

5.6 大きな噴石のハザードマップ

気象庁では、噴火によって火口から吹き飛ばされる防災上警戒・注意すべき大きさの岩石を噴石と呼んでおり、防災上の観点から「大きな噴石」および「小さな噴石」に区分している。ここでは、概ね 20～30cm 以上の、風の影響をほとんど受けず弾道を描いて飛散する「大きな噴石」をハザードとした。

大きな噴石は火口位置や初速、直径などの条件を仮定すれば弾道計算により到達地点をある程度想定することが可能ではあるが、上記の条件をあらかじめ設定することは困難であり、また個々の大きな噴石では影響範囲が点であるため、ドリルマップは作成せず、可能性マップのみを作成した。

大きな噴石の到達範囲については平成 16 年版報告書以降新たな知見が得られていないため、上記に基づき宝永噴火の事例から大規模なプリニー式噴火による大きな噴石の到達範囲を最大 4 km とした。また、中・小規模で想定されるストロンボリ式噴火による大きな噴石の到達距離については、ブルカノ式噴火による大きな噴石の平均的な到達距離と同等かそれより小さいと推測し、桜島の近年の山頂噴火による大きな噴石の到達範囲を参考に最大 2 km とした。

以上により、大きな噴石の可能性マップは、大規模噴火の想定火口範囲から 4 km、中小規模噴火の想定火口範囲から 2 km の範囲を包絡する範囲として作成した(図 5.6-1)。

表 5.6-1 大きな噴石のハザードマップとして作成したマップ

噴石	到達範囲	到達時間	流動深	危険度
ドリルマップ	—	—	—	—
ドリルマップ重ね合わせ	—	—	—	—
可能性マップ	○	×	—	×
可能性+ドリルマップ重ね合わせ	—	—	—	—

