

日本火山学会第11回公開講座

最新科学がさぐる 富士山の火山防災



北側上空から見た富士山 撮影：白尾元理

基調講演： 富士山のハザードマップ 荒牧重雄（山梨県環境科学研究所）
富士山の地下構造とマグマ 藤井敏嗣（東京大学地震研究所）

パネルディスカッション「富士山の災害予測と防災」

コーディネータ： 山崎 登（日本放送協会）

パネリスト： 宮地直道（日本大学）、山元孝広（産業技術総合研究所）
鶴川元雄（防災科学技術研究所）、山里 平（気象庁）
小澤邦雄（静岡県防災局）、小山真人（静岡大学）

主催：特定非営利活動法人 日本火山学会

後援：静岡県、静岡県教育委員会、NTT西日本静岡支店、地域と防災を考える静岡会議

2004年10月24日（日）10時～16時 グランシップ（静岡市） 会議ホール「風」

参加無料，登録不要 <http://www.soc.nii.ac.jp/kazan/J/index.html>

日本火山学会第 11 回公開講座

「最新科学がさぐる富士山の火山防災」

基調講演要旨

- 富士山のハザードマップ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
：荒牧重雄（山梨県環境科学研究所，東京大学名誉教授）
- 富士山の地下構造とマグマ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
：藤井敏嗣（東京大学地震研究所，火山噴火予知連絡会会長）

パネリスト発言要旨

- 富士山の大規模噴火と山体崩壊・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
：宮地直道（日本大学文理学部地球システム科学科）
- 新たに分かった富士火山，最近 4000 年間の噴火史・・・・・・・・・・・・・15
：山元孝広（産業技術総合研究所深部地質環境研究センター）
- 富士山の火山観測および噴火予知の現状と見込み・・・・・・・・・・・・・18
：鵜川元雄（防災科学技術研究所）
- 富士山における火山情報と防災対応・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
：山里 平（気象庁地震火山部火山課）
- 静岡県の富士山火山防災計画の考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
：小澤邦雄（静岡県防災局）
- 火山のハザードマップをいかに活用するか・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
：小山真人（静岡大学教育学部総合科学教室）

富士山のハザードマップ

荒牧重雄（山梨県環境科学研究所）

1. なぜ富士山のハザードマップか？

富士山の地下約15kmを震源とする低周波地震が、平成12(2000)年10月から12月にかけて100～200回観測され、また翌年の4月末から5月の初めにかけても多発した。震源の深さに特に変化はなく、また異常な地殻変動が観測されていないことから、火山噴火予知連絡会において、ただちに噴火等活発な火山活動に結びつくものではないとの見方が示された。一方このニュースにはマスコミが敏感に反応して、日本国中のみならず海外にまで反響が広がっていった。

富士山は、火山学的に言えば、きわめて若く、活動的な火山である。このことは、火山の平均的な寿命が数万年から数十万年に上ることをふまえての表現である。最近300年間は噴火していない富士山だが、それでも火山全体の寿命に比べれば短い期間であるといえる。しかし、人間の世代交代の年月は数十年のオーダーであるから、300年間も平穏であったということは、この山は活動的でない火山だと人間がうけとって無理はないということになるかもしれない。

2000年10月から始まった低周波地震の群発は、地域社会に大きな衝撃を与えた。衝撃の一部は、「富士山は休火山と聞いていたので、噴火するとは思っていなかった」というような証言に反映されているが、火山という自然現象の息の長さや人間の一生の短さとのギャップが重要な原因のひとつであることは確かである。

2000年の暮れといえば、有珠山と三宅島の噴火が進行中であり、雲仙普賢岳の災害などの記憶も

新しく、富士山周辺の自治体の関係者の方々も、前向きに富士山噴火の防災他作を考えるべきであるとの意見を持たれるようになった。国（担当は内閣府）もこれを受けて、県知事、市町村長、国務大臣レベルの「富士山火山防災協議会」を2001年7月に発足させ、同時に作られた「富士山ハザードマップ検討委員会」に諮問を行った。

「ハザードマップ」を作ることが委員会の主要な仕事であることはたしかであるが、さらに自治体が策定すべき「地域防災計画」の内容についての実質的な検討をも含んでいる。これまでに、日本の主要な活火山約30について、ハザードマップが作成されているが、いずれも地方自治体が主となって作られたものである。国レベルで広域的な災害をも視野に入れて、ハザードマップを作ることは、富士山が初めての例であった。

2004年6月末に完成した最終報告書は、本文が330ページあり、付随する図表も多数に上り、これまでにない広範で突っ込んだ議論を踏まえて作成されたものである。なお、「ハザード」という語は、火山活動によって発生する物理的な破壊作用に限られ、人命の喪失や、経済的な損害まで含める「リスク」という語とは、厳密には区別される。そこで、検討委員会の最終報告書では、「ハザードマップ」の代わりに「防災マップ」と表記することにした。

2. マップ作成の手順

検討委員会は、新富士火山の過去3200年間の噴火活動に基づいて、将来起きる噴火の可能性について評価を行った。まず、この期間に活動した火口の位

置や噴出物の量、噴火様式などのデータベースを作成したが、富士山は過去の噴火の産物の種類も数も多く、しかも定量的な記録がすでに研究者によって発表されているので、良質のデータベースを作ることが可能であった。それに基づき、噴火の規模を小規模（噴出したマグマの量が 0.02 km^3 以下）、中規模（同 $0.2 \sim 0.02 \text{ km}^3$ 以下）、大規模（同 0.2 km^3 以上）に大別し、それぞれの場合に対応した噴火のシナリオを検討した。

火山の噴火活動にはきわめて多彩な様式が認められ、弾道投出岩塊、プリニー式噴火などによる火砕物降下、火砕流（火砕サージを含む）、溶岩流、岩屑なだれ、土石流・泥流、地殻変動、地震動、火山ガス、空振、など十数種もの異なった現象がいつでも起こりうるというのが特徴である。この点は、たとえば地震災害と決定的に異なる特徴である。地震災害は主として地震による地表面の振動によって引き起こされるので、予測される破壊の種類・特性が絞られるが、火山災害は加害現象が多岐にわたるため、防災上の問題点が特別に多くなるのである。

一般論として、ハザードマップには、

1. 個々の特定された条件の下に起きる事象に限定して記述するマップ（例えば特定の地点から特定の噴出率、温度、マグマの種類、継続時間などで流出する溶岩流の予想マップ）と、
2. 当該地域で特定の期間内に発現するすべての事例を累積的に表現するマップ（例えば特定の期間内に任意の地点が溶岩流によって覆われる確率を示すマップ）

の2種類に分けることができる。

1. のケースについては、溶岩流、火砕流、土石流、プリニー式噴火などのシナリオに関して数値シミュレーションを行った。個々のシミュレーション

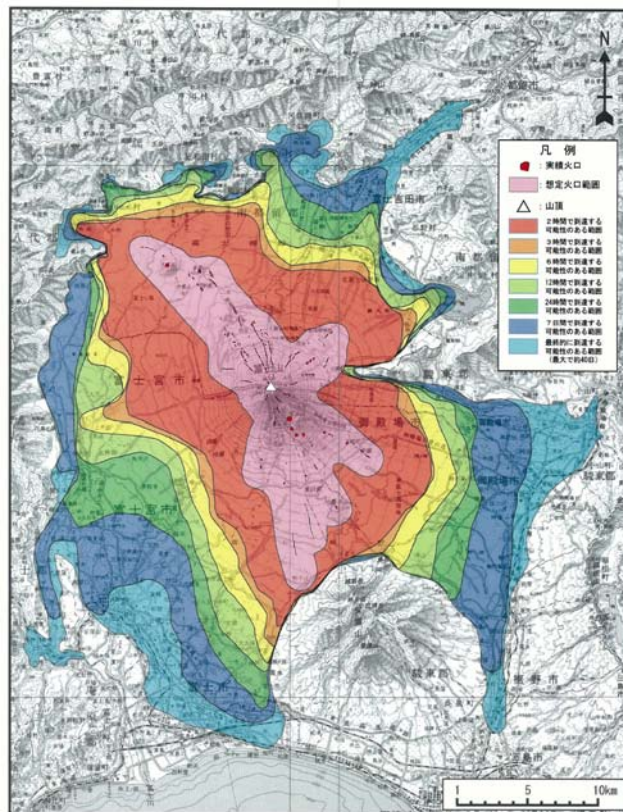


図1 溶岩流の到達時間を示す可能性マップ。説明は本文を参照。

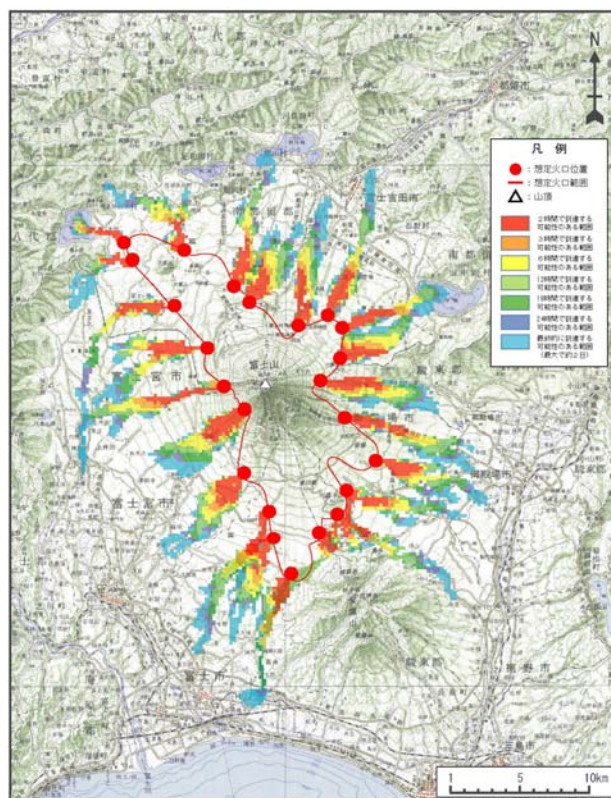


図2 小規模噴火による溶岩流のシミュレーションの例。

によって描かれた予測図を、検討委員会では「ドリルマップ」と呼んでいる。

2. のケースは確率論的なアプローチが必要であるが、火山活動のように過去の事例数が多くない場合は極めて困難な作業となる。本委員会では「可能性マップ」とも呼ばれている。

図1は、1と2を折衷した様なマップであるが、溶岩流が流出してからどのくらいの時間で現地に

到達するかを、危険度の低い側（安全度を大きくとった側）に限って表現した図である。この図を作成する手順は次の通りである：

まず小規模噴火の場合に限って考察し、図2のように、火口分布範囲の最外側の任意の地点から溶岩が流出したと仮定し、複数の数値シミュレーションを行う。同様なシミュレーションを、中規模と大規模噴火の火口範囲のそれぞれの最外側に複数の火

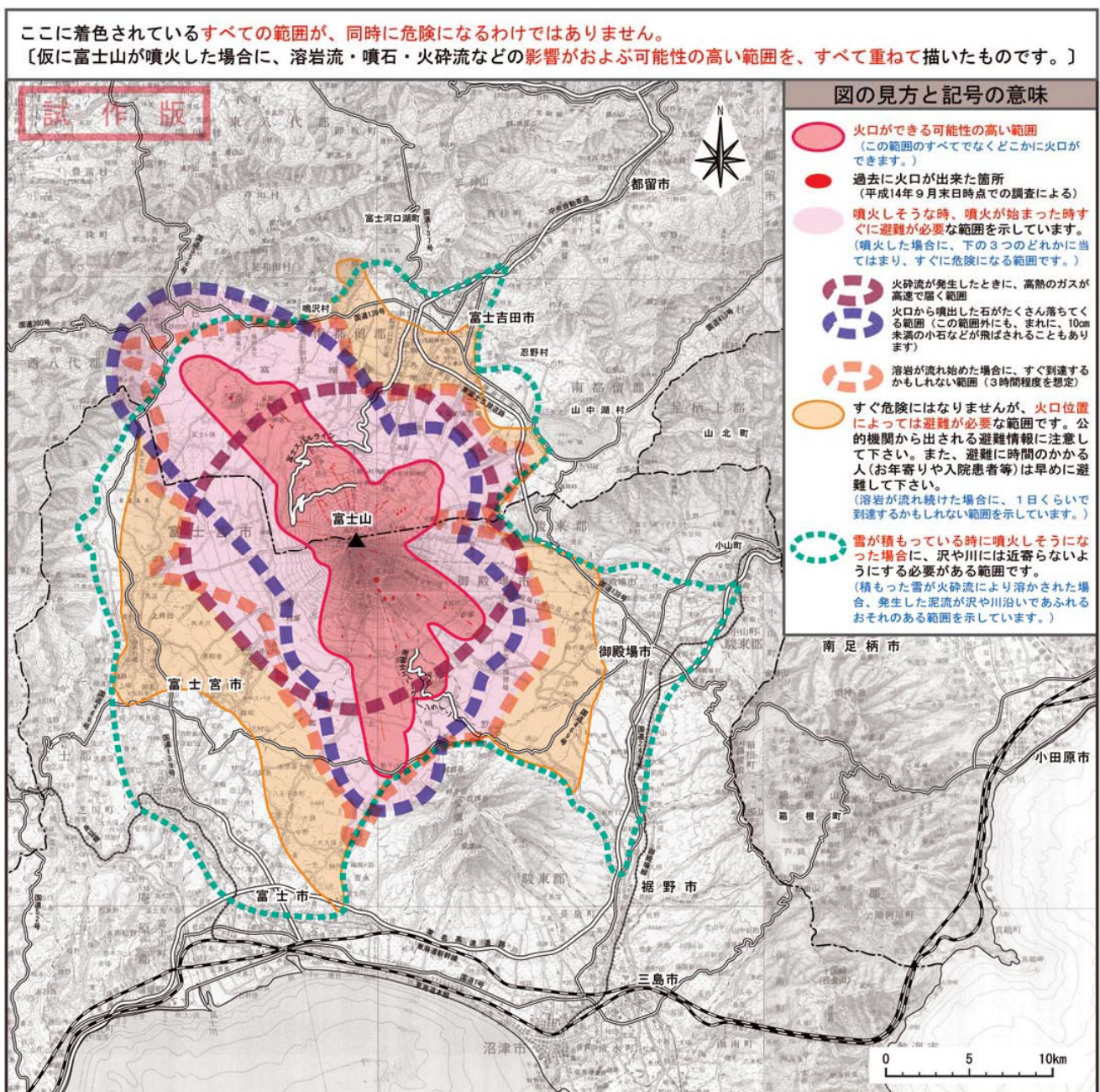


図3 溶岩流、火砕流、噴石、融雪時泥流などの危険区域を示す図。

口を設定して計算する。これらを全部重ねて到達時間が最も外側に来る地点をつなげて線を引いたのが図1である。

この図は、富士山で噴火が始まると、任意の地点に最短で何時間以内に溶岩流が到達する可能性があるかを、色分けで示している。注意すべき点は、この図は最悪の最も早く溶岩流が到達する場合だけを示したものであって、確率的な表現はなされていないという点である。しかし、防災・減災の観点からは、最も悪い条件のケースに注目し、最も安全度が高い対策を考えるという考え方は、ある意味では肯定されるべきであろう。

