし、転落事故の注意を喚起。

危険範囲における防災対策工事には無人化施工などの技術も有効。

(8) 医療救護

(解説)

負傷者等が大量に発生しているものの救出が可能な状況の場合、救助・救急・応急医療活動を展開する。

また、降灰やガスなどにより健康を害した人に対する医療活動を実施する。活動内容は他の災害対策と同様。

(留意点)

対策活動者の安全が確保される必要がある。

広域の活動が必要であり、国とも連携したより広域(相互間計画など)の検討が有効である。

(9) 防疫・保健衛生

(解説)

保健衛生活動、防疫活動等に関して、他の災害対策と同様な計画を用意しておく。ただし、長期的な避難活動に対応した避難者のケア、健康調査などに配慮が必要である。

ペット・家畜等に関する対策、危険動物に対する対策なども要検討。

(留意点)

自治体外に避難した避難者へのケア必要。

呼吸器系疾患などに考慮した避難者の健康調査や心のケアが重要。

避難が広範囲・長期に及ぶため、放浪動物も多数出る。

(10) 生活支援

(解説)

食料の調達・供給、飲料水の調達・供給、生活必需品の調達・供給、応急教育の実施、児童・生徒の保護、り災証明の発行などについて、他の災害対策と同様な計画を用意しておく。ただし、富士山近傍の地域では自治体外に避難した避難者への搬送・供給等が必要となる。

- り災証明
- 応急仮設住宅
- 公営住宅の確保
- 飲食料・生活必需物資の供給
- 生活資金等の支援
- 就職のあっせん等
- 応急教育
- 児童・生徒の保護

(留意点)

現場に近づけない被災地の状況に関する情報の要求が大きい。

富士山近傍の地域では自治体外に避難した避難者への搬送・供給等が必要。

長期化も踏まえた生活支援が必要。
教育の早期再開と避難所提供の調整が必要。
自治体外での仮設住宅等確保、教育活動を考慮。

(1 1) 死者・行方不明者の搜索、遺体の埋火葬等

(解説)

他の災害対策と同様。ただし、搜索は困難であり、また、自治体の枠を超えた検案・遺体の埋火葬等の手続きが必要である。

(留意点)

危険区域においては搜索・収容活動が実施できない。
自治体外で検案・遺体の埋火葬等の手続きが必要となる可能性もある。

(1 2) 自発的支援（ボランティア）活動支援

他の災害対策編と同様。「10.4 災害応急対策準備計画」(10)
自発的支援（ボランティア）の受入体制の整備」参照。

(1 3) 災害時要援護者支援対策

「10.4 災害応急対策準備計画 (9)災害時要援護者支援体制の整備」及び「10.5 災害応急対策計画 (4)避難活動」参照。

(1 4) 一時帰宅の実施

(解説)

状況の変化に応じて、適宜、十分な安全を確保して一時帰宅の実施を検討していく。

一時帰宅

避難が長期化し、活動が小康状態となっている場合、安全性を確保し、地域性を考慮し、一時帰宅、時間帰宅等とを実施する。

- 希望者の登録
- 一時帰宅実施区域の設定の基本方針
- 立入方法（警戒・監視方法、立入者の選定、緊急通信手段、約束事、実施時間、安全確保策など）

(留意点)

安全が確認され生活基盤が回復している地域について一時帰宅等のオペレーションを実施する
再避難計画を策定しておく
監視体制、通信手段の確保

1 1 . 6 災害復旧・復興計画

(解説)

災害応急体制から復旧・復興期への移行について関係機関等の調整、決定に係る基本的な考え方、手順等を整理し、明記しておく。

- 復旧活動における安全確保
 - 大量降灰後の除灰活動
 - 活動火山対策特別措置法の活用
 - 宅地の除灰などの対策の実施
 - 恒久治山・砂防対策や火山災害を考慮した復興計画の検討
 - 集団移転（市町村外へも含めた）
 - 避難所の統合・閉鎖
 - 交通規制等の解除
- 以下、他の災害対策に同じ
- 弔慰金・生活再建資金等の供給
 - 災害復旧事業の推進
 - 激甚災害・災害救助法の指定
 - 義援金
 - 税の減免・公共料金の特例措置等
 - 職業安定
 - 農業・中小企業融資策
 - 被災者相談