—：適用外

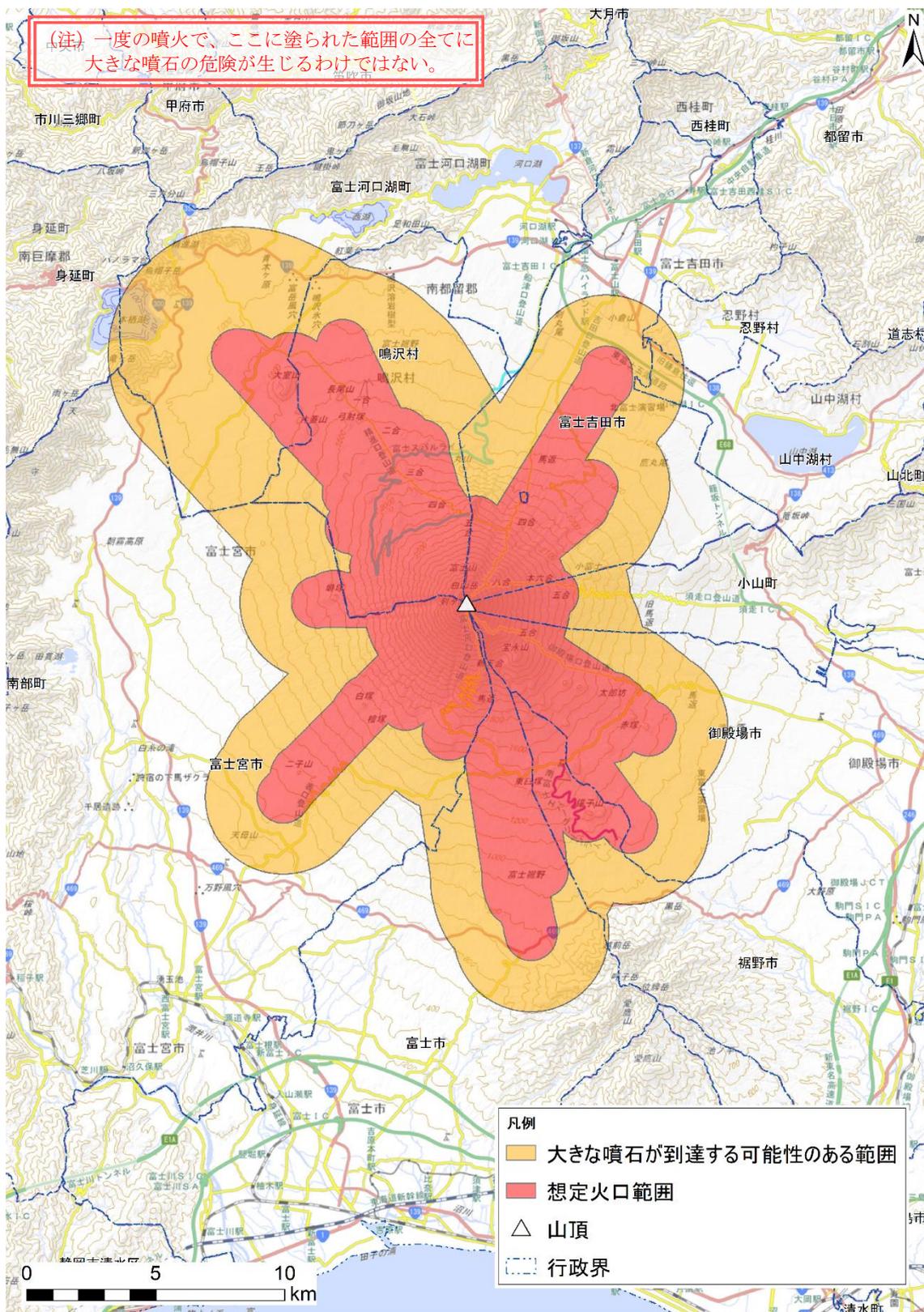
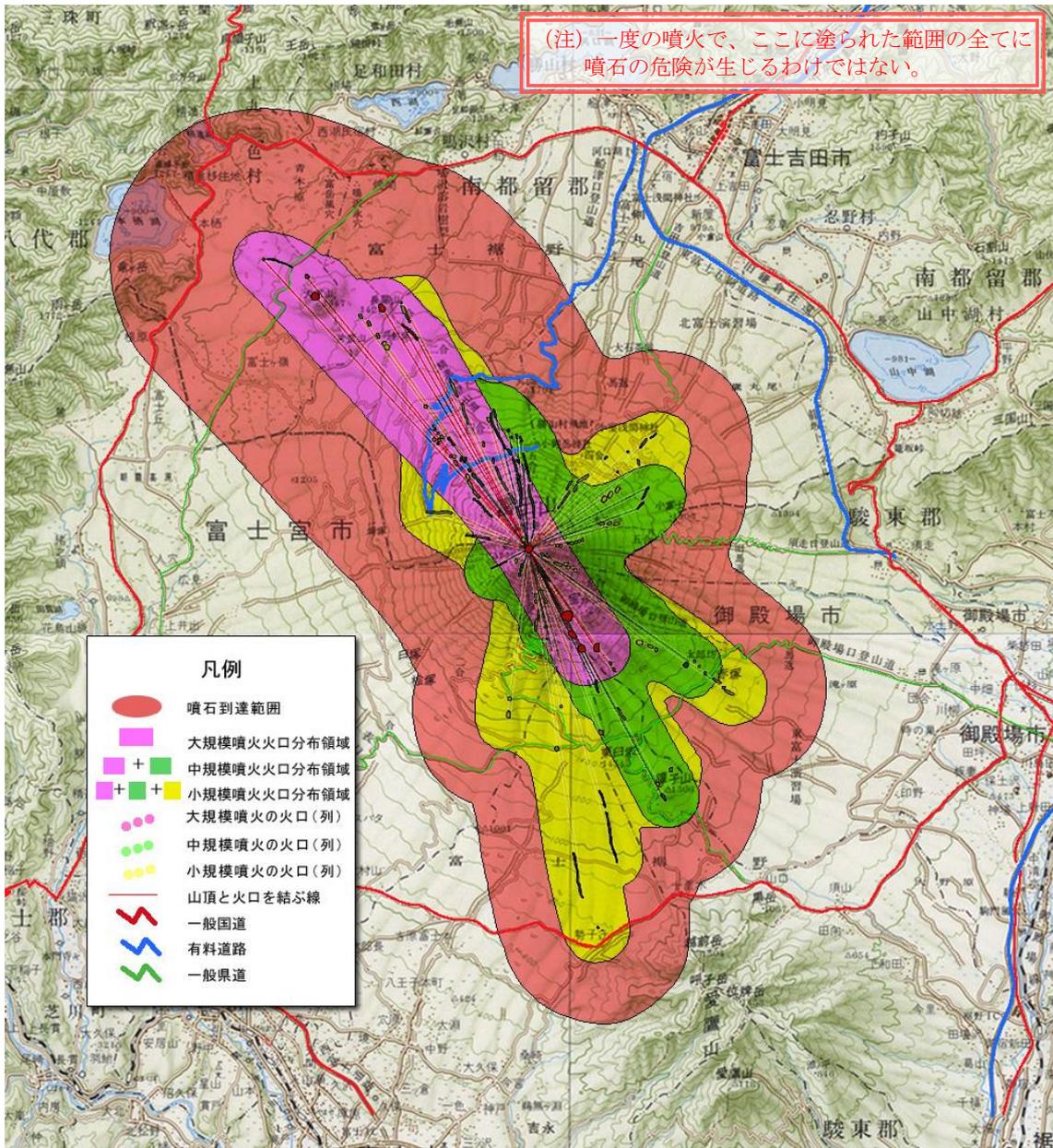


図 5.6-1 大きな噴石の可能性マップ

【参考】

平成 16 年版報告書での噴石可能性マップ



5.7 降灰（小さな噴石を含む）のハザードマップ

降灰については本検討委員会では新たなシミュレーション等を行っていないため平成16年版報告書に記載されたドリルマップ、可能性マップを再掲する。

表 5.7-1 降灰のハザードマップとして再掲したマップ

降灰	到達範囲 (堆積厚)	到達時間	流動深	危険度
ドリルマップ	○	×	—	×
ドリルマップ重ね合わせ	×	×	—	×
可能性マップ	○	×	—	×
可能性+ドリルマップ重ね合わせ	×	×	—	×

—：適用外

(1) 降灰のドリルマップ

噴火による降灰分布（地点ごとの堆積厚）を示す降灰のドリルマップは、富士山山頂で噴火が発生した場合を想定し、噴煙柱の形成過程のモデル（鈴木, 1985）と、火山灰の拡散・降下過程を大気中の粒子の三次元的な運動とする移流・拡散モデルによるシミュレーション（気象庁・気象研究所が開発）により作成されている。

