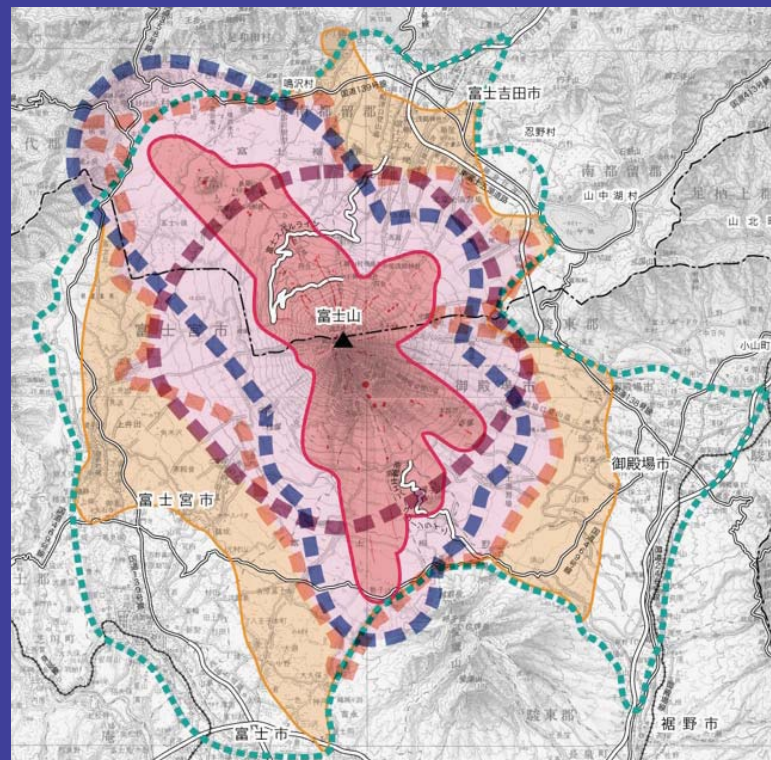


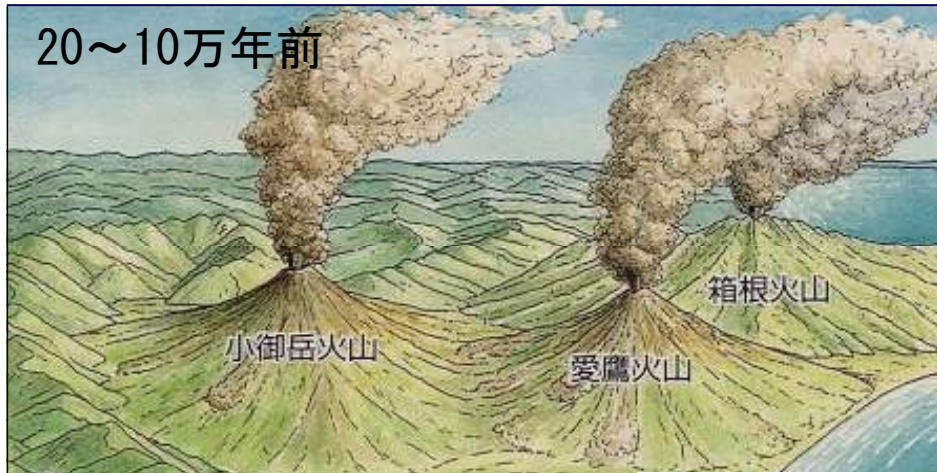
富士山ハザードマップ作成の経緯と課題



小山真人（静岡大学防災総合センター）

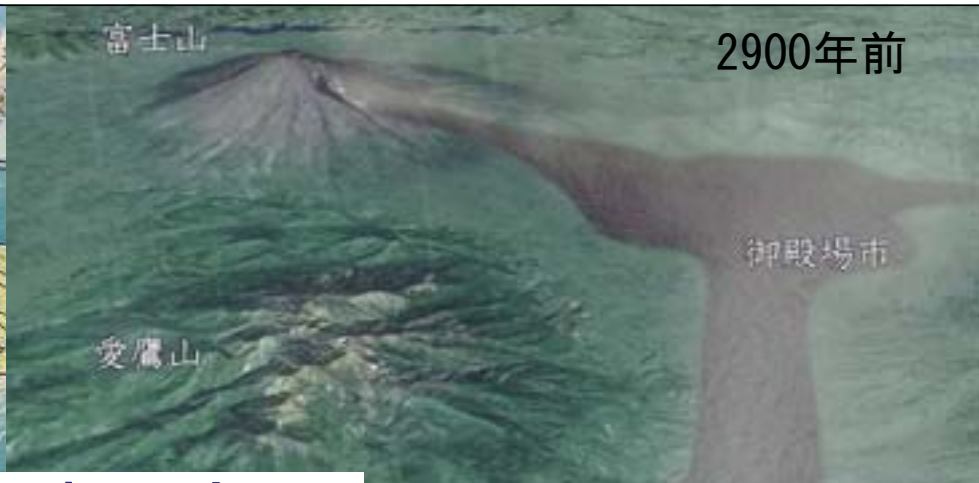
2012.6.8 富士山火山防災対策協議会

20～10万年前



富士山

2900年前



富士山の生い立ち

10～5万年前



2900～2200年前



1万～4000年前



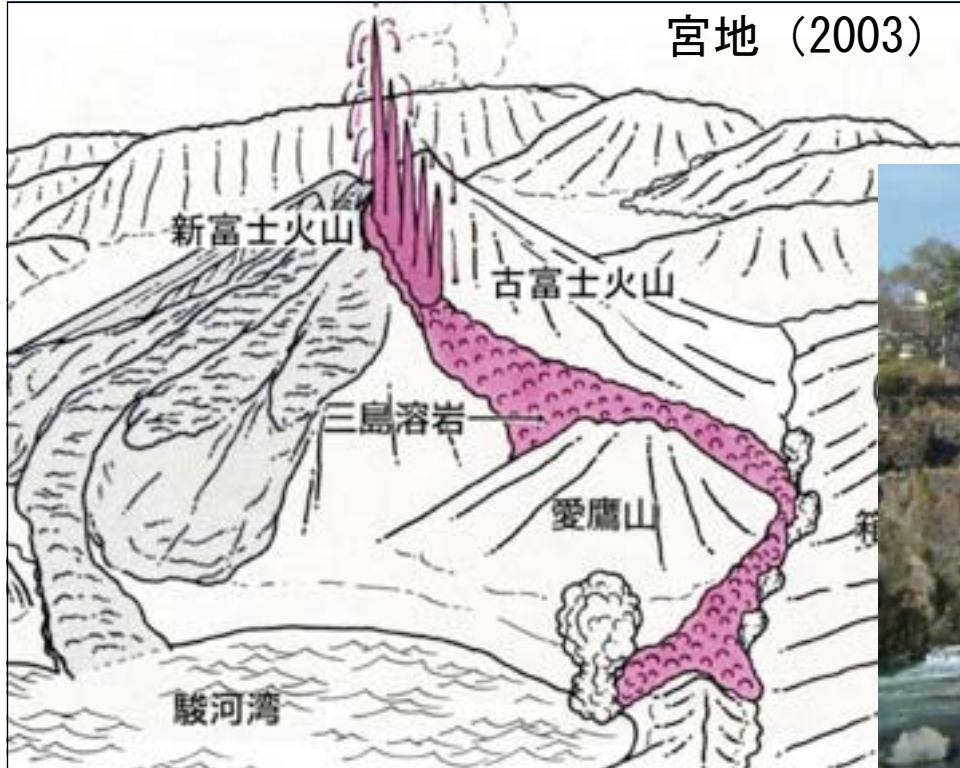
2200年前以降



CGは御殿場市樹空の森 (2011)

宮地 (2003)

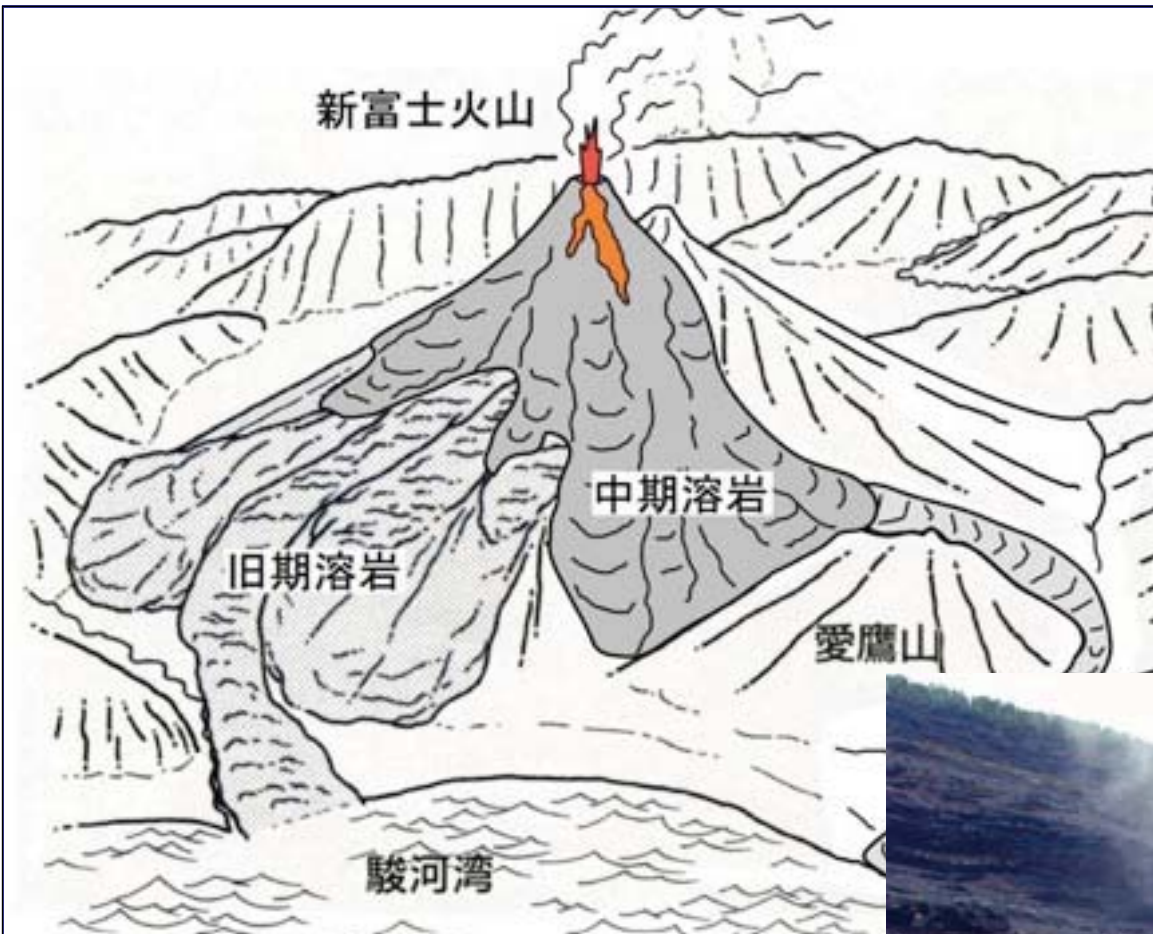
富士山の生い立ち 1万1000～8000年前



鮎壺の滝



最近1万年間の 富士山の噴火史 (2)



ステージ3
(4500～3200年前)

宮地 (2003) に加筆



最近1万年間の 富士山の噴火史 (3)

