

伊豆東部火山群の 火山防災対策検討会報告書



平成元年7月13日の伊東沖での噴火（海上保安庁提供）

平成23年10月

静岡県

伊豆東部火山群の火山防災対策検討会

目 次

はじめに	
1 基本的な考え方	1
2 伊豆東部火山群の火山活動	2
(1) 特徴と噴火史	
(2) 噴出量・噴出量・マグマだまり	
(3) 分布・火山配列・噴火頻度	
(4) 陸域での噴火推移予測	
3 伊豆東部火山群で予想される火山現象の推移	8
(1) 噴火推移予測とは	
(2) 伊豆東部群発地震と火山の関係	
(3) 伊豆東部での噴火シナリオ	
4 伊豆東部火山群で予想される火山現象	12
5 火山防災対策を検討するための噴火シナリオ	14
(1) 噴火規模	
(2) 火口が出現する可能性のある範囲と噴火場所	
(3) 噴火に伴う火山現象	
(4) 影響範囲の想定	
(5) 今後の課題	
6 噴火警戒レベルの考え方と噴火警戒レベル表	19
7 地震活動の予測手法と発表する情報内容	20
(1) 予測手法について	
(2) 予測情報の発表対象について	
(3) 予測情報の内容及び発表のタイミング等について	
(4) 防災上の留意事項	
8 噴火警戒レベルと地震活動の予測情報の適用例	23
9 伊豆東部火山群に関する情報の具体例	24
10 気象庁が発表する火山現象に関するその他の情報	28
(1) その他の警報、予報	
(2) その他の情報等	
11 噴火警報等で用いる火口が出現する可能性のある範囲の分割呼称	29
12 噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲と自治会	30
13 防災対応	34
(1) 静岡県	
(2) 伊東市	
(3) 伊豆市	

14 地元説明	36
(1) 伊東市	
(2) 伊豆市	
15 今後に向けて	37

参考資料

○ 伊豆東部火山群の噴火警戒レベルリーフレット	39
○ 地震活動の予測情報・噴火警戒レベルの運用と防災対応 (A3 版)	41
○ 伊豆東部の観測施設一覧	43
○ 伊豆半島東方沖の地震活動一覧表	44
○ 伊豆東部火山群の火山防災対策検討会設置要綱	46
・伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 委員名簿	
・伊豆東部火山群の火山防災対策検討会コアグループ検討会 委員名簿	
○ 伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 開催の経緯	49
○ 参考文献	53

はじめに

わが国には数多くの活火山があり、これまでに幾多の火山噴火災害を経験してきた。火山噴火に伴う現象は多様であり、噴火後短時間のうちに住民や観光客の生命に危険が及ぶことも少なくない。このため噴火時の火山防災対策では、噴火の危険性がある地域に対し事前の避難や行動規制を短時に行う必要があり、これには適切な情報提供と噴火時に備えた避難体制の整備が重要である。

この背景から、内閣府は「火山情報等に対応した火山防災対策検討会」において、噴火時等の避難体制に関する効率的な火山防災体制を構築するため、住民がとるべき避難準備や避難等の防災的対応に依拠して5段階区分した噴火警戒レベルを設定した「噴火時等の避難体制に係る火山防災対策のあり方骨子」を平成19年（2007）年3月22日に公表した。この検討会の提言を受け、気象庁では平成19年（2007）年12月1日の富士山等16火山を皮切りに、平成23年度（2011）年3月1日現在、26火山において新たな噴火警戒レベルを導入している。

伊豆東部火山群においては、伊東市周辺の海域で地下からのマグマの貫入による群発地震がたびたび発生しているものの、平成元年（1989）7月の海上噴火以降今日まで噴火するまでには至っていない。最近約30年間をみると、これらの群発地震活動はほぼ川奈崎沖の北西－南東に伸びる領域に限られている。

伊豆東部火山群が位置する箇所は、国際的な観光地でもあり防災対応を早急に整備しておく必要がある。このことから、平成21（2009）年1月28日に静岡県、伊東市、伊豆市、気象庁、静岡地方気象台および関係機関で構成する「伊豆東部火山群の火山防災対策検討会」を設置し、伊豆東部火山群の噴火警戒レベル導入に向けた検討をすすめることとなった。

このたび、当該検討会において、気象庁が発表する噴火警戒レベルと連動した防災対応について関係機関の合意を得ることができた。

本報告書は、検討会でまとめた伊豆東部火山群の噴火警戒レベル及び地震活動の予測情報導入にあたっての考え方、これらの情報発表に対応した防災対応の考え方等について取りまとめた。

今後は、当該検討会で示した事項に基づき、県・市の地域防災計画及び関係機関の防災マニュアル等に反映するとともに、火山防災訓練等で内容を検証し、必要に応じ見直していくものとする。

平成23年10月
伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 会長
静岡大学農学部・防災総合センター
教授 土屋 智

1 基本的な考え方

伊豆東部火山群の活動が始まり噴火に至るまでには、群発地震、地殻変動、温泉や地下水の変化、地熱の上昇、火山性微動等いくつかの現象が発生することが想定される。伊豆東部火山群は、一度使った火道を再使用することのない単成火山群であり、過去の活動域を考慮すると、東伊豆地域全体が噴火の可能性がある場所となるため、噴火場所をあらかじめ特定しておくことは難しい。しかし、マグマが地表まで上昇してくる時には、群発地震が発生すると考えられており、平成元（1989）年手石海丘での噴火の際も、活発な群発地震の活動域で噴火が発生していることから、群発地震の震源域の直上に火口が出現することが想定される。

本報告書は、静岡県、伊東市、伊豆市、気象庁、静岡地方気象台、関係機関及び学識経験者で構成する「伊豆東部火山群の火山防災対策検討会（以下、「検討会」という。）」及び地震調査研究推進本部地震調査委員会の「伊豆東部の地震活動の予測手法」報告書（平成 22（2010）年 9 月）での検討結果を基に、昭和 53（1978）年から平成 22（2010）年 12 月までの伊東から川奈崎沖で発生した群発地震活動及び平成元（1989）年の手石海丘での噴火活動の事例を基に、想定される火山現象やその流れを定め、想定した範囲で火山現象が発生した場合、県民等の生命、身体及び財産を守るため、必要な予防・応急対策等について検討したものをまとめたものである（図 1-1）。

なお、想定した範囲外で火山現象が発生した場合は、地震活動や火山活動の状況に応じて、地域防災計画を弾力的に運用し、伊豆東部火山群の防災対策に万全を期すことを望むものである。

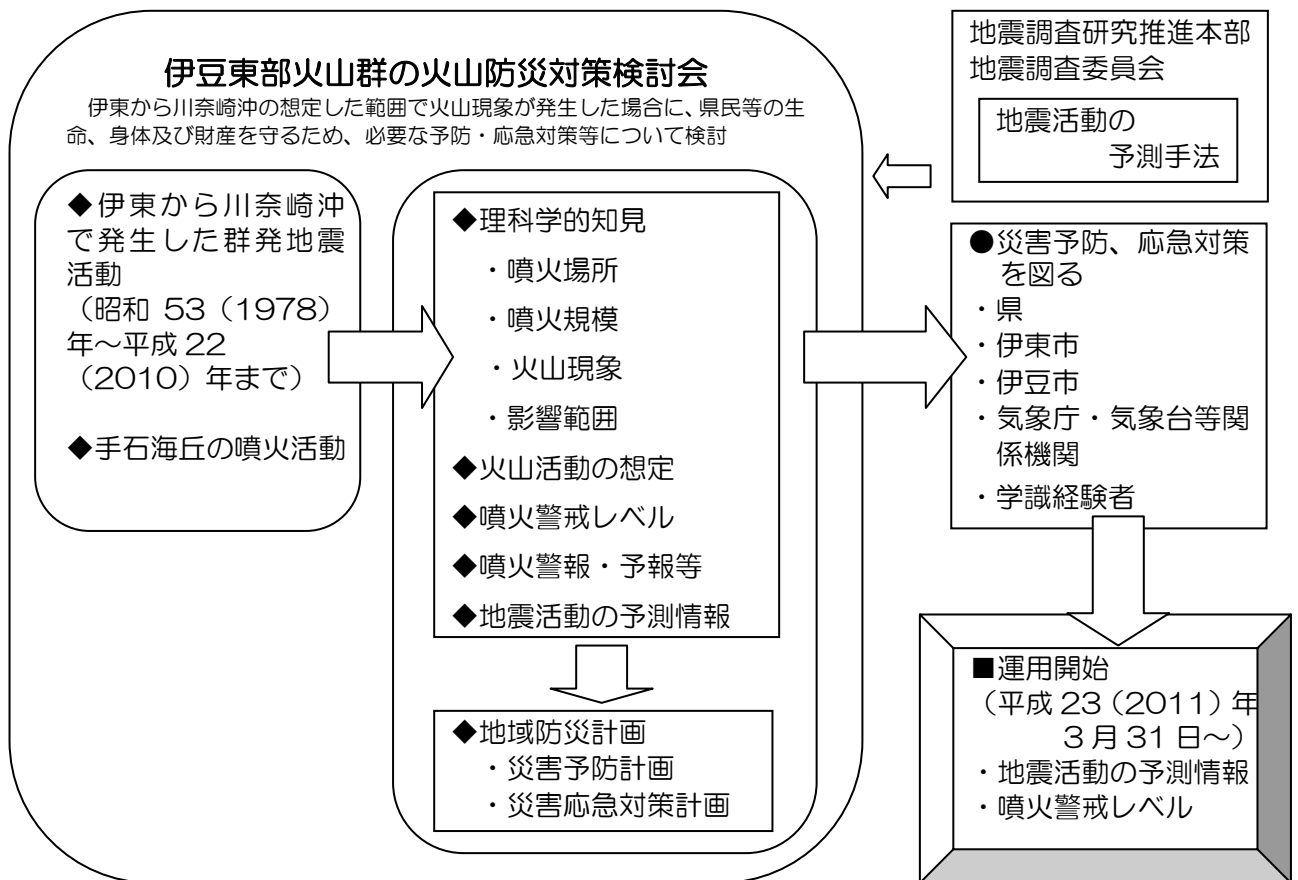


図 1-1 伊豆東部火山群の火山防災対策検討会の検討内容と防災対応

2 伊豆東部火山群の火山活動

(1) 特徴と噴火史

伊豆東部火山群は、伊豆半島東部に分布する東伊豆単成火山群（荒牧・葉室、1977）、ならびに伊豆半島と伊豆大島間の海底に分布する東伊豆沖海底火山群（葉室ほか、1980）の総称である。一般に、単成火山の多くは複成火山にともなう側火山あるいは後カルデラ丘である例が多いが、単成火山だけが群れをなす場合（独立単成火山群）があり（中村、1986）、東伊豆単成火山群は日本におけるその代表例とみなされている。東伊豆沖海底火山群の少なくとも西半分は東伊豆単成火山群と一連のもの、東半分は伊豆大島火山の側火山と考えられるが、その実態はあまりよくわかっていない。ここではよく調べられている伊豆東部火山群の陸域部分（東伊豆単成火山群）を中心に述べる。

伊豆東部火山群（陸域部分）は、スコリア丘・タフリング・マール・溶岩ドームなどの小火山体から構成され、それにとともなう溶岩流・降下火砕物・火砕流・火砕サージ・ラハール堆積物も確認できる（図2-1）。火口の総数は71だが、そのいくつかは後述するように同一噴火割れ目上で同時に噴火した火山であるため、噴火の回数としては40程度である。

主としてテフラ層序・年代学の手法により、その噴火史に年代目盛が入れている（早川・小山、1992；小山ほか、1995；小山、2010a、2010b、図2-2）。最も古い噴火はおおよそ15万年前の船原火山の噴火であり、最新の噴火は平成元（1989）年7月に伊東市街の北東3kmの海底で起き、手石海丘を形成した。