その際、想定規模は宝永噴火実績と同規模の7億 m^3 とし、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用いて、月ごとにシミュレーションを行っている。

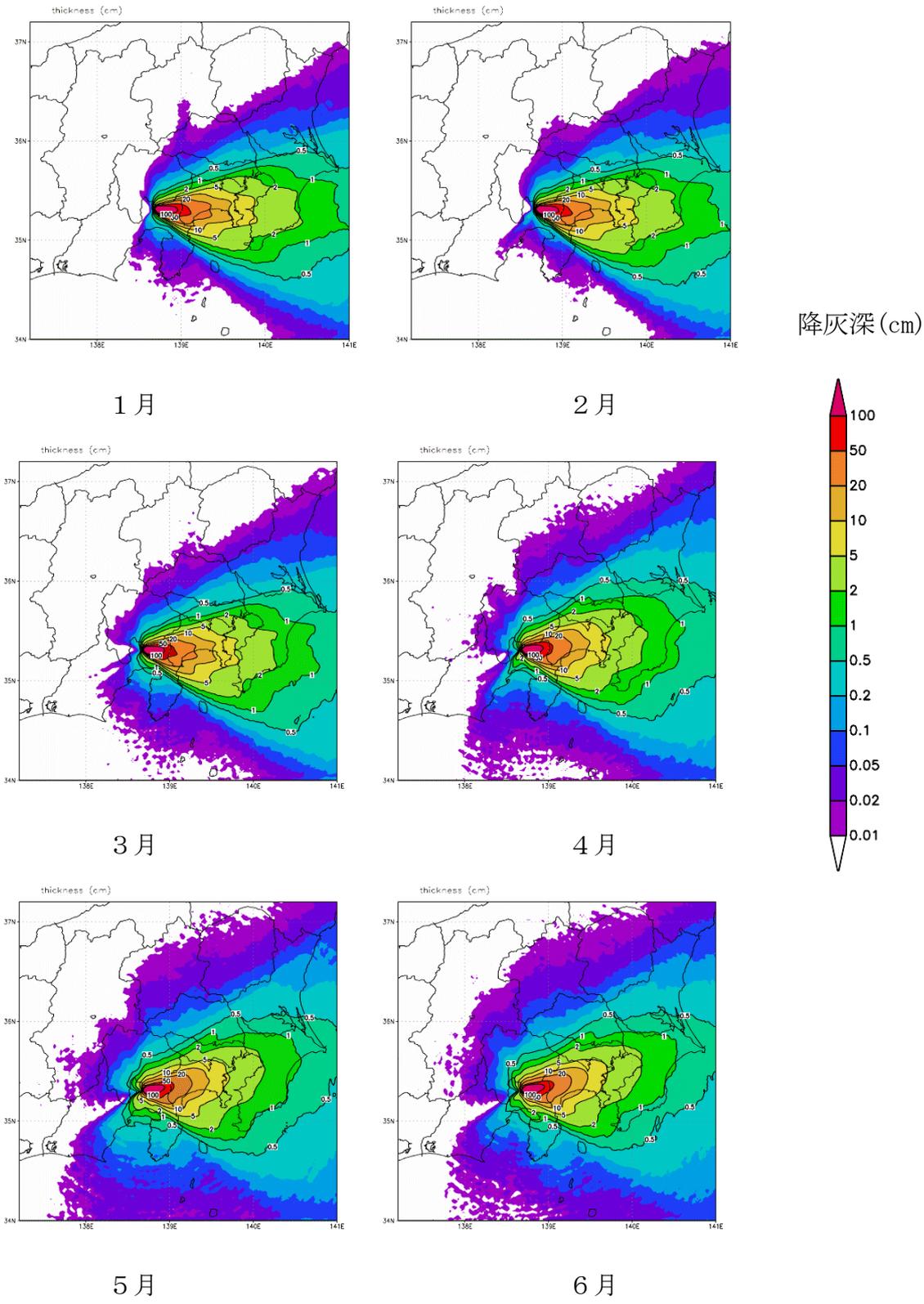
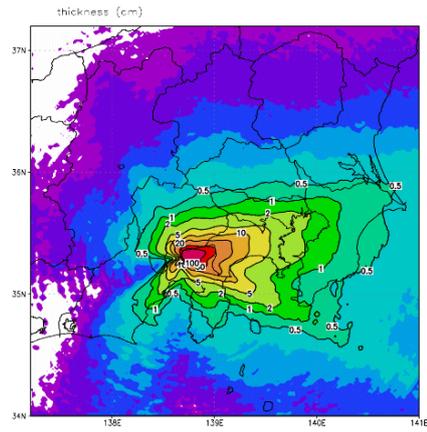
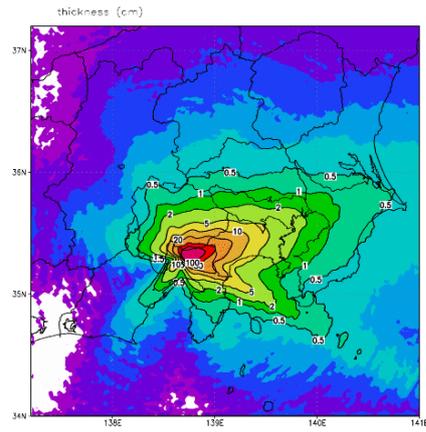