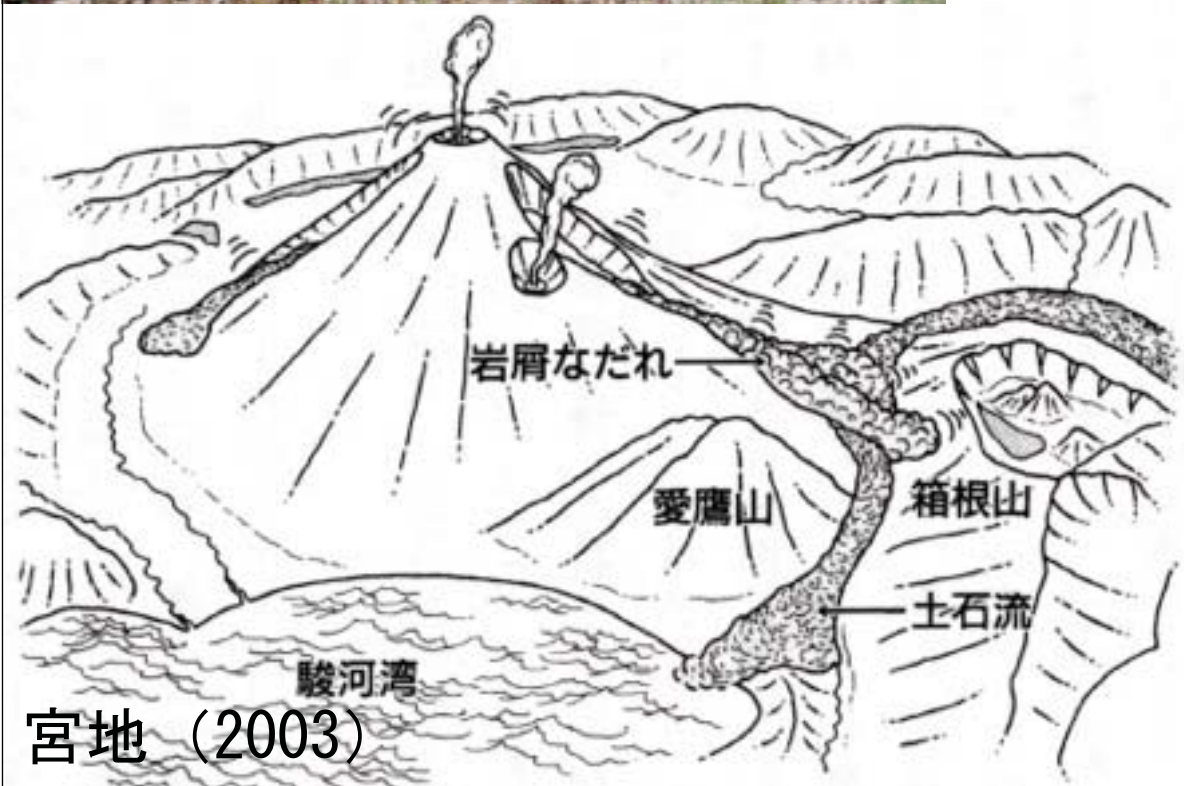
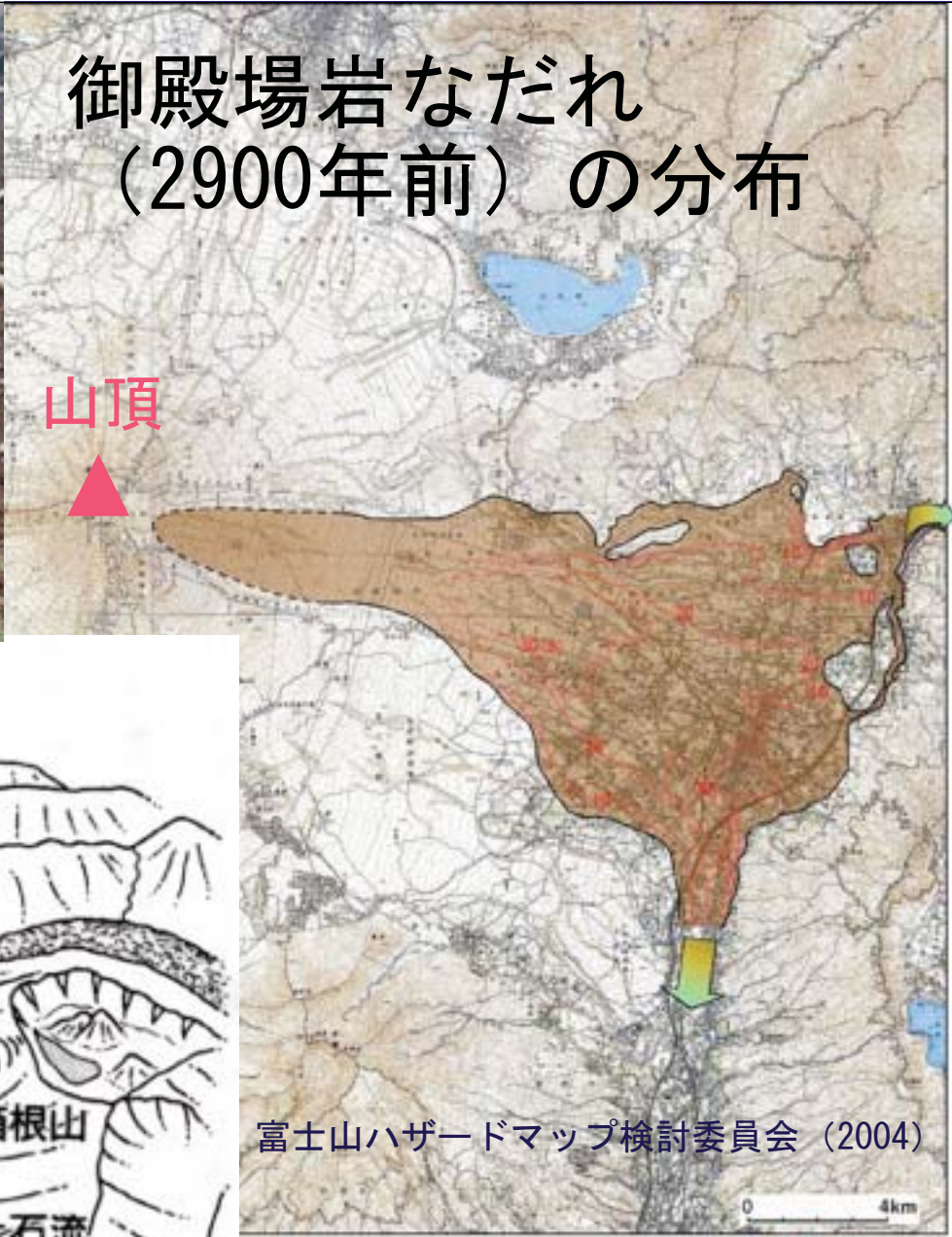


ステージ4
(3200～2200年前)

宮地 (2003) に加筆



御殿場岩なだれ (2900年前) の分布



宮地 (2003)

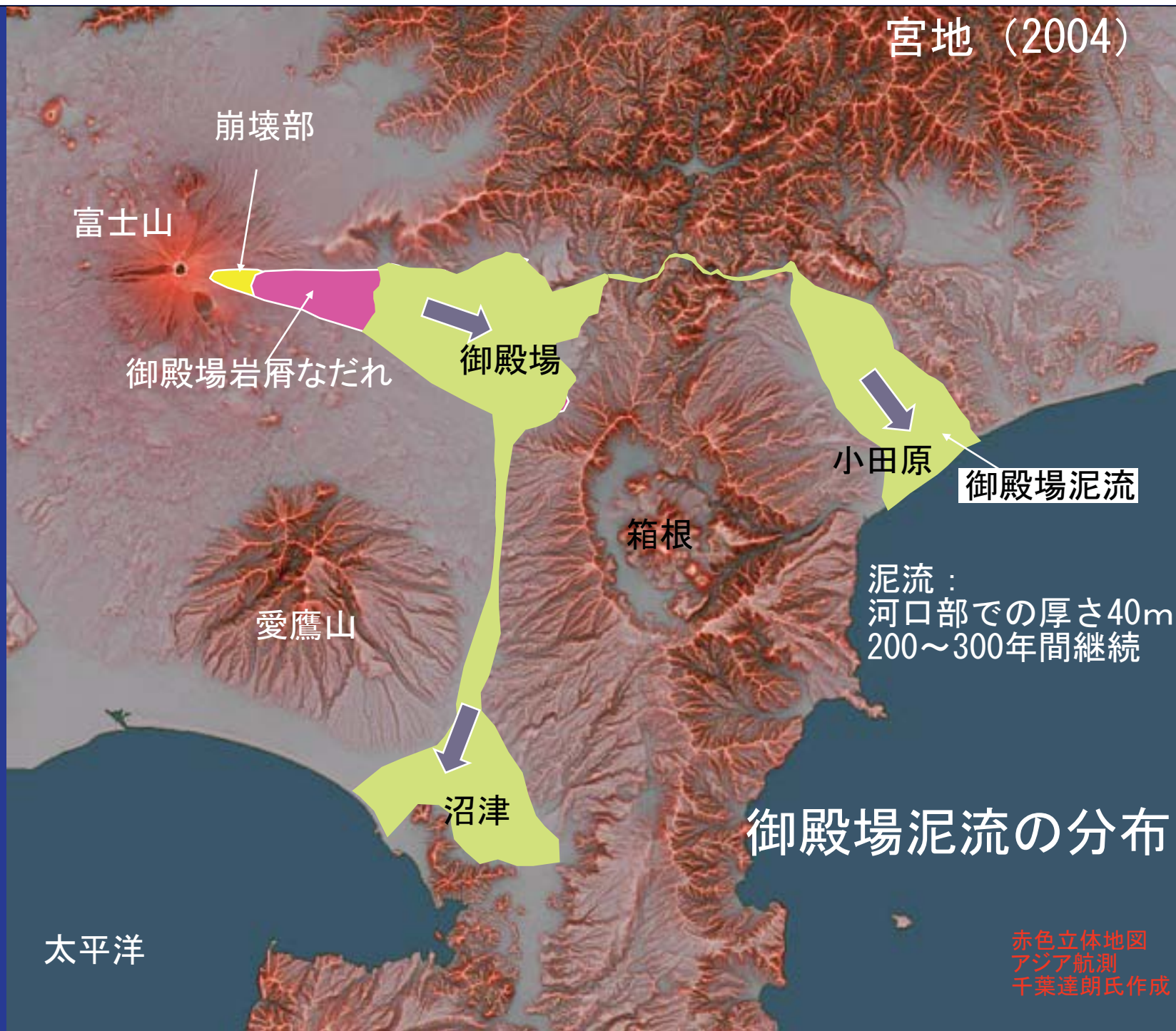
富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

層厚(単位:m)



なだれの分布範囲
なだれの他に、その後の二次泥流も加わったものである
(Miyaji et al.1992)

宮地 (2004)



富士山

崩壊部

御殿場岩層なだれ

御殿場

小田原

御殿場泥流

箱根

愛鷹山

泥流：
河口部での厚さ40m
200~300年間継続

沼津

御殿場泥流の分布

太平洋

赤色立体地図
アジア航測
千葉達朗氏作成

最近1万年間の 富士山の噴火史 (4)

ステージ5
(2200年前～現在)



富士山の側火山分布

宮地 (2003)

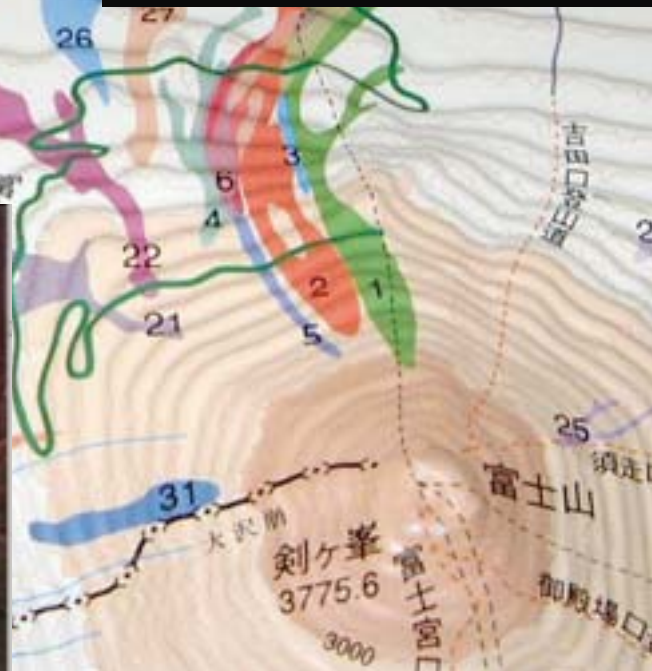
富士山の噴火記録文字数（信頼性の高いもののみ）

噴火年	備考	記録文字数	堆積物との対応
781		27	×
800-802	延暦噴火	174	△鷹丸尾・檜丸尾2 西小富士
864-866	貞観噴火	649	○長尾山・氷穴・ 石塚・陣座風穴
937		35	△剣丸尾1
999		44	×
1033		33	△剣丸尾2
1083		17	×
1435		16	△大流溶岩
1511	鎌岩	53	×
1707	宝永噴火	約30000 (1943年時点)	○宝永火口

864年富士山貞観噴火



貞観の噴火 (864年)



CGは御殿場市樹空の森 (2011)



宝永の噴火 (1707年)



1707年富士山宝永噴火



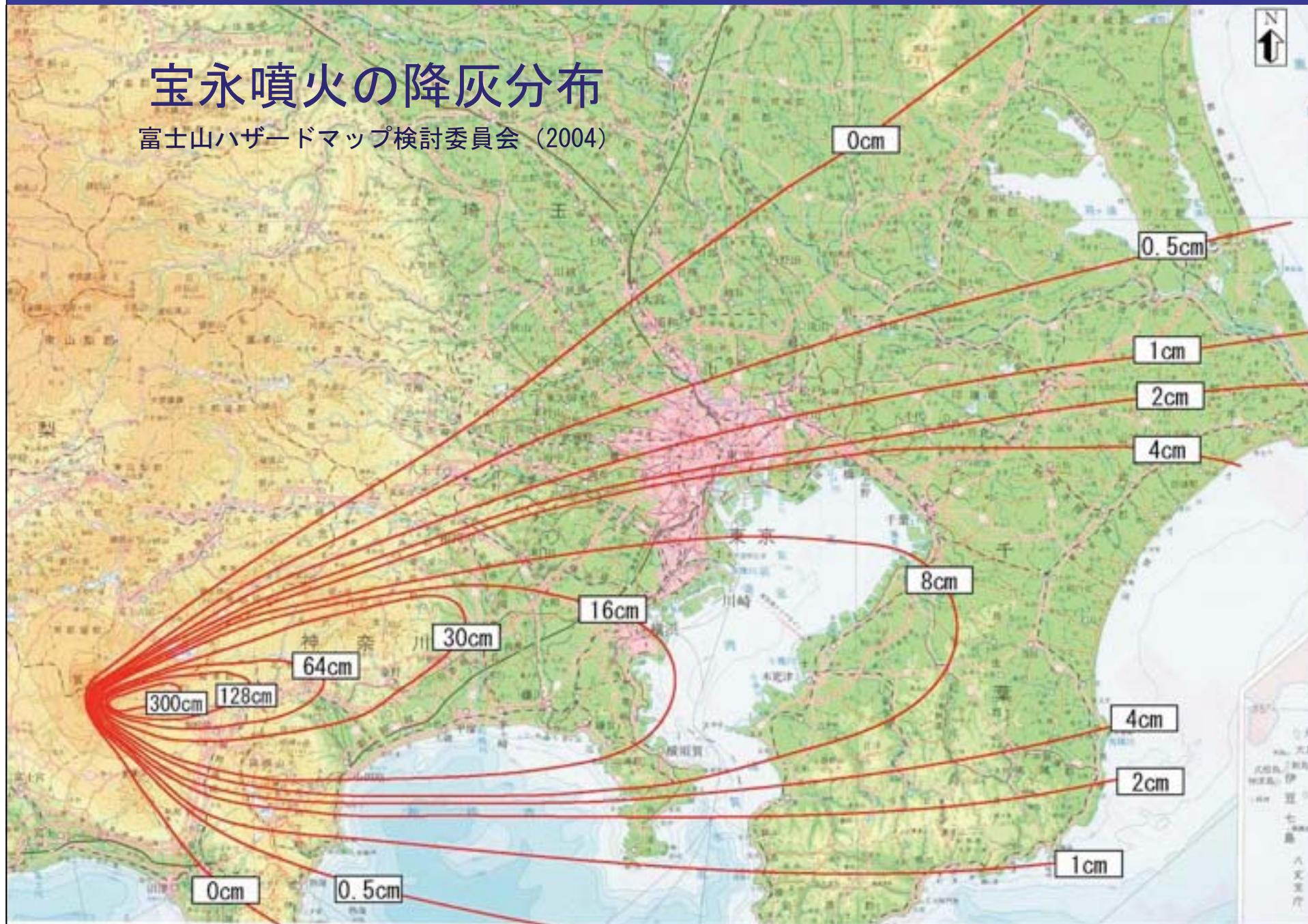
CGは御殿場市樹空の森 (2011)