図1のような方法を使って、様々な噴火の加害現象について、危険な領域の範囲を設定することが原理的には可能である。図3はその例であり、火砕流の到達範囲、火口から投出される噴石の到達範囲、融雪時に発生する泥流の到達範囲および溶岩流が3時間以内に到達する範囲(図1から引用)が示されている。大ざっぱな表現をすれば、これらの範囲を示す図は住民などの避難をあらかじめ計画する場合に基準となりうるものである。

3. ハザードマップの問題点

図3を中心として、ほかにさまざまな火山現象の解説や、気象庁が公表する火山情報の種類の説明や、さらに火山は災害だけをもたらすものではなく、すばらしい恩恵を与えてくれるものであるという説明などを書き加えて、一枚の大きな紙に印刷したのが図4である。

このようなスタイルのハザードマップが、日本の火山については一般的であり、火山の周辺の住民に戸別に配布される。富士山のハザードマップはもちろんであるが、このようなハザードマップは、大量

の情報を含んでおり、学術的にきわめて高度な内容であるとも言える。

しかし、詳細であり、正確であることは、逆に内容が難しく、非専門家にとって分かりにくいマップという欠点をはっきりしてくる。日本の火山ハザードマップの多くがすでにこのような指摘を受けているのである。今後はもっと住民や観光客に分かりやすい表現方法を使ったマップを作る必要がある。

ハザードマップを作る主要な目的は、火山災害を防止、軽減することである。防災・減災の実務は国や地方自治体の防災担当者が実際の主役になる。この人々が利用し、頼りにするのは、地域防災計画と呼ばれる行政マニュアルであり、その一部としての具体的なハザードマップである。このタイプのマップは、まだ多くの火山では作成されていないのが現状である。火山に関する地域防災計画の作成もぜんぜん進んでいない。富士山に限ってみても、今回、国の委員会が作成したマップは、富士山全体をカバーする概要を示しているに過ぎない。各市町村ごとのマップや防災計画の作成はこれからである。

参考ホームページ

富士山火山防災協議会：

<http://www.bousai.go.jp/fujisan-kyougikai/>

富士山の火山防災対策：

<http://www.bousai.go.jp/fujisan/>

富士山の地下構造とマグマ

藤井敏嗣（東京大学地震研究所）

1. はじめに

2000年11月から、2001年5月にかけて、富士山の直下で深部低周波地震の活動が高まりました（図1）。1980年代から富士山周辺では地震計による観測が行われていて、それまでは1年間に十数回程度の発生でした。ところがこの期間には1ヶ月で100回を越えるような深部低周波地震を観測したのですから、一般の方々だけでなく、火山研究者のなかにもただならぬ事態だと考えた人もいました。

幸い、活発化したのは地震活動だけで、マグマが浅いところへ移動したことを示すような地殻変動は一切観測されませんでしたし、地震の活動もその後もののレベルに落ち着いてしまいました。しかし、この深部低周波地震の活発化によって、富士山は300年間噴

火を起こしていないけれど、その地下ではマグマの活動が続いていることを思い起こさせたのです。

富士山は日本の最高峰でもあり、日本の象徴とも言うべき火山です。したがって、富士山についてはさぞかし詳しく分かっているだろうと思うかもしれませんが、実は必ずしもそうではありません。富士山は多くの謎を秘めた火山でもあるのです。

2. 富士山をつくったマグマ

富士山は日本で一番大きい火山ですから、これまでに地下から運び出されたマグマの量も日本一です。ところが、その年齢はおよそ10万年で、日本の火山のなかでは比較的若い火山です。つまり、地下から単位時間あたりに運ばれるマグマの量も日本一、別の言い

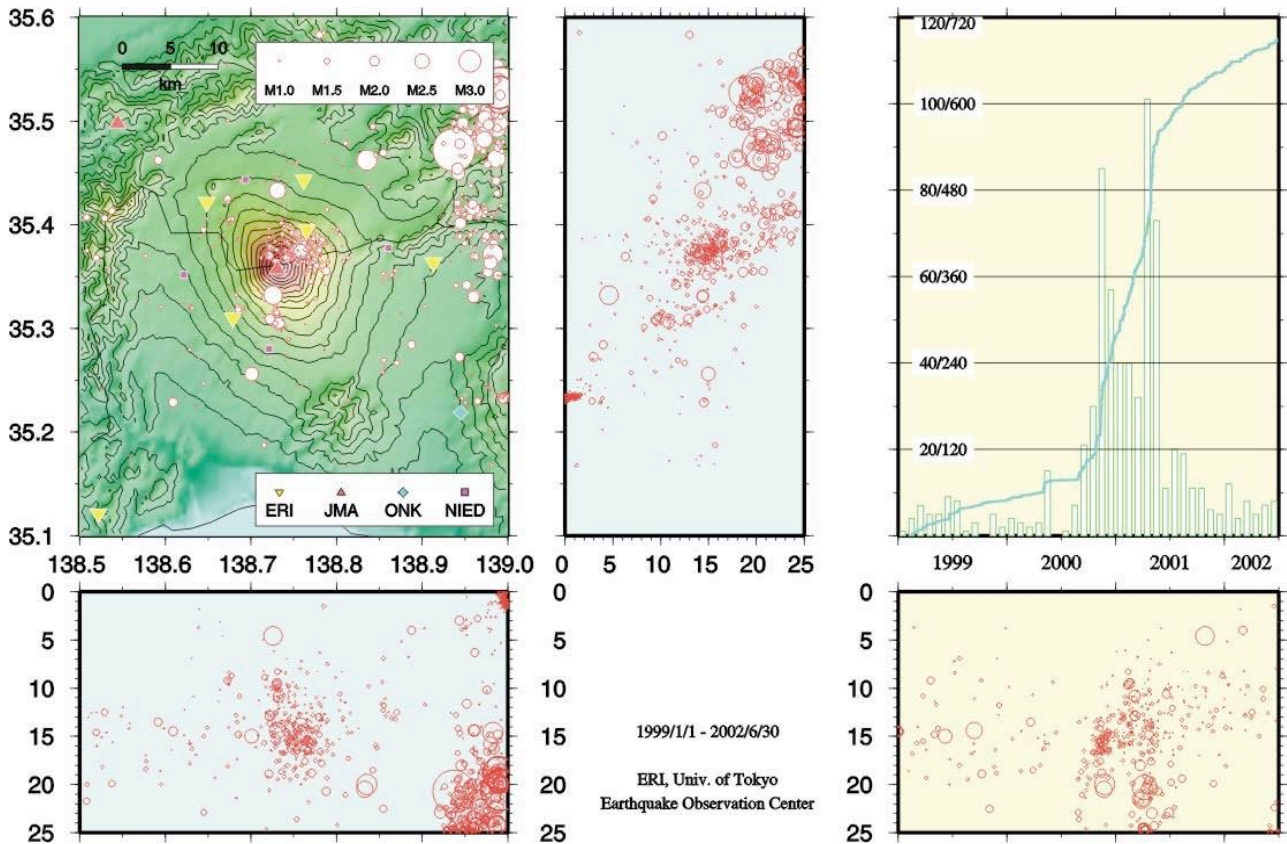


図1. 1999年から2002年にかけての富士山直下の地震活動。富士山直下の深さ15km付近に集中する地震が深部低周波地震（東京大学地震研究所地震地殻変動観測センターによる）。

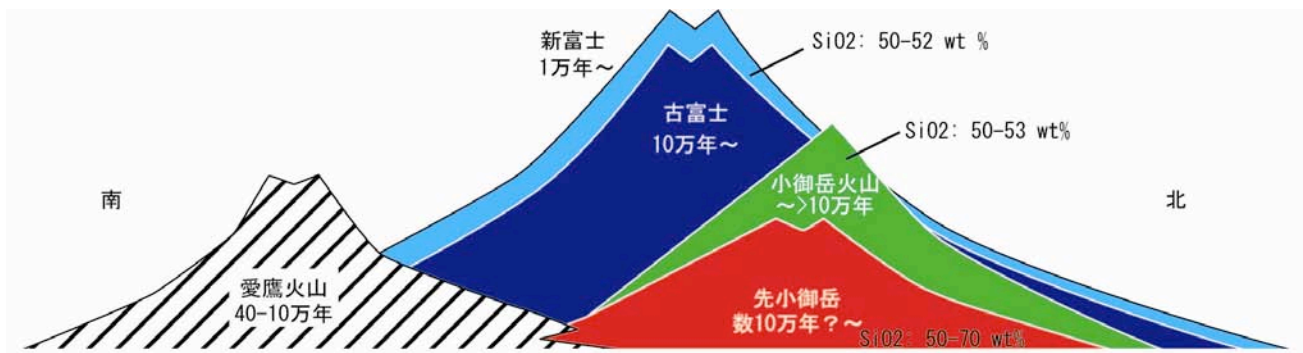


図2. 富士山の地下構造 (吉本ほか, 2004). 先小御岳火山, 小御岳火山は玄武岩, 安山岩, デイサイトからなるが, 古富士火山, 新富士火山は基本的には玄武岩マグマのみ

方をすると成長速度も日本一ということになります。ところが、なぜ、富士山が日本一かということの理由はよく分かっていないのです。

また、富士山をつくったマグマの化学的性質も、日本のほかの火山とはちょっと違っています。火山をつくるマグマはそのシリカ成分 (SiO₂) の量によって区分され、少ないものから多くなる順に玄武岩, 安山岩, デイサイト, 流紋岩という名前が付いていますが、日本の火山の多くは安山岩やデイサイトマグマで作られるのが普通です。浅間山やしょっちゅう爆発を繰り返している桜島火山は安山岩マグマで作られた火山です。1990年から95年まで噴火をつづけ、1991年には43名の火砕流による犠牲者をだした雲仙普賢岳のマグマはデイサイトでした。2000年の有珠山噴火のマグマもデイサイトです。

このように、日本の普通の火山は安山岩やデイサイトのマグマが主なのに、富士山はその10万年の歴史を通じて、殆ど玄武岩というマグマを出し続けてきました。300年前と2800年前の2回の噴火では最初に例外的にデイサイトマグマを噴出しましたが、すぐに玄武岩マグマで置き換えられてしまいました。

このように、長い間玄武岩マグマだけを噴出する火山は日本では珍しいのです。このような富士山の特異な性質は、富士山が日本でも特殊な場所に成長した火山であるためだと考えられています。富士山はユーラシアプレートと伊豆半島をのせたフィリピンプレートが衝突・沈み込んでいる場所に、東側から太平洋プレートが沈み込んでいるという地学的に複雑な場所にできた火山だからです。

しかし、このような特殊な場所にできる火山が、ど

うして玄武岩マグマばかりを大量に出し続けるのかという理由をはっきりしていません。一つには富士山の地下の状況がどのようになっているのか殆ど分かっていないからです。

3. 富士山は4階建て？

富士山の地下を調べる方法はいくつか考えられます。一つは、ボーリングといって地面に穴を開けて調べる方法です。

この方法を実施するのは容易ではありません。ボーリングにはずいぶんと費用がかかるものなのです。地下の構造を調べるためには、温泉を掘り当てるときのように、ただ穴を開けるだけでは済みません。穴のなかから、岩石を取り出す必要があるのです。費用がかさむのはそのためです。

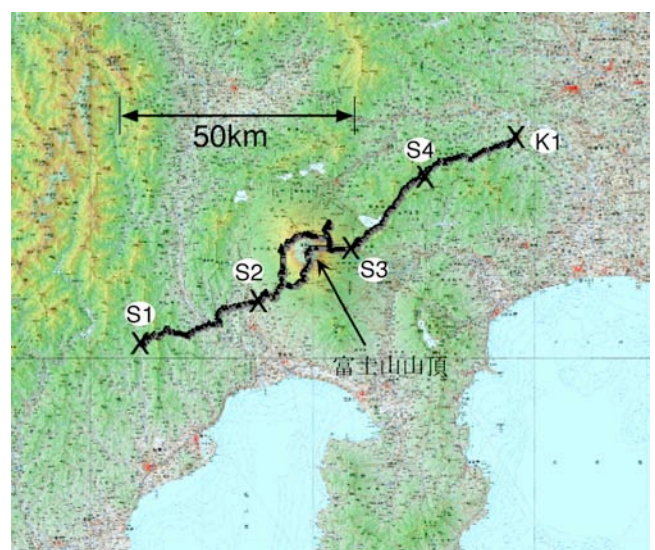


図3. 人工地震による富士山の構造探査の地震計配置と発破地点. S1~S4, K1が、発破地点. S1からK1のあいだの黒丸のつながりが設置した地震計の位置.

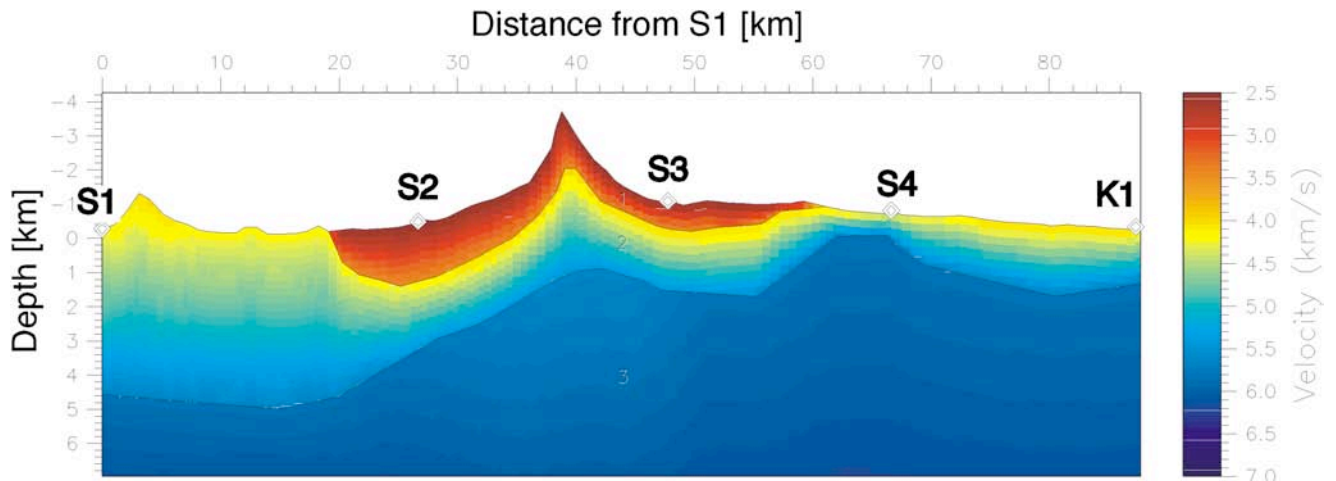


図4. 人工地震により推定された富士山の南西―北東断面の地下構造（及川ほか，2004 による）.