図 5.7-1 降灰のドリルマップ (1月～6月)

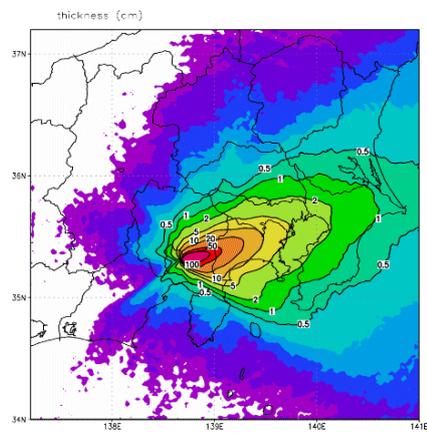
(平成 16 年版報告書から再掲)



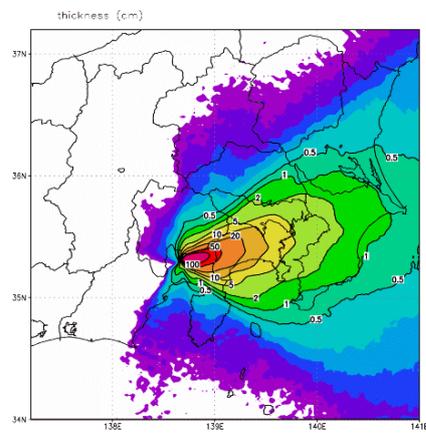
7月



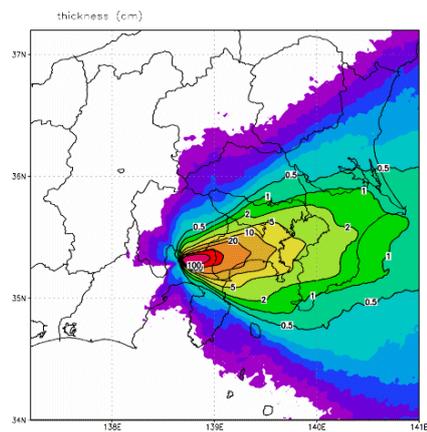
8月



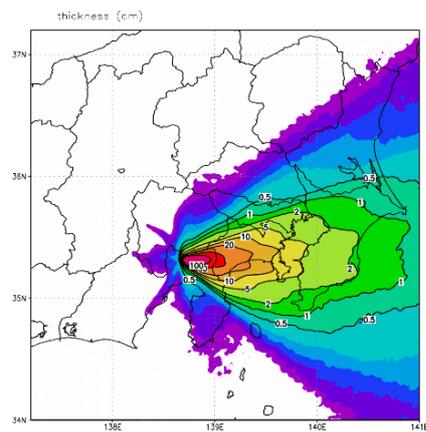
9月



10月



11月



12月

降灰深 (cm)

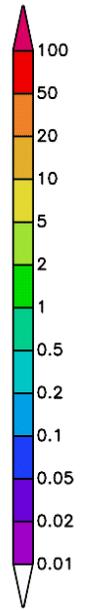


図 5.7-2 降灰のドリルマップ (7月~12月)

(平成 16 年版報告書から再掲)

(2) 降灰の可能性マップ

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、降灰分布図を作成している。

また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ため、上記降灰分布図を平成16年版報告書時点での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している(厚さの区分けは2cm、10cm、30cm、50cm)※。

※ 2cm: 何らかの健康被害が発生するおそれあり、10cm: 降雨時、土石流が発生、
30cm: 降雨時、木造家屋が全壊するおそれあり、50cm: 30%の木造家屋が全壊