江戸

宝永噴火の降灰分布

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)



過去1万1000年間の富士山噴火史のまとめ (宮地, 1988)

ステージ	年代	噴火位置	噴出量	主な噴火様式
1	1万1000-8000年前	山頂と山腹	大	溶岩流
2	8000-4500年前	山頂と山腹	小さいし中	火砕物放出
3	4500-3200年前	山頂と山腹	中	溶岩流
4	3200-2200年前	おもに山頂	中ないし大	火砕物放出
5	2200年前-現在	おもに山腹	小さいし中 (ただし, 特大2例含む)	溶岩流と火砕物放出

富士山の火山防災対策のあゆみ 1

1977-79年 有珠山噴火

1983年 北海道駒ヶ岳ハザードマップ初版（日本最初）

1983年夏 「富士山大爆発」がベストセラー 観光客1割減と言われる

1983年 三宅島噴火 1986年伊豆大島噴火 1989年伊東沖海底噴火

1990年 建設省富士砂防が富士山火山砂防ソフト対策計画開始

1991年6月 雲仙岳火砕流災害

1992年 国土庁が火山ハザードマップ作成マニュアル完成（含富士山試作品）

1992-1996年国土庁補助金によるハザードマップ作成（11火山）富士山見送り

1999年3月 建設省富士砂防が富士山火山災害実績図を完成するが公表見送られる

1999年6月 NHK甲信越「富士山の火山防災」特集

1999年7月 クローズアップ現代で富士山の火山防災レポートの放映自粛事件

2000年3月～・6月～ 有珠山・三宅島噴火

2000年11月 建設省富士砂防が富士吉田で富士山火山防災シンポジウム

2000年10-12月 富士山で低周波地震増加

2001年7月 第1回富士山ハザードマップ検討委員会開催

富士山の火山防災対策のあゆみ 2

- 2001年7月 第1回富士山ハザードマップ検討委員会開催
- 2003年5月 火山噴火予知連富士山ワーキンググループ報告書
- 2004年6月 富士山ハザードマップ検討委員会報告書＋試作版マップ
- 2004年4月～2006年3月
地元市町村（静岡、山梨）富士山ハザードマップ全戸配布
- 2005年4月 環富士山火山防災連絡会の設置
- 2005年6月 富士山火山広域防災対策検討会報告書
- 2006年2月 富士山火山広域防災対策基本方針の公表（中央防災会議）
→地域防災計画へ盛り込み
- 2007年12月 噴火警戒レベルの富士山への導入
- 2007年11月 富士山火山噴火緊急減災対策検討会の設置
- 2007年12月 富士山火山砂防計画の基本構想（ハード対策編）」
- 2009年11月 富士山火山砂防計画の策定方針
- 2012年6月 静岡県防災・原子力学術会議地震火山対策部会の設立
- 2012年6月 富士山火山防災対策協議会の設立

富士山ハザードマップ検討の組織と流れ

富士山ハザードマップ作成協議会

神奈川県、山梨県、静岡県、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、河口湖町、山中湖村、鳴沢村、富士市、富士宮市、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)

事務局:神奈川県、山梨県、静岡県、内閣府、総務省、国土交通省

- ・ハザードマップの作成
- ・各種防災計画等への反映
- ・ハザードマップの住民等への周知

諮問

報告

富士山ハザードマップ検討委員会

・学識委員 ・行政委員

事務局:内閣府、総務省、国土交通省

ハザードマップ案の検討

基図部会

ハザードマップの基礎となる火山災害マップの検討
 ・噴火災害実績の調査等
 ・将来の噴火予測
 ・噴火被害などの想定

他

活用部会

以下を踏まえたハザードマップの検討
 ・防災機関における情報流通、活用
 ・一般住民等への情報提供、活用
 ・市民生活、観光等と防災対策の共存

他

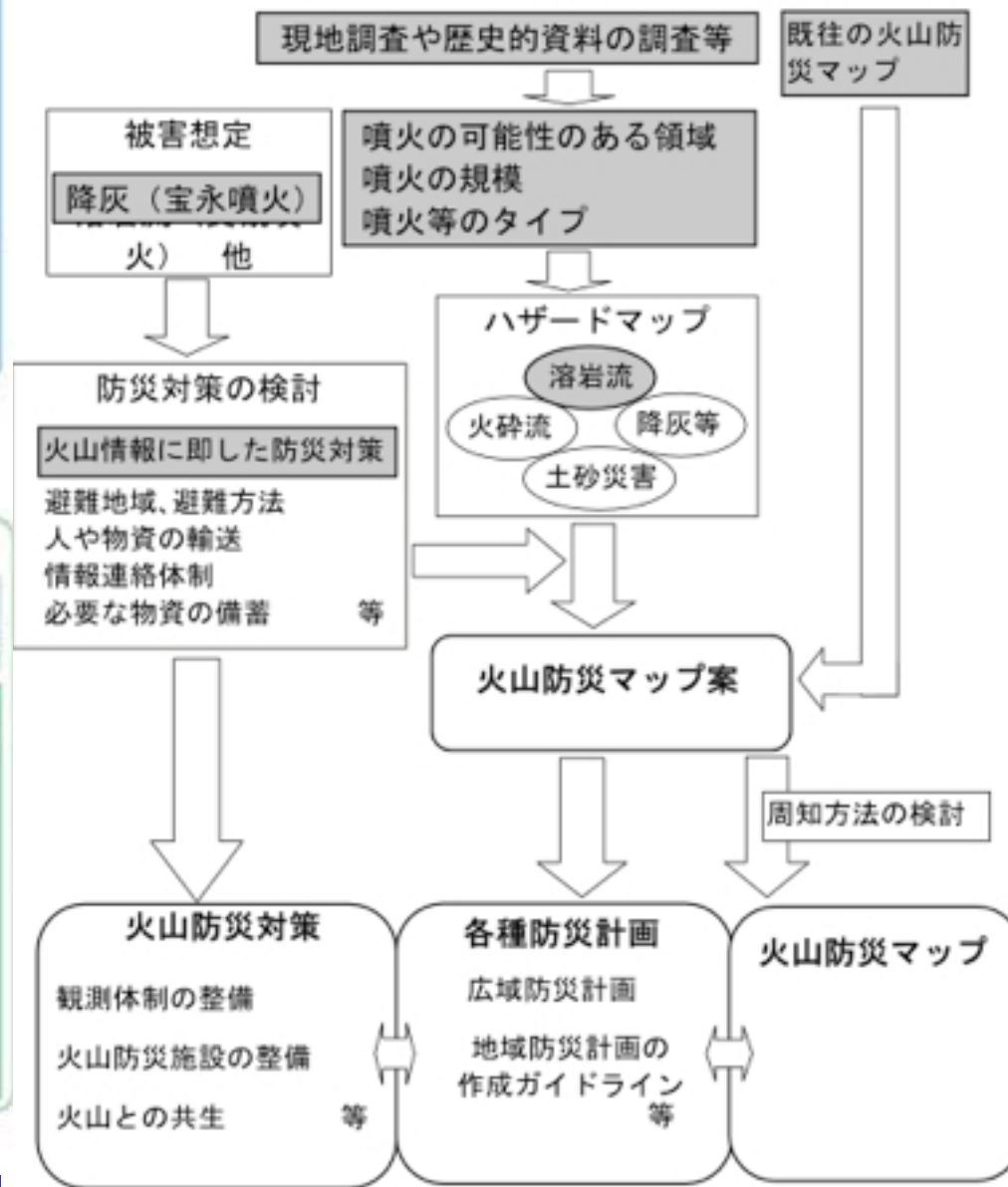
(火山活動の異常時の連携について検討)

火山噴火予知連絡会
(富士山ワーキンググループ)

富士山についての噴火規模・様式等の検討

反映

富士山ハザードマップ検討委員会 検討の流れ



ハザードマップ 作成のための現地 調査



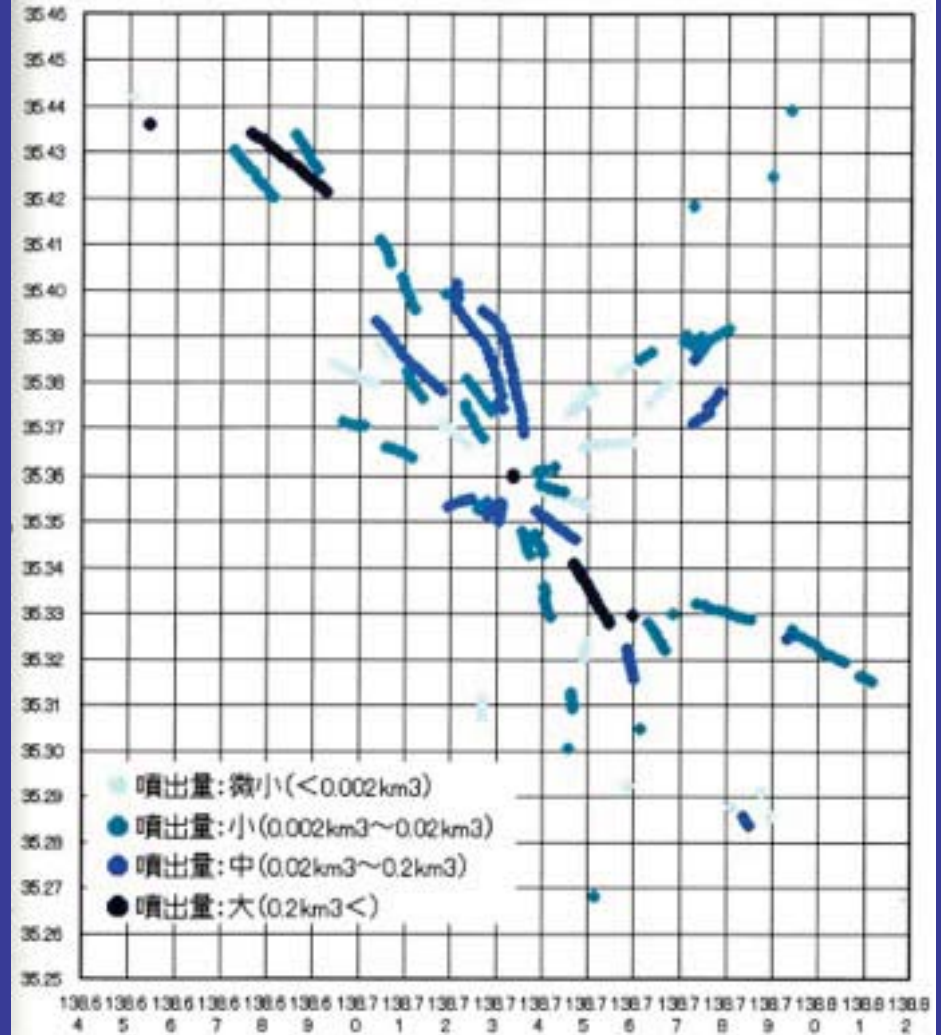
規模別火口分布



凡例

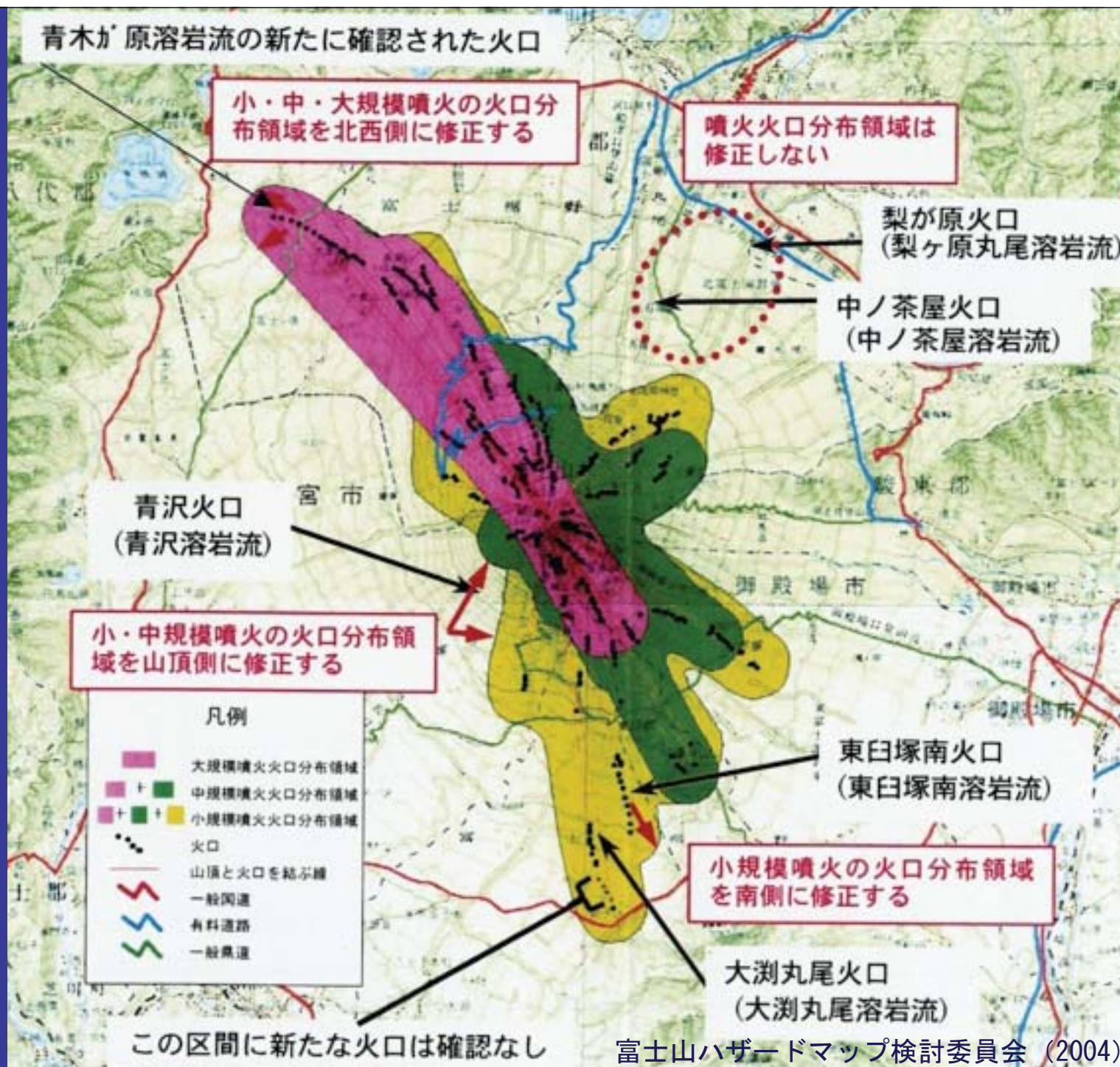
- 小規模噴火の火口(列): 噴出量 $\leq 0.02\text{km}^3$
- 中規模噴火の火口(列): $0.02\text{km}^3 \leq$ 噴出量 $\leq 0.2\text{km}^3$
- 大規模噴火の火口(列): $0.2\text{km}^3 \leq$ 噴出量
- 大規模噴火の火口分布領域
- 中規模噴火の火口分布領域
- 小規模噴火の火口分布領域