11.7 継続災害対応計画

継続災害(大量降灰後の土石流等)に対応するための安全確保対策、長期避難対策等を必要に応じて整理する。

- 1 土砂災害防止対策
- 2 継続避難対策

土砂災害防止対策

広域的な連携のもと、土石流・泥流の被害が発生しないよう、緊急調査、緊急工事、警戒避難体制確立を実施する。

- 危険性の緊急調査の実施
- 土石流・泥流対策の緊急工事
- 警戒基準雨量の見直し
- 警戒避難体制の確立
- 降雨時の避難の実施

継続避難対策

自治体を越えた広域的な避難が継続する場合には、必要に応じて協議し、役割の分担、費用の負担などについて調整する。

1 1 . 8 相互間地域防災計画作成の目的

地域防災計画には、災害対策基本法上、都道府県や市町村など各地方公共団体が単独で作成する都道府県地域防災計画や市町村地域防災計画のほか、2つ以上の都道府県や市町村が特定の事項に関して統一的な方針のもとに共同して対策をとるため作成する都道府県相互間地域防災計画及び市町村相互間地域防災計画が存在する。

富士山をはじめ、火山周辺の地方自治体においては、基本的に、それぞれの地域防災計画の中に火山災害対策編を設けるなど、火山災害対策のあり方を具体的に示しておくことが必要である。

その一方で、火山災害は、噴火活動が長期化し、降灰や噴石の飛散が広範囲に及ぶこと等に伴って、長期にわたり広域的な避難が必要となることから、行政区域を越えた広域的な防災体制のあり方の検討が不可欠となる。また、平常時における地域住民への広報、職員等の教育、広域的防災訓練、応急対応期における緊急火山情報や臨時火山情報への対応、観光客など滞在者・通過者への対応、避難者の受入体制、住民等の安否情報の提供体制などについても、関係する地方公共団体が共同して対策を講じることが有効である。このような観点から、火山周辺地域の各地方自治体が一体となって火山災害対策を検討していくことが重要となり、そこに相互間地域防災計画作成の意義が見出される。

富士山ハザードマップ検討委員会における広域的な防災体制のあり方の検討を踏まえ、平成14年度に消防庁は「都道府県境を越える圏域での広域的な防災体制に関する研究会」(委員長：廣井脩東京大学社会情報研究所長)を設置した。我が国の活火山108のうち、山頂を県境が通過しているものが16火山あり、関係都道府県も15にわたっていることから、都道府県レベルでの広域的な災害予防対策や、情報共有のもと統一的な方針に基づく災害応急対策のあり方を中心に、富士山を題材として検討を行った。現状の相互間地域防災計画作成状況については、実態調査の結果、市町村相互間地域防災計画のみの10例に止まっているが、今後富士山噴火を含め、東海地震や東南海・南海地震、南関東直下型地震など大規模な災害の発生が懸念されていることから、都道府県の枠を越えた広域的な防災体制の確立を関係機関が連携して取り組む必要性が指摘された。このため、「都道府県境を越える圏域での広域的な防災体制に関する研究会」において、富士山火山防災を例とした相互間地域防災計画の策定指針(案)を示しており、今後これを参考に関係地方自治体において十分議論のうえ、計画作成について検討されることが期待される。