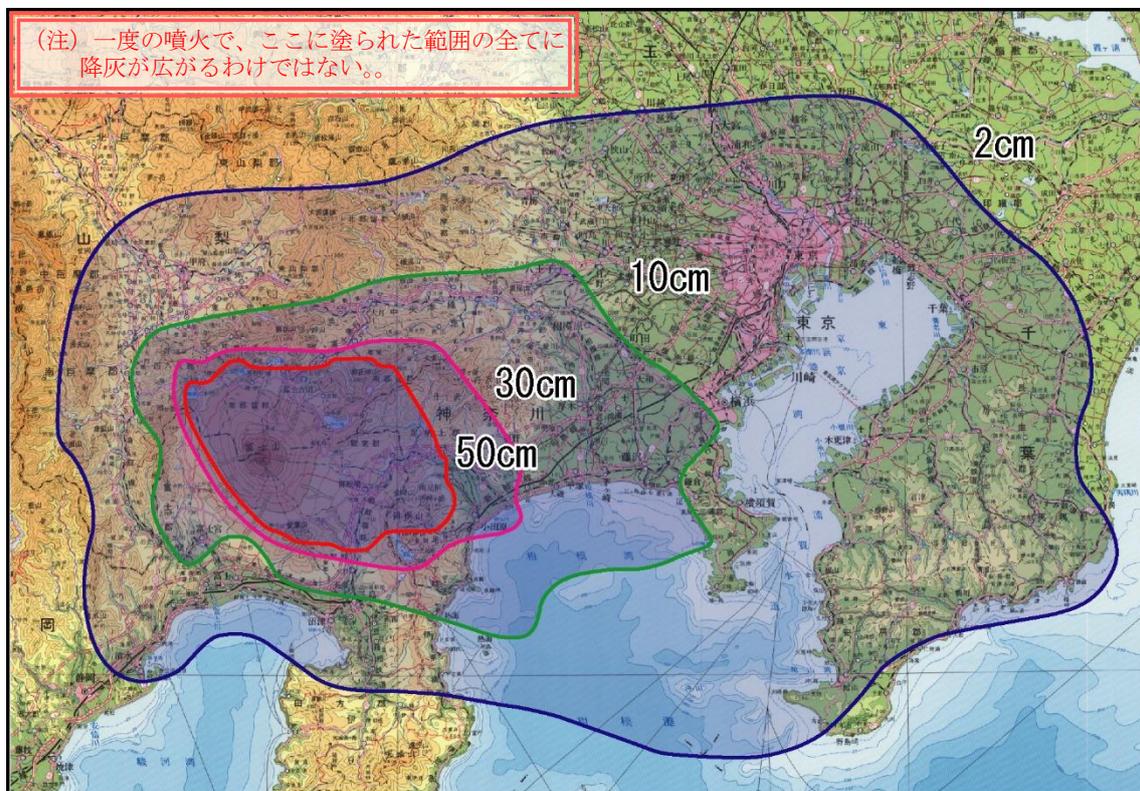


図 5.7-3 降灰の可能性マップ

(平成16年版報告書から再掲)

(3) 宝永噴火による小さな噴石の実績図

宝永噴火の実績では、上空の強い西風に乗って、火口から 20km ほど離れた場所へ直径 2 cm 程度の小さな噴石（緻密な岩片）が落下している（図 5.7-4）。また、小さな噴石に相当する直径 10cm を超えるサイズの軽石が火口から約 10km の地点でも確認されている。このような大きさの軽石は内部が高温である可能性があり、火災の原因となる。宝永噴火では直径 10cm 程度の軽石が落下した場所で火災が発生した痕跡が残されていることも明らかになっている（富士山考古学研究会編，2020）。

風下では図 5.6-1 の大きな噴石の可能性マップ以外でも、気象庁の降灰予報（小さな噴石も対象）によって小さな噴石の落下が予想された地域では、丈夫な建物内に留まるなど注意が必要である。ただし、直径 10cm 程度の軽石が落下するような場所では、火災への注意も必要である。

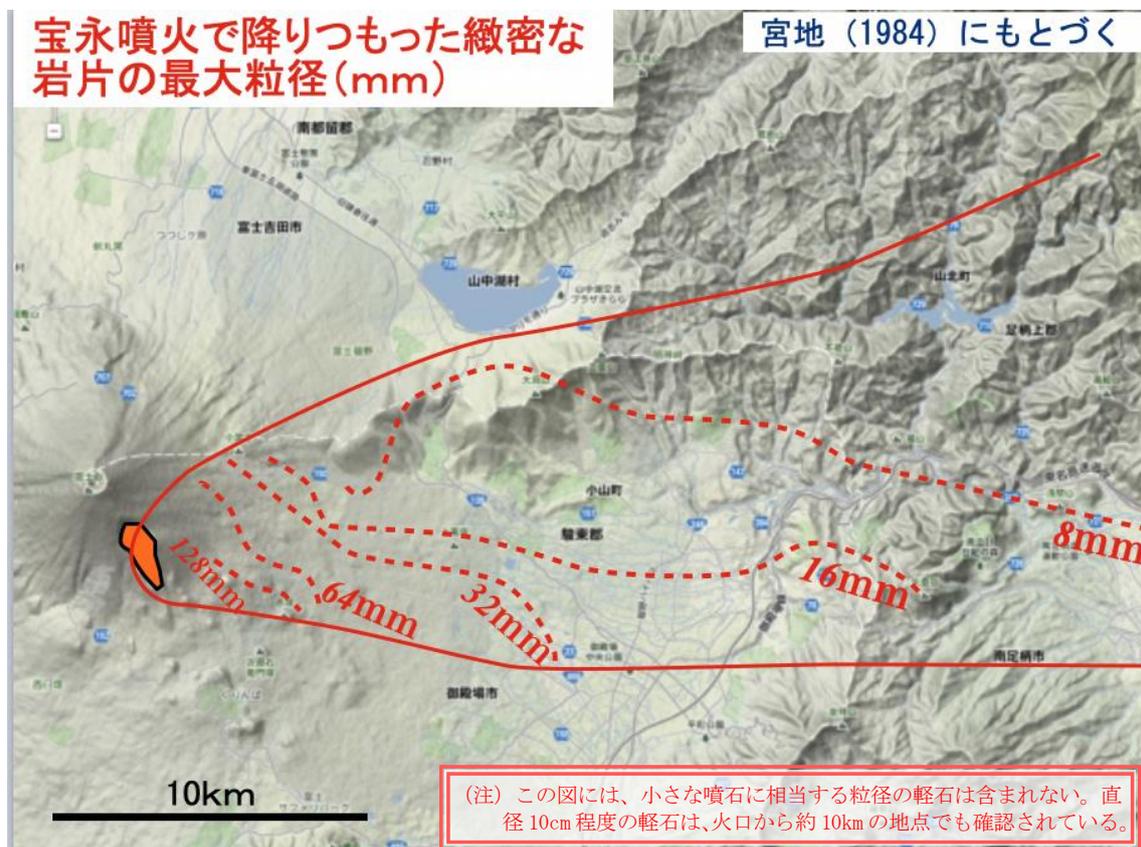


図 5.7-4 宝永噴火の初期（ステージ I）に降り積もった小さな噴石（緻密な岩片）の最大粒径の実績図（宮地（1984）に基づく）

5.8 降灰後土石流の可能性マップ

降灰後に降雨に伴って土石流の発生する可能性のある区域として、2001年（平成13年）に施行された土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法）による土砂災害警戒区域を示し、降灰後土石流の可能性マップを作成した（図5.8-1及び巻末資料）。