新富士火山 側火口および火口列分布図



富士山の側火口（火口列）の分布を噴火規模に応じて色を変え、点列で示した噴火規模は、その噴火の総噴出量である

推定噴火領域





○降下火山礫
・火山灰



○噴石



○溶岩流

富士山ハザードマップ に描かれた噴火災害



△岩屑なだれ



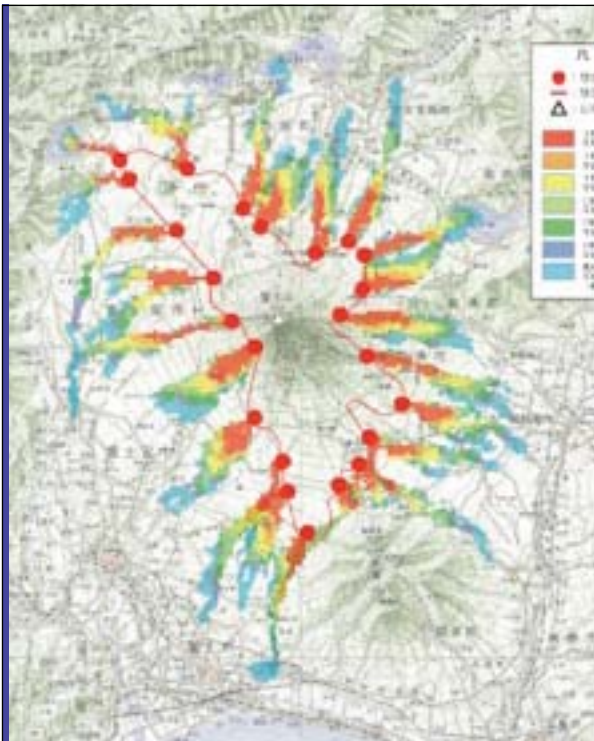
○土石流および融
雪型火山泥流



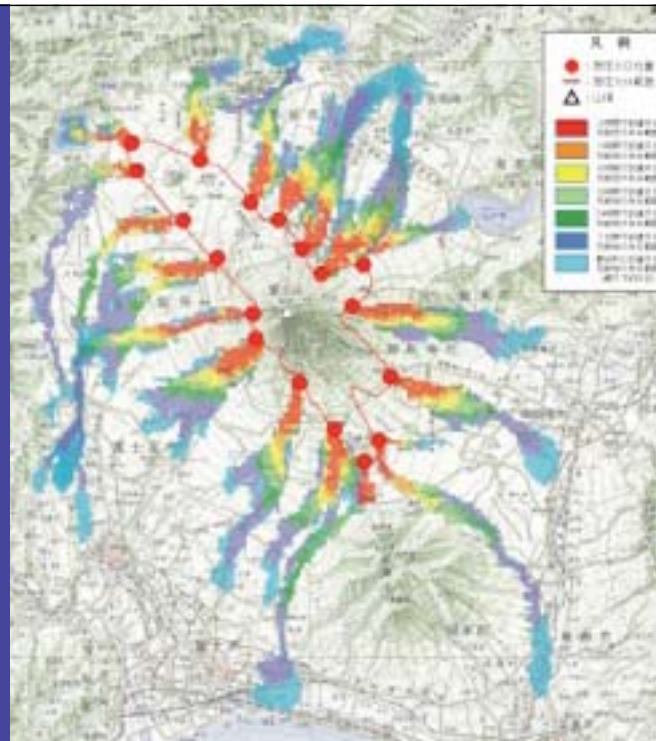
○火砕流



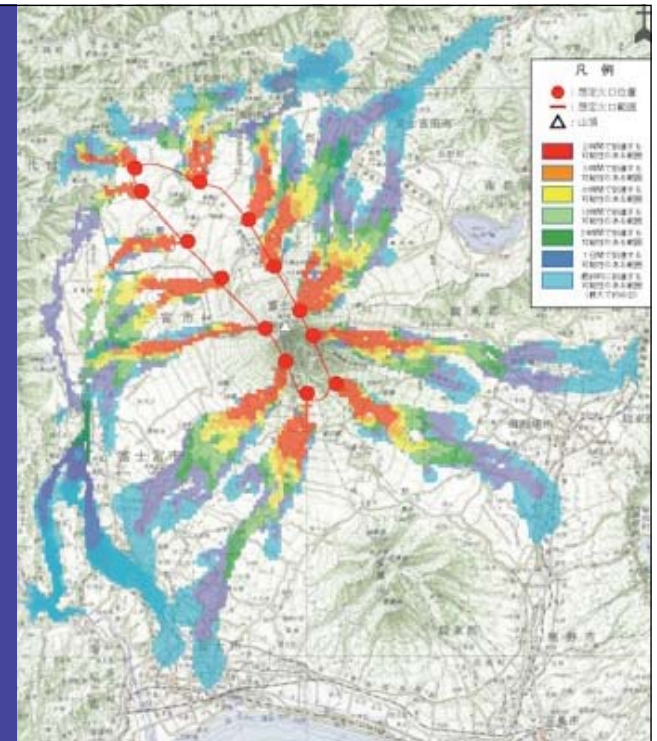
×火山ガス



小規模 (0.02km³)



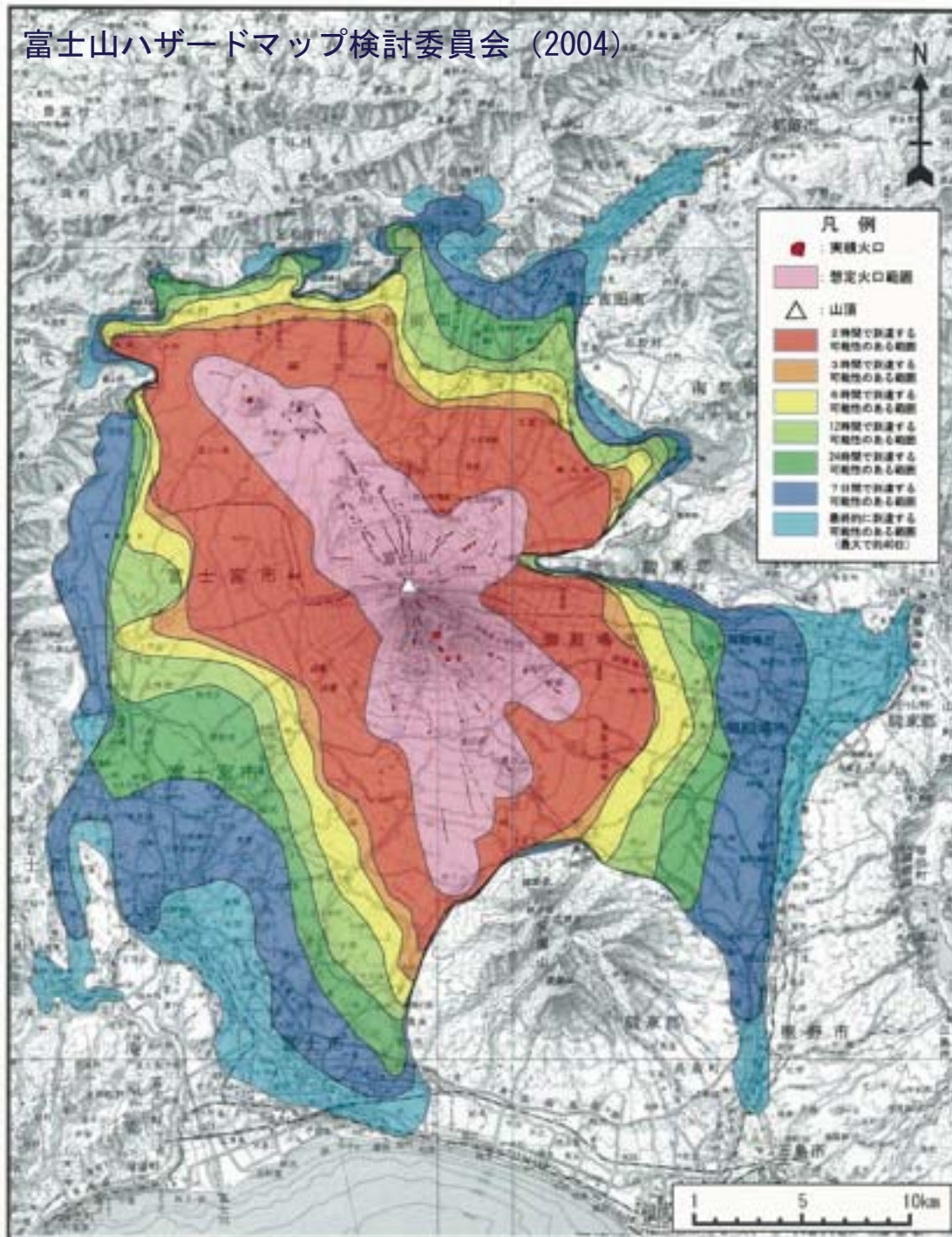
中規模 (0.2km³)



大規模 (0.7km³)