最近、富士山の北東側で何箇所かこのようなボーリングが行われました。その結果、これまで私たちが理解していた富士山の構造とは大分違うことが分かってきました。これまで富士山は3階建ての火山だと思われてきました。小御岳火山の上に、小富士火山、新富士火山が重なってできたのが現在の富士山だというものです。

しかし、昨年までの2年をかけて行ったボーリング調査の結果、小御岳火山の前に先小御岳火山とも言うべき火山があったらしく、図2のような構造が考えられるようになりました。富士山はどうやら4階建てになっているようなのです。これは、小御岳火山の岩石よりも下位から、富士山でもなく小御岳火山でもないマグマから作られたと思われる岩石が回収されたことから推論されています。この推論が正しいかどうか、これからも調査を続けなければなりません。

このようなボーリングでは直接地下の岩石を手に入れることができる一方、穴を掘った場所の地下構造を知ることができるだけです。少し離れた場所では別の岩石が分布しているかもしれません。また、掘れる深さはそれほど深いものではありません。人類がこれまでに掘った世界記録は14 kmで、大変掘削しやすい

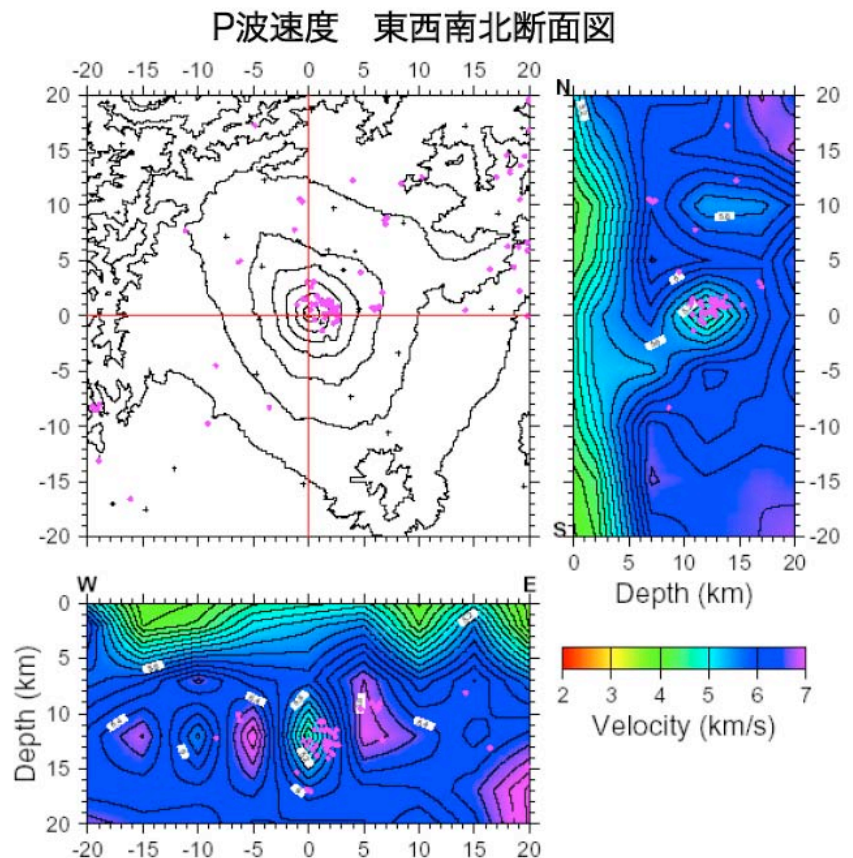


図5. 自然地震観測から求めた富士山の地下構造（中道ほか，2004 による）、地図および断面図の赤点は地震の位置を示す。

条件が整った場所でしたが、それでも十数年もかかっています。富士山のような火山では掘削の条件が悪く、たとえ予算が潤沢にあっても深い穴を掘るのは容易ではありません。予算も潤沢ではなかった私たちが掘った穴の深さは、650mが最高です。

4. 地震波でさぐる富士山の地下構造

このような直接的な方法ではありませんが、もっと広い範囲の地下構造を調べる方法があります。一つは人工的に地震を起こして、地下の地震の波の伝わり方から地下の構造を調べる方法です。

2003年の秋に私たちはこの方法で富士山の地下構造の探査を行いました。富士山の山頂を通るような側線に沿って400台の地震計をならべておいて、5箇所では火薬を爆発させて人工地震を起こしたのです(図3)。この人工地震による波の伝わり方を400台の地震計で調べようというものです。このようにたくさんの地震計を並べましたから、その結果を解析するにはまだ時間がかかります。

いまのところ、予備的結果として、図4のような地下構造が得られています。富士山の中心部に基盤が盛り上がっているように、比較的地震は速度の速い部分が山体の中心部に分布しています。同様の構造が、岩手山やイタリアのエトナ火山などでもみられ、成層火山のでき方を理解する上で大きな手がかりになります。

また、富士山の北東と南西では地下構造にずいぶん大きな違いが認められます。これは富士山の下でフィ

リピン海プレートが沈み込んでいる一方、伊豆半島のある部分ではフィリピン海プレートは沈み込めずに衝突していることと関係があるようです。

この方法の問題点は地下構造がせいぜい数キロしか分からないということです。人工地震とはいってもエネルギーは自然の地震に比べると大変小さいので、深い場所の構造はわからないのです。

5. 富士山のマグマだまりはどこにある？

このために、私たちは別の探査計画も発足させました。これは富士山から遠く離れたところで起こる地震の波を富士山の周囲に設置した地震計で捉えて、富士山の地下深くの構造を調べるものです。この方法だと、富士山の直下の十数キロから数十キロの深さの地震波速度構造を調べることができます。

しかし、自然の地震は人工地震と違って、狙った場所で狙った時間に起こってはくれないわけではありません。したがって、何年間か観測をして、遠くのいろいろな方向でおこる地震を待ち受け、データを蓄積する必要があります。この観測は今年中に終わる予定です。

こちらはまだ完全なデータの解析が終わってなく、予備的段階ですが、図5のような結果が得られています。求められた地震波速度は予想よりも少し速すぎる点もあるので、もっと解析を進める必要がありますが、富士山の地下15キロ付近に地震波の速度が遅い部分があることは確かかなようです。

この地震波速度の遅い部分の周辺部で2000年秋から2001年初夏にかけての低周波地震が起こったようです。地震波が遅いということはこの部分の温度が高くて、周囲と比べるとやわらかいためだと考えられます。この部分のどこかにマグマの溜りがあるのか、それとも全体として高温でやわらかい岩石でできているのかはまだ決定

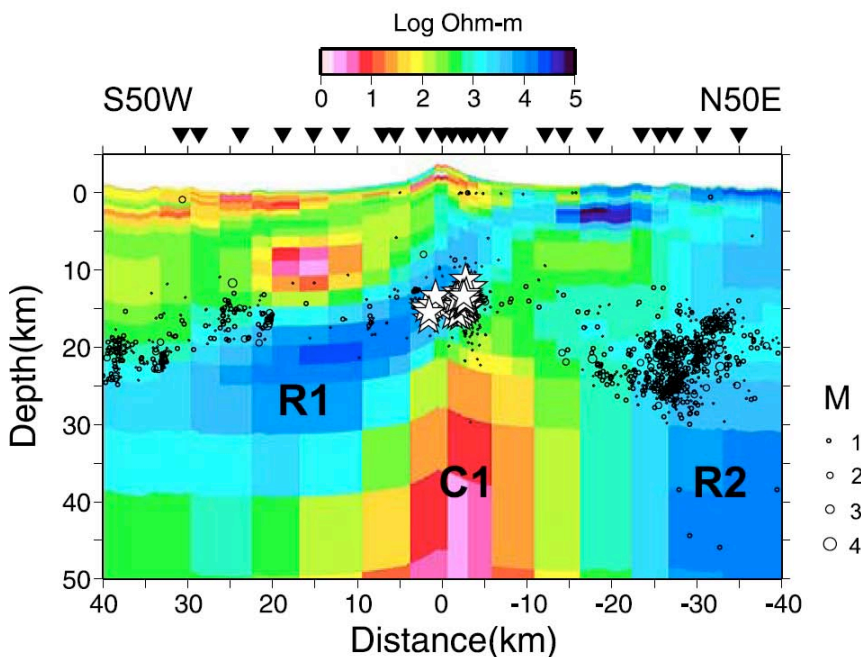


図6. 電気探査からとめた富士山の地下構造 (Aizawa ほか, 2004 による). 富士山の直下数十キロメートルの位置に電気抵抗の低い領域 (C1) が存在する. 図の小黒点はフィリピン海プレート内の地震. 星印は2000年から2001年にかけての深部低周波地震.

できませんが、マグマの溜りがある可能性は高いでしょう。

このように考えるのは別の根拠もあるからです。地下構造は地震波だけでなく、電磁気的な方法を使って調べることもできます。富士山のような高い山でこのような探査を行うのは大変ですが、数年かけて富士山の地下の電気抵抗を調べた結果が公表されています。

この結果を見ると、地下数十キロの部分に電気抵抗が低い領域があることが分かります(図6)。岩石の電気抵抗が下がる原因として、岩石の隙間に水がある場合が考えられますから、この電磁気探査の方法は温泉や地下水を探すのに使われます。しかし、火山の真下の地下深くの場合には、水というよりもマグマの存在が考えられます。マグマも電気抵抗を下げる大きな原因なのです。したがって、電磁気探査の結果からも富士山の下にはマグマが存在している可能性が高いといえます。

しかし、電磁気探査と地震波探査とでは、マグマのありそうな深さに差があります。まだまだ、解析の精度をあげないと私たちが本当に知りたいマグマの情報にはなってくれません。

6. おわりに

このように、富士山の地下構造はかなり詳しく分かってきましたが、まだ地下にあるマグマ溜りの正確な場所や大きさを知ることはできません。これは富士山だけに限ったことではありません。世界のどの火山でもマグマ溜りをきちんと捉えた例はないのです。

その理由はマグマ溜りの大きさにあるかも知れません。火山の下にあるマグマの溜りは通常それほど大きいものではありません。一回の噴火で出てくるマグマの量は、富士山では大噴火といわれる場合で、たかだか1立方キロです。これだけのマグマが地下で球状に溜まっているとすると、半径数百メートルの大きさになります。この程度の大きさのものの正確な形を、地震の波を使って調べるのはかなり大変です。

地震波の速度は地下では1秒間に数キロメートル程度で、周波数は10ヘルツくらいです。ということは地震波の波長は数百メートルということになります。波長と同じくらいの大きさのものを調べるのは不

可能ではありませんが、大変です。私たちが顕微鏡を使って1ミクロンもの小さなものを見ることができるのは、光の波長は数百ナノメートルと短いからなのです。波長が数百メートルの地震波で数百メートルの大きさのマグマ溜りを見るのは大変だということはお分かりいただけたと思います。

しかし、マグマ溜りを完全に見ることはできなくても、その動きを捉えることはそれほど難しいことではありません。火山噴火というのはマグマという高温の物質が地下深くから浅い場所に移動してくることによって起こるのです。こういうものが移動してくるときには硬い岩石を掻き分けてくるのですから、その先端では岩石を破壊しながら、地震を起こしながら移動するので、地震の発生場所が移動してくるかどうかを調べれば分かります。

このような地震の起こる位置を正確に決めるためには、地下構造が良く分かっている必要があるのです。人工地震や自然地震を使って、地下構造を調べようとしている動機の一つはここにもあります。「なぜ富士山がそこにあるのか」ということを理解するためだけでなく、富士山が次に目覚めるとき何が起こるかを知り、あらかじめ噴火に備えることができるようになるためにも、地下構造を知ることは重要なのです。富士山を理解しようとする努力はこれからも続きます。

引用文献

Aizawa, K., R. Yoshimura, and N. Oshiman: Splitting of the Philippin Sea Plate and a magma chamber beneath Mt. Fuji, *Geophys. Res. Lett.*, Vol. 31, No. 9, L09603, (2004)

中道治久・渡辺秀文・大湊隆雄・富士山稠密地震観測グループ: 「富士山稠密地震観測による地震波速度構造探査」, 月刊地球, 号外48, 17-22, (2004)

及川純・鍵山恒臣・田中聡・宮町宏樹・筒井智樹・池田靖・瀧山弘明・松尾のり道・西村裕一・山本圭吾・渡辺俊樹・大島弘光・山崎文人: 「人工地震を用いた富士山における構造探査」, 月刊地球, 号外48, 23-26, (2004)

吉本充宏・金子隆之・嶋野岳人・安田 敦・中田節也・藤井敏嗣: 「掘削試料から見た富士山の火山形成史」, 月刊地球, 号外48, 89-94, (2004)

富士山の大規模噴火と山体崩壊

宮地直道（日本大学文理学部）

1. はじめに

富士山は約 10 万年間にわたり頻繁に噴火を繰り返して成長しました。これらの噴火の大半は 0.1 km^3 以下の体積の溶岩や火山灰などを噴出する小規模なものでしたが、 1 km^3 近くないしはそれ以上の噴出物を伴う規模の大きな噴火もしばしば発生しました。

1707 年に南東斜面で発生した宝永噴火では火山灰や火山礫が風下側 100km 以上の地域を覆い、864 年に北西斜面で発生した貞観噴火では溶岩が山麓の広範囲を埋め尽くしました。また、地質時代には山体の斜面が大きく崩壊することもありました。

このような大規模な噴火や山体崩壊はめったに発生しないとはいえ、一度発生すると被害が激甚であるため、今後の防災対策をすすめる上からもその発生メカニズムや噴火の推移を詳細に明らかにする必要があります。

2. 噴火の推移が解明された宝永噴火

1707 年噴火は富士山の最新の噴火である上に、噴火に伴う火山灰が当時の大都市である江戸に

降灰したため、記録が多数残されています。最近、各地に残された噴火の記録をまとめ、宝永噴火の詳しい推移（小山，2002；小山・他，2003）や噴火後の土砂災害の実態が明らかにされています（角谷・他，2002）。

これによれば噴火は 12 月 16 日から翌 1708 年 1 月 1 日まで続いたものの、絶えず噴火が続いていたわけではなく、時折、空が見えるような断続的なものでした。詳しくみると噴火の規模は 16 日が最大で、その後は比較的小規模な噴火が断続的に続き、25 日に再び活発化しました。

宝永噴火では繰り返し噴出した火山灰や火山礫が富士山の山麓に堆積し、その体積は 0.7 km^3 に及びます。噴火記録と噴出物を構成する多数の火山灰・火山レキ層の厚さや粒径の変化を比較し、噴出物中の各層が形成された日時を推定しました。これに噴出量のデータを加え噴出率の時間変化を求めた結果、噴出率は噴火開始直後の 16 日が最大で、25 日は 16 日の半分程度でした（図 1；宮地・小山，2002）。