表 5.8-1 降灰後土石流のハザードマップとして作成したマップ

降灰	到達範囲	到達時間	流動深	危険度
ドリルマップ	×	×	×	×
ドリルマップ重ね合わせ	×	×	×	×
可能性マップ	○	×	×	×
可能性+ドリルマップ重ね合わせ	×	×	×	×

平成16年版報告書の降灰後土石流の可能性マップで示した土石流が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Ⅰ、Ⅱ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ている。

平成16年版報告書を公表して以降、各都道府県により土砂災害防止法に基づいて土砂災害についての基礎調査が進められ、2020年（令和2年）3月に完了した。今後は、降灰後に土石流が発生する可能性のある区域として当該区域を示す必要があるため、現時点での最新の情報を用いて、降灰後土石流の可能性マップを作成することとした。

対象とする範囲は、降灰の可能性マップ（図5.7-3）で示す降灰の厚さ10cm以上の範囲とし、その範囲内に存在する土砂災害防止法に基づく、土石流危険溪流とそこから発生するおそれのある土砂災害警戒区域を図示した。

現状において、降灰10cm以上の範囲とした根拠は、平成16年版報告書に基づき「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以上の範囲に集中する」とされていることからこれを踏襲したが、降灰のシミュレーションの再実施等による新たな知見が得られた場合は、その範囲や危険区域等の見直しが必要となる。

なお、このマップは現時点で得られている情報を基に作成したものであり、更に土砂災害防止法の対象外である流域面積5.0km²以上の溪流についての調査を加えて示す事が必要である。実際に富士山において火山噴火が起きた場合には、土砂災害防止法に基づき国が緊急調査を行い、降灰の影響を加味して詳細な土砂災害緊急情報を関係のある都県および市町村の長に通知することになっている。