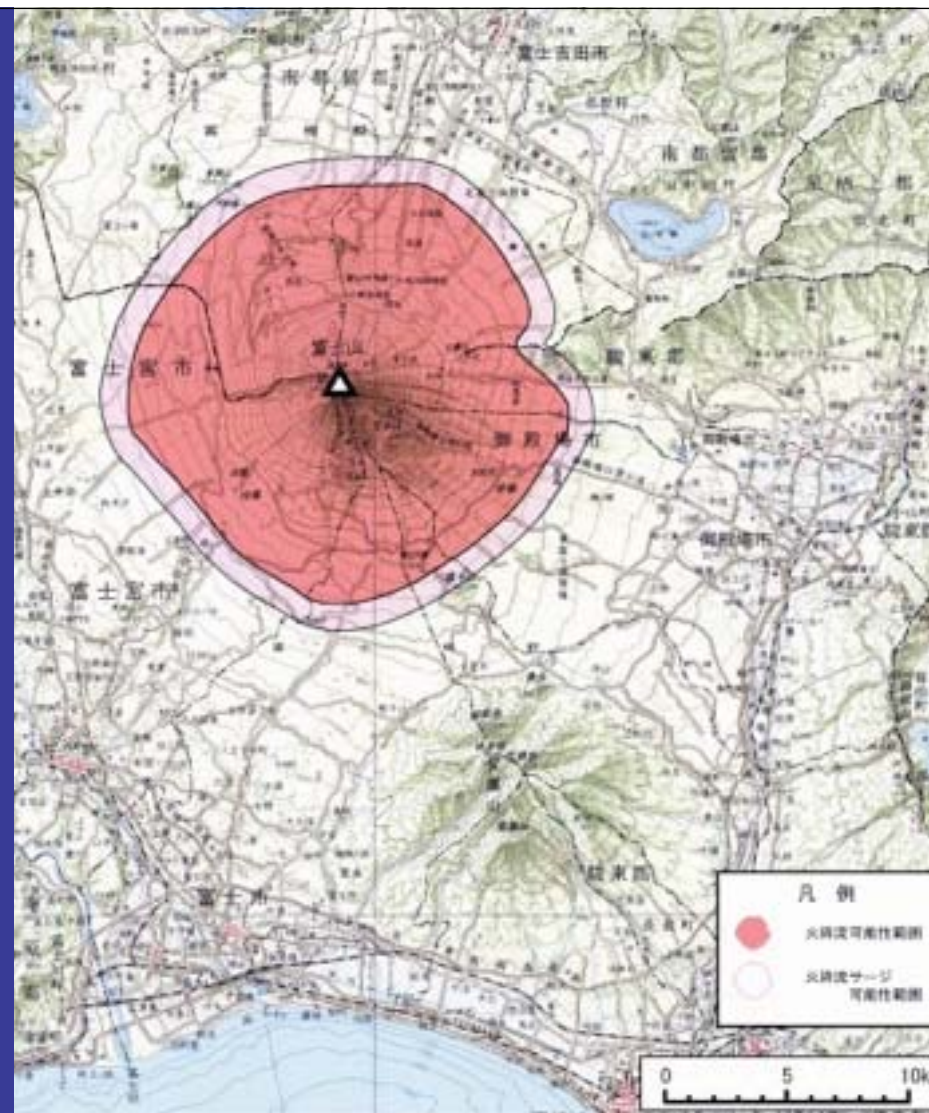
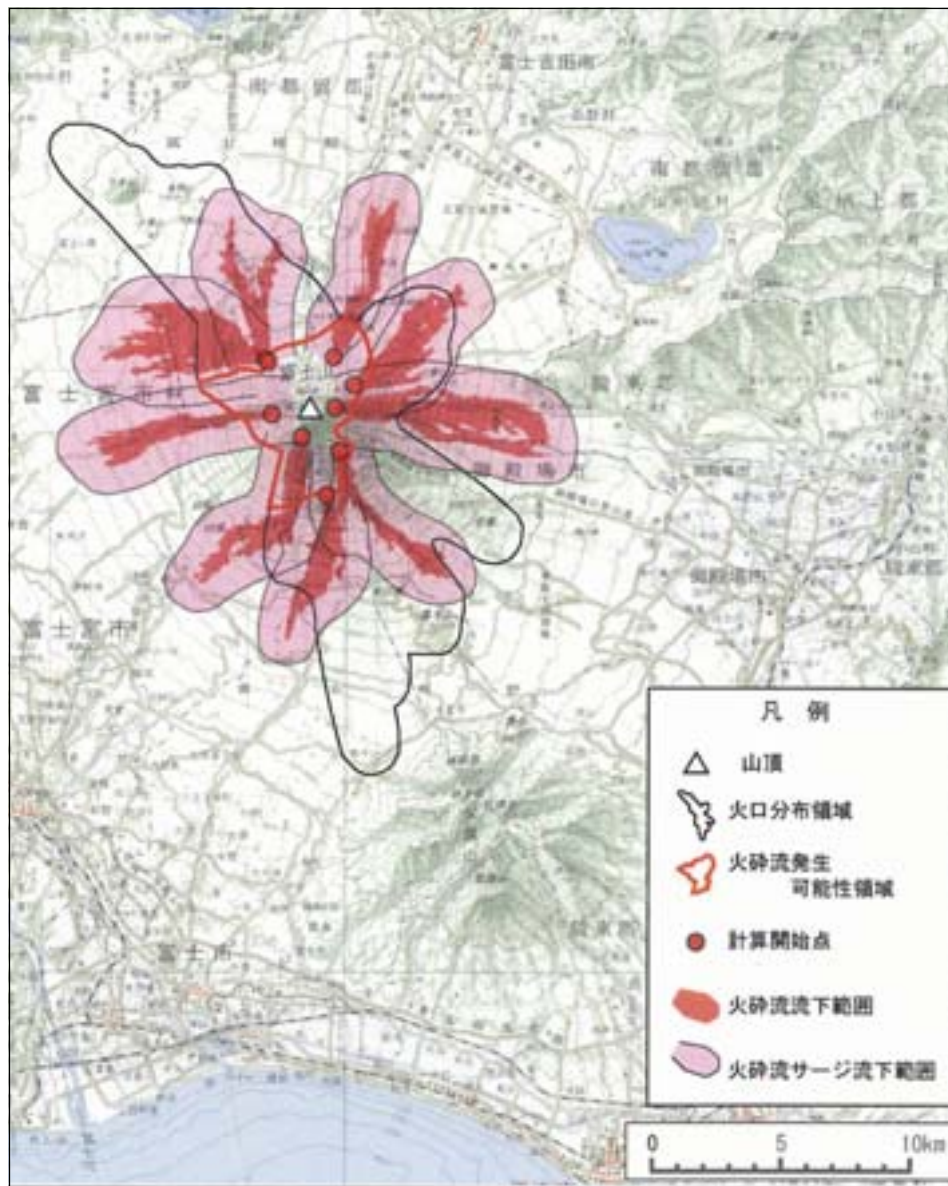
規模毎の溶岩流ドリルマップの比較

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

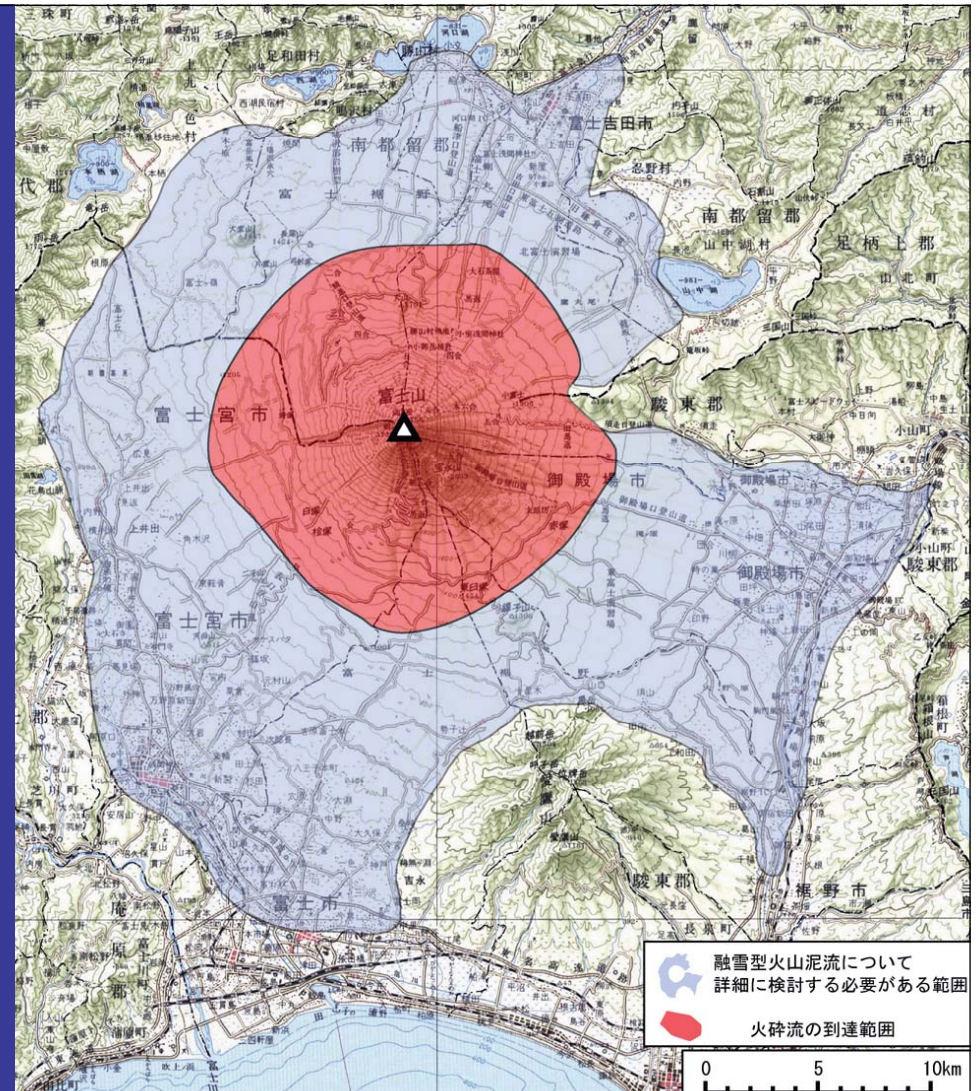
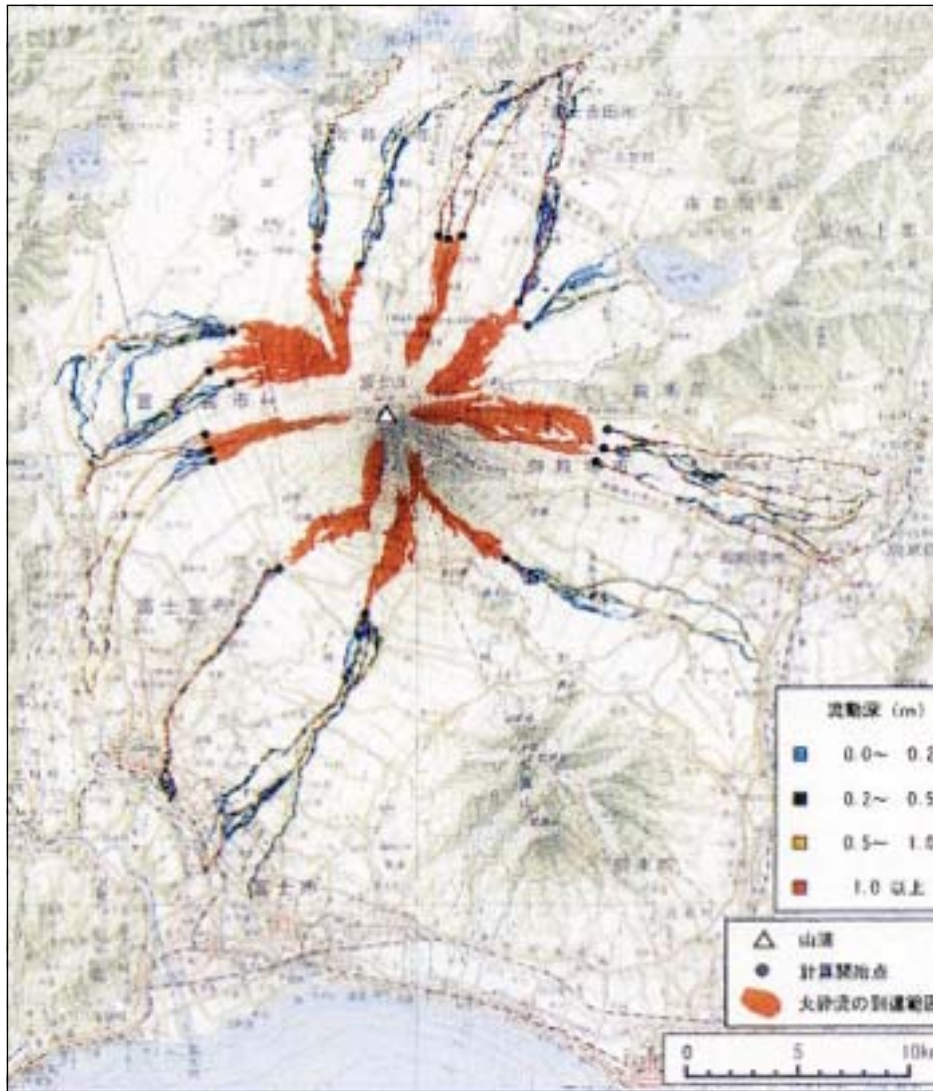


可能性マップの 例：溶岩流の 可能性マップ

各規模の溶岩流
ドリルマップを
重ね合わせて作成



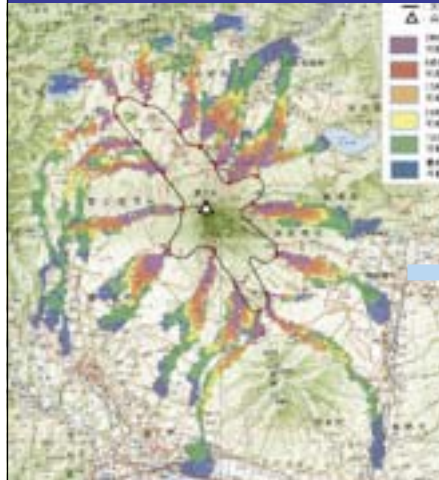
火砕流のドリルマップと、それを重ね合わせた可能性マップ



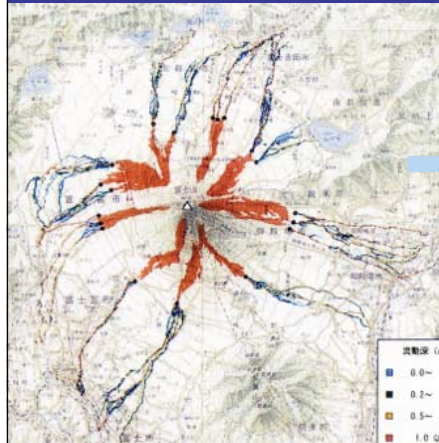
融雪型火山泥流のドリルマップと可能性マップ

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

ドリルマップ → 可能性マップ → 火山防災マップ

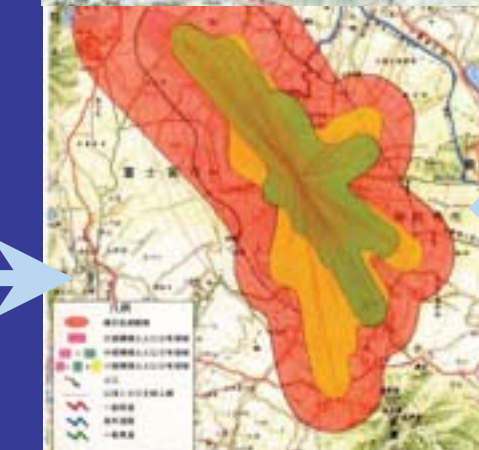
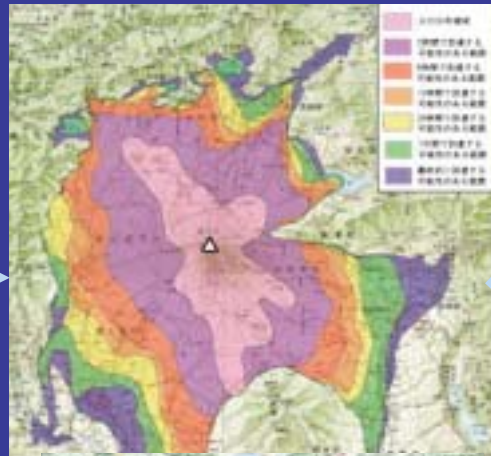