おわりに

富士火山はその高い活動度と巨大な山体のため、過去の噴火活動履歴も極めて多様な現象を網羅してきた。したがって、火山防災全般を展望するにも好都合な調査研究対象である。それと同時に、地政学的に重要な位置にあるため、規模の大きな災害が起きれば、現代の日本社会に深刻な影響を与え得る点でも重要な火山である。さらに、日本における火山ハザードマップ作成の動きが一巡した現時点において、火山防災の観点からハザードマップ作成の方法論を総括し、見直す時期に来ている点でも重要なケースとなっている。

幸い、関係者の深い理解と情熱に支えられて、極めて質の良い富士山火山防災マップが作成できたのではないだろうか。日本におけるハザードマップ作成史に際立ったベンチマークとなるであろう。

特に、当委員会の特筆すべき成果としては、

- ・綿密な現地調査による火口分布等の富士山の火山活動の解明
- ・総合的な観点からの火山防災マップの作成
- ・火山情報と避難等防災対応の考え方の整理
- ・巨大火山災害における広域防災の視点の検討

等が挙げられる。

火山防災マップは火山防災上極めて有効な手段であり、関係者におかれては、今回作成した一般配布用マップ、観光客用マップ、防災業務用マップを参考に、よりきめ細かな地域の情報に結びついた火山防災マップの作成や、地域防災計画への反映等にご活用頂き、火山災害の防止・減災対策に役立てて頂ければ幸いである。併せて、地域住民の方々が火山噴火に関する情報を享受し、防災活動に十分に活かされることを望むものである。

一方、災害現場を経験すると、現地の防災担当者が適切な情報を適当な時期に受け、同時にその情報を正しく理解し、適切な防災行動をとったり、住民に説明するということの重要性を実感する。そのためには、第一に、防災業務用の各種マップ及びそれに伴う参考資料、解説資料の充実が緊急の課題である。さらに、防災担当者が火山災害現象をよく理解することが大切であり、定期的な研修を継続的に行うこと等が極めて重要となる。

今後、富士山火山防災マップを、実効性のある火山防災対策に結びつけるためには、関係者間でさらに議論を深めていく必要がある。

特に、

- ・ 今回の検討で得られた知見の他の火山のハザードマップへの適用
- ・ 富士山との共生や広域にわたる防災対策のさらなる検討
- ・ 観測体制のより一層の充実

への取り組みが望まれる。

最後に、今回の取り組みは、以上のような火山防災対策に係る問題に大きく切り込んだ最初の試みである。今後の発展のための礎の一つとなることを祈っている。

本報告書で使用する語句の意味

本報告書では、次の語句については、以下の意味で使用する。

火砕サージ

主に熱い空気や火山ガスなどの気体と、火山灰などが混じって高温・高速で流下する現象。(火砕流に伴って発生するものやマグマ水蒸気爆発によって発生するものなど発生原因は様々である。)

火砕流

火山灰や火山弾、火山岩塊などが高温の火山ガスや取り込んだ空気と一団となって時速数十～100km以上の速度で斜面を流下する現象。

火山ガス

マグマにとけ込んでいたガス成分が気体となって地表に噴出したもの。

火山性地震

火山の周辺で起きる震源が浅い地震。

火山性微動

火山の地下で発生する連続的な震動。マグマや火山ガスの振動、移動などによって発生していると推定される。

火山ハザードマップ

危険な状況や破壊を引き起こす可能性のある火山噴火あるいは関連する事象を火山ハザードといい、これを図示したものを火山ハザードマップとよぶ。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。

火山防災マップ

火山ハザードマップとそれに対する各種防災情報(避難所の位置、連絡先や災害発生時にとるべき行動等)を記載したマップ。

火山リスク

火山噴火あるいは関連する事象によって引き起こされる可能性のある人身の被害(死傷)や財産の損失その他の経済的損害。

可能性マップ

溶岩流、噴石、火砕流などの火山現象がおよぶ範囲を網羅的に可能性領域として示したマップ。

岩屑なだれ

山体の一部が崩れて大きなかたまりとなって、雪崩のように高速で流下する現象。

空振

噴火に伴う空気の振動が伝わる現象。

降灰

噴火によって火口から空中に噴出された火山灰が地表に降下する現象。(火山灰は直径2 mm以下の破碎された岩片を指す。)