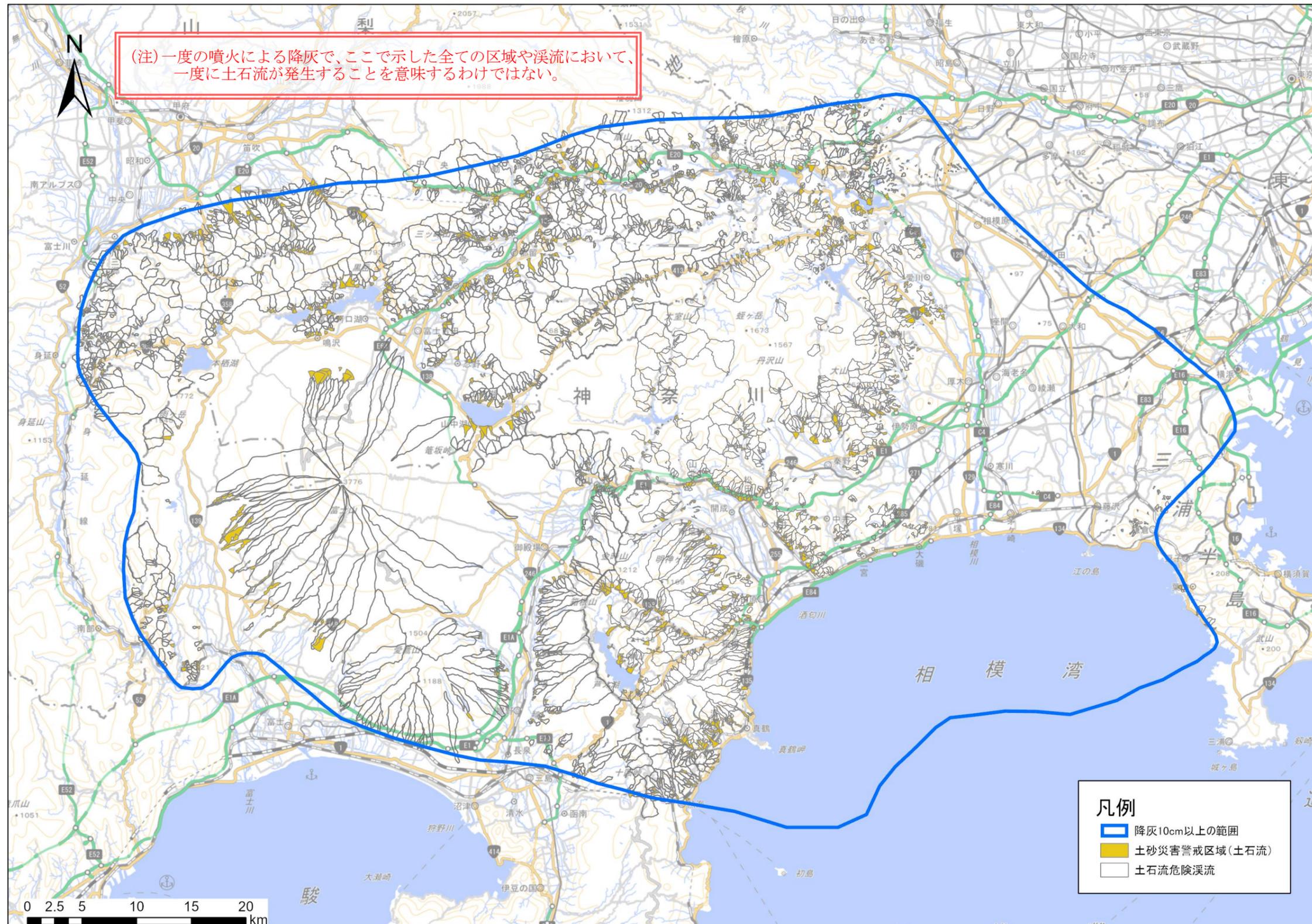


図 5.8-1 降灰後土石流の可能性マップ

※ 2021年1月現在の最新の情報で作成。今後は最新の知見が得られた場合などは検討して最新の図に更新する。

5.9 ハザード統合マップ

平成16年版報告書では、一般配布用火山防災マップの主題図となる富士山全体のハザードマップを、溶岩流、噴石、火砕流、融雪型火山泥流についての災害予測範囲を重ねて表示したものとした(図5.9-1)。

本委員会においても、各火山現象に応じて作成した可能性マップをもとに、平成16年版報告書の作成方法に準じてハザード統合マップを試作した(図5.9-2)。凡例として、溶岩流については各自治体が防災計画において必要なリードタイムを図から判読できるよう3時間以内の到達範囲(特に緊急に避難を要する範囲)及び24時間以内の到達範囲(火口の位置によっては早めの避難が必要な範囲)を表示している。

なお、溶岩流などの到達範囲を詳細に示すドリルマップは、平成16年版報告書では一般配布用マップでなく防災業務用マップとして収録し、用途に応じて活用できるようにしているが、本委員会では、火山現象の正しい理解につなげるため、ドリルマップの効果的な活用を今後の課題として整理した。

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。

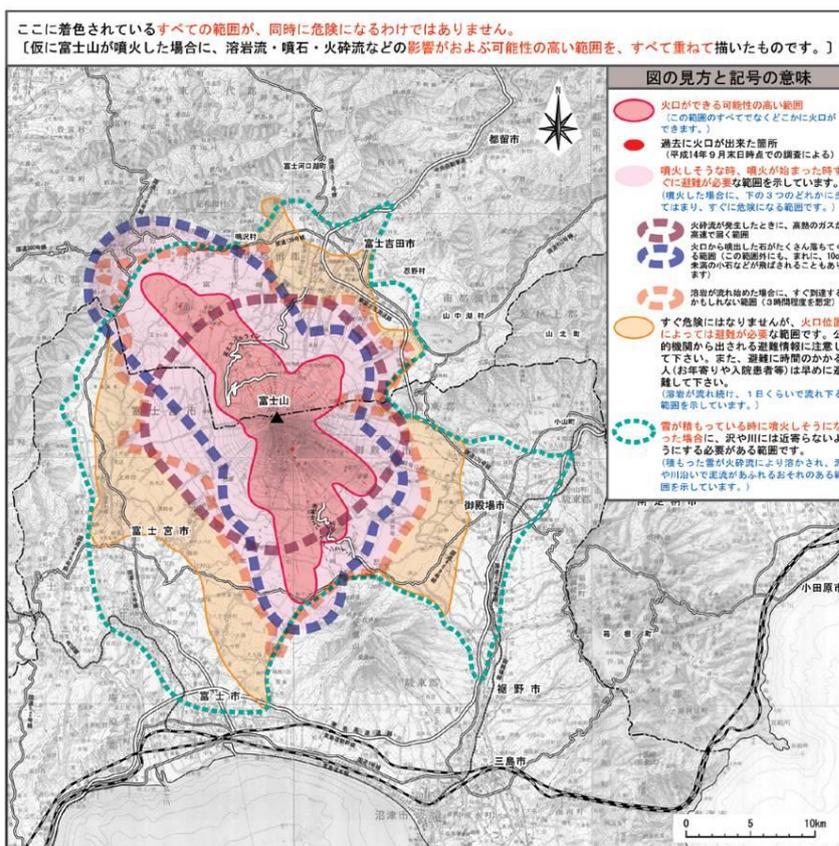


図 5.9-1 富士山ハザード統合マップ(平成16年版報告書)

ここに着色されているすべての範囲が、同時に危険になるわけではありません。〔仮に富士山が噴火した場合に、溶岩流・大きな噴石・火砕流などの影響がおよぶ可能性の高い範囲を、すべて重ねて描いたものです。〕