シミュレーション



シミュレーション

事例分析による噴石飛距離の経験則



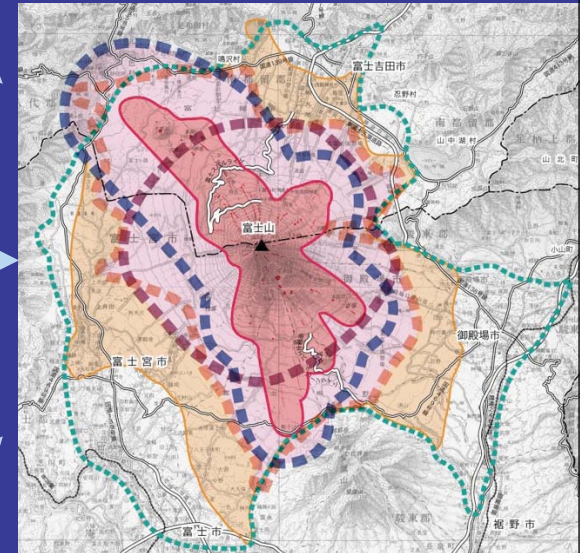
溶岩流

火砕流

融雪型泥流

噴石








現象の種類に依存しない防災行動指針による線引き

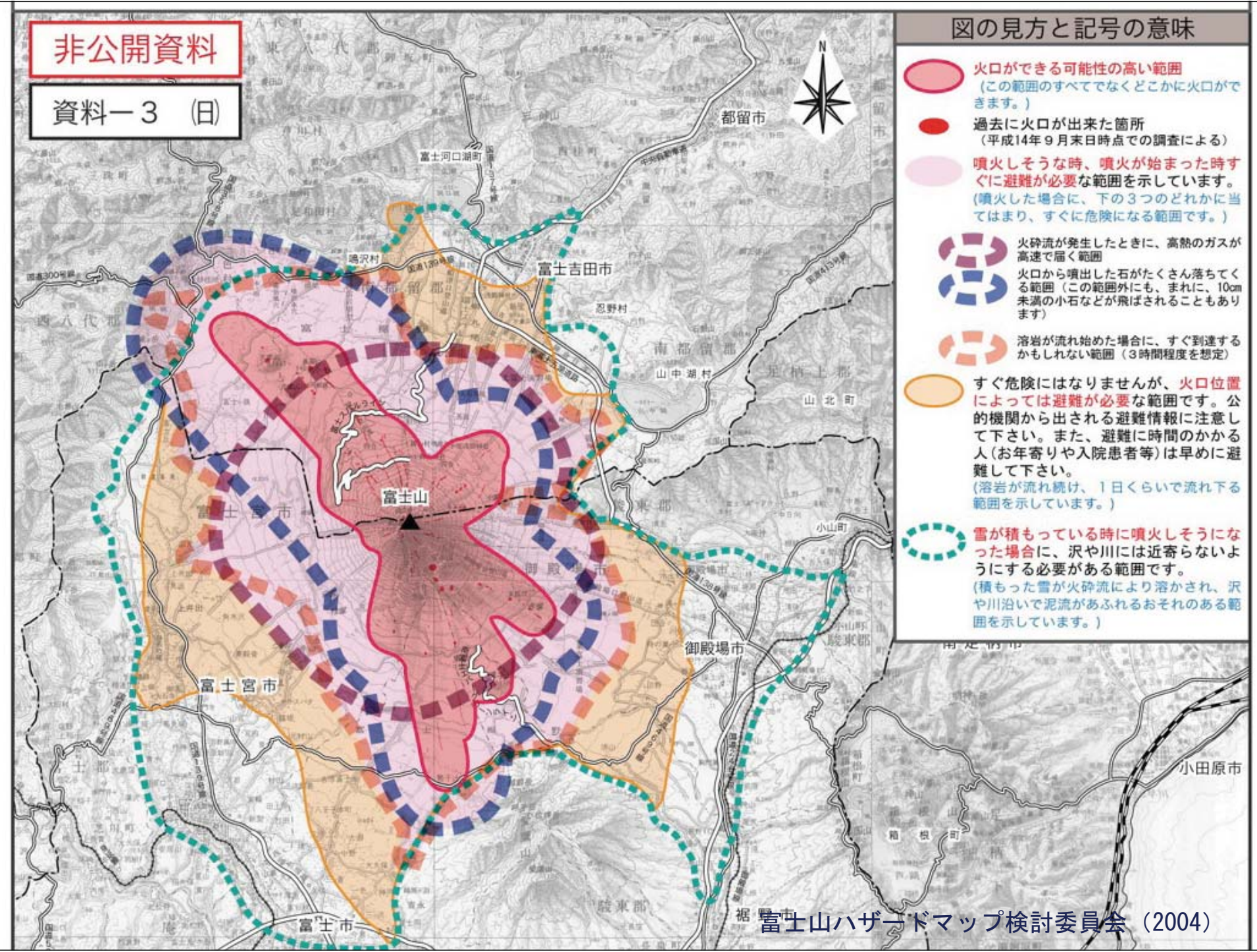


非公開資料

資料-3 (日)

図の見方と記号の意味

-  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。)
-  過去に火口が出来た箇所
(平成14年9月末日時点での調査による)
-  噴火しそうな時、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、高熱のガスが高速で届く範囲
火口から噴出した石がたくさん落ちてくる範囲(この範囲外にも、まれに、10cm未満の小石などが飛ばされることもあります)
-  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、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下さい。また、避難に時間のかかる人(お年寄りや入院患者等)は早めに避難して下さい。
(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な場合に、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。)



シリーズ
4

富士山噴火とハザードマップ

—宝永噴火の16日間—

小山真人 著



富士山噴火とハザードマップの宝永噴火の16日間 小山真人 著

シリーズ繰り返し返す自然災害を知る・防ぐ 第4巻

宝永噴火の古記録を調べた地点





宝永噴火で降りつもった 降下軽石・スコリア

Ho-III~IV :
1707年12月17日朝
~1708年1月1日未明

Ho-II :
1707年12月16日夜
~12月17日未明

Ho-I :
1707年12月16日昼
~12月16日夕方

1707年噴火の推移

宮地・小山 (2007)



宝永火口から 7 km

噴火終了
(1/1 未明)

Ho-IV

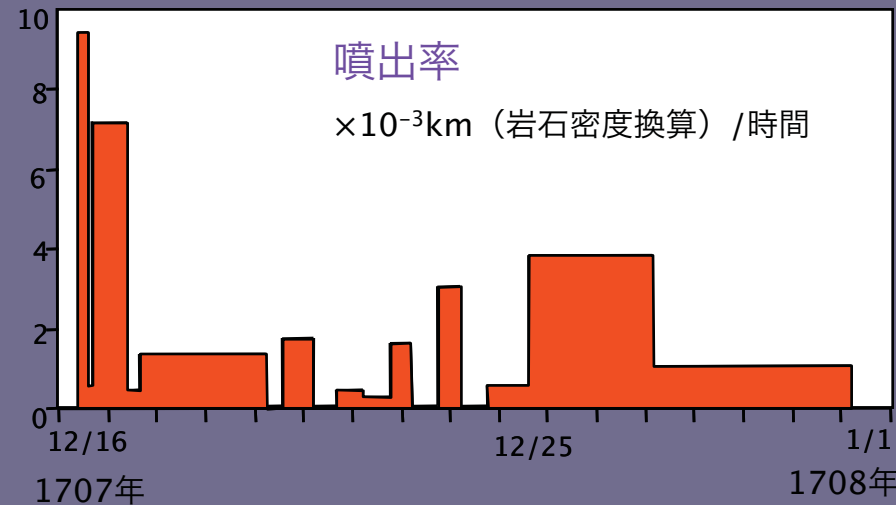
再活発化
(12/25 夕方)

Ho-III

細粒化
(12/17 午前)

Ho-II
軽石→スコリア

Ho-I
(12/16 夕方)
噴火開始
(12/16, AM10-11)