水蒸気爆発

熱せられた地下水が水蒸気となって爆発する現象。

スコリア

マグマが地表に出る際に多くの空気を含んでできた岩塊のうち、黒色のもの。(粘性が高い溶岩からなる白色のものは軽石という。)

スコリア丘

噴火時にスコリアが火口近辺に落下・堆積してできた丘。

ストロンボリ式噴火

粘性の低いマグマの火山で、数秒～数分の間隔で起きる爆発的なタイプの噴火。溶岩のしぶきや火山灰、噴石、火山弾などが放出される。

地殻変動

地殻の移動、変形現象。火山の場合、地下のマグマや火山ガス等の圧力が増加すると地盤が膨らむ現象が観測される場合があり、噴火の前兆現象と考えられる場合がある。

土石流

降雨などにより、土石と水が渾然一体となって時速50～60km以上の速度で流下する現象。

ドリルマップ

溶岩流、噴石、火砕流などの個々の火山噴火による現象がおよぶ範囲を数値シミュレーションなどによって描いた分布図。

プリニー式噴火

多量の軽石や火山灰、スコリアを連続的に空高く噴出するタイプの噴火。成層圏にまで達するような巨大な噴煙を上げる場合もある。

ブルカノ式噴火

主に安山岩質火山で見られる噴石や火山灰を爆発的に放出するタイプの噴火。

噴火等ケース

火山ハザードマップ等を作成するため検討する一連の噴火等の火山現象を分類したもの。ここでは語句の混同を避けるため、火山活動等の時間的推移を含むものについてはシナリオとよぶ。

噴火等シナリオ

噴火等ケースごとに火山現象等の時間的推移を想定したもの。

噴石

噴火時に火口から放り飛ばされる直径数 cm 以上の岩塊。

雪泥流

スラッシュなだれなどと呼ばれ、雪と土砂が一体となって流下する現象。

融雪型火山泥流

山腹につもった雪が火砕流などの熱で溶けて、斜面の土砂を取り込んで時速数 40km 以上の速度で流下する現象。

溶岩噴泉

火口から溶岩のしぶきがジェット状に噴出する現象。噴火初期に生じることが多い。高さは最大で数 100m に達する。

溶岩流

火口から噴出した溶岩が（重力によって）地表を流れ下る現象。
（溶岩の性質によって流れる速さや厚さは大きく変化する。）

富士山ハザードマップ検討委員会

1. 富士山ハザードマップ検討委員会 委員名簿(敬称略・順不同)

委員長	荒牧 重雄	東京大学名誉教授
副委員長	新谷 融	北海道大学名誉教授
委員	池谷 浩	(社)砂防学会理事
"	石川 芳治	東京農工大学大学院共生科学技術研究部助教授
"	石原 和弘	京都大学防災研究所教授
"	井田 喜明	兵庫県立大学大学院生命理学研究科教授
"	鶴川 元雄	防災科学技術研究所固体地球研究部門総括主任研究員
"	宇都 浩三	産業技術総合研究所地質情報研究部門副研究部門長
"	小山 真人	静岡大学教育学部教授
"	林 春男	京都大学防災研究所巨大災害研究センター教授
"	廣井 脩	東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授
"	藤井 敏嗣	東京大学地震研究所火山噴火予知研究推進センター教授
"	水山 高久	京都大学大学院農学研究科教授
"	宮地 直道	日本大学文理学部助教授
"	山崎 登	NHK解説委員
"	吉井 博明	東京経済大学コミュニケーション学部教授
"	上総 周平	内閣府参事官
"	下河内 司	総務省消防庁防災課長
"	亀江 幸二	国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
"	中禮 正明	国土交通省気象庁地震火山部火山課長
"	三井 弘之	山梨県総務部長
"	杉山 栄一	静岡県防災局長
"	村山 正和	神奈川県防災局長
"	金子 正一郎	東京都総務局総合防災部長