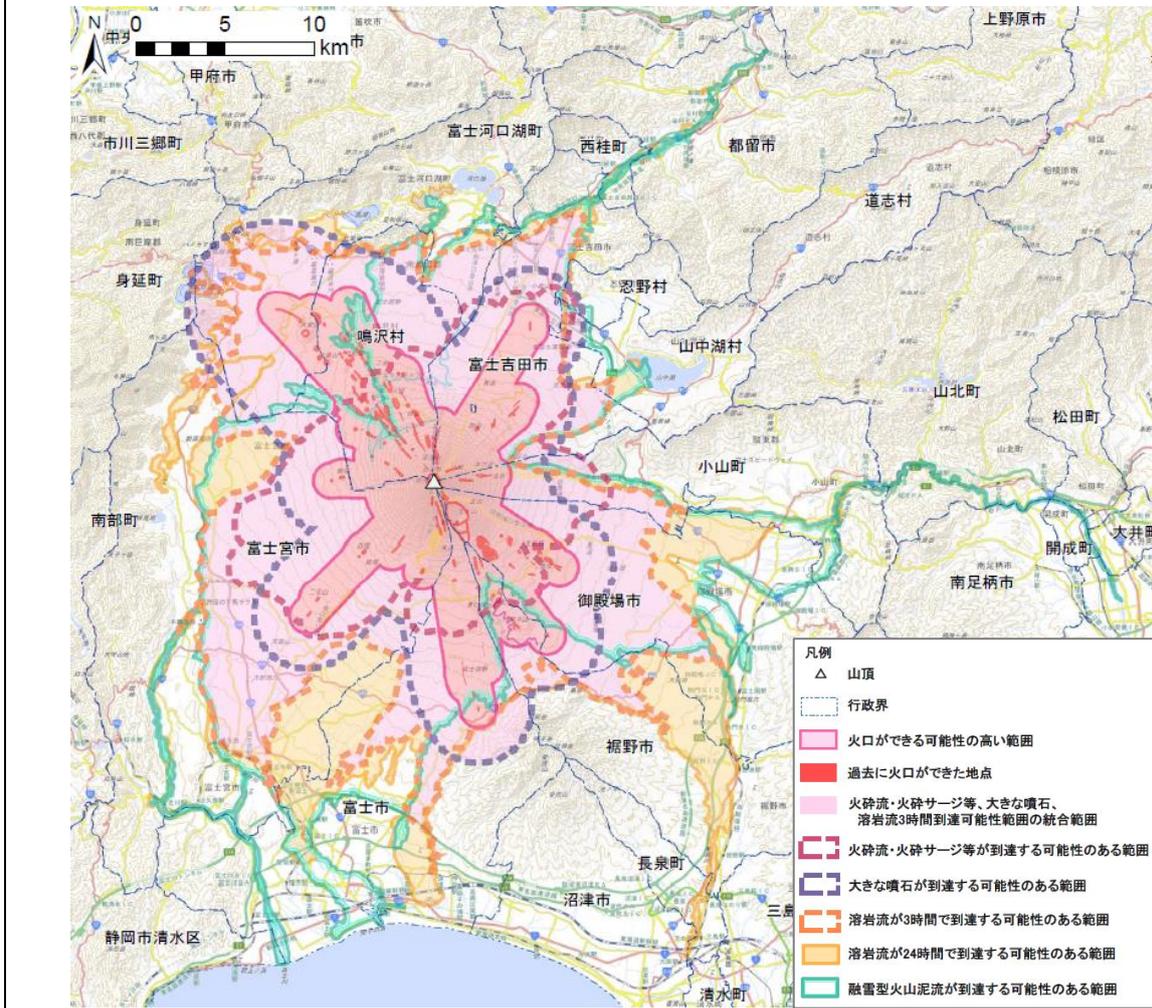


図 5.9-2 富士山ハザード統合マップ（本委員会にて作成）

図の見方と記号の意味（平成16年版報告書に準じた記載）

△	山頂	行政界(市町村境界)
	火口ができる可能性の高い範囲（この範囲のすべてでなくどこかに火口ができます。）	
	過去に火口ができた地点(令和3年3月末時点までの調査で判明しているもの。)	
	噴火しそうなる時、噴火が始まった時すぐに避難が必要な範囲を示しています。 (噴火した場合に、下の3つのどれかに当てはまり、すぐに危険になる範囲です。)	
	火砕流が発生したときに、高熱の噴出物やガスが高速で届く可能性がある範囲	
	火口から噴出した大きな岩がたくさん落ちてくる範囲 (この範囲外にも、まれに、10cm未満の小石などが高速で落下することもあります。)	
	溶岩が流れ始めた場合に、すぐ到達するかもしれない範囲(3時間程度を想定)	
	すぐ危険にはなりませんが、火口位置によっては避難が必要な範囲です。公的機関から出される避難情報に注意してください。 また、避難に時間のかかる人(お年寄りや入院患者等)は早めに避難してください。 (溶岩が流れ続け、1日くらいで流れ下る範囲を示しています。)	
	雪が積もっている時に噴火しそうになった場合に、沢や川には近寄らないようにする必要がある範囲です。 (積もった雪が火砕流により溶かされ、沢や川沿いで泥流があふれるおそれのある範囲を示しています。)	

引用文献

浅井 良純・石垣 泰輔・馬場 康之・戸田 圭一（2009） 高齢者を含めた地下空間浸水時における避難経路の安全性に関する検討, 水工学論文集, 第 53 卷, p.859-864.

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, p.231-251.

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, p.17-30.

富士山考古学研究会編（2020） 富士山噴火の考古学 火山と人類の共生史, 吉川弘文館, p.345.