噴火に至らないマグマ貫入も1978年以来しばしば起き、それにとともなう群発地震と地殻変動が観測されている（たとえば、Ukawa and Tsukahara, 1996）。昭和5（1930）年2~5月にも伊東付近で顕著な群発地震（伊東群発地震）と地殻の異常隆起があったことがよく知られており、やはりマグマ貫入であったと考えられている。また、同種の群発地震が明治元（1868）年頃と文化13（1816）年にもあったらしい（小山、1999）。

(2) 噴出量・噴出率・マグマだまり

伊豆東部火山群（陸域）の火山毎の噴出量ならびに全体の積算量の時間変化を図2-3に示した。おおよそ10万年前に起きた門野-梅木平火山列の噴火が最大規模（ $9.8 \times 10^{11} \text{kg}$ ：9億8000万トン）であり、火山群全体の総噴出量は $5.5 \times 10^{12} \text{kg}$ （55億トン）である。

伊豆東部火山群の火山岩類は高アルミナ系列に属し、 SiO_2 量49-60%の玄武岩~安山岩と SiO_2 量69-74%のデイサイト~流紋岩からなるバイモーダルな化学組成を特徴とする（Hamuro, 1985）。また、火山群分布域の中央付近にのみ安山岩質ないしはデイサイト~流紋岩質の火山が存在し、しかもその噴出量が大きい（荒牧・葉室、1977；Koyama and Umino, 1991；小山、2010a）。このことは、分布域中央部付近の上部地殻中に比較的大きなマグマだまりが存在し、その内部で結晶分化作用、マグマ混合作用、地殻物質との混成作用が進んでいることを示唆している（Umino et al., 1991；Koyama and Umino, 1991）。

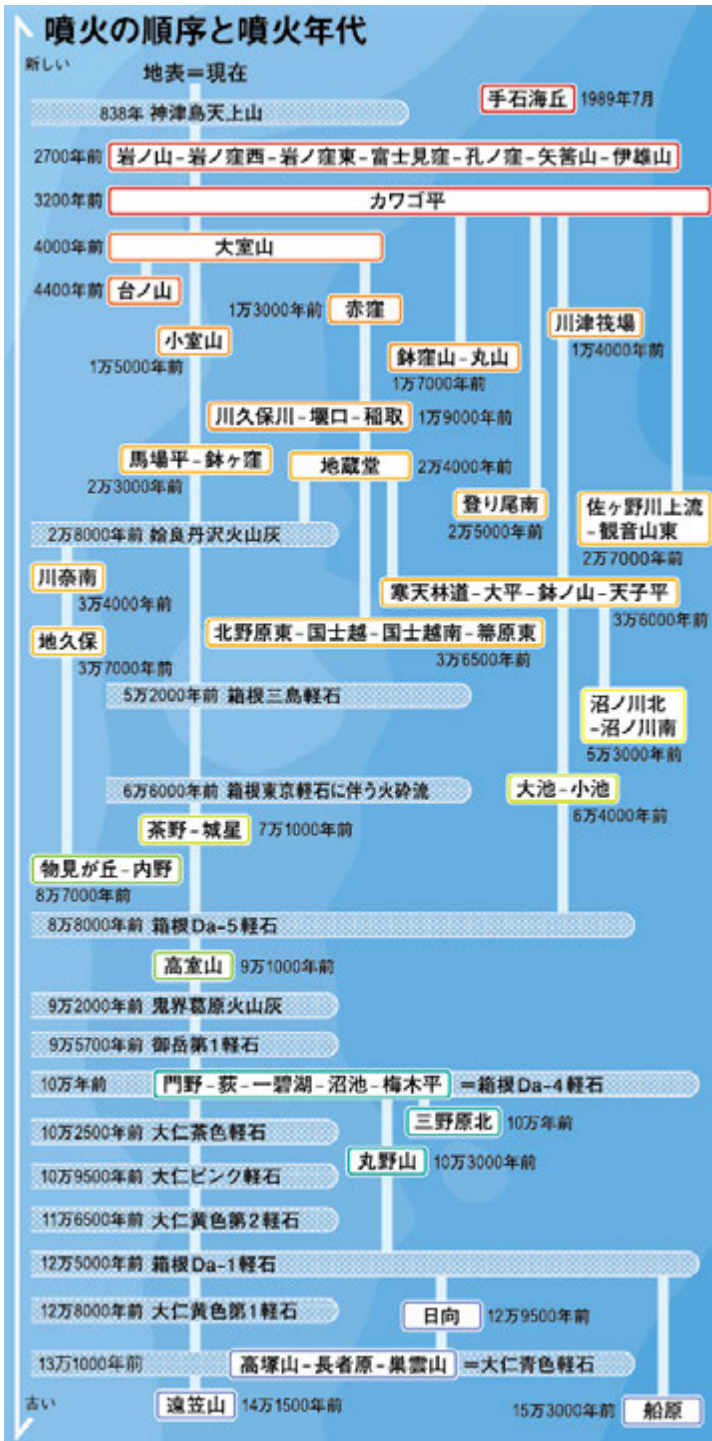


図2-2 伊豆東部火山群（陸域部分）の噴火順序と噴火年代（年代が判明しているもののみ）（小山、2010b）。網掛けになっているのは、伊豆以外の火山から降り積もった火山灰や軽石。

火頻度は 2000 年に 1 回程度という計算になる。しかしながら、大室山、カワゴ平、岩ノ山-伊雄山火山列と、最近は数億トン規模の噴火が続いている。マグマ積算噴出量と時間の関係を示した噴出量階段図（図2-3上）から判断して、近い将来この地域で再び数億トン規模の噴火が起きたとしても不思議ではない。

10 万年前以降の噴出率が時間と共に増加し、最近 1 万 5000 年間はとくに大きいことがわかる（図2-3下）。また、1 万 5000 年前ころを境として噴出したマグマの大部分が安山岩質となっていること、デイサイト-流紋岩質マグマの活動は 3200 年前のカワゴ平火山の噴火以降に初めて生じたことがわかる（図2-3上）。

（3）分布・火山配列・噴火頻度

伊豆東部火山群は北西-南東方向の顕著な火山列をもつことで知られており、その走向は周辺の地殻応力場の水平最大圧縮方位とよく一致する。これらの火山列は、広域応力場を反映して開口した岩脈火道上に同時に形成されたとみなされており（Koyama and Umino, 1991；小山、1993；小山、2010a）、そのうちの数例については実際に同時噴火した証拠がテフラ層序から得られている（早川・小山、1992；小山ほか、1995、図5）。平成元年（1989）年 7 月に伊東沖で噴火した手石海丘火山のマグマを供給した通路も北西-南東方向の開口割れ目であったことが、地殻変動や地震分布などのデータから指摘されている（たとえば、Okada and Yamamoto, 1991；Tada and Hashimoto, 1991；Ukawa and Tsukahara, 1996）。

これらの噴火割れ目を認定できたことにより、この地域の噴火頻度は従来考えられていたものより小さいことがわかった。海域で起きた手石海丘の噴火を含めても最近 3 万 7000 年間に噴火は 18 回しか認定できないから（小山、2010a）、平均的な噴

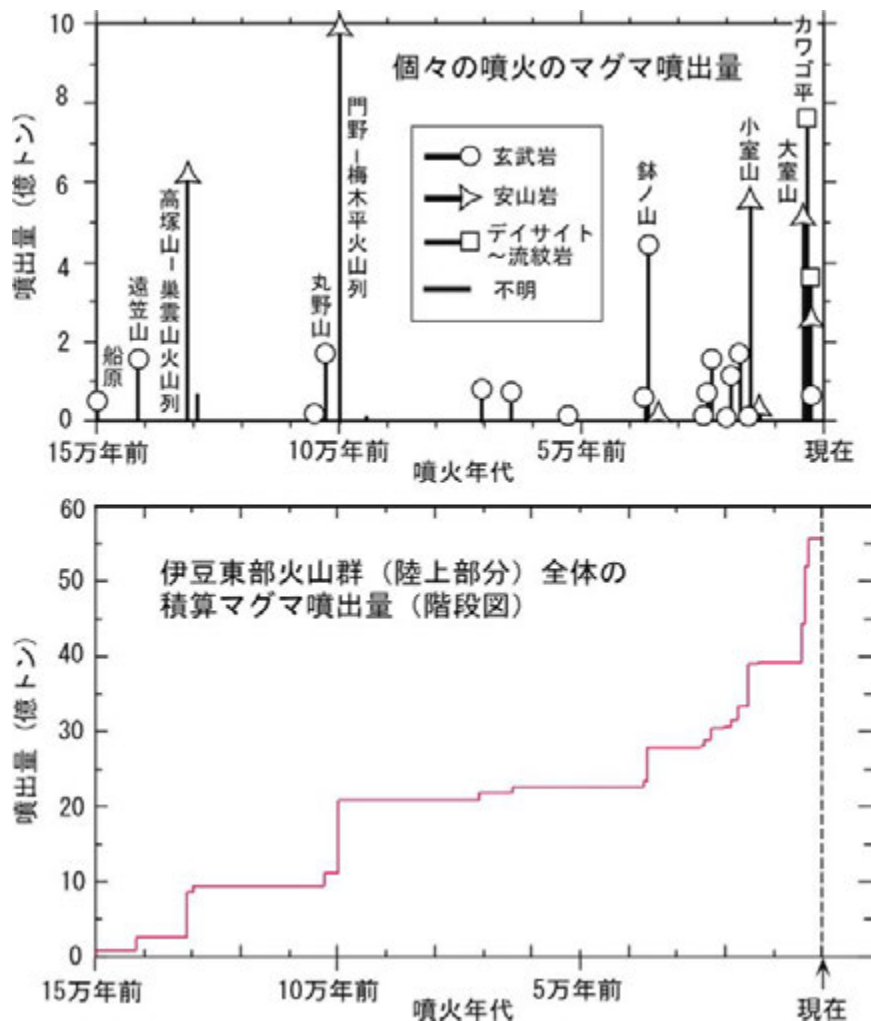


図2-3 伊豆東部火山群（陸域部分）のマグマ噴出量の変遷（小山、2010a）。上図は噴出したマグマを玄武岩、安山岩、デイサイト～流紋岩の3つに分け、個々の噴火ごとの噴出量を示したものの。下図は火山群全体の積算マグマ噴出量の時間変化。

(4) 陸域での噴火推移予測

上記で述べた伊豆東部火山群の噴火履歴を基に、昭和 53（1978）年以降のマグマ活動域すなわち伊東～川奈崎沖で今後噴火が発生すると仮定した場合の噴火シナリオを作成した（図2-5）。

伊豆東部火山群の陸域で生じた噴火は 71 例あり、そのうち水蒸気マグマ噴火（マグマ水蒸気爆発）で始まったものが 31 例、ストロンボリ式噴火で始まったものが 30 例、溶岩流出で始まったものが 9 例、プリニー式噴火で始まったものが 1 例ある（表2-1）。水蒸気マグマ噴火で始まった 31 例のうち、そのまま終了に至ったものが 17 例（一碧湖など）、溶岩流出に移行した後に終了したもの（梅木平など）が 14 例（そのうちストロンボリ式噴火を経由したものが 4 例）ある。また、ストロンボリ式噴火で始まった 30 例のうち、そのまま終了に至ったものが 6 例（馬場平など）、溶岩流出に移行した後に終了したものが 24 例（大室山など）である。溶岩流出で始まった 9 例（茶野など）は、すべてそのまま終了に至った（溶岩ドーム形成も含む）。

以上の履歴データから、それぞれの事例の起きた頻度を計算し、それを単純に大ざっぱな確率に置き換えたものが図2-5である。なお、前述したように安山岩ないしデイサイト～流紋岩質マグマは火山群の中央部に限られ、実際にこのプリニー式噴火（カワゴ平火山）も火山群の中央