このようなデータをもとに火山防災マップ作成のための降灰域のシミュレーションがなされ

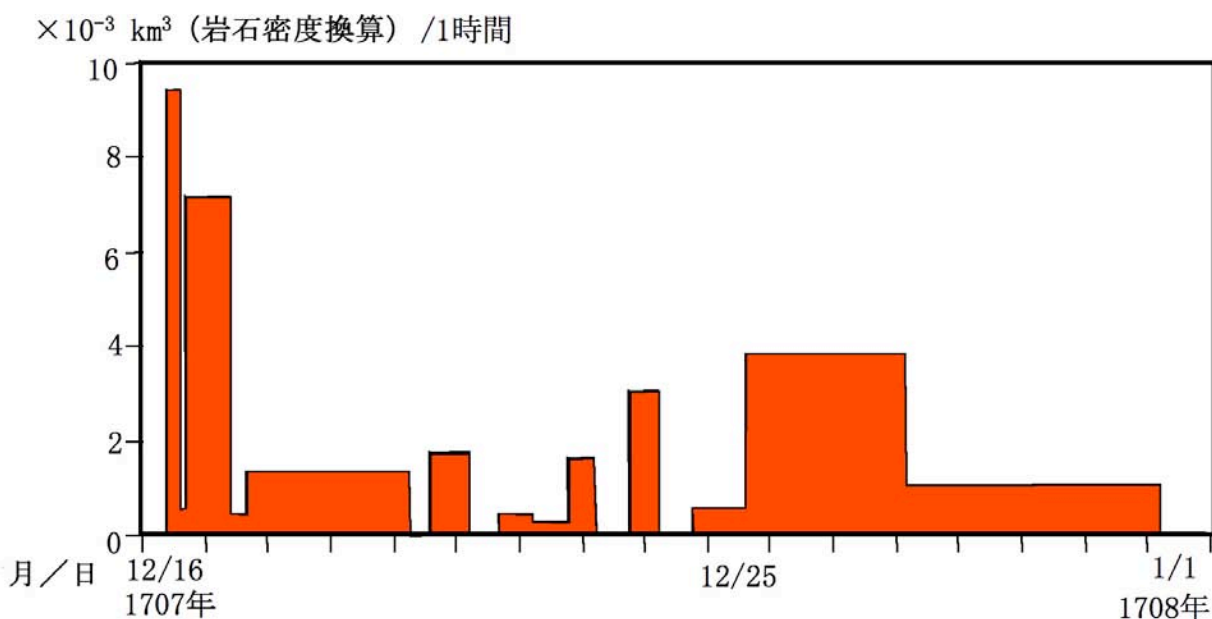


図 1 宝永噴火の噴出率の推移（宮地・小山，2002）

ています（富士山ハザードマップ検討委員会，2004）。

3. 歴史時代最大規模の噴火だった貞観噴火

864年噴火は富士山北麓に広がる青木ヶ原樹海を作る青木ヶ原溶岩を噴出したことで知られています。青木ヶ原溶岩は原生林で覆われているため、噴火口や溶岩の詳しい分布は明らかではありませんでした。

そこで航空レーザー測量で得られた地形データを赤色化立体画像とし（図2；千葉・他，2003）、現地調査と併せて青木ヶ原溶岩の地形を詳しく調べた結果、これまで知られていなかった多数の火口が発見されました。そして864年噴火は長さ約2kmに渡る長大な割目の複数箇所が発生したものであることが判りました（鈴木・他，2003）。

一方、古記録から、青木ヶ原溶岩はかつて富士山の北西山麓に存在したせの湖という巨大な湖に流入してこの大半を埋め立て、埋め立てられずに残った部分が西湖と精進湖であると言われています。ただし、せの湖の存在は必ずしも実証されていませんでした。

そこで、かつてせの湖が存在したと思われる場所でボーリング調査を行った結果、青木ヶ原溶岩は地表から135mの深度まで堆積していました。このうち深さ70mまでは陸上に堆積したものでしたが、70～135mまでは水中に堆積した溶岩であることが判りました（千葉・他，2004）。

このように、ボーリング調査から伝説の巨大湖の存在が実証されたのです。また、このボーリング調査結果をもとに青木ヶ原溶岩の噴出量を再計算した結果、1.2km³となり、その噴出量は最近

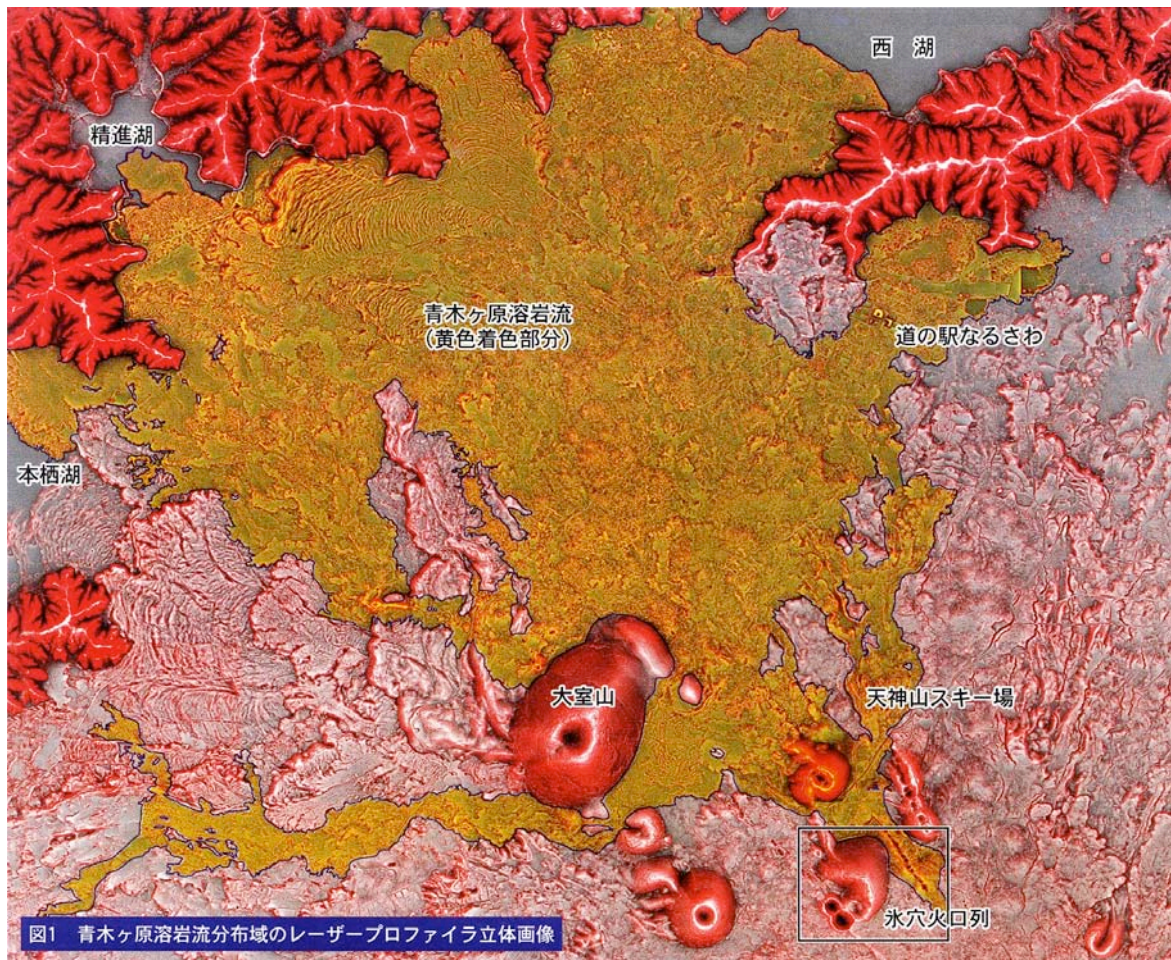


図1 青木ヶ原溶岩流分布域のレーザープロファイラ立体画像

図2 青木ヶ原溶岩分布域の赤色化立体画像（千葉・小山，2002）

3200 年間の中では最大であることが判りました (荒井・他, 2003).

4. 山体崩壊の危険性

富士山は現在では均整のとれた円錐形をしています。地質時代にはしばしば山体崩壊と呼ばれる大規模な山崩れが発生し、山体の斜面には巨大な谷が刻まれました。富士山ではこのような山体崩壊が過去2.3万年間に少なくとも4回発生したことが知られています (山元・他, 2002).

ただ、富士山は崩壊後も爆発的な噴火が山頂を中心に繰り返されたため、崩壊により生じた地形は埋め立てられ、その結果、円錐形の山体が維持されてきました。

最新の山体崩壊は、約 2900 年前に東側斜面で発生しました。地質学的研究からその様子は以下のものであったと考えられます (宮地・他, 2004)。山体崩壊によりこれまで富士山の山体を構成していた溶岩や火山礫の一部が岩屑なだれとなって東側の山麓に崩れ落ち、その崩壊物は箱根火山の西側の斜面を少し駆け上がり停止しました。

この時に堆積した土砂の厚さは現在の御殿場駅付近で 10m、自衛隊の駐屯地がある滝が原付近では 40mに達し、その体積は 1km³以上に及ぶことが地質調査やボーリング資料を解析した結果わかりました。

この岩屑なだれは富士山の東斜面に存在した古富士火山の高まりの一部が大地震などに伴い崩壊し発生したと考えられます。この高まりをなす古富士火山の地下にはマグマに熱せられた水の作用により脆くなった溶岩や火山礫の変質帯が存在し、この一部が崩壊の滑り面となったと思われます。崩壊は山麓側から山頂側に進み、古富士火山の高まりは 3 つのブロックに分かれて順に崩れ落ちたと思われます (図 3)。

5. 大規模噴火に備える

宝永噴火や貞観噴火のような大規模噴火が発生する場合は多量のマグマが地表近くに移動します。現在、富士山周辺には微少な火山性地震や地形変化を捕らえるための観測網が整備されつつあり、大規模噴火の前兆現象を捕らえることが

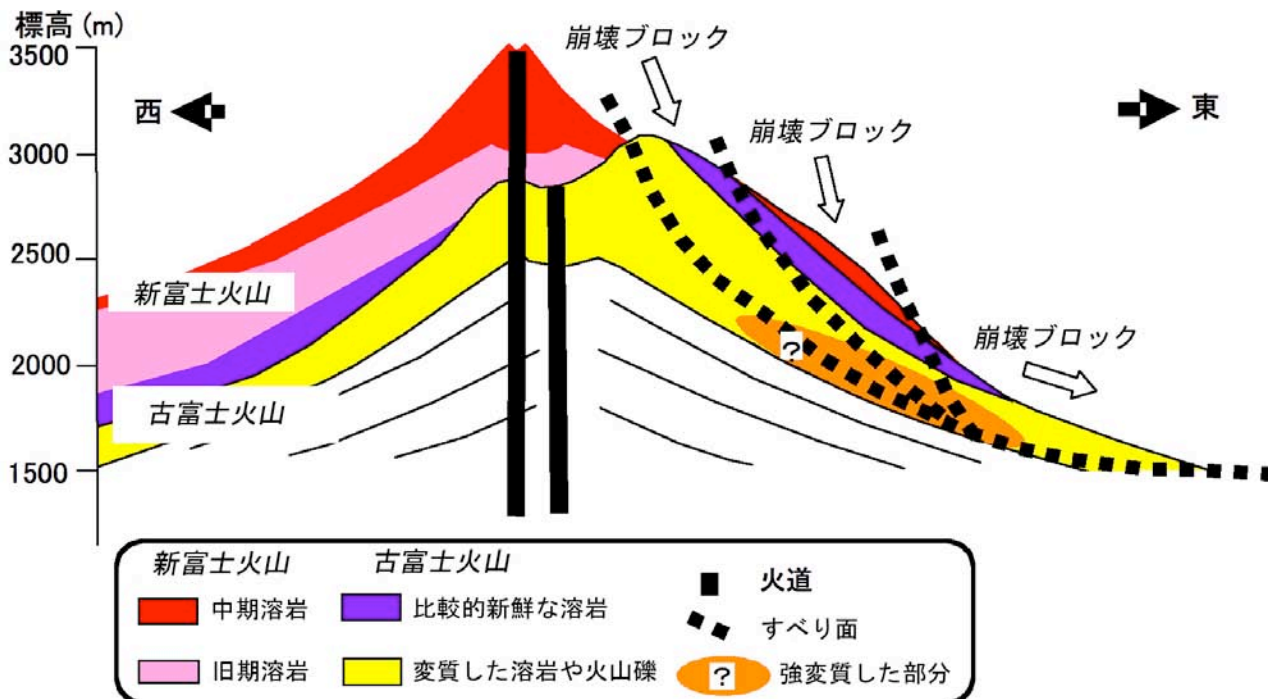


図 3 御殿場岩屑なだれ発生時の富士山の模式的な地質断面 (宮地・他, 2004)

できるかもしれませんが。ただし、マグマが急速に移動した場合には観測結果を解析している最中に噴火が発生する可能性も否定できませんし、広大な富士山に設置されている観測機器数は必ずしも十分なものとはいえません。

従って、ハザードマップの整備やそれに基づく防災対策の整備は勿論のこと、より詳細な観測網を整備するとともに、観測された変化をすみやかに解析しその結果を公表するシステムの整備が必要です。

一方、山体崩壊はいつどこで発生するかを予測することは困難です。ただし、富士山の地下に仮にまだ古富士火山の変質帯が存在するとすれば、この変質帯が山体崩壊のすべり面となる可能性が高く、今後、変質帯の分布を把握することが重要です。

引用文献

荒井健一・鈴木雄介・松田昌之・千葉達朗・二木重博・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) 古代湖「せのうみ」ボーリング調査による富士山貞観噴火の推移と噴出量の再検討。地球惑星科学関連合同学会 2003 年度合同学会予稿集, V055-P012

千葉達朗・鈴木雄介・藤井紀綱・清宮大輔・小山真人・宮地直道・富田陽子・小泉市朗・中島幸信 (2003) レーザープロファイラーデータを使用した微地形可視化手法。地球惑星科学関連合同学会 2003 年度合同学会予稿集, V055-P014

千葉達朗・浜倉結花・宮地直道・高橋正樹・安井真也・松田文彦・中島幸信 (2004) ボーリングコアによる古代湖「せのうみ」の埋積過程の検討。日本火山学会 2004 年秋季大会講演要旨集 (印刷中)

千葉達朗・小山真人 (2002) 青木ヶ原樹海の地形が見えた。富士砂防工事事務所, ふじあざみ 38 号, 1-2

(http://www.cbr.mlit.go.jp/fujisabo/public_info/fujiazami/fujiazami38/fujiazami_01.html)

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004) 富士山ハザードマップ検討委員会報告書, 240p.

(<http://www.bousai.go.jp/fujisan-kyougikai/report/index.html>)

角谷ひとみ・井上公夫・小山真人・富田陽子 (2002) : 富士山宝永噴火(1707)後の土砂災害。歴史地震, 18, 133-147

小山真人 (2002) : 富士を知る。集英社, 199p.