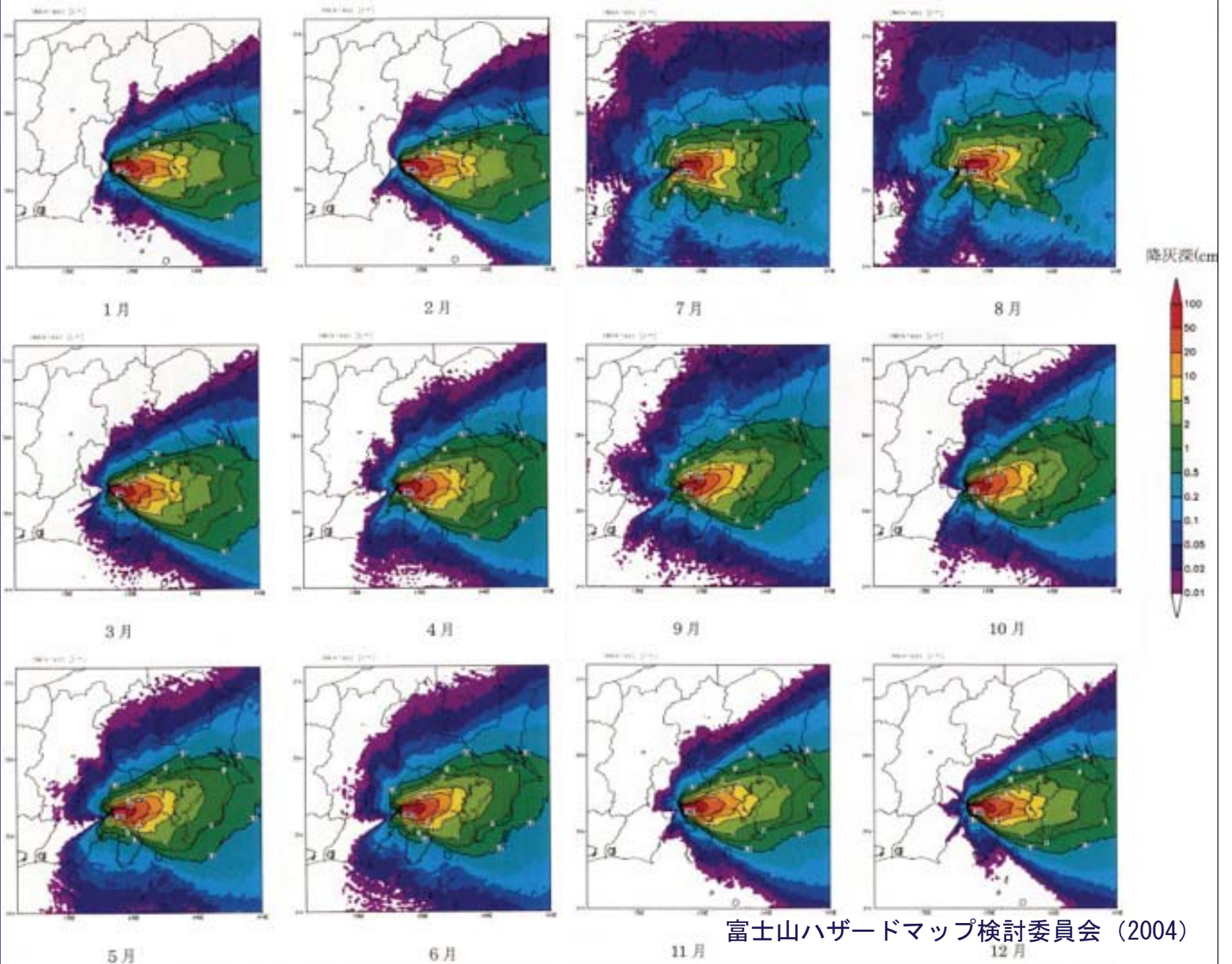
●噴出量は0.7km³

→ 富士山の火山灰の中で最大

●噴火最初が最大＝減衰＝25日に再活発化 → 推移に注意が必要

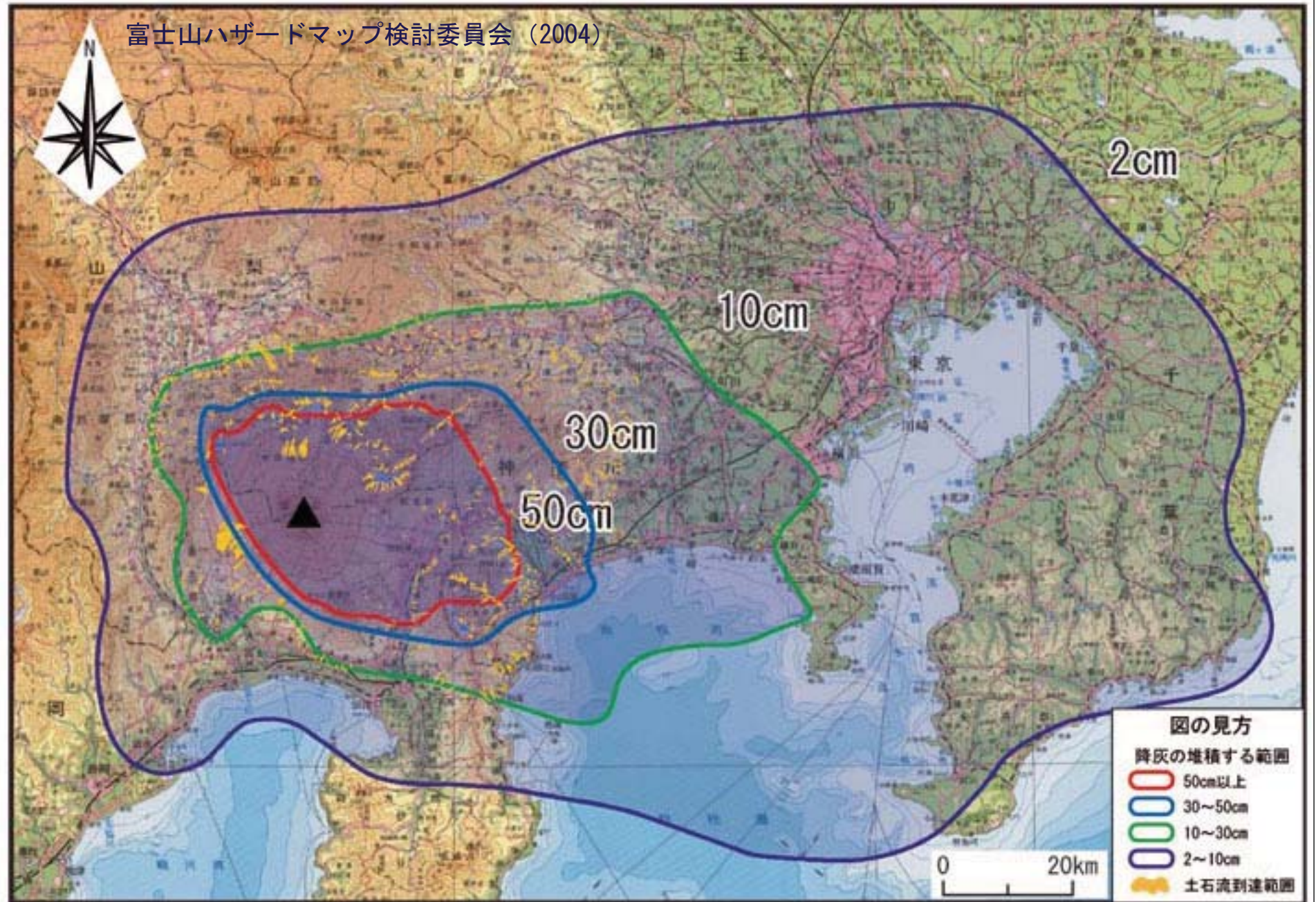
●間欠的噴火 → 激しい噴火が収まった時に避難

降灰のドリルマップ
／各月毎



降灰の可能性マップ：各月毎のドリルマップの重ね合わせ

富士山ハザードマップ検討委員会（2004）



噴火停止後の二次災害と復興への長い道

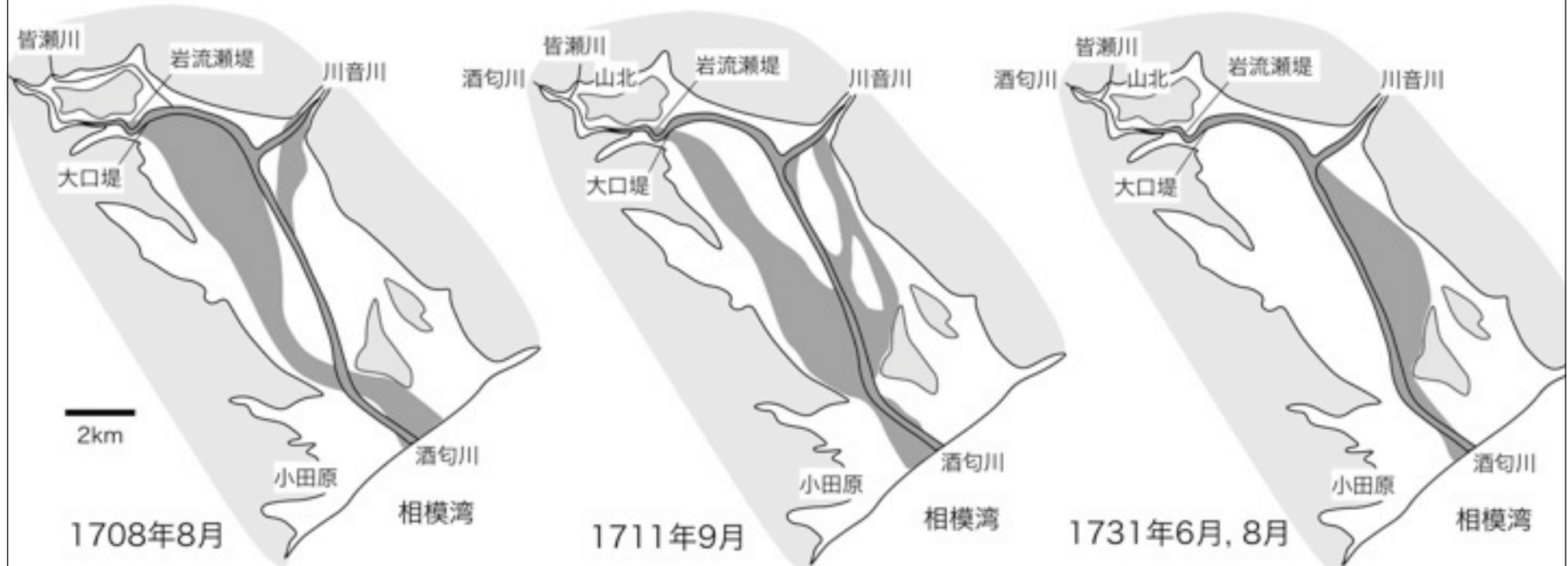
1708年1月1日	未明の爆発を最後として噴火が停止。江戸での噴煙目撃記録も以後とだえる	噴火停止
1月20日	小田原藩の領民たちが最初の訴状を藩の役人に提出し、救済を訴願	
1月29日～31日	小田原藩の領民たちが集結し、幕府に直訴するため出発するが、藩役人の説得によって中止	
2月4日～6日	小田原藩の村役人たちが再び直訴のため出発し品川に達するが、緊急物資支給の約束を得たため中止	
2月24日	小田原藩領が幕府直轄領に編入され、幕府が復旧・復興に乗り出す。伊奈半左衛門忠順が酒匂川の治水工事担当として就任	幕府ようやく動く
2月28日	被災地復興費用を全国から徴収するための「諸国高役金令」が発令	
3月1日頃	外様大名たちに旧小田原藩内の川の除灰作業への協力（御手伝い普請）が命じられる	
3月7日	小田原藩の領民に宝永四年分の租税未納分免除の通達	
8月8日	補強工事を終えたばかりの酒匂川大口堤と岩流瀬堤が大雨で決壊し、主に下流の右岸一帯が大被害	
1709（宝永六）年3月	降灰の厚い駿東郡39ヶ村に支給されていた援助金が將軍代替わりにともなって打ち切り	
同年4月	駿東郡39ヶ村の代表が江戸に集結し、餓死者・流出者多数を訴えて除灰作業の肩代わりか援助金の再支給を請願。その後、わずかな援助金のみが支給	
1711（正徳元）年9月9日	酒匂川の大口径堤が再び大雨で決壊し、足柄平野全体に洪水被害が及ぶ。この後、大口堤は1726年まで復旧されず、酒匂川の流路は出水ごとに変化し、被害を拡大	
1716（正徳六）年	被災後に直轄領になっていた相模・駿河両国のうち、およそ半分が復旧とみなされて小田原藩に還付	出口の見えない治水対策
1725（享保十）年	田中休愚が酒匂川治水を担当	
1726（享保十一）年	田中休愚が大口堤と岩流瀬堤の復旧事業を完成	
1729（享保十四）年	蓑笠之助が酒匂川治水を担当	
1731（享保十六）年6月19日・8月2日	酒匂川が大口堤の下流で決壊し、洪水流が下流の左岸を流れるようになる	本格的な治水工事
1734（享保十九）年9月5日	酒匂川の大口径堤・岩流瀬堤などが決壊し、下流で大被害。死者70人程度（噴火以降で最大）	
1735（享保二十）年	蓑笠之助が酒匂川の復旧工事を開始、翌年完成。その後、大口堤は22年間持ちこたえる	
1747（延享四）年	幕府直轄領となっていた駿河国・相模国の多くが小田原藩に復帰（駿東郡や足柄平野の一部を除く）	復興へ
1782（天明二）年	幕府直轄領となっていた駿河国・相模国の大半が小田原藩に復帰（駿東郡の一部を除く）	
1785～86（天明五～六）年	残りの駿東郡も小田原藩に復帰（復興の遅れていた大御神村のみを除く）	

「天地返し」の発掘調査（山北町）



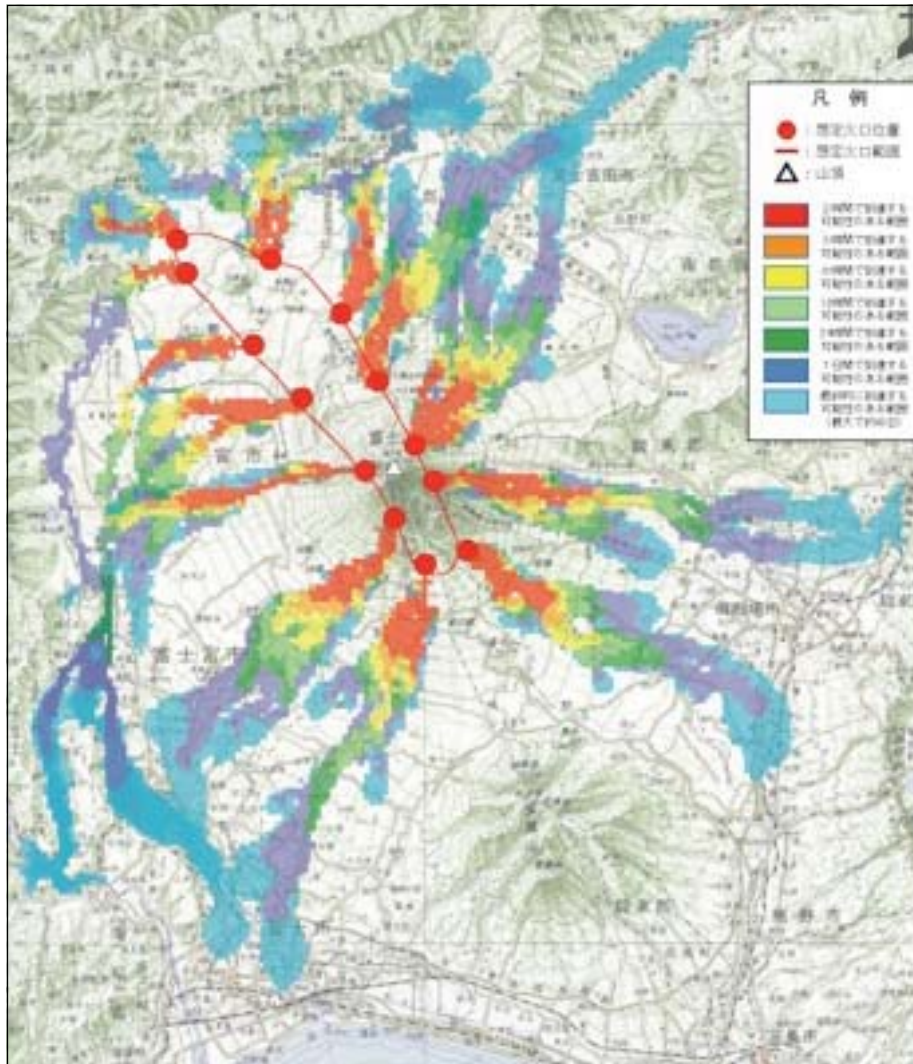
除灰対策は未検討

噴火後の足柄平野を襲った主な洪水



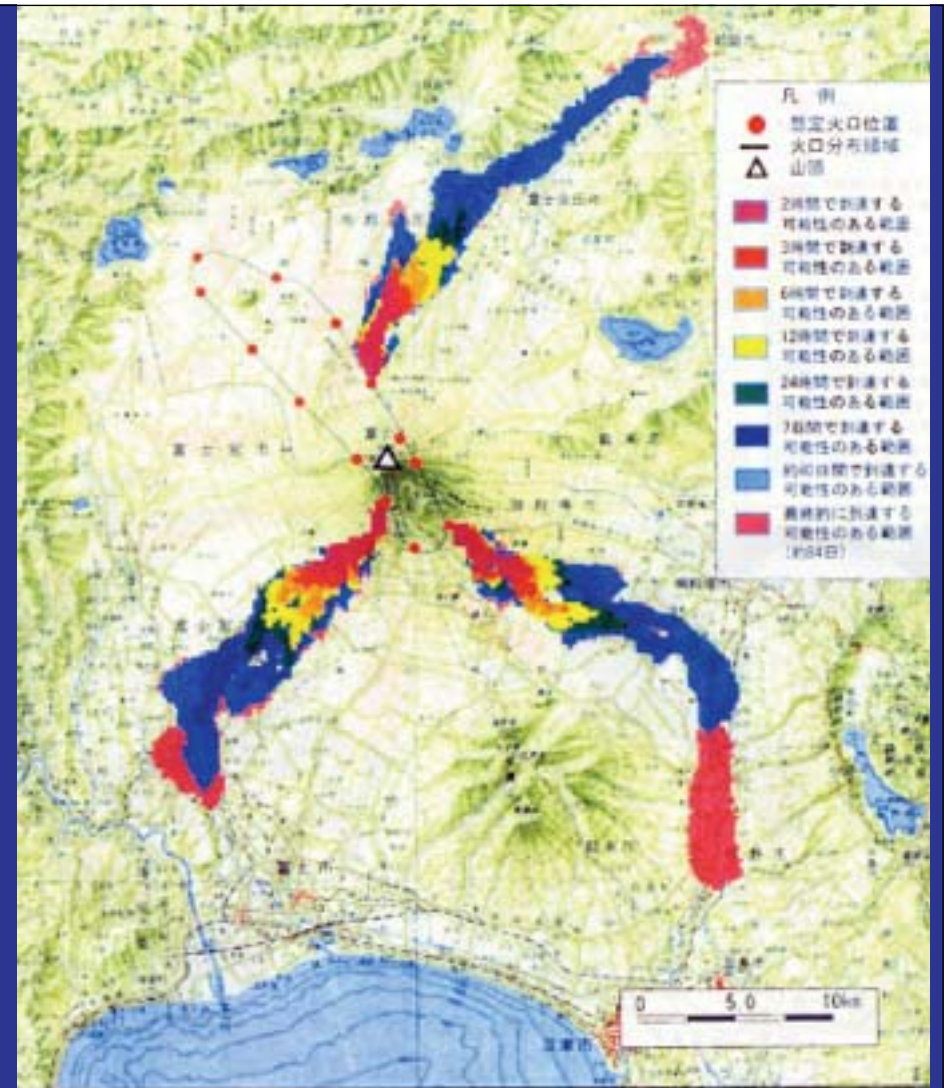
富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