- " 布村 明彦 前内閣府参事官
- " 務台 俊介 前総務省消防庁防災課長
- " 岡本 正男 元国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
- " 近藤 浩一 前国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
- " 小宮 学 元国土交通省気象庁地震火山部管理課長
- " 山本 雅博 前国土交通省気象庁地震火山部火山課長
- " 北崎 秀一 前山梨県総務部長
- " 田邊 義博 前静岡県防災局長
- " 友井 国勝 前神奈川県防災局長
- " 徳毛 宰 前東京都総務局災害対策部長

富士山ハザードマップ検討委員会 基図部会 委員名簿

- 部会長 荒牧 重雄 東京大学名誉教授
- 委員 新谷 融 北海道大学名誉教授
- " 石川 芳治 東京農工大学農学部助教授
- " 石原 和弘 京都大学防災研究所教授
- " 井田 喜明 兵庫県立大学大学院生命理学研究科教授
- " 鶴川 元雄 防災科学技術研究所固体地球研究部門総括主任研究員
- " 宇都 浩三 産業技術総合研究所地球科学情報研究部門副部門長
- " 小山 真人 静岡大学教育学部教授
- " 藤井 敏嗣 東京大学地震研究所火山噴火予知研究推進センター教授
- " 水山 高久 京都大学大学院農学研究科教授
- " 宮地 直道 日本大学文理学部助教授
- " 上総 周平 内閣府参事官
- " 下河内 司 総務省消防庁防災課長

- " 亀江 幸二 国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
- " 中禮 正明 国土交通省気象庁地震火山部火山課長
- " 三井 弘之 山梨県総務部長
- " 杉山 栄一 静岡県防災局長
- " 村山 正和 神奈川県防災局長
- " 金子 正一郎 東京都総務局総合防災部長

- " 布村 明彦 前内閣府参事官
- " 務台 俊介 前総務省消防庁防災課長
- " 岡本 正男 元国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
- " 近藤 浩一 前国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
- " 小宮 学 元国土交通省気象庁地震火山部管理課長
- " 山本 雅博 前国土交通省気象庁地震火山部火山課長
- " 北崎 秀一 前山梨県総務部長
- " 田邊 義博 前静岡県防災局長
- " 友井 国勝 前神奈川県防災局長
- " 徳毛 宰 前東京都総務局災害対策部長

富士山ハザードマップ検討委員会 活用部会 委員名簿

- 部会長 廣井 脩 東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授
- 委員 荒牧 重雄 東京大学名誉教授
- " 新谷 融 北海道大学名誉教授
- " 池谷 浩 (社)砂防学会理事
- " 石原 和弘 京都大学防災研究所教授
- " 林 春男 京都大学防災研究所巨大災害研究センター教授
- " 山崎 登 NHK解説委員

- " 吉井 博明 東京経済大学コミュニケーション学部教授
 " 上総 周平 内閣府参事官
 " 下河内 司 総務省消防庁防災課長
 " 亀江 幸二 国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
 " 中禮 正明 国土交通省気象庁地震火山部火山課長
 " 三井 弘之 山梨県総務部長
 " 杉山 栄一 静岡県防災局長
 " 村山 正和 神奈川県防災局長
 " 金子 正一郎 東京都総務局総合防災部長

 " 布村 明彦 前内閣府参事官
 " 務台 俊介 前総務省消防庁防災課長
 " 岡本 正男 元国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
 " 近藤 浩一 前国土交通省河川局砂防部砂防計画課長
 " 小宮 学 元国土交通省気象庁地震火山部管理課長
 " 山本 雅博 前国土交通省気象庁地震火山部火山課長
 " 北崎 秀一 前山梨県総務部長
 " 田邊 義博 前静岡県防災局長
 " 友井 国勝 前神奈川県防災局長
 " 徳毛 宰 前東京都総務局災害対策部長