小山真人・西山昭仁・井上公夫・角谷ひとみ・富田陽子 (2003) : 富士山宝永噴火の降灰域縁辺における状況推移を記録する良質史料「伊能景利日記」と伊能景利採取標本。歴史地震, 19, 38-46

宮地直道・小山真人 (2002) 富士山宝永噴火の噴出率の推移。地球惑星科学関連合同学会 2002 年度合同学会予稿集, V032-P024

宮地直道・千葉達朗・富樫茂子 (2004) : 富士火山東斜面で 2900 年前に発生した山体崩壊。火山, 49 (5), (印刷中)

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。地球惑星科学関連合同学会 2003 年度合同学会予稿集, V055-P015

山元孝広・高田 亮・下川浩一 (2002) 富士火山の岩屑なだれ。富士火山一火山災害と噴火予測一, 月刊地球, 24, 640-644

新たに分かった富士火山，最近 4000 年間の噴火史

山元孝広（産業技術総合研究所深部地質環境研究センター）

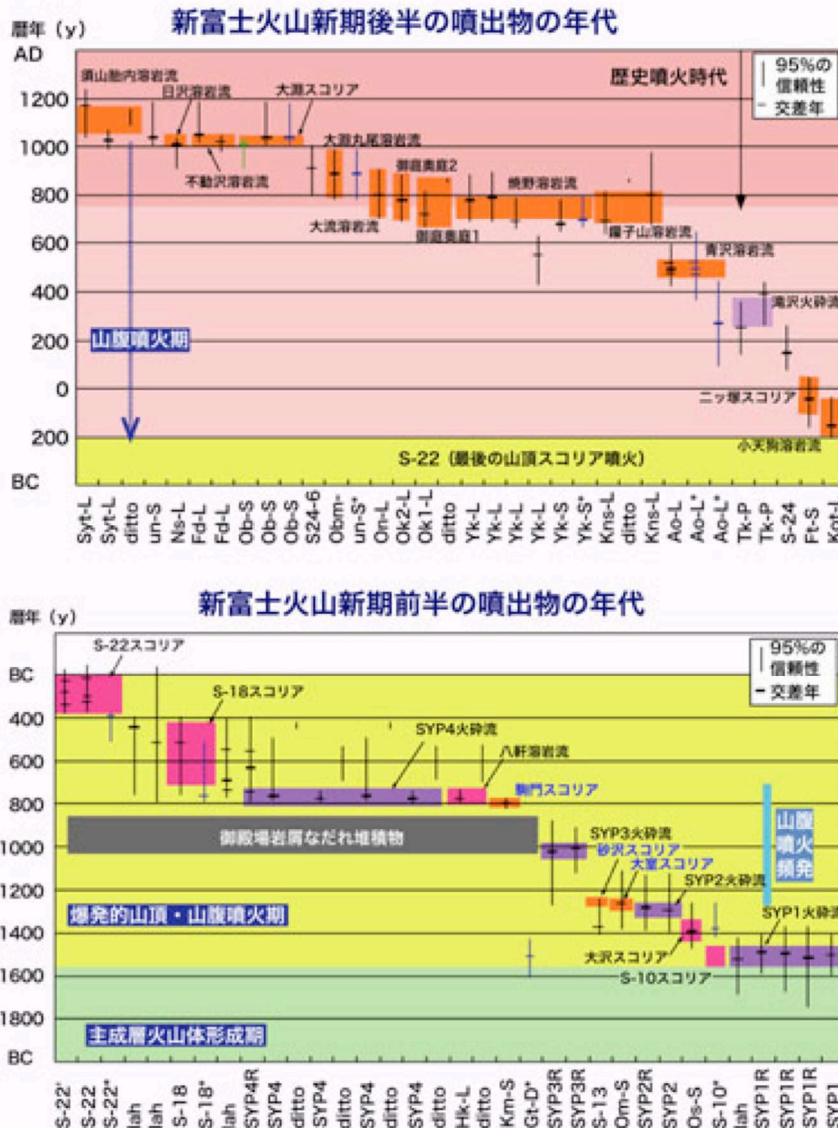
ここでは産総研の最近の地質調査によって明らかになった富士火山の過去 4 千年間の噴火履歴について紹介します。

噴火史の順序（古富士／新富士旧期／新富士中期／新富士新时期）は従来の研究でほぼ確実になっていますが、産総研が近年実施した系統的な放射性炭素年代測定によって、以下のような富士山の噴火履歴

の詳細化を押し進めることが出来ました。次の富士山の噴火様式を考えるためには、最近数千年間の噴火履歴（噴火の年代、様式、噴火場所、噴出量等）を正確に知ることが特に重要であることは言うまでもありません。

1) 新富士火山と呼ばれる今の富士火山の活動史で、もっとも特徴的なことは 2 千年程度の時間間隔

富士山は数十万年前の小御岳火山の上に成長
活動歴は新しい順



新富士火山新时期後半

紀元前200年頃以降（上図）。

- 1707年以降：約300年間静穏。
- 1707年：宝永噴火。
- 西暦1300年頃から1707年まで：山頂での噴煙。
- 西暦600-800年頃と1000年頃：噴火が頻発。
- 西暦200-300年後：北東山腹で小規模な火砕流（滝沢火砕流）。

新富士火山新时期前半

紀元前1600年頃から

- 紀元前200年頃まで（下図）。
- 山頂での爆発的噴火が卓越。
- フリニー式噴火、火砕流。
- 紀元前800年から1000年頃：御殿場岩屑なだれが発生

新富士火山中期

- 紀元前4000年頃から
- 紀元前1600年頃まで。
- 現在の富士山の山頂部はこのころに形成。
- 山頂噴火と山腹噴火、火砕流も発生。

新富士火山旧期

- 紀元前15000年頃から
- 紀元前5000年頃まで。
- 多量の玄武岩質溶岩流を噴出。
- 山頂噴火と山腹噴火。
- 紀元前5000年頃から4000年頃：比較的火山活動が鈍化

古富士火山

- 約10万年前から
- 紀元前17000年頃まで。
- 紀元前17000年頃：田貫湖岩屑なだれが発生。

図1. 富士山の噴火年代と噴出物（地質標本館 2003 年特別展から）

で噴火様式が大きく変化してきたことです。

図 1 は縦軸に噴出物から得られた炭や木片の暦年代を、横軸に噴出物の重なる順序（左から右に古くなる）をとって、年代分布を示した物です。最近 4 千年間に注目すると紀元前 1.6 千年頃までが主成層火山形成期、紀元前 1.6 千年頃から紀元前 2 百年

頃までが爆発的山頂・山腹噴火期、紀元前 2 百年頃以降が山腹割れ目噴火期になります。主成層火山形成期は、山頂噴火や山腹割れ目噴火での玄武岩溶岩の流出による現火山錘の成長で特徴付けられます。この時期の終わり頃には、山体の高さは今とほとんど同じくらいに達していました。

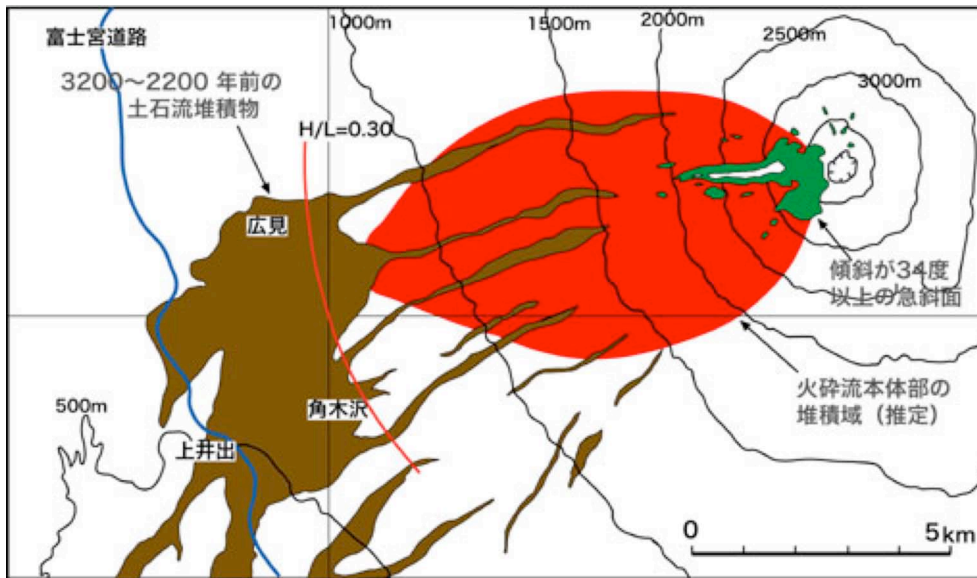


図 2. 富士火山西山麓での火砕流到達域（地質標本館 2003 年特別展から）

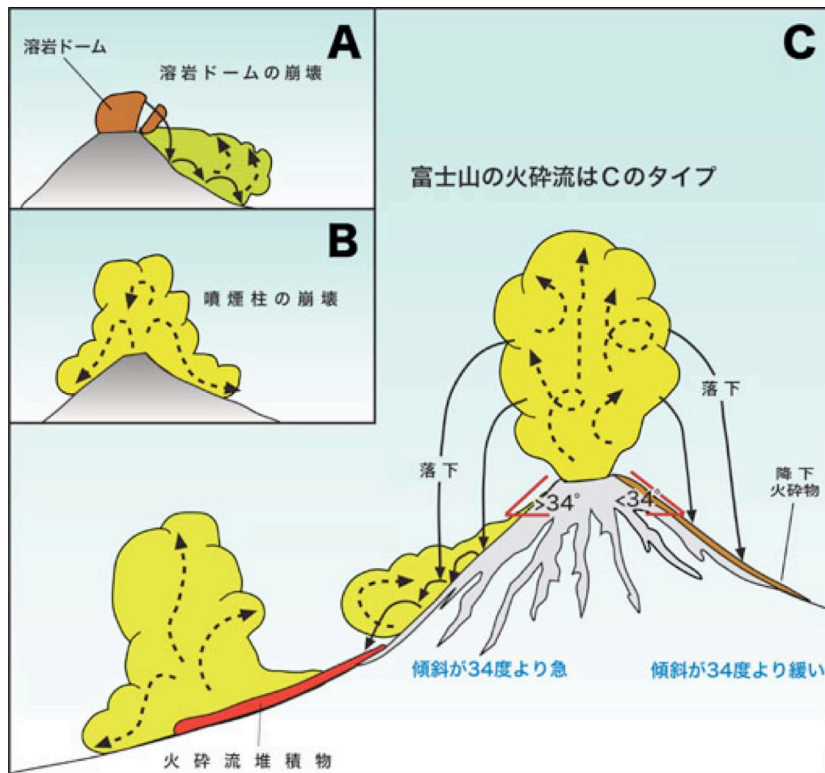


図 3. 火砕流発生概念図（地質標本館 2003 年特別展から）

2) 爆発的山頂・山腹噴火期では、高い噴煙柱を形成する玄武岩マグマの爆発的噴火が繰り返り起き、東山麓にはS-10 からS-22 の名前の付いた降下スコリア群が降り積もりました。S-10 スコリアからは紀元前 1.5 千年頃、大沢スコリアから紀元前 1.4 千年頃、大室スコリアから紀元前 1.2 千年頃、砂沢スコリアから紀元前 1.2 千年頃、S-18 スコリアから紀元前 6 百年頃、S-22 スコリアから紀元前 3 百年頃の暦年代を得ています。

この時期の山頂噴火に伴い西斜面を玄武岩火砕流が流れ下っていますが、その発生は紀元前 1.5 千年頃、紀元前 1.3 千年頃、紀元前 1.0 千年頃、紀元前 8 百年頃の 4 回です。

3) 爆発的山頂・山腹噴火期に発生して西山腹を下った 4 枚の火砕流堆積物は、火山弾・スコリア・火山灰からなる基質支持で淘汰の悪い堆積物からなり、基底部に淘汰のやや良い細粒火山礫混じりの砂質火山灰からなるサージ堆積部を伴っています。また、上位・下流域には火砕流堆積物を母材とするラハールを伴い、これが山麓の扇状地を構成しています。

西側の火砕流堆積物の分布は山頂部の傾斜角 34 度以上の急斜面分布と良く一致しますが (図 2)、これは玄武岩火山弾・スコリアの安息角が 32~33

度であること深い関係があります。すなわち、34 以上の急斜面上では降下した火山弾やスコリアは斜面上に定置することが出来ず、転動せざるを得ません。十分な流量があれば斜面を転動する降下火砕物は粒子流となり、更に大気を取り込みが流れの前面・上面が進んで火砕流へと成長したものと考えています (図 3)。

4) 紀元前 2 百年頃以降は一転して山腹割れ目噴火を繰り返すようになり、山頂噴火は起きなくなりました。新年代値として二ツ塚スコリア、赤塚スコリア、青沢溶岩流など図 1 上に示した割れ目噴火噴出物で今回新たに年代値を得ています。

この中で重要なことは、南山腹にある年代の決まっていなかった割れ目噴火の噴出物の幾つかが、平安時代の噴火で形成されたことが確実になったことです。北山腹では西暦 1.0 千年頃に剣丸尾第 1・第 2 溶岩流が相次いで噴出しましたが、南山腹でもほぼ同じ頃に不動沢溶岩 (Fd)、日沢溶岩流 (Ns) が噴出していたのです (図 4)。また、新しく見つかった須山胎内容岩流 (Syt) から西暦 1.1 千年頃の暦年代が得られました。

この時期の噴火活動は現在確認出来る歴史記録より数が多く、さらに今後も増えると思われます。

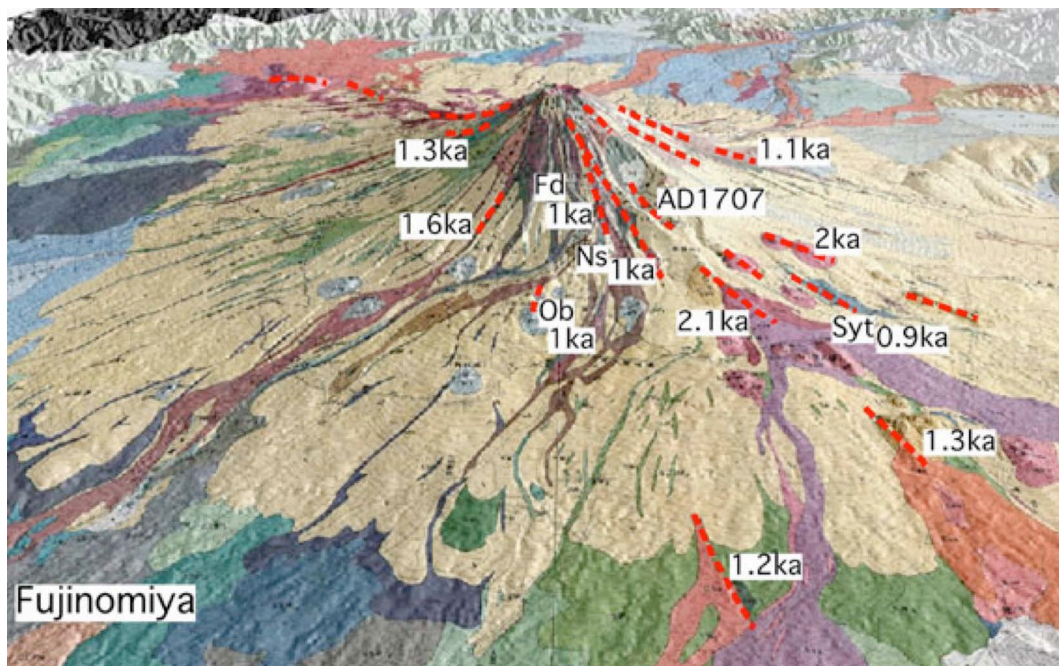


図 4. 南山腹の噴火割れ目群. 津屋 (1968) 富士火山地質図を加工 (CD-ROM バージョンに加筆)