部で生じているため、伊東～川奈崎沖でのプリニー式噴火の発生確率はきわめて小さいものと考えられる。

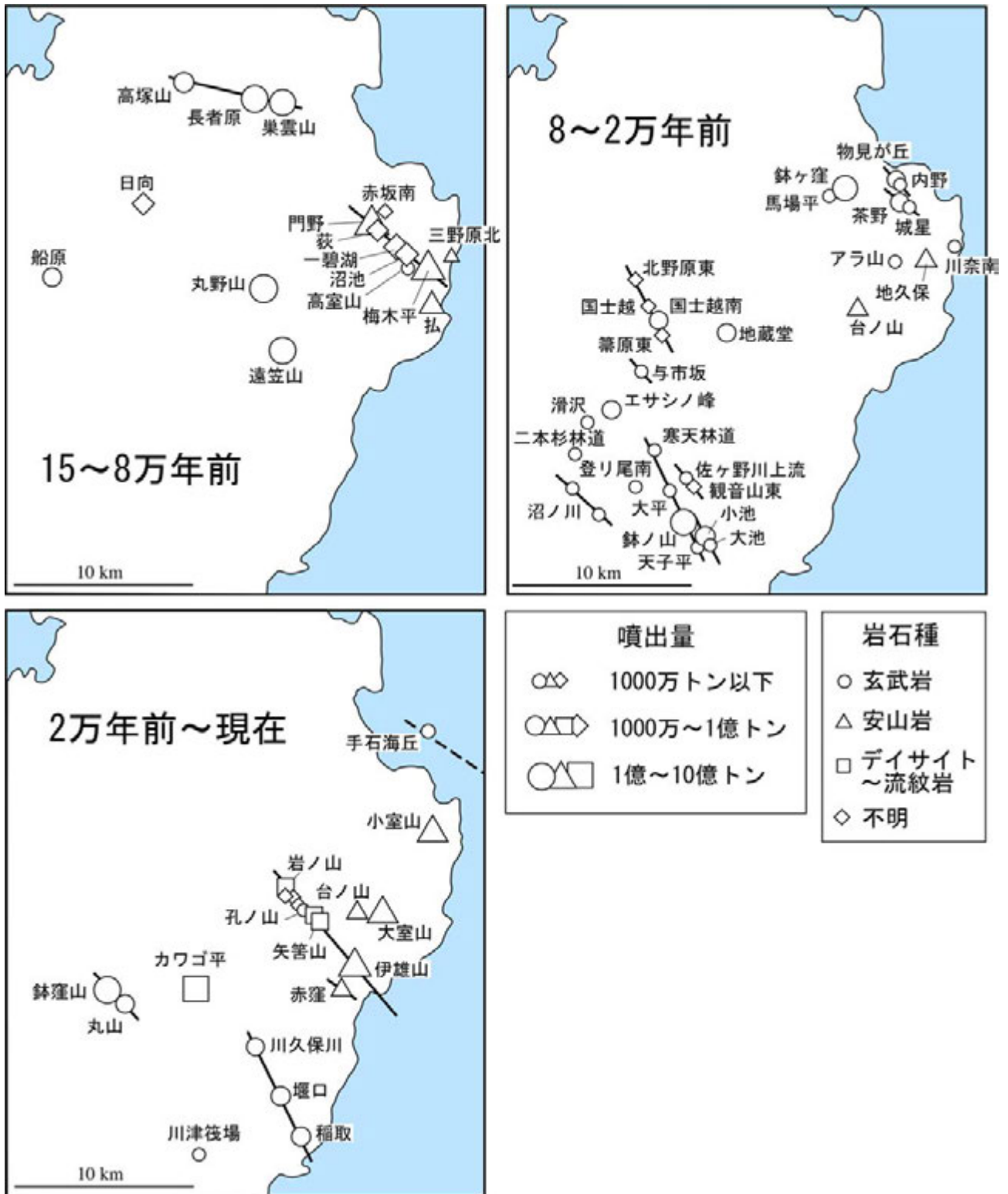


図2-4 伊豆東部火山群の陸域部分の噴火位置（小山、2010a）
3つの期間（15万~8万年前、8~2万年前、2万年前~現在）に分けて示した。また、記号の形でマグマの種類、記号の大きさで噴出量を示した。

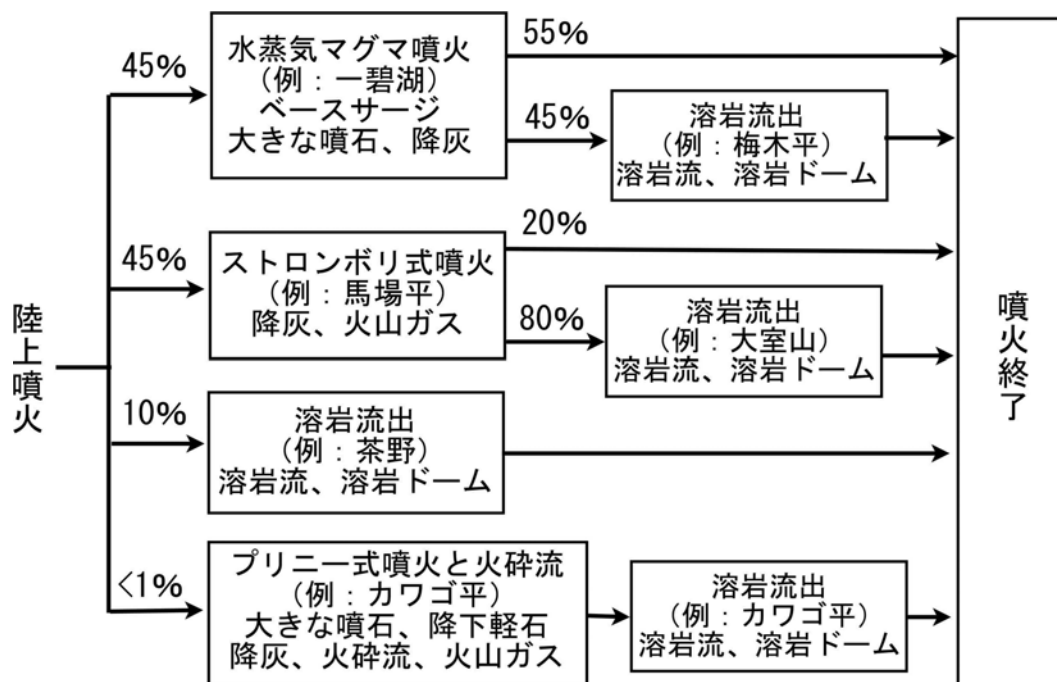


図2-5 昭和53(1978)年以降のマグマ活動域の陸域で噴火した場合の噴火シナリオ
シナリオの各分岐時点でのおおまかな分岐確率、過去の代表例、想定される現象も示した。

表2-1 伊豆東部火山群が過去にたどった噴火シナリオ(土石流は含まず)
火口毎に事例を数えた。

水蒸気マグマ噴火→終了(17例) 大池、小池、赤窪(西)、岩ノ窪西、岩ノ窪東、富士見窪、長者原、日向、国土越、常原東、 観音山東、赤坂南、高室山、物見が丘、城星、一碧湖、沼池
水蒸気マグマ噴火→溶岩流(溶岩ドーム含む)→終了(10例) 岩ノ山、門野、荻、弘、赤窪(東)、梅木平、北野原東、国土越南、川津筏場、孔ノ窪
水蒸気マグマ噴火→ストロンボリ式噴火→溶岩流→終了(4例) 高塚山、鉢窪山、登り尾南、巢雲山
ストロンボリ式噴火→終了(6例) 馬場平、鉢ヶ窪、船原(北)、船原(中)、三野原北、アラ山
ストロンボリ式噴火→溶岩流→終了(24例) 川奈南、小室山、地久保、大室山、伊雄山、内野、丸野山、遠笠山、地藏堂、船原(南)、川久保川、 堰口、稲取、堰口川上流、丸山、エサシノ峰、第一水源、寒天林道、沼ノ川(北)、沼ノ川(南)、 大平、佐ヶ野川上流、鉢ノ山、天子平
溶岩流(溶岩ドーム含む)→終了(9例) 茶野、台ノ山、孔ノ山、矢筈山、菅引、二本杉林道、滑沢、与市坂(北)、与市坂(南)
プリニー式噴火→火砕流→溶岩流→終了(1例) カワゴ平

3 伊豆東部火山群で予想される火山現象の推移

(1) 噴火推移予測とは

火山噴火の予測には、噴火時期、場所、規模、様式（どのような噴火のタイプか）、推移（噴火開始からどのようなことが起こり、どのように終了するのか）の5要素がある。これまで、全国の大学等が中心となって実施してきた地震・火山噴火予知研究の成果によって、火山現象がひとつずつ解明され、噴火時期、場所については大雑把な予測ができるようになり、その知識が気象庁の噴火警報等に活かされている。一方、噴火規模、様式、推移については、科学的に未解明であり、予測が困難である。噴火規模は長期に継続した地殻変動観測が行われていれば、地下に蓄積したマグマ量を推定することにより、ある程度まで予測ができると考えられている。噴火様式は噴出するマグマの性質により強く影響を受けるので、火山ごとにマグマの性質が異なることに注目すれば全く不可能とは言えない。しかしながら、噴火推移はひとつの火山でも様々な噴火活動の経緯をたどる事例が多数あり、予測は大変難しい。噴火推移は火山活動の人間の人生のようなもので、ある時の道の選択がその後の人生を大きく変えるように、ある時点のある噴火事象が引き金となって、その後の噴火の様子を大きく変えてしまう。例えば、火山噴火の危険が非常に高まっていたにもかかわらず、噴火せずに終わってしまった噴火未遂は極めて多いが、何が噴火未遂につながったかは知られていない。

火山防災の観点に立てば、噴火未遂まで含めて、今後どのような火山活動になるのかを、大雑把であっても確率で示すことは、その後の対応を決断する上で極めて重要であろう。科学的には完全に解明されていなくても、これまでの活動や、他の類似する火山の例を参考にした火山学の知見に基づき、噴火がどのように推移するかを図示したものが、ここで示す噴火シナリオである。この作成には、現在の活動を十分に理解する必要がある。次節では、伊豆東部群発地震の概要を説明する。

(2) 伊豆東部群発地震と火山の関係

静岡県伊東市周辺では、昭和5（1930）年に群発地震活動があったが、その後約40年間は顕著な活動はなかった。ところが、昭和53（1978）年代後半から群発地震活動が活発化し、昭和55（1980）～平成2（1990）年代には毎年のように群発地震が発生した。特に、平成元（1989）年7月には約10日間継続した群発地震活動が低下し、それに代わって火山性微動や低周波地震という火山活動に特徴的な震動の継続が開始した後、約2日後に手石海丘で海底噴火が発生した。平成10（1998）年4月の地震活動までは、活動度が高かったが、それが終了した後は、群発地震の発生頻度は低下している。

繰り返し発生してきた群発地震を系統的に解析すると、個々の地震活動の初期には深部から浅部に線状に震源が上昇し、一定の深さに達するとほぼ鉛直の円盤状に中心部から周辺部へ震源が広がる（図3-1中央）。また、これに同期して群発地震発生域での地下にマグマの蓄積を示す地殻変動も観測される。これらから、深部に蓄積したマグマが周辺の岩体に比べて低密度であるため浮力により上昇し、等密度となる深度（浮力中立深度）に達すると、そこに滞留して広がるといった典型的なマグマ貫入現象で説明できることがわかった。さらに、ほとんど全ての群発地震活動の震源は、鉛直に近い同一面上に分布し、1回前の群発地震の震源に隣接した場所で新たな群