同時多発的土石流・洪水対策は未検討



大規模 (0.7km³)

貞観噴火規模が未検討



溶岩流数値計算結果図
規模：1.45km³、噴出レート：200m³/sの場合

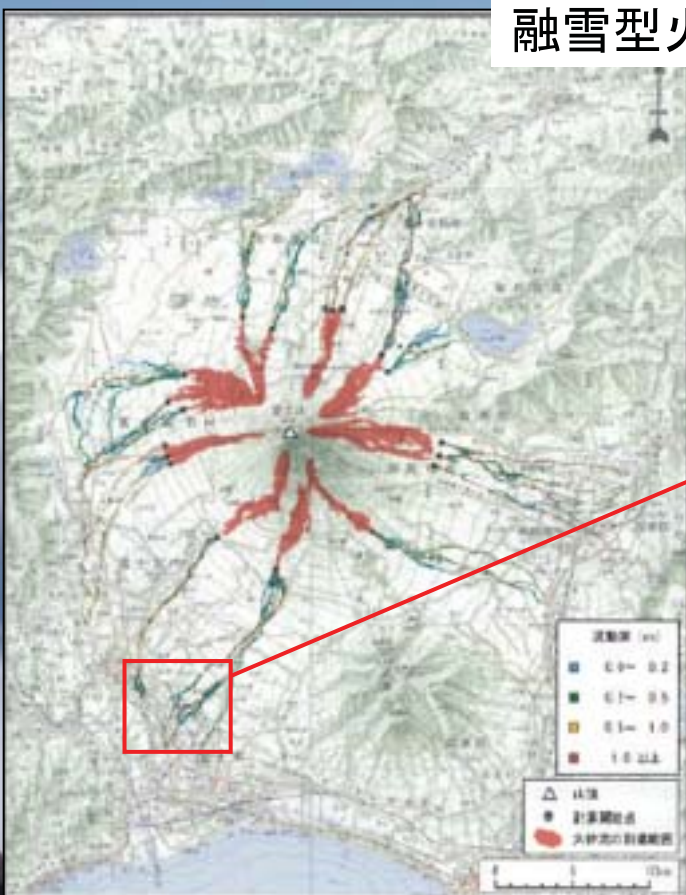
貞観噴火規模 (1.45km³)

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

融雪型火山泥流の計算精度不足

: 住民の生活圏レベルでの具体的被害が読み取れない

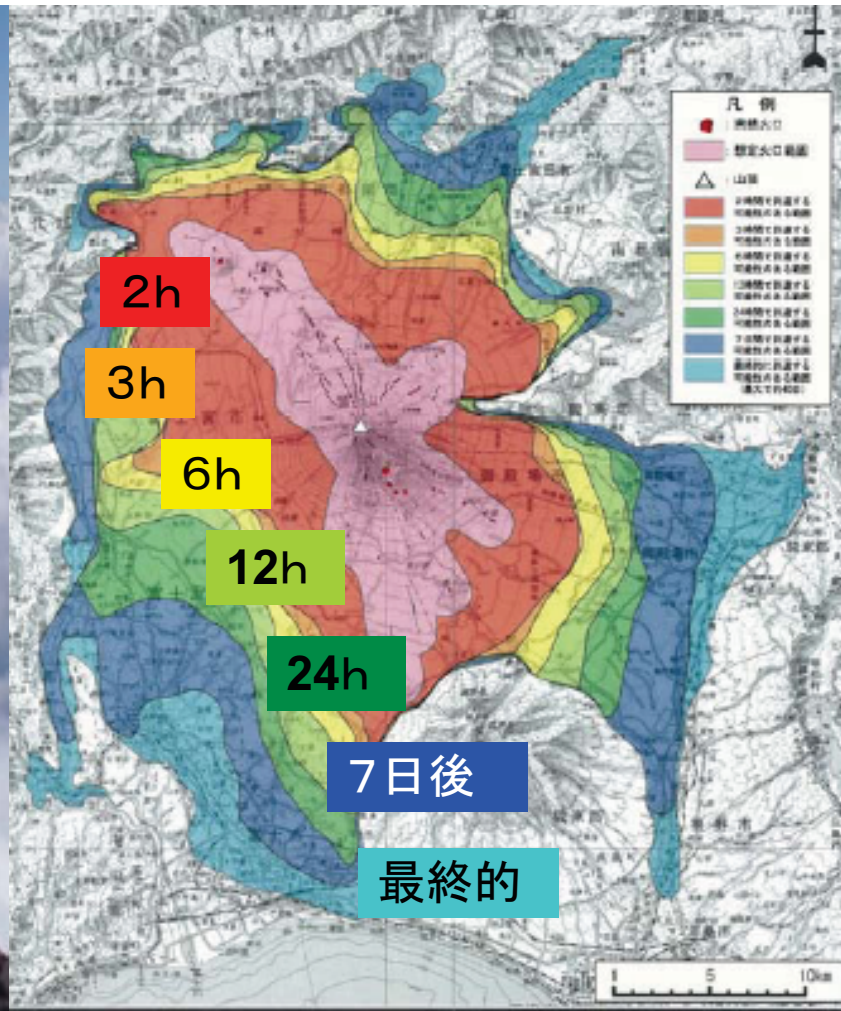
融雪型火山泥流ドリルマップ



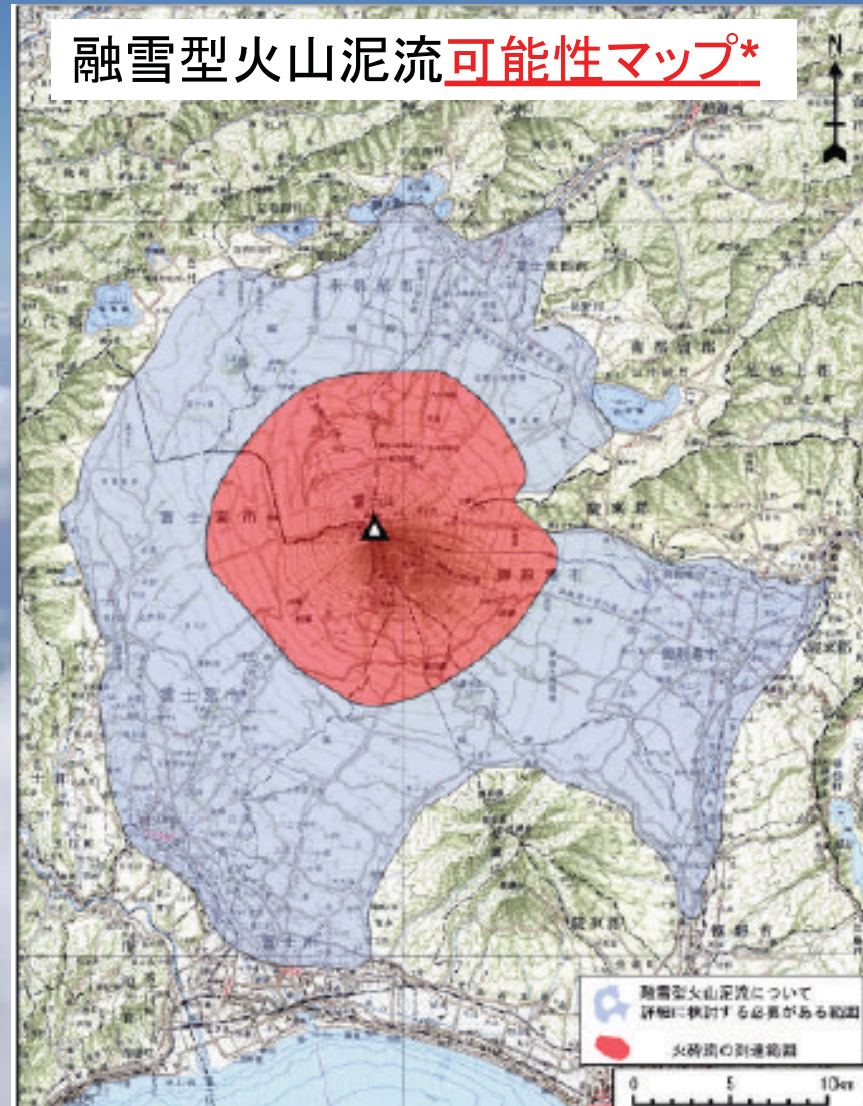
富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

融雪型火山泥流には到達時間が示されていない

溶岩流(大規模噴火) 可能性マップ*



融雪型火山泥流 可能性マップ*

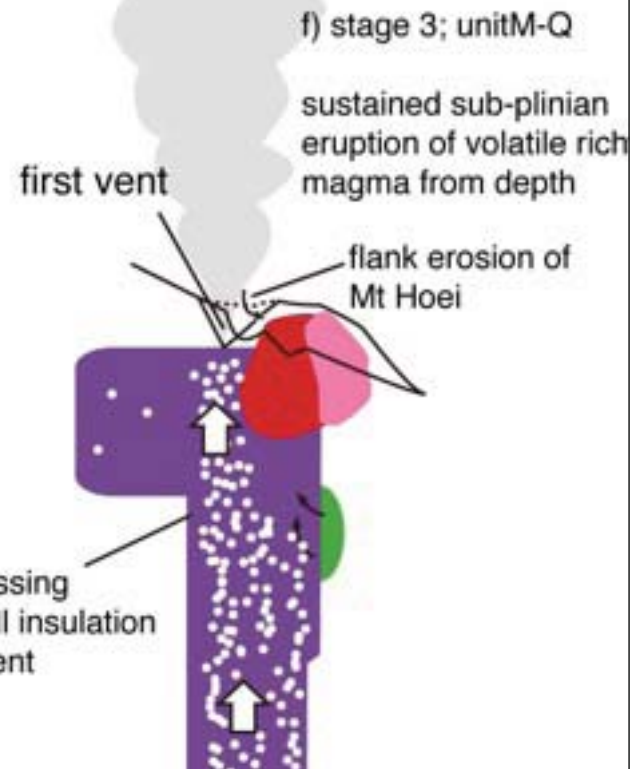
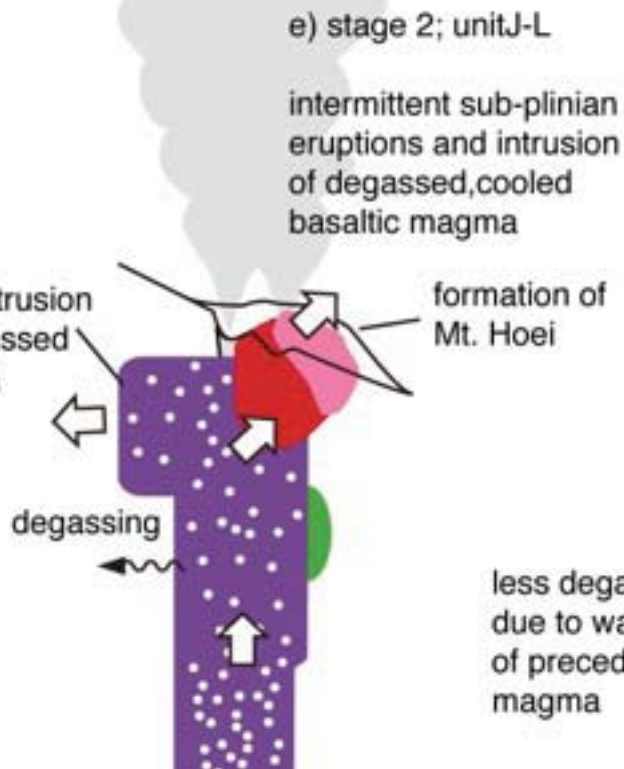
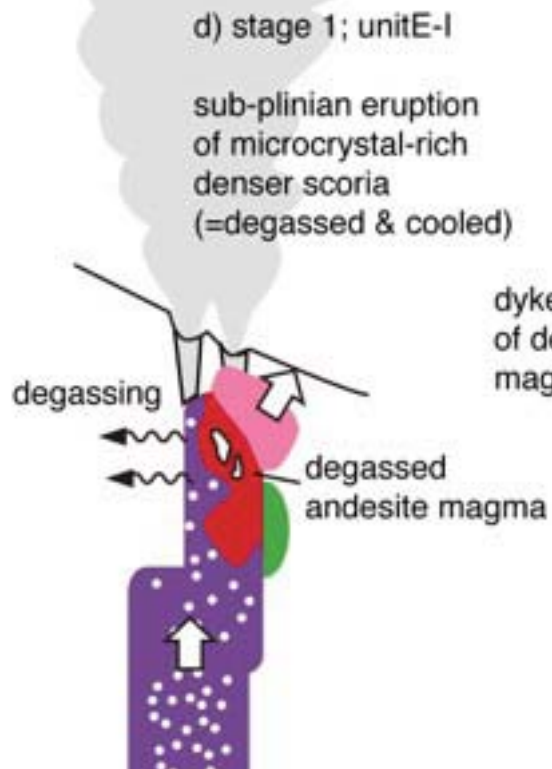


富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

岩屑なだれの未想定

事態がさらに進行すれば宝永山が
山体崩壊していたかもしれない

Miyaji et al.(2011)



災害予測の課題

富士山火山防災の宿題

ハザードマップの改訂

宝永噴火規模を上回る規模のハザード予測

融雪型火山泥流・土石流の詳細予測

「想定外」とされた岩屑なだれへの予測と対応

確率つき噴火シナリオ

リアルタイムハザードマップ

災害対応の課題

火山防災協議会（3県をまたぐ）とコアグループの設置

火山防災対策基本方針と噴火警戒レベルのすり合わせ

避難計画の具体化・広域化

噴火に際した危機管理の見直し

複合災害の問題

噴火後の除灰・土石流・洪水対策

復旧復興計画

防災担当者の再教育

市民・学童の防災教育（世界遺産、ジオパーク）