富士山の火山観測および噴火予知の現状と見込み

鵜川元雄（防災科学技術研究所）

1. はじめに

1707年の宝永噴火以降、富士山にはっきりした噴火の記録はありません。富士山の火山活動は、休んでいるのでしょうか。

火山の地下数 km から数十 km にはマグマの溜まりがあって、さらに深いところでできたマグマが、一旦、このマグマ溜まりに蓄えられ、ある程度マグマが溜まると地表に向かって動き出して噴火が発生すると考えられています。地表には噴火の兆候はなくても、地下深部では着々と噴火の準備が進行しています。富士山でも地下のマグマ溜まりの様子がわかれば、噴火の危険性について知ることができるはずです。

残念ながらマグマ溜まりの様子を直接、観察することはまだ現在の技術ではできませんが、火山で引き起こされる地震や地盤の変動を観測することによって、間接的ながら火山の地下を探ることはできるようになってきました。富士山で行われている火山観測によってわかってきた現在の富士山の活動状況と、噴火を予知する技術の現状についてご紹介いたします。

2. 現在の富士山の火山活動

(1) 低周波地震活動

火山で起きる地震には、ふつうの地震と火山特有の地震があります。ふつうの地震は岩盤にかかった力による断層の急激なずれが原因です。火山ではふつうの地震よりゆっくりした振動の地震が起きることがあり、低周波地震と呼ばれています。

活動の活発な火山の火口周辺の浅い場所で、しばしば低周波地震が観測され、マグマや熱水などによって引き起こされると考えられています。関東地方から東海地方にかけて地震観測網が整い始めた 1980 年代のはじめ頃に富士山でも低周波地震が発生していることがわかりました（図 1）。この地震の発生している深さは、10km から 20km くらいの範囲で、それまで良く知られていた火山でよく起きる低周波地震より深い場所です（図 2）。

富士山の低周波地震が見つかった頃から日本の多くの火山や海外の火山でもこのような深い場所で発生する低周波地震が見つかるようになりました。ほとんどの場合、深い低周波地震は噴火とは関係なく発生しているように見えますが、なかには噴火など火山活動活が活発になったときにたくさん発生する場合があります。このため地下深部のマグマの移動などに関連して発生しているのではないかと考えられています。まだ良くわかっていません。

富士山で観測される低周波地震の原因もまだ解明されていませんが、富士山の地下 10~20km では、現在も火山活動が継続していることを示す証拠と考えられています。

(2) 2000 年—2001 年の低周波地震活発化

富士山の低周波地震は、多少の変動はあるもののほぼ一定の割合で発生していました。ところが 2000 年 10 月頃から発生頻度が急激に高くなり、2001 年 5 月までに過去 20 年間に観測された回数

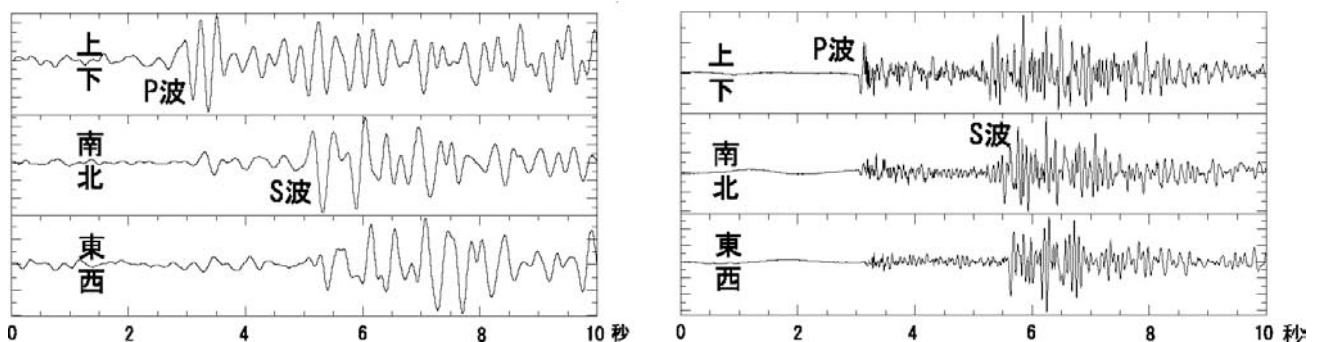


図 1 富士山で観測される低周波地震（左）とふつうの地震（右）

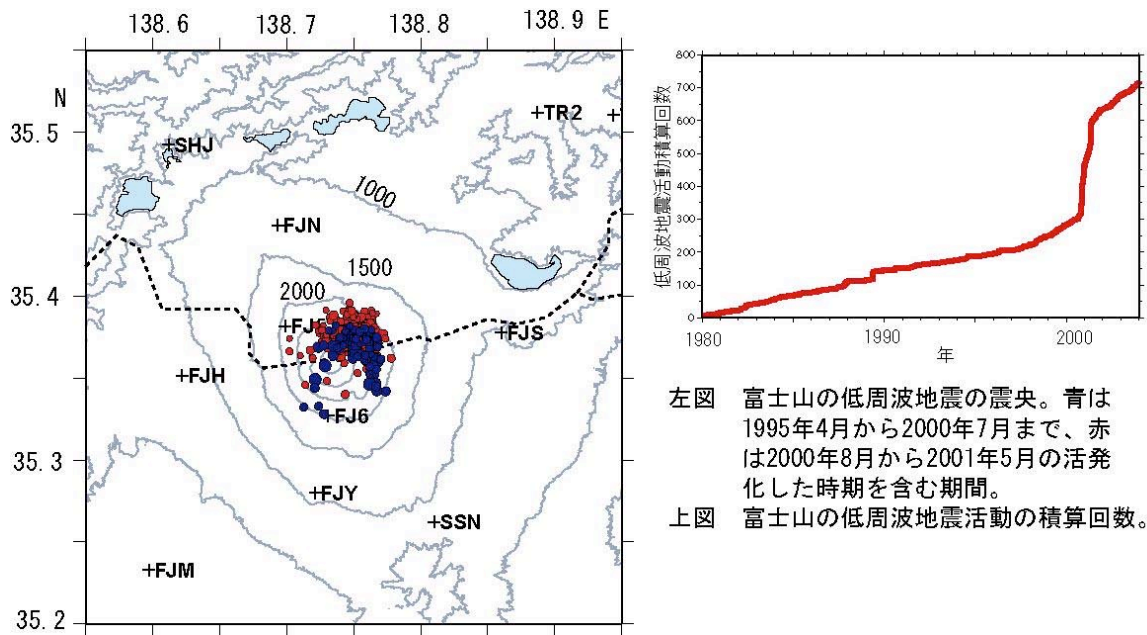


図2 富士山の低周波地震の震央分布と活動度

と同じ程度の地震が発生しました(図2)。

その後、現在まで低周波地震の活動は活発化する前の平常の水準に戻っています。低周波地震が活発化した時期に、富士山の傾斜計などにはマグマの上昇を示す地殻変動の異常は見られず、活動の活発化は富士山直下の限られた場所だったようです。

3. 噴火予知の現状と見込み

ある程度の規模以上の噴火が発生するには、地下から新たなマグマが地表に向かって上昇して行く必要があります。GPSや傾斜計、高感度の地震計などの現在の観測技術によって、このようなマグマの移動が引き起こす異常な地殻変動や地

震活動の活発化を観測することができます。それによって噴火の可能性が高まっているかどうかをある程度、知ることができるようになりました。

ただしマグマが地表に到達して噴火するのか、そしてどのような噴火を引き起こすのかについては、観測だけで予測するのはまだ難しいのが現状です。噴火予知では、観測される異常現象の時間的な変化を総合的に判断して活動を予測していますが、図3に示すように予測される活動の範囲を時間とともに的確に絞っていくことができるよう、現在も研究が続けられています。

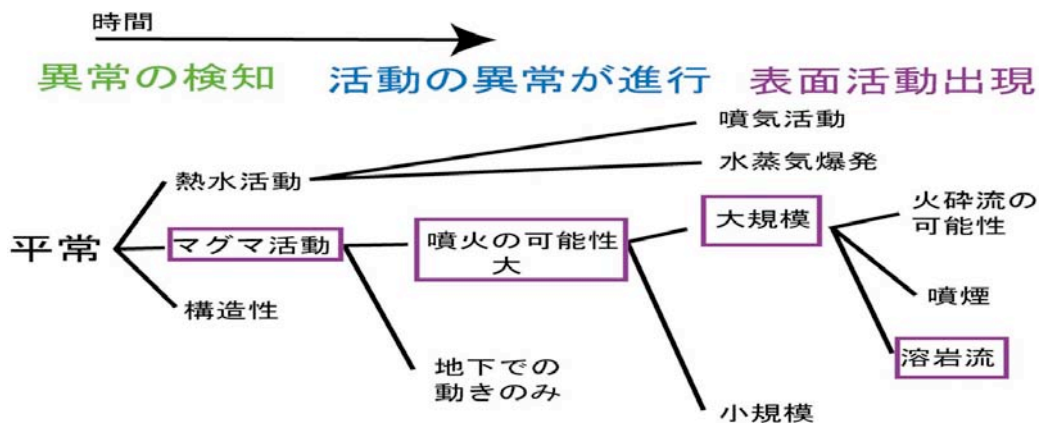


図3 時間とともに活動の可能性の幅を絞っていく火山活動予測の例

富士山における火山情報と防災対応

山里 平（気象庁地震火山部火山課）

1. 気象庁の火山観測と火山情報

日本には 108 の活火山^(注)があります。気象庁は、そのうち、火山活動が活発な火山に地震計、GPS、監視カメラなどの観測機器を常時設置し、全国 4 カ所（札幌、仙台、東京、福岡）にある火山監視・情報センターで集中監視をしています（図 1 参照）。それ以外の火山については、各センターの火山機動観測班が数年に 1 回程度の巡回観測を行っています。

富士山では、2000～2001 年の低周波地震の増加を受けて、文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会（火山噴火予知計画を策定している組織）が観測強化計画を策定し、この数年で各機関の観測体制が格段に強化されました。気象庁も、1987 年以来、山頂の測候所に地震計を設置して、データを本庁（東京）にまで伝送して監視を続けてきましたが、山頂部での観測点を増強して、東京大学や防災科学技術研究所の地震計や傾斜計のデータも分岐を受けて、東京火山監視・情報センターが 24 時間体制で監視しています。

気象庁は、火山に異常が発生した場合などには火山情報を発表します。火山情報は、オンラインで地方自治体や防災機関、報道機関に伝えられ、住民に伝達されます。火山情報には、緊急性の高い順に、緊急火山情報、臨時火山情報、火山観測情報の 3 種類があります（表 1）。

緊急火山情報は、重大な火山災害の発生あるいは発生のおそれに対して発表される情報で、1978 年以来（1993 年までは「火山活動情報」という名前でした）、十勝岳（1988 年）、有珠山（2000 年）、草津白根山（1983 年）、伊豆大島（1986 年）、三宅島（1983、2000 年）、雲仙岳（1991～93 年）、阿蘇山（1979 年）、桜島（1986 年）で発表されています。緊急火山情報は、これまでは規模の大きな噴火が起きたり、噴火による直接の被害が発生した直後に発表されることが通例でしたが、2000 年 3 月の有珠山、同 6 月の三宅島では、気象庁は初めて噴火発生前に緊急火山情報を発表し、これは住民の事前避難に役立ちました。

臨時火山情報は、火山に異常が発生して注意が必要な時に発表されます。臨時火山情報は、2000 年以降では、十勝岳、有珠山、北海道駒ヶ岳、岩手山、磐梯山、草津白根山、浅間山、三宅島、阿蘇山、霧島山、桜島、口永良部島、諏訪之瀬島の 13 火山で発表されています。

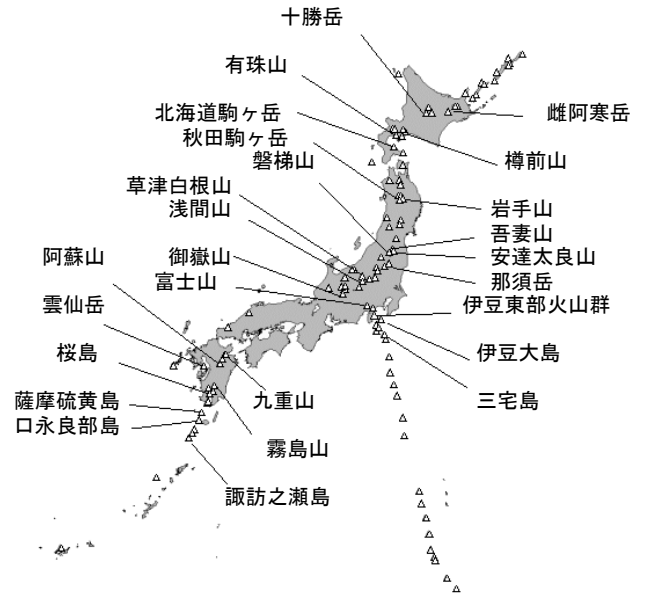


図 1 日本の活火山の分布。気象庁が連続観測をしている火山はその名称を付記しました（平成 16 年 8 月現在）。

表 1 気象庁の火山情報の種類。

緊急火山情報	生命・身体に関わる火山活動が発生した場合、もしくは発生するおそれがある場合に発表。
臨時火山情報	火山活動に異常が発生し、注意が必要な場合に発表。
火山観測情報	緊急火山情報、臨時火山情報を補うなど、火山活動の状況をきめ細かく発表。

以上の他、火山活動に関する各種観測成果について詳細に解説した「火山活動解説資料」を定期的または随時に公表しています。また、全国の火山活動状況を定期的にお知らせする「週間地震火山概況」、「地震火山月報（防災編）」などを公表しています。いずれも気象庁ホームページで見ることができます。

(注) 気象庁は、「概ね過去 1 万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動がある火山」を「活火山」と定義しています。

臨時火山情報は、噴火が発生した場合に加え、噴火の前兆とされる火山性地震の増加等の異常現象が観測された場合にも発表されます。例えば、2003年12月に噴気活動が活発化した霧島山（御鉢）では臨時火山情報が発表され、一時登山規制が敷かれました。

火山観測情報は、緊急火山情報や臨時火山情報を補完する目的で、緊急火山情報や臨時火山情報がすでに発表されている場合に火山の状態をきめ細かくお知らせする目的で発表される場合と、緊急火山情報や臨時火山情報を発表するまでには至らない火山活動の変化があった場合に発表されます。例えば全島避難が続く三宅島では、火山ガスの状態や上空の風の予想などを伝えるため、1日2回火山観測情報を発表しています。

また、全国の火山活動の判断をする組織として、火山噴火予知連絡会があり、気象庁はその事務局を務めています。火山噴火予知連絡会の活動判断結果も、必要に応じて気象庁が火山情報として発表することになっています。