発地震が発生する（図3-1左）。これは新たなマグマ貫入がそれ以前の貫入による応力場に強く影響を受け、前回の隣接する場所に起こることを示している。更に、群発地震には深さが3~6 kmに広がるものと、深さ7~9kmに広がるものの2種類があることが判った。これは、深部から僅かに密度が異なる2種類のマグマが上昇しており、密度の小さいものは3~6kmに、大きいものは7~9kmに蓄積していると考えられている。

上記のようなモデルに基づき、地震活動に先行するマグマ貫入による地殻変動を捉えれば、群発地震活動の発生や群発地震活動の活動度が予測できる。地震調査研究推進本部地震調査委員会では「伊豆東部の地震活動の予測手法」をまとめ、気象庁はそれに基づき群発地震活動の予測情報の発表を行うことになった。これは群発地震活動域周辺における観測網の整備と、研究成果に負うところが大きい。さらに、活動の推移によっては火山噴火につながる可能性も考慮し、噴火警報・噴火警戒レベル等、火山関係の情報と整合をとった運用を検討している。

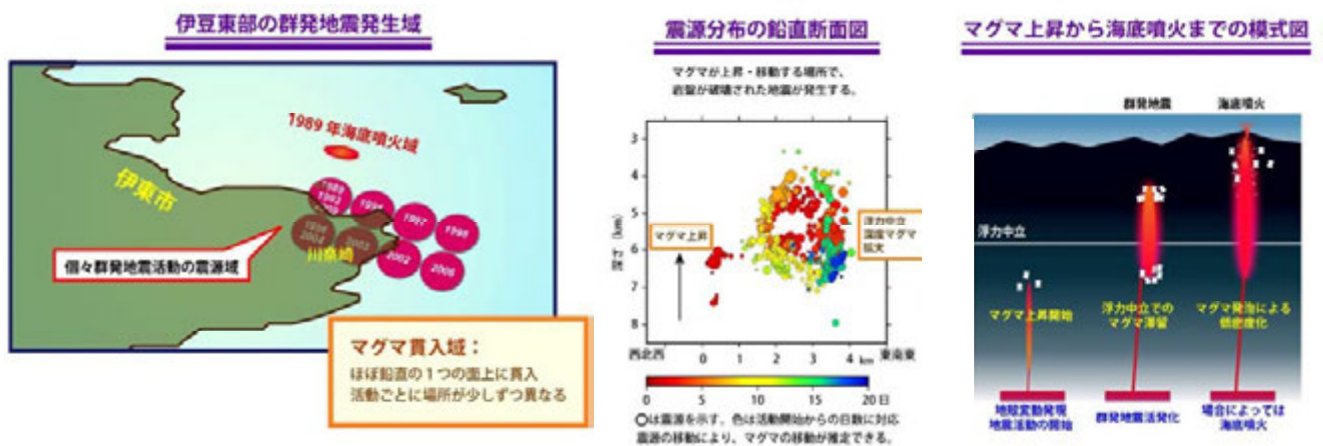


図3-1 伊豆半島東方沖群発地震活動

伊豆半島東方沖ではこれまで群発地震が繰り返し発生してきたが、ひとつひとつの群発地震活動の震源域は全体としてほぼ鉛直の同一面上に並び、ひとつ前の群発活動の震源域に隣り合う場所で活動する機会が多いことがわかった（左図）。また、個々の群発地震活動について震源の移動を見ると、活動初期（●）は深部から浅部に線状に上昇し、深さ5 km付近で停留し、そこから時間の経過（●→●→●）とともに外側に広がってゆく（中央図）。これは、マグマが地下深部から上昇し、浮力中立深度で停留して蓄積されることで説明できる（右図）。さらにマグマの蓄積が増えて浅部に押し出されると平成元（1989）年7月のように海底噴火に結びつくことも考えられる。このような火山噴火準備過程研究の成果が「伊豆東部の地震活動の予測手法」を取りまとめる際の科学的根拠を与えた。

(3) 伊豆東部での噴火シナリオ

前節で述べたように、伊豆東部で発生する群発地震活動は、上昇するマグマの周辺部で発生している。したがって、群発地震がどこで発生しているかを知れば、マグマの位置も推定できる。これは、火山噴火の予測の上ではかなり恵まれた条件であると言える。これまでの群発地震や平成元（1989）年に発生した海底地震での観測から、噴火推移を予測する噴火シナリオを、以下のような考え方を基に作成した。

これまでの群発地震から、マグマが深さ3～6kmに達する活動と深さ7～9kmに達する活動の2種類があることを既に述べた。昭和53（1978）年以降の群発地震のうち、震源の深さが良く判っている活動を調べると、深い活動と浅い活動の発現頻度はおおよそ等しいことが判った。そこでマグマの蓄積が深い場合と浅い場合というように、事象を2つに分けた。深い活動では、ほとんどの場合マグマは深い場所に留まるので噴火の危険性は極めて低い。しかしながら、富士山の宝永噴火や、伊豆大島の昭和61（1986）年の噴火では、深部に貫入したマグマが浅い場所に過去に蓄積されていたマグマに影響を与え、噴火したことが判っている。伊豆東部も同様なことが起こる可能性を否定できないので、深い活動から浅い活動に遷移する事象の分岐も加えた。その分岐確率は良く分からないが、伊豆大島の例を参照して10%とした。

噴火につながる可能性があるのは、深さ3～6kmの浅い群発地震活動である。浅い群発地震活動であってもほとんどの場合は噴火に至らない。これまでの群発地震活動をあてはめると、約10%の活動のみが、マグマが深さ1～2kmまで上昇したと考えられる。このような場合には火山性微動や低周波地震などの火山活動特有の現象が観測される。実際、平成元（1989）年の海底噴火の発生前、群発地震は深さ3～6kmで活発であった。その後、マグマは浅い場所へ上昇し、火山性微動や低周波地震を発生し、その約2日後に海底噴火に至った。しかしながら、火山性微動や低周波地震は発生しても噴火に至らない例は、多くの火山で見られる。そこで、ここでは大雑把に、半数が噴火に至り、半数が噴火未遂に終わると考えた。

もし噴火するとどこに火口ができるかは大変重要な問題である。現在の群発地震の震源は、その3/4が海底の地下で発生し、陸上の地下で発生しているものは1/4である。そこで、海底に火口ができる海底噴火の確率を75%、陸上噴火を起こし、大室山や小室山を造るような陸上噴火を25%とした。陸上噴火については、この地域で見られる火山地形からいくつかのパターンに分けて示した。

上記のように考えて、火山活動で想定される事象を並べて、その推移の確率を示したものが図3-2である。通常、これを噴火シナリオと呼び、現象の進行とともに、次に何が起こるかを想定する際に利用できるように考案されている。

この図を基にして、群発地震発生の時点で最終的にどのような現象になるかを示したのが図3-3である。昭和53（1978）年以降、群発地震活動は約50回あり、そのうち海底噴火に至ったのは平成元（1989）年の活動1回だけである。つまり、群発地震活動が発生しても97%は噴火に至らない噴火未遂として活動は終息する。伊豆東部は、噴火が起こる前には必ずと言っていいほど群発地震が発生し、しかもそのほとんどが、噴火未遂で終わることを示している。

ここで注意して頂きたいのは、ここで示した噴火シナリオや噴火推移予測は、これまでの活動やこれまで知られている火山現象に基づいて考案されているということである。自然現象ではごく稀であるが、人知の及ばない想定外のことが起こる。また、現在の火山学は、決して完全ではなく、まだ未解明の現象も多い。従って、このシナリオも決して完全ではないことを理解していただきたい。その上で利用して頂ければ、作成に携わった者として望外の喜びである。

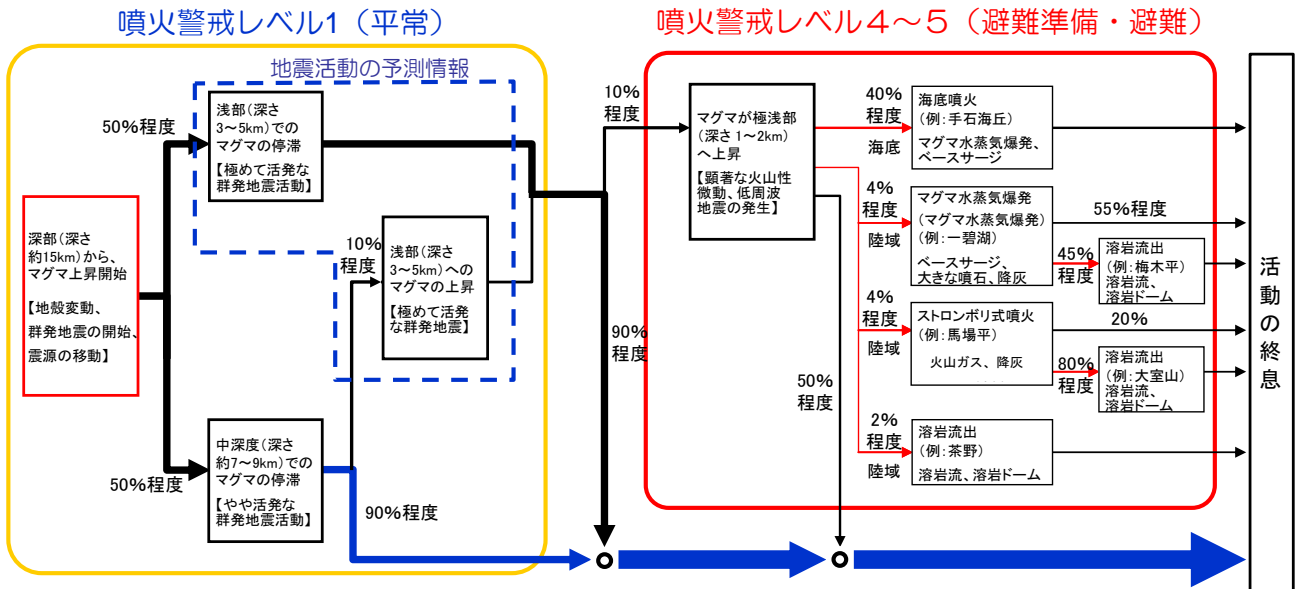


図3-2 伊豆東部火山群噴火シナリオ

想定される噴火事象の時間経過を示し、それぞれの事象分岐の推定確率を示した。%で示した数値は、現象の分かれ目に推移する確率の推定値を分岐内での割合で示している。確率の推定値は、これまで群発地震活動や、過去の噴火活動の発生頻度、類似する火山の噴火例、火山学的な知見に基づき推定されたもので、だいたいの目安を示している。極めて稀であると思われるが、ここで想定されていない火山現象の発生の可能性もある。活動開始後は、防災機関・行政機関等からの情報に注意が必要。