オブザーバー名簿

山梨県総務部消防防災課、山梨県土木部砂防課、静岡県防災局防災情報室、静岡県土木部砂防室、神奈川県防災局防災消防課、神奈川県県土整備部砂防海岸課、東京都総務局災害対策部、富士吉田市、富士河口湖町、上九一色村、山中湖村、鳴沢村、御殿場市、裾野市、富士市、富士宮市、小山町、小田原市、秦野市、南足柄市、山北町、箱根町、防衛庁運用局運用課、文部科学省研究開発局地震調査研究課、農林水産省林野庁治山課、国土交通省総合政策局観光部、関東地方整備局企画部、河川部、中部地方整備局企画部・河川部、中部地方整備局富士砂防事務所、国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター、東京管区气象台、国土地理院地理地殻活動研究センター

(参考) 富士山火山防災協議会の構成機関

神奈川県、山梨県、静岡県、東京都、
小田原市、秦野市、南足柄市、山北町、箱根町、
富士吉田市、上九一色村、山中湖村、富士河口湖町、鳴沢村
富士宮市、富士市、御殿場市、裾野市、小山町
内閣府（防災担当）、総務省（消防庁）、国土交通省（河川局、気象庁、関東地方整備局、中部地方整備局、東京管区气象台）

本報告書に対する問合せ先

富士山ハザードマップ検討委員会事務局

内閣府（防災担当）地震・火山対策担当	（03 - 3501 - 5693）
総務省 消防庁防災課	（03 - 5253 - 7525）
国土交通省 河川局砂防部砂防計画課	（03 - 5258 - 8468）
国土交通省 気象庁地震火山部火山課	（03 - 3212 - 8341）

2. 富士山ハザードマップ検討委員会の開催経緯

平成13年	7月16日(月)	第1回	検討委員会
平成13年	8月22日(水)	第1回	活用部会
平成13年	9月10日(月)	第1回	基図部会
平成13年	10月9日(火)	第2回	活用部会
平成13年	10月31日(水)	第2回	基図部会
平成13年	11月20日(火)	第3回	活用部会
平成14年	1月22日(火)	第3回	基図部会
平成14年	3月11日(月)	第4回	基図部会
平成14年	4月3日(水)	第4回	活用部会
平成14年	4月17日(水)	第2回	検討委員会
平成14年	4月24日(水)	第3回	検討委員会
平成14年	5月22日(水)	第4回	検討委員会
平成14年	9月27日(金)	第5回	基図部会
平成14年	11月27日(水)	第5回	活用部会
平成14年	12月25日(水)	第6回	基図部会
平成15年	2月3日(月)	第7回	基図部会
平成15年	2月6日(木)	第6回	活用部会
平成15年	3月10日(月)	第7回	活用部会
平成15年	5月7日(月)	第8回	活用部会
平成15年	6月16日(月)	第9回	活用部会
平成15年	8月11日(月)	第10回	活用部会
平成15年	8月28日～9月20日		パブリックコメント
平成15年	9月10日(水)		現地説明会(富士吉田市)
平成15年	9月17日(水)		現地説明会(御殿場市)
平成15年	9月19日(金)		現地説明会(大井町)
平成16年	3月4日(木)	第5回	検討委員会
平成16年	5月17日(月)	第6回	検討委員会
平成16年	6月7日(月)	第7回	検討委員会

(参考) 富士山火山防災協議会(富士山ハザードマップ作成協議会)開催経緯

平成13年	7月11日(水)	第1回	富士山ハザードマップ作成協議会
平成14年	6月12日(木)	第2回	富士山ハザードマップ作成協議会 (富士山火山防災協議会へ改称)
平成16年	6月29日(火)	第3回	富士山火山防災協議会