2. 富士山ではどのように火山情報は発表されるか

観測開始以来、富士山の火山活動は静穏で、火山情報が発表されたことはありません。しかし、富士山は活火山であり、将来いつか再び火山活動が活発化するに違いありません。

富士山ハザードマップ検討委員会（事務局：内閣府、総務省、国土交通省）において、富士山の火山活動が

表2 富士山における火山情報の発表の基本的考え方、想定される現象、それに伴う防災対応、富士山ハザードマップ検討委員会報告から抜粋。

<p>①緊急火山情報 (発表の考え方)</p>	<p>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。例えば、火山性地震や地殻変動などから判断して、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る場合、噴火により居住地などで重大な人的被害が生じた場合、等。</p>
<p>(想定される現象)</p>	<p>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（大規模噴火の可能性はある）、あるいは、中～大規模の噴火、小規模でも居住地域に影響を及ぼす規模の噴火が発生、火砕流の発生（明らかに山麓に影響しないような小規模なものは除く）、溶岩流が山麓に達する恐れがある、等。</p>
<p>(防災対応の基本的考え方)</p>	<p>住民を含めた避難、災害対策本部設置、常時監視体制強化、噴火した場合は、噴火場所や様式・規模に応じた避難、場合によっては合同災害対策本部設置 等</p>
<p>②臨時火山情報</p>	<p>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に発表する（火口周辺では注意が必要であるが、現時点では居住地などで人的被害を生じる可能性は低い）。例えば、火山性地震や地殻変動などから判断し、噴火する可能性があるとして判断される場合や、現実に小規模な噴火が発生した場合。また、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にも発表することがある。</p>
<p>(想定される現象)</p>	<p>浅部（数 km 以浅）の火山性地震が増加、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噴火の兆候を示す現象がある、あるいは、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した、等。</p>
<p>(防災対応の基本的考え方)</p>	<p>登山規制、情報連絡体制、観測体制の強化 等（噴火の可能性の高まりを示す内容である場合は、観光客の自主避難、観光自粛、災害時要援護者の避難、災害警戒本部等の設置、観測体制強化 等）</p>
<p>③火山観測情報</p>	<p>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、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。例えば、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や、噴火はしたもののその影響が小さいある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。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、噴火災害の危険性が低下した場合にも発表する。</p>
<p>(想定される現象)</p>	<p>浅い火山性地震の一時的な多発、火山性微動、浅部での低周波地震が発生、深部での膨張を示す地殻変動が観測されるようになる、顕著な噴気が出現する、等の変化がある場合や、火山活動が継続している場合、火山活動が低下した場合 等。</p>
<p>(防災対応の基本的考え方)</p>	<p>特段の新たな防災対応は必要ないが、火山活動を理解し、今後の火山情報に注意する必要。</p>

活発化した場合に、どのような防災対応をとればよいかを検討されましたが、その中で、気象庁が発表する火山情報をトリガーとして様々な防災対応をとるとされています。委員会がまとめた気象庁の火山情報の発表、それに伴う防災対応の基本的考え方を、表 2 に示しました（富士山ハザードマップ検討委員会，2004）。

一方、火山噴火予知連絡会富士山ワーキンググループは、1707 年の宝永噴火時の噴火前兆現象や噴火活動の推移をまとめ、そのような噴火がもし現在発生したらどのような火山情報発表のタイミングとなるかをまとめました（気象庁，2003）。

将来の富士山の噴火がどのような形になるかはよくわかりませんが、ひとつの例として、1707 年の宝永噴火のような噴火がもし現在起きたとしたら、どのようなことが観測され、気象庁からどのような火山情報が発表され、どのような防災対応がとられるのかを、これらの検討結果をもとに、見ていきましょう。

【噴火 1～2 ヶ月前】

火山現象：

山中のみで有感となる地震活動が次第に活発化します。この時点ではまだ地殻変動は観測されません。

火山情報：

火山観測情報が随時発表され、火山性地震の状況を知らせます。

対応：

この時点では、住民の方々は特段の対応は要りませんが、火山活動を正確に理解し、今後の火山活動についての情報に注意する必要があります。気象庁は火山機動観測班を派遣して観測強化を行います。火山噴火予知連絡会が随時開催され、活動の評価結果が発表されます。

【噴火十数日前～】

火山現象：

山中のみで有感となる地震活動が多発し、ほぼ毎日鳴動が聞かれるようになります。わずかな地殻変動が観測されるようになります。

火山情報：

臨時火山情報が発表され、注意喚起がなされ、その

後の火山観測情報で随時火山の状態をきめ細かく伝えます。

対応：

登山の自粛、規制が行われます。登山客は速やかな下山が必要です。火山噴火予知連絡会が随時開催され、活動の評価結果が発表されます。

【噴火数日前？】

火山現象：

地震活動はますます活発化します。地殻変動も続きます。

火山情報：

「噴火の可能性が高まっています」とする臨時火山情報が発表されます。その後の火山観測情報で随時火山の状態をきめ細かく伝えます。

対応：

登山規制だけでなく、観光客に対しては、定められた区域からの自主避難が呼びかけられます。災害時要援護者（病人等）についても、避難する必要があります。火山噴火予知連絡会は、富士山を専門的に検討する富士山部会を設置し、随時開催され、活動の評価結果が発表されます。自治体等は災害警戒本部等を立ち上げ、対策をとります。

【噴火前日】

火山現象：

山麓でも身体に感じるような地震が発生するようになります。顕著な地殻変動が観測されるようになります。

火山情報：

緊急火山情報が発表されます。その後の火山観測情報で随時火山の状態をきめ細かく伝えます。状況に応じて緊急火山情報を続けて発表することもあります。

対応：

決められた地域の住民は速やかに避難する必要があります。災害対策本部が設置されます。火山噴火予知連絡会富士山部会が随時開催され、活動の評価結果が発表されます。

【噴火当日】

火山現象：

富士山南東山腹から噴火します。鳴動を伴い、噴煙は成層圏まで達し、東京でも多量の降灰があります。

火山情報：

噴火が発生した時点で緊急火山情報が発表されます。そしてその後の噴火の状況について火山観測情報でお知らせします。降灰シミュレーションによる降灰の予測情報も発表します。

対応：

国の非常災害対策本部が設置されます。火山噴火予知連絡会富士山部会が随時開催され、活動の評価結果が発表されます。（宝永噴火の際にはありませんでしたが）溶岩流が流れ出した場合は、噴火した方位の住民は場合によってはより広範囲の避難が必要な場合があります。

【噴火後】

火山現象：

噴火は十数日間続き、消長を繰り返しながら次第に低下していきます。収縮を示す地殻変動が観測されます。

火山情報：

火山観測情報で随時火山の状態をきめ細かく伝えます。噴火が一旦収まった後もしばらくは火山情報の発表は続きます。

対応：

火山噴火予知連絡会が随時開催され、活動の評価結果が発表されます。その結果を受けて、気象庁や専門家を含めた協議がなされ、段階的に避難指示が解除されます。

以上は宝永噴火と同じように推移した場合の例であり、違う噴火様式になった場合はこれとは異なった推移をたどることもあります。例えば、小規模な噴火の場合は、前兆現象が明瞭でないため、必ずしも噴火の

可能性に明確に言及した火山情報が発表されずに噴火してしまうこともあり得ます（ただし、小規模な噴火の場合には、居住地にまで被害をもたらす可能性は低いと思われれます）。

また、異常現象が観測されても必ずしも噴火につながらない場合もあります。実際に火山情報が発表された場合は、火山活動の状況を十分に理解し、自治体の避難指示等に従い冷静に対応することが重要です。また、万が一の災害に備えた平常時からの心構えも重要です。

3. 富士山の火山防災の今後

富士山では、我が国では初めて国を挙げてのハザードマップの検討が行われました。その中で気象庁の発表する火山情報に対しての防災対応がきめ細かく検討されました。また、富士山の火山監視体制もこの数年で強化されました。

富士山は、万が一噴火した場合、被害が甚大かつ広域にわたるおそれがあります。そのため、国や地方自治体が連携した広域的な防災対策が必要で、富士山ハザードマップ検討委員会に引き続き、富士山広域防災検討委員会（事務局：内閣府、総務省、国土交通省）が設置され、今後、火山防災対策、火山との共生のあり方等が検討される予定です。

関連するインターネットサイト

気象庁・火山の資料のページ

<http://www.seisvol.kishou.go.jp/tokyo/volcano.html>

富士山火山防災協議会のページ

<http://www.bousai.go.jp/fujisan-kyougikai/>

引用文献

気象庁 (2003) 火山噴火予知連絡会富士山ワーキンググループ報告書. 50p.

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004) 富士山ハザードマップ検討委員会報告書. 240p.

静岡県の富士山火山防災計画の考え方

小澤邦雄(静岡県防災局技監兼防災情報室長)

1. はじめに

2000年10月から12月及び翌年5月に富士山山頂直下約15km付近で低周波地震が多発した。これまでも富士山体深部で低周波地震が年間数十回観測されていることは研究者にはよく知られていたが、この年は一日に50回以上発生した日もあり、これまでの一年分が一日に発生したことになる。

このことは、2001年1月以来、マスコミに大きく取り上げられ、改めて富士山が活火山であるという認識を住民が持つこととなった。一部住民に噴火への懸念が生じたが、低周波地震の多発が直ちに噴火活動に結びつくものではないとの専門家の発言報道は、住民の不安を払拭した。

これまで富士山の噴火可能性について公開の場での議論はタブー視されていたが、今回は火山防災計画の必要性などの議論が公に行われるようになった。

2. 静岡県富士山火山防災対策に関する連絡調整会と富士山火山防災協議会

静岡地方気象台が毎週金曜日に先週の金曜日から木曜日までの1週間分の地震活動を「静岡県及び周辺域の週間地震活動概況」として発表しており、これに基づいて、静岡県内の地元紙の静岡新聞及び中日新聞、ならびにNHK静岡(TV、ラジオ)及びSBS-TVで週間の地震活動が報道されている。通常の富士山体の低周波地震が散發している状況では他の微小地震に紛れて目立たないが、2000年10月27日-11月2日分の週間活動地震概況2000年No.44(2000年11月6日)では群発地震様に発表され、これが例えば2000年11月7日付け静岡新聞週間地震情報で報道され、県下の防災関係者に富士山体での低周波地震の多発が周知のこととなった。

この段階で一般の人の関心と呼ぶことは殆どなかったと思われるが、静岡県防災局では2000年

11月29日に関係市町村、富士砂防工事事務所、静岡地方気象台などの国の機関、県庁内関係課室などで富士山火山防災連絡会を立ち上げた。また、富士山の火山としてのポテンシャルを考えると、火山活動の静かな今の時点から火山防災計画が必要と考え準備を始めた。

2001年になってマスコミの取り上げ方も大きくなり、富士山周辺の住民の関心も高まった。ここで初めて公に富士山火山防災の議論ができるようになり、県としての富士山火山防災計画を策定することが決められ、平成13年度予算に事業化された。

富士山は、一旦大規模な噴火が始まると、その影響は地元静岡県・山梨県のみならず、神奈川県・東京都にまで及ぶ可能性がある。このことを考えると国レベルの対応が必要であり、2001年6月に内閣府、国交省(砂防部・気象庁)、消防庁と静岡・山梨・神奈川3県及び関係市町村が参画して「富士山ハザードマップ作成協議会」が設立され、国として富士山ハザードマップの検討が始められた。

2002年4月には、県の連絡会は火山防災計画作成のための調整をも行うことを明確にするため「静岡県富士山火山防災対策に関する連絡調整会」と改組し、国の協議会も2002年6月に東京都も参画して「富士山火山防災協議会」と改組された。「富士山火山防災協議会」での富士山ハザードマップ作成と火山防災計画の検討結果は、2004年6月29日、富士山ハザードマップ検討委員会報告書として公表された。

現在、静岡県ではこの富士山ハザードマップ検討委員会での検討内容に沿って、「県富士山火山防災計画」「市町富士山火山防災計画策定ガイドライン」の作成に取り組んでいる。

3. 防災計画対象災害など前提条件

本稿では、富士山火山防災計画についての現時

点（執筆時 2004 年 8 月末）での静岡県防災局の基本的考え方を述べる。

通常、火山防災計画は対象火山の現在の火山活動の態様にそって計画されるが、富士山の場合次の火山活動がどのような態様になるか予測ができない。といってもあらゆる可能性を考えるのも限界があるので、計画策定にあたっては、突発的状況で噴火に至った場合にも的確に対応するために必要最小限の対策に重点をおいて策定することとしている。

また、富士山火山災害の広域可能性を考えると、その火山防災計画も実効あるものとするには広域的な防災計画とする必要があるが、富士山火山防災協議会での広域的火山防災計画についての検討は 2004 年度に行われることとなっており、当面、静岡県の火山防災計画は、富士山で火山活動が発生した場合の初動対応を中心に書き込むこととし、広域的防災計画は、富士山火山防災協議会での検討を踏まえ 2005 年度以降に改定することとする。但し、山梨県とは基本的な磨り合わせを行う。

避難行動区域設定の表現方法については議論中であり、大きく変わる可能性がある。

- 1) 対象は原則として噴火現象に伴う災害。
- 2) 火山活動について兆候が全くないまま噴火には至らない。
- 3) 噴火直前に火山情報が出る場合と出ない場合に分けて考える。
- 4) 計画策定上、絶対条件ではないが便宜的に、
 - ・噴火の前兆が出てから余り長くならないで（例えば 2-3 週間程度）噴火
 - ・噴火現象もあまり長く継続しない（例えば 2-3 週間程度）として計画を検討する。
- 5) 想定する火山現象と、その影響範囲は、原則として、国のハザードマップ検討委員会の想定現象・想定範囲とする。

4. 防災計画策定の基本的項目と基本的考え方

1) 本部体制

- ・原則として気象庁の発表する「火山観測情報」「臨時火山情報」「緊急火山情報」に合わせて本部体制を整備する。

- ・災害対応の準備または準備を支援する段階は事前配備態勢とする。
- ・災害対応を実施または実施を支援する段階は災害対策本部態勢とする。
- ・県の体制は市町のもっとも高いレベルの体制と同様とする。
- ・県は災害対策本部設置と同時に県東部方面本部が開設される。
- ・市町との情報収集・伝達や職員派遣は県東部方面本部が行う。
- ・国の非常災害現地対策本部（又は緊急災害現地対策本部）との連携体制の整備を図る。
- ・学識者・専門家による支援体制の構築

2) 情報収集・伝達・共有体制の整備

- ・「火山観測情報」「臨時火山情報」などの他観測監視データの收受・伝達の体制整備
- ・異常現象の通報受理体制の整備
- ・住民広報、マスコミ対応等の事前体制整備

3) 避難活動体制の整備

- ・避難計画の策定、周知。特に事前避難想定区域の周知
- ・避難行動様式、対象事象、対象区域は、原則として国のハザードマップ検討委員会の想定範囲とする。
- ・住民避難は事前避難、地区内避難、同一市町内（準）広域避難、市町外広域避難とする。
- ・事前避難：火口出現可能性領域、火砕流・火砕サージ到達範囲、噴石危険範囲、溶岩流 2～3 時間到達範囲）、融雪泥流危険範囲（積雪期）