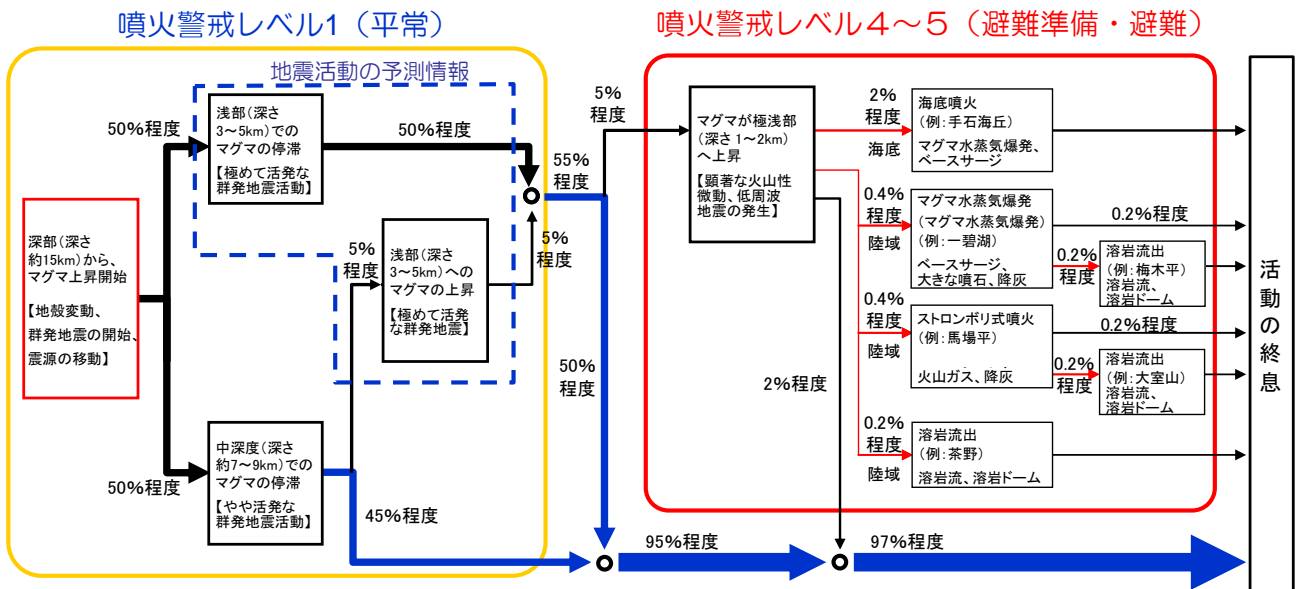


図3-3 群発地震発生時の噴火シナリオの例

図3-2の噴火シナリオを元に、群発地震発生時に今後どのような活動に推移するかを示した。%で示した数値は、現象の分かれ目に推移する確率の推定値を全体に対する割合で示している。確率の推定値は、これまで群発地震活動や、過去の噴火活動の発生頻度、類似する火山の噴火例、火山学的な知見に基づき推定されたもので、だいたいの目安を示している。極めて稀であると思われるが、ここで想定されていない火山現象の発生の可能性もある。活動開始後は、防災機関・行政機関等からの情報に注意が必要。

4 伊豆東部火山群で予想される火山現象

現象	定義・特徴・危険性等
火山性地震	(1) 火山周辺で発生する、火山活動に起因する地震のことを指す。 (2) マグマの移動に伴って周辺の岩盤に力が集中することによって発生するものやマグマ自体の振動によって起こるものがある。
群発地震	(1) 限られた地域に集中して、短期間に多数発生する地震活動のことを指す。 (2) 通常の地震活動は、本震と呼ばれる最も大きな地震のあと、余震と呼ばれるそれよりも規模の小さな地震が発生し、その発生頻度は時間と共に下がってゆく。しかし、群発地震は、最大の地震が活動の初期に現れるとは限らない。また、発生頻度も時間と共に下がってゆくとは限らない。
低周波地震	(1) 通常の地震に比べて、地震動の周波数が低い地震のことを指す。 (2) マグマの移動・振動に伴って発生する火山性地震で良く見られると考えられている。 (3) 震源が地表近くである場合が多く、低周波地震の発生は、火山噴火に注意を払うひとつの指標となる。
火山性微動	(1) マグマの移動、マグマと地下水との反応等で連続的に起きる地震動のことを指す。 (2) 通常の地震より、振動の継続時間が長い、揺れの大きさはそれほど大きくはないことが多い。 (3) マグマが地表近くまで達した証拠であり、火山噴火に注意を払うひとつの指標となる。
地殻変動	地殻が変形する現象であり、火山地域においてはマグマの移動や蓄積などによって起きることが多い。
マグマ水蒸気爆発（水蒸気マグマ噴火）	(1) マグマと地下水・海水・湖水等が接触し、水が急速に水蒸気となることによって急激に体積が膨張して発生する激しい爆発現象。数千m上空にまで噴煙を噴き上げ、周辺に大きな噴石を飛散させるほか、風下に小さな噴石や火山灰を降り積もらせる。 (2) 海底噴火が発生した場合のほか、沿岸域で噴火が発生した場合や、溶岩流が海に流入した場合にも、マグマ水蒸気爆発が起きることがある。 (3) マグマ水蒸気爆発の発生場所周辺では、多数の大きな噴石の飛散、ベースサージ、小規模な津波の危険があるので注意が必要である。
ストロンボリ式噴火	(1) マグマが内部のガス圧によって発泡・粉碎して起きる、やや爆発的な噴火であり、溶岩のしぶきを数百m程度、噴煙を数千m上空にまで噴き上げ、風下に小さな噴石や火山灰を降り積もらせる。 (2) ストロンボリ式噴火の発生場所周辺では、大きな噴石の飛散の危険があるので注意が必要である。
小火山体の形成	噴火がある程度継続した場合には、噴石が降り積もったり、溶岩が盛り上がったたりして、大室山や小室山のような小火山体を形成する場合がある。
噴石	(1) 噴火と同時に火口から放出される直径2mm以上の岩片・岩塊や軽石・スコリア（暗色の軽石）のことを指す。 (2) 大きな噴石の直撃を受けると、建物は破損し、人は死傷することがある。特に火口から概ね2km以内は、大きな噴石が多数飛散するため危険である。 (3) 大きな噴石が到達する可能性のある範囲では、噴火後の避難が困難であるため、噴火が発生する前にあらかじめ到達範囲外へ避難するか、又は長期間滞在できる準備をした上で堅牢な建物内に避難する必要がある。特に、風下側でより一層の注意が必要となる。 (4) 上空高く放出されることから、火山活動を監視する航空機も注意が必要である。

現象	危険性等
ベースサージ	<p>(1) 陸上又は海底噴火などでマグマ水蒸気爆発が発生した場合に、岩片や火山灰混じりの噴煙が水面上を環状に広がる現象である。</p> <p>(2) 高速のベースサージに巻き込まれると、建物は破壊され、人は死傷する。</p> <p>(3) ベースサージの速度は時速数 10 から 100 km 以上であり、発生後の避難は困難であることから、その発生が予測される場合には、あらかじめその到達範囲外に避難する必要がある。</p>
空振	<p>爆発的噴火に伴う空気の振動が伝わる現象である。人体に対する直接的な影響は火口近傍を除いてはない。火口の周辺では、連続的に建物の窓ガラス等が振動したり、場合によっては割れることもある。</p>
降灰	<p>(1) 2mm 以下の岩片が空高く吹き上げられ、風に乗って遠くまで運ばれた後、降り積もる現象である。</p> <p>(2) 火口の近くでは厚く積もり、遠くに行くにしたがって徐々に薄くなる。</p> <p>(3) ただちに生命に危険が及ぶことはないが、火山灰を吸い込むと、呼吸器系の疾患にかかりやすくなるなどの健康被害のおそれがある。</p> <p>(4) 屋根に積もった火山灰の重みにより木造の建物等が倒壊する可能性があることから、除灰を行うか、堅牢な建物への避難が必要となる。特に、堆積した灰が降雨により水分を含んだ場合、その重量が増すため、建物倒壊の危険性がある。</p> <p>(5) 堆積した火山灰や空気中の火山灰は、道路、鉄道、航空などの交通機関、電力・水道などのライフラインに影響を及ぼす。降灰の状況によっては、その影響が、かなり広い範囲に及び可能性もある。</p>
火山ガス	<p>(1) マグマに溶け込んでいたガス成分が、気体となったものである。火山ガスの大部分は水蒸気であるが、二酸化硫黄、硫化水素、塩化水素、二酸化炭素等の有毒な成分を含む。</p> <p>(2) 伊豆東部火山群での明確な被害記録はないが、噴気地帯や火口が生じた場合、噴出物に近づく場合には注意が必要である。</p>
溶岩流	<p>(1) 陸域で噴火が発生した場合には溶岩流に対する注意も必要である。伊豆東部火山群の場合、火口から 1,000℃前後の高温の溶岩が流出することがある。</p> <p>(2) 噴火当初に溶岩流が流出しない場合でも、溶岩流出に移行する場合がある。</p> <p>(3) 溶岩流の進路にある森林、田畑、建物等は、埋没又は焼失する。</p> <p>(4) 溶岩流が流下する範囲で、海岸、湖、湿地帯等の水が多い地域では、高圧の水蒸気を閉じ込める作用が働いて二次的なマグマ水蒸気爆発が発生することもある。</p> <p>(5) 溶岩流の流下速度が時速 3km（人が歩く速度と同程度）を超えることはまれで、余裕をもって逃げるのが可能であるが、避難開始から完了までの所要時間を考慮すると、火口から 3 時間以内に溶岩流が到達する範囲では、噴火発生前にあらかじめ避難する必要がある。</p>
降灰後の降雨による土石流	<p>(1) 斜面に積もった火山灰が、その後の雨で流され、流路の土石や樹木を巻き込んで時速 50 から 60km 以上の速度で流下する現象である。</p> <p>(2) 降灰堆積厚 10cm 以上となった溪流において、時間雨量 10mm 程度以上の降雨があった場合、発生の可能性が高くなる。土石流の到達範囲にある建物等は、破壊される。</p> <p>(3) 速度が速いため、発生後の避難は困難である。発生が予測される場合には、土石流の到達が予測される範囲ではあらかじめ避難する必要がある。</p>

5 火山防災対策を検討するための噴火シナリオ

火山防災対策を検討するための噴火シナリオは、噴火時にどのような現象がどのような順序で発生し、それらの現象により、いつ、どの程度の範囲にどのような被害が発生するのか等について、関係自治体・機関が共通のイメージを持ち、様々な防災上の課題を抽出し、時間や場所等を考慮した具体的な火山防災対策の検討に資することを目的として作成されるものである。

前章までの研究成果等を踏まえ、検討会では、表 5-1 及び以下各項の火山防災対策を検討するための噴火シナリオに基づいて、当面の防災対策を検討した。

(1) 噴火規模

- ・当面起きる可能性の高い噴火として、浅海底あるいは沿岸でのマグマ貫入による小規模な噴火を想定する。平成元年（1989 年）の手石海丘の噴火（噴出量： 10^8 kg）では陸域に影響するようなベースサージは発生しなかったが、浅海底の噴火では、水深や噴出量等の条件によっては爆発の強度が強くなり、マグマ水蒸気爆発によるベースサージが陸域に達する可能性がある。

(2) 火口が出現する可能性のある範囲と噴火場所（図 5-1、2 参照）

- ・伊豆東部火山群は、一度使った火道を再使用することのない単成火山群であり、過去の活動域を考慮すると、東伊豆地域全体が噴火の可能性のある場所となるため、噴火場所の想定は難しい。しかし噴火の際は、マグマの貫入による噴火場所の直下付近での群発地震活動等が考えられるため、群発地震活動域周辺を噴火場所として想定する。
- ・近年の群発地震活動は、伊東～川奈崎沖の北西～南東方向に伸びる領域に限られており、専らマグマはその領域に貫入していると考えられる。
- ・近年発生している群発地震のうち、海域の震源について、現在と同程度に深さの震源決定精度が高いと考えられる平成 7 年（1995 年、川奈崎沖海底地震計の観測開始）以降の、深さ 7～4 km の震央分布域（誤差の小さいもの）を、図 5-1 の緑の矩形で示した。この地域のダイクの貫入は鉛直から約 15 度北東側に傾いていることがこれまでもみられ、前記の震央分布域の北側がより震源が浅くなっており、この範囲で噴火するとすれば、北側の方がより可能性が高いと考えられる。
- ・海底噴火のあった 1989 年の活動では、ダイクの貫入による震源の浅部への移動が深さ 2 km 程度までみられており、その浅部への移動の分、北側に前記の震央分布域を移動した（図 5-1 の黄色の矩形）。さらに、群発地震の活動ごとに貫入するダイクの位置は、同じ場所に貫入することはほとんどなく、新たに貫入するダイクは、以前貫入したダイクの隣（一部重なる場合あり）に貫入することが多い。1 回ごとのダイク貫入の幅は 3 km 程度なので、半分程度重なりあって貫入することを想定し、それぞれの範囲を西北西及び東南東方向にそれぞれ約 1.5 km 延長して、噴火の可能性の高い範囲を考えることとした。
- ・以上を包含した範囲として、「火口が出現する可能性のある範囲」を設定し（図 5-1 の赤の矩形）、ダイク貫入による群発地震活動が発生した場合には、地震活動のリアルタイム監視により、噴火場所（想定火口域：図 5-2）の絞り込みを行う。その他の領域については、地震活動等の状況を考慮して対応するものとする。
- ・地震活動域が海域にある場合は、水深が浅いと爆発的な噴火により、海面あるいは居住地域に影響が及ぶが、水深が深いと高い水圧により噴火が爆発的とならず海底への溶岩流出となるため、海面あるいは居住地域に影響はない。したがって、水深が深い場合は防災対応の必要がないとして検討から除外し、その閾値を活火山の選定に準じて水深 500m とした。

(3) 噴火に伴う火山現象（4章及び表5-2参照）

- ・浅海域で噴火が発生する場合は、マグマ水蒸気爆発による噴石やベースサージを想定する。
- ・陸域で噴火が発生する場合は、マグマ水蒸気爆発による噴石やベースサージを想定する。噴火が継続して地下水が枯渇した場合には、マグマ水蒸気爆発の後に、スコリアの噴出及び溶岩流出となる可能性もある。
- ・火山灰等が陸上に積もった場合には、降雨による土石流についても留意する必要がある。

(4) 影響範囲の想定（表5-2参照）

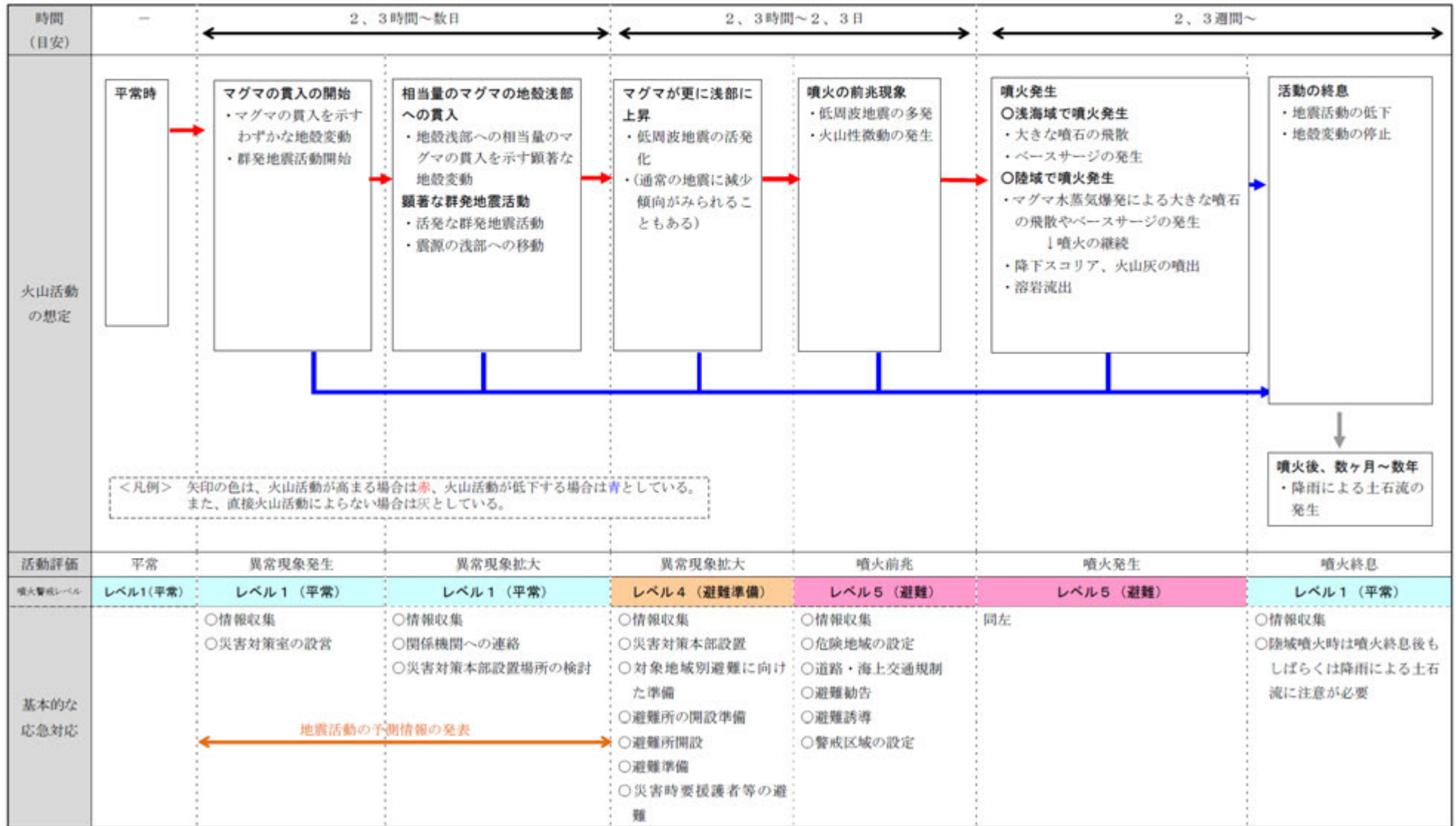
- ・噴火による影響範囲は噴火場所や噴火様式により異なる。
- ・浅海域で噴火が発生した場合、噴石による影響範囲は噴火場所から概ね2kmとする。
- ・ベースサージによる影響範囲は、山元（1989,1994）の弱いマグマ水蒸気爆発からの想定とする。このうち、伊豆東部火山群と同様のマグマの性質を持つ火山の到達実績より、ベースサージの影響範囲を噴火地点から概ね2kmとする。
- ・また、津波については、1952年明神礁の噴火と同程度の規模の噴火が発生すると伊東市の海岸部で数m程度となる可能性がある。しかし通常の地震津波と比べて周期が短いため、内陸部に影響を与える可能性は低いと考えられ、ここでは想定現象から除外した。
- ・陸域で噴火が発生した場合、マグマ水蒸気爆発による噴石の飛散範囲は概ね2km、ベースサージの影響範囲も概ね2kmとする。溶岩流については、噴火場所から谷沿いに流下する。

(5) 今後の課題

- ・噴火の規模については、大室山噴火（噴出量： 10^{11} kgクラス）のような規模の大きな噴火は、有史以降の事例がなく経過に不明な点が多いことや、火砕流については流下シミュレーション等が必要になることから、今後の検討課題とする。
- ・噴火による影響範囲については、今後も調査を継続し、新たな知見が得られた場合には、必要に応じて見直しを図ることとする。

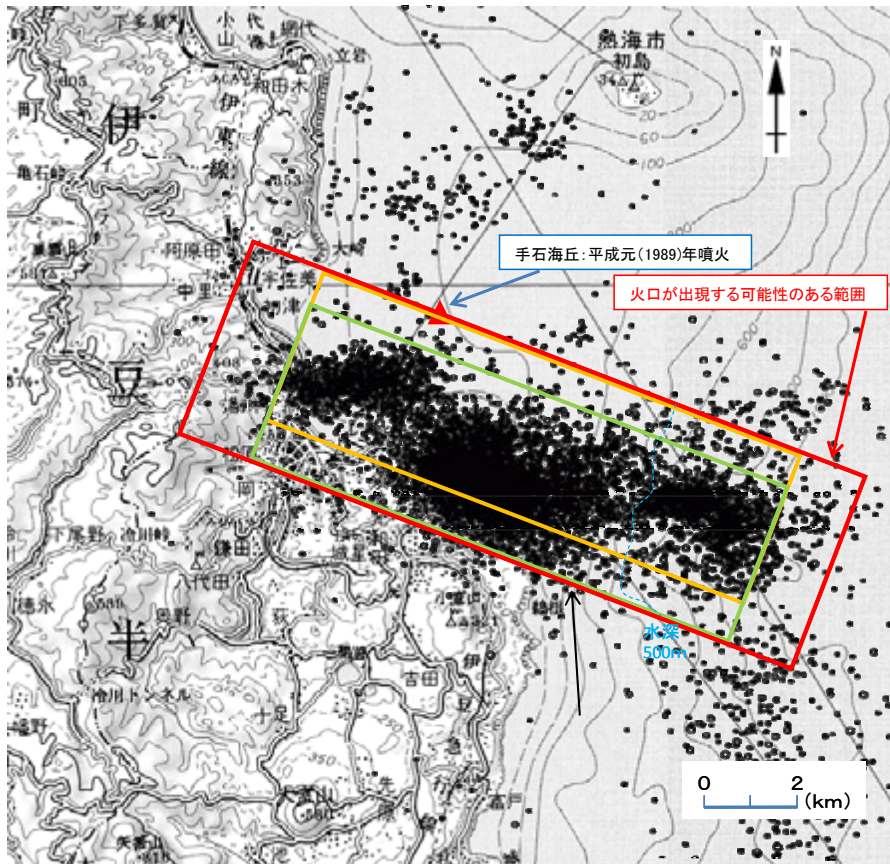
表5-1 伊豆東部火山群の火山防災対策を検討するための噴火シナリオ

(近年の伊東～川奈崎沖での群発地震活動、1989年手石海丘での噴火活動の事例を基に想定した)



※ここでいう「大きな噴石」とは、主として風の影響を受けずに弾道を揃って飛散するものとする。

(ここで記載した時間の目安は、平成元年(1989年)手石海丘での噴火活動の事例等を参考に想定したのもであるが、さらに短時間で活動が推移する可能性があることに留意)