地区内避難：大規模噴火が確認され、事前避難対象地区外で大量の降下火砕物が見込まれるとき、地域内の堅牢な建物内に避難する。

同一市町内（準）広域避難：事前避難対象地区外へ溶岩流の流下が拡大したときなど市町外広域避難：大規模噴火が確認され、事前避難対象地区外で大量の降下火砕物が見込まれる、若しくは溶岩流の流下がさらに拡大したときなどに行われる。

・避難支援体制の整備

4) 災害時要援護者支援体制の整備

(事前避難は火口出現可能性領域、火砕流・火砕サージ到達範囲、噴石危険範囲、溶岩流 24 時間到達範囲、融雪泥流危険範囲(積雪期)とする。)

5) 社会的混乱防止対策

効果的な広報活動、問い合わせ相談窓口の設置、デマうわさなどの打ち消し

6) 入山自粛要請

臨時火山情報発表時に、住民事前避難対象範囲を対象とする。

(観光客対策も必要)

表 県本部体制の基本形

ステージ	火山活動	気象庁情報	社会状況	県本部体制	避難等の対応
0	火山性地震発生	火山観測情報	(関係機関計画確認)		
I	火山性地震多発	火山観測情報	報道・うわさ(住民不安)	事前配備態勢(第1次)	(情報提供)
II	火山活動活発 鳴動を伴う地震 微小な地殻変動	臨時火山情報 (注意喚起)	住民不安 役所へ問合せ 要援護者対応準備	事前配備態勢(第2次)	入山自粛要請 避難準備要請 (情報提供)
III	有感地震増加 継続的地殻変動 マグマ上昇兆候	臨時火山情報 (噴火切迫)	住民不安増大 電話輻輳政府先遣隊 一部交通規制	災害対策本部 (警戒態勢)	(要援護者の 事前避難)
	有感地震急増 M5 超火山性地震	緊急火山情報	一部自主避難 一部社会混乱		住民避難勧告 (事前避難)
IV	噴火	緊急火山情報	緊急避難、噴火報道 広域交通規制、社会混乱	災害対策本部(救助態勢)	避難指示 (緊急避難)

火山のハザードマップをいかに活用するか

小山真人(静岡大学教育学部総合科学教室)

1. はじめに

火山のハザードマップは、将来起こりうる火山災害の規模・様相や影響範囲・対策などをあらかじめ予測・図示した資料です。ハザードマップを通じて、将来いずれは発生する噴火を事前に仮想的に「体験」し、その体験にもとづいた対策に取り組むことができます。

しかしながら、火山噴火がまれな出来事であることも、また事実です。ハザードマップの刊行によって高まった火山への興味・関心もやがては風化し、次世代へと受け継がれない可能性が十分あります。これでは大変な労力と費用をかけて作られたハザードマップが浮かばれません。

火山への防災意識や対策を風化させないためには、ハザードマップを活用した取り組みを持続・継承していく努力が必要です。結局は、平穏時に住民がどのくらい火山を意識した生活が営めるかが鍵となるでしょう。ここでは、火山のハザードマップを最大限有効に活かすために、マップが担いうる役割を整理し、活用にあたってのポイントを述べたいと思います。

2. ハザードマップの役割

火山のハザードマップが果たしうる役割は、大きく分けて表1に示す4点になると考えます。

表1 ハザードマップが果たしうる4つの役割

- (1) 噴火の際の生命・財産の保全
- (2) 長期的な土地利用計画への活用
- (3) 郷土の自然教育・防災教育への活用
- (4) 観光や地域振興のための基礎データ提供

(1) 噴火の際の生命・財産の保全

火山ハザードマップを作成する一番の目的は、火

山が噴火した場合の周辺地域の被災危険度を図示することです。これによって、万一の際に住民の生命・財産を守るための対策を事前に立てておくことができます。このことはハザードマップの当然の役割として自明のことなので、ここでは火山のハザードマップをこの目的に活かすためのポイントをひとつだけ述べることにします。

火山のハザードマップに対する典型的な誤解のひとつとして、「ハザードマップは次に起きる噴火の被災範囲を正確に予測したもの」があります。しかしながら、火山災害に限ったことではありませんが、災害の発生箇所や被災範囲をあらかじめ正確に求めることはもともと困難なことです。

ハザードマップは、あくまでその作成当時の知識にもとづいて仮定した初期条件のもとで、被災リスクが相対的に高いと考えられる領域を色塗り表現したに過ぎないものです。危険度の差を示す境界線の位置の精度は高くなく、ちょっとした噴火の初期条件の違いによって境界が大幅に移動することもあります。

このため、ハザードマップはあくまで目安と考え、境界線の細かな位置などはあまり気にせず、マップに描かれたことに100%依拠しない、空間的・時間的な余裕をもった対策をとることが重要です。

(2) 長期的な土地利用計画への活用

ハザードマップの役割は、災害時の危機管理だけにとどまるものではありません。火山のハザードマップは、過去数百年から数千年間にわたる噴火履歴データにもとづいて作成された長期的な被災危険度分布図、すなわち火山山麓の土地カルテと言ってもよいものです。

したがって、ハザードマップにもとづいて、噴火危険のない間は居住・産業・観光などへの最大限の土地利用をはかる一方で、万一の被災に備えて、た

例えば危険度の高い地域への学校・病院やライフライン施設の建設を制限する等の配慮をすることが可能です。

しかしながら、現状においてハザードマップを土地利用計画に活用した例はわずかです。ハザードマップを用いた土地利用区分は、実際には法制度や住民感情などと密接にからむため、早期の実現が難しい面があります。

私は、噴火危険性がとくに高まらない限りにおいては、長期的な被災危険度をよく納得した上での個人の居住地選択を規制すべきでないと思います。しかし、災害弱者施設やライフライン施設への立地制限や移転促進については、実際に事があってからでは遅いので、火山ハザードマップを所有するすべての自治体においてマップにもとづいた検討を開始してほしいとも考えます。

(3) 郷土の自然教育・防災教育への活用

たいていの火山ハザードマップにおいては、慣れ親しんだ郷土の地形や事物がどのような火山作用によって作られ現在の姿になったかが語られているため、郷土教育への利用が可能です。また、当然のことながら、火山噴火に対する防災教育の貴重な教材ともなりえます。

日本で最近公表された火山ハザードマップの一部（秋田焼山、秋田駒ヶ岳、岩木山等）では、本来の危険情報を十分含みつつも、火山の生い立ちと恵みに関する情報や、山麓の自然散策ガイドなどが併せて掲載され、普段から火山に親しみながら防災知識を学べる工夫が施されています。

また、ハザードマップ自体は危険情報を主としたものでありながらも、その内容を広い年齢層に向けてかみ砕いた副読本やビデオが別途作成された例もあります。地域の将来をになう小中学生にターゲットを絞ったハザード教材も、いくつか開発されています。立体地形図の上にハザードマップを重ねたものも作られるようになり、教材としてうってつけです。

以上述べたような、平穏時から興味をもって親しんでもらえるハザードマップを作成しようとする方策は、きわめて重要です。なぜなら、危険情報だけが満載されたマップを受け取っても、よほど防災

意識が高くない限りは、ひと通り眺められただけで引き出しの奥などにしまわれてしまうことでしょう。とくに、富士山のような、長い平穏期のただ中にある火山の山麓では、その傾向がとよよく表われるはずですが。

そうならないために、噴火が差し迫った状況にない火山のハザードマップは、火山の危険予測情報だけの掲載にとどまらず、教育や地域振興の目的に使用できるように、火山の自然や恵みに関する情報や観光情報も加えた総合自然ガイドマップとして作成されるべきです（表2）。住民が普段から火山の自然に親しみ、災害と表裏一体の関係にある恵みへの理解を深めることによって、知らず知らずのうちに火山防災の基礎知識や知恵が普及され、結果として災害に強い郷土が築けるのです。

表2 火山のハザードマップに火山の恵み情報を併記して伝えることの効用

1. 自然災害があったおかげで長期的には恵みが得られるという真理（自然理解の基本）を伝え、誤った自然認識を生じさせない。
2. おぞましい情報も含みがちなハザードマップ全体がソフトになる。単なる「脅しの防災」にならないため、理解が得られやすい。
3. 平穏時から火山に親しむことができ、火山を意識した生活が営める（リスク情報だけでは精神的に参ってしまう）
4. 郷土学習、まちづくり、観光情報としても役立てられる。

(4) 観光や地域振興のための基礎データ提供

ハザードマップは、住民自身がまちづくりや地域振興を考えていく上での基礎資料ともなりえます。前節において火山の恵み情報を含めたハザードマップの教育的効用について述べましたが、アイデアと工夫次第でもっと積極的な火山観光地図として味付けすることもできるでしょう。さらには、それに関連した観光施設と人（ビジターセンター、案内板、案内者による観光ツアー）や事物（観光ガイドブック、みやげもの等）を付加していくことによって、火山観光を前面に打ち出した地域振興をはかる

ことも可能と思われます。

表3 代表的な「火山の恵み」の整理

1. 広くなだらかな山麓と平野 溶岩流や土石流などの土砂供給作用によって谷や険しい地形が埋められ、平野が面積を増していく。結果として火山山麓の広くなだらかな土地が得られ、人間がさまざまな経済活動を営むことができる。
2. 風光明媚な山体と高原 溶岩流や土石流などの土砂供給作用によって、山頂付近から裾を引く、火山特有の優美な山体や高原がつくられ、結果として観光資源が得られる。
3. 湖 溶岩流や岩屑なだれはしばしば山麓の川をせき止めるため、そこに大小さまざまな湖を誕生させ、結果として観光資源や水資源が得られる。
4. 豊富な地下水 溶岩流や火砕物は内部の空隙が豊富であり、そこに大量の地下水を蓄えることができる。それらは山麓で湧き出し、水資源や観光資源を作り出す。
5. 独特な造形 火山灰・火山れきが何度も降り積もると美しい縞状の地層ができる。溶岩流はその内部に溶岩トンネルや溶岩樹型などの珍しい造形を作り出す。結果として観光資源が得られる。
6. 肥沃な土壌 降り積もった火山灰は長い時間をかけて肥沃な土壌へと変化し、結果として火山山麓での豊かな林産・農産資源が得られる。
7. 鉱産資源 火山の地下では地熱や温泉水によってさまざまな鉱物・鉱床が醸成されており、結果として豊かな鉱産資源が得られる。
8. 地熱と温泉 火山の周辺には地熱が高い部分があり、噴気地帯となることがある。また、地熱によって温泉が湧き出すこともある。地熱は電力資源として利用可能であり、噴気地帯や温泉は観光資源として利用される。

火山は、いったん噴火を始めると恐ろしい災害をもたらす、人々の生命や財産をうばったりしますが、

長い目で見ると人間に豊かな、他に代えがたい恵みをもたらしています（表3）。

綿々とした火山の営みの中で、恵みと災害はつねに表裏一体の関係にあるのです。しかも、たいいていの火山の一生において噴火期はほんの一瞬に過ぎず、休止期はそれよりはるかに長いのが普通です。万一の噴火に備えた十分な準備と対策を施しておきさえすれば、火山山麓に住む人々や、そこを訪れる観光客は、安心して火山の恵みを今後も享受してゆくことができるでしょう。

このような火山のリスクとベネフィットをセットとしてみる視点は、多くの一般市民にとって「目からウロコ」のはずであり、新しい視点にもとづく観光素材としての可能性を秘めています。

実際に、箱根山では観光客への啓発目的に特化したハザードマップが作成されました。今後は旅館や観光施設に掲示していく予定ということです。また、九州の九重火山でも観光客用に特化された美しい火山ハザードマップが作成されています。有珠山周辺の自治体は、有珠山の山麓全体をひとつの自然博物館あるいは野外体験施設としてとらえ、エコツーリズム指向の観光客を誘致する「洞爺湖周辺地域エコミュージアム構想」の検討・実施を始めています。同様の試みは雲仙火山でも「平成新山フィールドミュージアム構想」として策定・実施されています。また、観光情報雑誌の企画記事として、有珠山や樽前山の火山観光をテーマとしたものが現れたことも特筆すべきです。

現代火山学の叡知を結晶したハザードマップは、ここで述べた視点にもとづけば、郷土の知的・文化的財産のひとつであると言ってよいものです。火山のハザードマップをまちづくりや教育・観光に活用していくために、専門家と市民が一体となった取り組みがいま求められています。

参考文献

小山真人・編（2002）富士を知る- 特集／富士山災害予測図。集英社、199 p.

読売新聞特別取材班ほか（2003）活火山富士- 大自然の恵みと災害。中公新書ラクレ、220 p.

第 11 回公開講座「最新科学がさぐる富士山の火山防災」

特定非営利活動法人 日本火山学会会長 渡辺秀文

NPO 法人日本火山学会は、現在約 1,200 名の会員が所属し、火山に関連する学術研究の発展とその知識の普及を図ることを目的として活動しております。また最近は、火山災害の軽減に寄与するための活動も強めております。その一環として、多くの方々に火山についてより良く知っていただくとともに、噴火の際の災害を軽減するのに役立てていただきたいと考えて、公開講座を各地で開催しております。本年度は、火山学会の秋季大会が静岡市で開催される機会に、富士山を眼前に望む当地において、表記のテーマで第 11 回公開講座を行うことにしました。

皆様ご存知のように、富士山では 1707 年に大規模な宝永噴火が起りましたが、その後 300 年近く静穏でありました。ところが 2000 年 11 月に、北東山腹の地下 15km 付近を震源とする低周波地震の活動が過去 20 年間で最大となり、翌 2001 年 4 月から 5 月にかけて再び活発になりました。幸い、地殻変動の変化など噴火が切迫していることを示すデータは観測されず、その後は低周波地震の活動も平常レベルに戻りました。火山地域で発生する深部低周波地震は、必ずしも噴火に結びつくわけではなく、その発生メカニズムについてもよくわかっていませんが、地下のマグマ活動と密接な関連があると考えられています。いずれにしても、富士山が活火山であることをあらためて一般に知らせた事件でありました。

これを機会に、消極的であった周辺の自治体でも富士山のハザードマップを整備し、将来の富士山の噴火災害に備えようとする動きが生まれ、内閣府の主導によりハザードマップ検討委員会が活動を開始しました。また、富士山の過去の噴火履歴、低周波地震の発生とマグマ蓄積のしくみ、被害予測と火山情報のあり方、などの解明を目的とした総合的な調査研究が実施されました。

本日は、最初に、ハザードマップの検討および総合的な調査研究をそれぞれ主導されたお二人の講師に概要を紹介していただき、その後、富士山の災害予測と防災について、関連分野の方々によるディスカッションをしていただきます。限られた時間ですが最後まで聴いていただき、富士山の火山活動に対する理解を深め、また火山防災に役立てていただければ幸いです。

特定非営利活動法人 日本火山学会

〒113-0023 東京都文京区向丘 2-8-7 Crest 本郷 202

TEL (03) 3813-7421 (FAX 兼用)

e-mail: kazan@khaki.plala.or.jp

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/kazan/J/index.html>