：震央分布域

・平成7年(1995年、川奈崎沖海底地震計の観測開始)以降の群発地震の深さ7~4kmの震源の震央(誤差の小さいもの)を囲んだ範囲。

：浅部へのマグマ移動を考慮した範囲

・この地域のダイク貫入が鉛直から約15度北東側に傾いていることを考慮して震央分布域を移動した範囲。

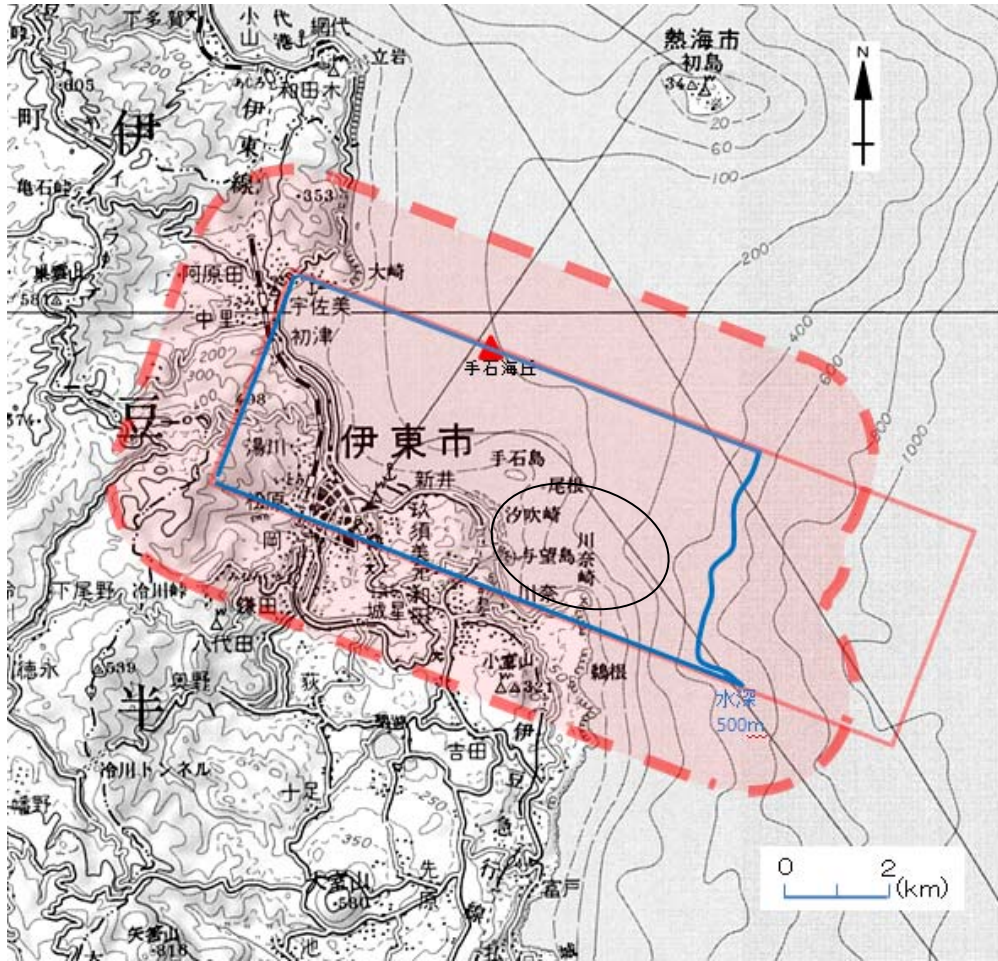
：火口が出現する可能性のある範囲

・さらに、新たなダイクの貫入が以前貫入した領域の隣に貫入することを考慮し、西北西方向と東南東方向に範囲を延長し、「火口が出現する可能性のある範囲」とする。

図5-1 伊豆東部火山群周辺の震央分布図と「火口が出現する可能性のある範囲」
(平成7(1995)年9月~平成22(2010)年12月の深さ7~4kmの震央分布)

表5-2 火山防災対策の検討で想定する噴火

噴火規模	小	小	小
噴火場所 (近年の群発地震活動域)	陸域	浅海域(500m以浅)	深海域(500m以深)
火山現象	マグマ水蒸気爆発 大きな噴石 ベースサージ ↓噴火が継続 スコリアの噴出 溶岩流出 (降雨による土石流)	マグマ水蒸気爆発 大きな噴石 ベースサージ	海底への静かな溶岩流出
影響範囲	火口から概ね2km	火口から概ね2km	海面への影響なし




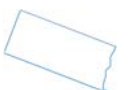


凡 例		内 容
	火口が出現する可能性のある範囲 (群発地震が発生する可能性のある範囲)	平成7(1995)年9月から平成22(2010)年12月までに発生した群発地震の震央分布を基に、検討会で噴火が発生する可能性が高いと推定した範囲をいう。 図5-1の火口が出現する可能性のある範囲と同じ。
	海上や陸上に影響を及ぼす噴火が発生する可能性のある範囲 (水深500m以浅の範囲)	火口が出現する可能性のある範囲(群発地震が発生する可能性のある範囲)のうち水深500m以浅の範囲をいう。
	噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲	噴火に伴い噴火地点(想定火口域)から概ね2kmの範囲では、ベースサージや大きな噴石の影響をうける可能性があると考えられる。そこで、火口が出現する可能性のある範囲を含むその周囲概ね2kmの範囲を噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲とする。実際の噴火の影響範囲は噴火地点による異なるため、この範囲全体が同時に危険になるわけではない。 ただし、水深500mより深い所では、高い水圧により爆発的な噴火は発生しないと考えられることから、水深500mより深い所で噴火した場合の影響範囲は設定しない。
	想定火口域(例)	噴火が予想された場合、その時の群発地震の震央分布域の中に火口が出現する可能性が高いことから、群発地震の震央分布域から想定火口域の設定を行う。

図5-2 火口が出現する可能性のある範囲と噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲

6 噴火警戒レベルの考え方と噴火警戒レベル表

- ・噴火警戒レベルは、噴火に伴う影響範囲と居住地域との距離に応じて、必要な防災対応を踏まえて設定されるものである。
- ・一般の火山では、噴火場所は概ね山頂火口周辺に限定されるため、山頂火口から居住地域までの範囲を、火口周辺（レベル2の対象範囲）、火口から居住地域近くまで（レベル3の対象範囲）、居住地域及びそれより火口側（レベル4、5の対象範囲）とエリア分けを行うことが可能であるが、伊豆東部火山群では、噴火地点を限定することが難しいことに加えて、噴火が居住地域の近傍や直下で起こりうるという特殊性がある。
- ・したがって、伊豆東部火山群における噴火警戒レベルの運用は、噴火の可能性が高まっていく段階では、レベル2、3の発表はなく、レベル4以上の発表とする。
- ・火山活動が沈静化し、レベル5からレベルを下げる段階では、火山活動の状況に応じてレベル2、3を発表する場合がある。

表6-1 伊豆東部火山群の噴火警戒レベル表（上段）とレベルの各段階（下段）

予報 警報	レベル	火山活動の状況	住民等の行動	想定される現象等
噴火警戒報	レベル5 （避難）	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある	危険な居住地域からの避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●マグマ水蒸気爆発の発生により大きな噴石^注、ハースサージが居住地域に到達する。 ●低周波地震活動の多発、火山性微動の発生 <p>過去事例 平成元年（1989年）7月11日の低周波地震活動の多発、火山性微動の発生、7月13日の海底噴火</p>
	レベル4 （避難準備）	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される（可能性が高まっている）。	警戒が必要な居住地域での避難準備、災害時要援護者の避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●低周波地震活動の活発化。 <p>過去事例 平成元年（1989年）7月10日の低周波地震の活発化。</p>
火口周辺警戒報	レベル3 （入山規制）	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす（この範囲に入った場合には生命の危険が及ぶ）噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。危険な地域への立入規制等。	<p>【レベル2、3の発表について】</p> <p>○活動が活発化するとき 伊豆東部火山群では、噴火の可能性が高まっていく段階では、レベル2、3の発表はなく、レベル4以上が発表されます。</p> <p>○活動が沈静化するとき 火山活動が沈静化し、レベル5からレベルを下げる段階で、火山活動の状況に応じてレベル2、3を発表する場合があります。</p>
	レベル2 （火口周辺規制）	火口周辺に影響を及ぼす（この範囲に入った場合には生命の危険が及ぶ）噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。	
噴火予報	レベル1 （平常） 地震活動の予測情報の発表	火山活動は静穏。 地下深部のマグマ活動により、活発な群発地震活動が発生することがある。	住民は通常の生活。 危険な場所を避けたり、家具を固定するなど、大きな揺れに対する対策が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●火山活動は静穏。 ●活発な群発地震活動により、最大震度5弱～6弱程度の大きな揺れとなることがある。 <p>過去事例 最近では、平成18年（2006年）4月、平成21年（2009年）12月の群発地震活動。</p>

注) ここでいう大きな噴石とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのものとする。

<p>噴火警戒レベルの各段階（※ マグマ貫入量は体積ひずみ変化量のリアルタイム監視によって把握する）</p> <p>噴火警戒レベル1（平常）</p> <p>一定量のマグマ貫入後、群発地震活動が開始した時点では、レベルを上げずレベル1のままで、関係者間で連絡を密にし、シナリオ及び防災対応の点検及び確認を行う。</p> <p>相当量のマグマが貫入し、マグマが更に浅部に貫入した時点（震源移動が明瞭に把握できた場合等）、もしくは、浅い場所（概ね6km以浅）での地震活動が活発化した時点（震源移動が明瞭に分からない場合）を、監視強化の目安とし、関係者は防災対応の準備を行う。</p> <p>噴火警戒レベル4（避難準備）</p> <p>低周波地震が活発化してきた時点で、噴火の可能性が高まったと判断する（この時点で通常の地震に減少傾向がみられることもある）。</p> <p>噴火警戒レベル5（避難）</p> <p>低周波地震の多発や火山性微動の発生を確認した時点で、噴火の可能性が更に高まったと判断する。また、噴火が発生した場合、レベルを下げる場合</p> <p>新たにマグマが供給されない限り、地下のマグマは比較的短期間（2週間から1ヶ月程度）で冷却・固化して噴火する能力がなくなると考えられるため、地震活動や地殻変動が停止した後、様子を見てレベルを下げることになる。</p>

7 地震活動の予測手法と発表する情報内容

伊豆東部における群発地震活動は 1970 年代から度々繰り返されてきた(3章、p8 参照)。その際、周辺の観測点で明瞭な地殻変動が観測されている。この地殻変動データを基に地震活動の規模を予測する手法が、地震調査研究推進本部地震調査委員会から公表された(地震調査委員会, 2010)。今後、気象庁からこの手法を用いた伊豆東部の地震活動の予測情報(以下、予測情報)が発表されることとなる。

(1) 予測手法について

伊豆東部における群発地震活動の原因は、マグマが地下の岩盤中の割れ目を上げながら地下深部から上昇してくることによる。このために、周辺の地殻変動観測点(傾斜、ひずみ、GPS、地下水位など)では明瞭な変化が観測される。気象庁が東伊豆町に設置している体積ひずみ計では地震活動に先行して、縮みの変化が観測され始め、マグマの上昇とともに活発な地震活動が発生する。その間も縮みの変化は継続し、その後、マグマ活動の収束に従って地震活動は低調となり、やがてひずみ変化は活動以前の状態に戻る(図 7-1)。

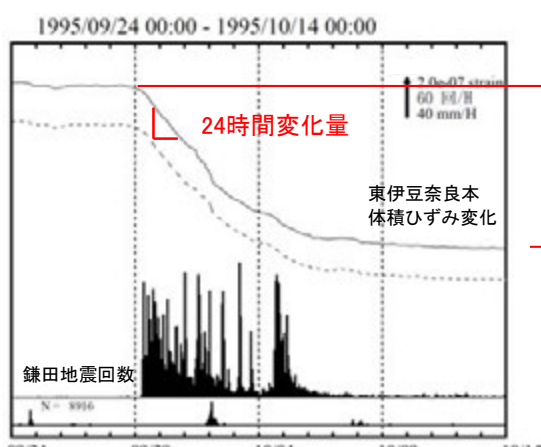


図 7-1 体積ひずみ変化と地震回数

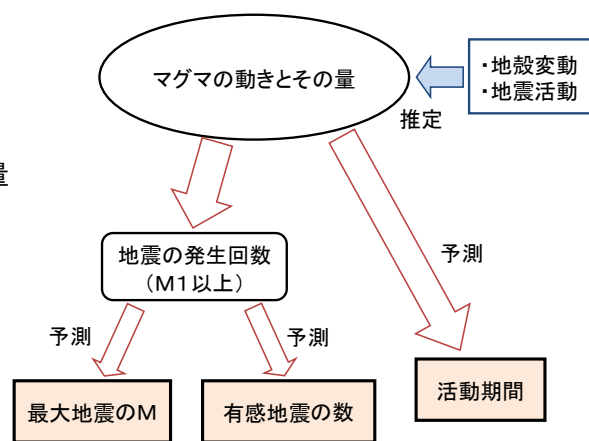


図 7-2 予測手法概念図

発生する地震活動の規模(地震回数など)は上昇するマグマの量に比例し、さらに縮みのひずみ変化の総量はそのマグマの量に比例する。つまり、マグマ量が多ければ大きな地殻変動が観測され、地震活動の規模も大きくなり、少なければ活動も低調のまま終わる。

この縮みのひずみ変化については以下のような特徴がある。

- ・縮み変化の総量は縮み変化の 24 時間変化量(傾き)と相関がある
- ・最大の変化量は活動初期に観測されることが多い
- ・ひずみ変化が地震活動に先行する

これらのことから、活動初期のひずみ変化量を観測することで、地震活動全体の規模を予測することが可能となる。予測の概念図を図 7-2 に示す。

予測される項目等は次の通り。

予測項目	
①	活動期間中の最大地震のM（マグニチュード）と、その地震による伊東市大原の震度
②	有感地震回数
③	主たる活動期間（概ね4日、長くて1週間程度）

過去の事例に基づくと、このうち、①最大地震のMは±1、震度も震度階級で±1程度の誤差であり、②有感地震回数は、予測値の2倍、もしくは半分程度の誤差範囲での予測が可能である。

③の主たる活動期間とは、身体に感じるような地震が多発する活発な地震活動が続いている期間を対象としている。この期間はマグマの活動によってひずみの変化が観測されている期間でもある。マグマの量に関わらず、1回のマグマの上昇による主たる活動期間は概ね4日、長くて1週間程度となる。ただし、過去には活動の途中にひずみ変化が大きく変化した事例があり、複数回にわたってマグマが上昇してきたと考えられる。新たなマグマの上昇を予測することはできないが、ひずみ変化などを監視しながら、新たなマグマの上昇が始まったと判断された場合には、さらに4～7日程度、活動が長引くと予測することができる。

なお、ひずみ変化が収まって、地震活動が低調となり、かつ、火山活動に結びつく現象（低周波地震や火山性微動など）が観測されていない場合には、主たる活動期間は終了したとの判断が可能である。

（2）予測情報の発表対象について

前述（3章の（3））のとおり、伊豆東部における群発地震活動には、浅い場所（深さ3～6 km）で発生するものと、深い場所（7～9 km）で発生する2種類がある。前者は、有感地震が多発し、最大震度も4～5弱（場合によってはさらに大きな揺れ）となり、一方、後者は活動の規模は小さく、有感地震も少ない。予測情報は、前者の活発な群発地震活動になると予測される場合のみ、発表される。深い場所で発生する小さな活動については情報発表の対象外となる。

予測情報の発表条件は以下の通り。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ひずみ変化が観測されている場合 ・かつ、活発な群発地震活動になると予測される場合 |
|--|

（3）予測情報の内容および発表のタイミング等について

発表される予測情報の内容は以下の通り

項目	内容
最大のM	0.0～0.0
最大震度	0～0程度
有感回数	0～0回程度
活動期間	4日～1週間程度（新たなマグマ貫入があればさらに長引く）
終 息	主たる活動が終息した旨を記載
火山活動	噴火に直ちに結びつくような現象が観測されていない旨を記載

また具体的な情報発表のタイミング等は次のとおり。

情報の種類	タイミング
第 1 報	地殻変動が観測され、伊東市大原の震度計で震度 1 以上を観測した場合、もしくは活動域に近い場所の住民が身体に感じるような地震が発生し始めた場合に、予測した内容を発表
続報	活動期間中は、活動状況を知らせるため、概ね 1 日に 1～2 回、定期的に発表。ただし、震度 5 弱以上の地震が発生した場合、活動が急激に活発化した場合には、その都度発表するとともに、予測を更新。
主たる活動の終息	地震活動が低調となり、低周波地震や火山性微動の発生がなくひずみ計の変化が収まったと判断した時点で、主たる地震活動は終息した旨を発表。ただし、「未だ活動が続いていること」、「活動の終息期に活動の周辺域でやや大きな地震が発生した事例があること」の注意喚起を行う。

これらについて、既定の伝達ルートで静岡県等に伝達されるとともに、気象庁で記者会見が行われる他、気象庁 HP に掲載される。

(4) 防災上の留意事項

この予測情報の利用にあたっては、手法の適用範囲を十分に理解しておく必要がある。

今回の手法は過去と同様の形式で発生する地震活動を予測対象としている。発生場所や上昇してくるマグマの量が大きく異なるなど、過去の活動とは異なる形で地震活動が発生した場合には、この手法を適用できないことになる。

また、過去において、マグマの上昇に伴う活発な地震活動が収まった後、活動域の端あるいはその周辺で、やや規模の大きな地震が発生した事例がある。これらはマグマ貫入によって生じた地殻ひずみの拡散過程で発生しているものと考えられる。マグマ活動による地震活動を予測する本手法でこれらの地震発生を予測することはできないが、そのような地震が発生しうることに留意しておく必要がある。

8 噴火警戒レベルと地震活動の予測情報の適用例

平成元（1989）年の噴火事例及び平成 21（2009）年の群発地震活動に、噴火警戒レベル、地震活動の予測情報を適用した場合の例を以下に示す。地震活動の予測情報は、発表開始(第 1 報の発表)を△で、発表期間を矢印で概ねのタイミングを示す。

平成元（1989）年の手石海丘の噴火（6月30日以降）

時間経過	火山現象（火山活動評価）	当時の主な防災対応	レベル 予測情報（発表開始：△）
それ以前	静穏		1
平成元（1989）年 6月30日 18時～	体積ひずみ計変化と群発地震が始まる。		1
7月 4日	群発地震の活発化。午後から有感地震多発。	消防署長及び生活安全課の職員を中心に警戒体制	1 △
7月 5日 7時	24時間ひずみ変化量が基準値を超える。		1
7月 7日	(0時 1分) M5.2の地震（網代震度4）		1
7月 9日	地震日回数最大 (11時 9分) M5.5の地震（網代震度4）		1
7月 10日	低周波地震が観測され始める		4
7月 11日	(20時 38分) 振幅の大きな火山性微動、有感微動。 道路に地割れ情報。	災害対策本部第1次配備体制に準じた警戒体制	5
7月 12日	(9時 9分～10時 12分) 振幅の大きな火山性微動 伊東約 10cm 隆起判明		5
7月 12日 15時		「伊東市災害警戒本部」設置	5
7月 13日	(18時 29分) 振幅の大きな火山性微動		5
	(18時 33分) 手石海丘において海底噴火		5
7月 13日 22時		「伊東市災害対策本部」設置	5
7月 17日	(15時 26分) 海底噴火後、最大の微動発生	「伊東市議会全員協議会」開催	5
7月 18日	群発地震沈静化しつつある		5
7月 19日	7時以降微動発生少なくなる	「伊東市災害対策本部」体制縮小	5
7月 21日	この日を最後に微動は観測されなくなる		1
7月 25日	群発地震さらに沈静化	(10時 00分)「伊東市災害警戒センター」に移行	1
8月 14日		職員当直体制を解除（2名）	1

平成 21（2009）年の地震活動

時間経過	火山現象（火山活動評価）	当時の主な防災対応	レベル 予測情報（発表開始：△）
それ以前	静穏		1
平成 21（2009）年 12月 16日深夜	体積ひずみ計と周辺の傾斜計に変化がみられはじめる		1
12月 17日に入り	体積ひずみ計の変化が加速する		1
12月 17日 12時頃	群発地震活動が始まる		1
12月 17日	群発地震の活発化、18時頃から有感地震多発		1 △
12月 17日	(23時 45分) M5.0の地震（伊東市大原震度5弱）		1
12月 18日	地震日回数最大 (8時 45分) M5.1の地震（伊東市大原震度5弱）		1
12月 20日	地殻変動（体積ひずみ計や傾斜計）がほぼ活動開始前の傾向に戻る 地震活動も低調となる		1

9 伊豆東部火山群に関する情報の具体例

- ・火山活動の推移（群発地震活動から噴火に至る場合を想定した一例）に応じて、気象庁が発表する噴火警報、地震活動の予測情報等の具体例（図9-1の①～⑤）を以下に示す。
- ・地震活動の予測情報は、噴火予報（噴火警戒レベル1、平常）の段階で発表される。

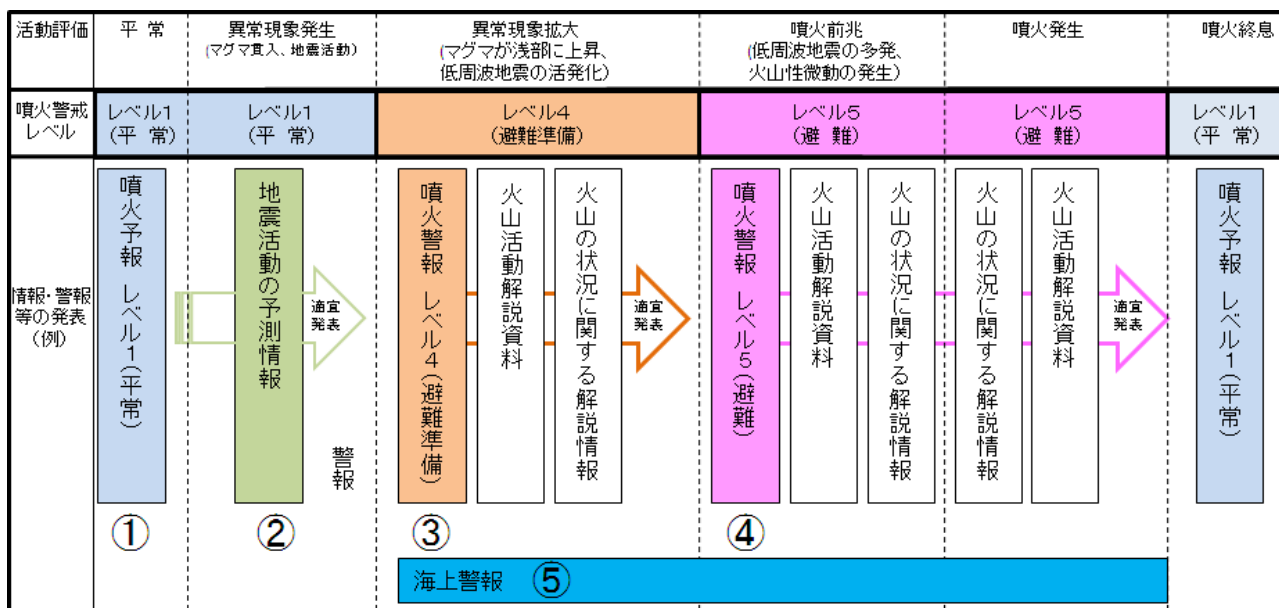


図9-1 火山活動の推移と気象庁が発表する噴火予報、警報と情報

① 噴火予報 噴火警戒レベル導入時（平成23年3月31日）発表の噴火予報

<p>火山名 伊豆東部火山群 噴火予報 平成23年3月31日13時00分 気象庁地震火山部</p> <p>**(見出し)** 本日13時、伊豆東部火山群に噴火警戒レベルを導入しました。 伊豆東部火山群の火山活動状況及び警戒事項等については、これまでと変わりありません。 伊豆東部火山群の噴火予報・警報は、噴火予報（噴火警戒レベル1、平常）となります。</p> <p>**(本文)** 1. 火山活動の状況及び予報警報事項 火山活動は、これまでと変わらず静穏な状況で、噴火の兆候は見られません。 伊豆東部火山群の噴火予報・警報は、噴火予報（噴火警戒レベル1、平常）です。</p> <p>2. 対象市町村等 静岡県：伊東市、伊豆市</p> <p>3. 防災上の警戒事項等 特になし。</p> <p>伊豆東部火山群の火山活動の状況及び警戒事項等については、これまでと変わりありません。</p> <p><噴火警戒レベル1（平常）です></p>

- ・伊豆東部火山群には、平成19年12月1日の気象庁における噴火警報の運用開始時に、噴火警戒レベル未導入火山に発表する噴火予報（平常）が発表された。
- ・伊豆東部火山群への噴火警戒レベル導入時には、平成23年3月31日13時に、上記の噴火予報（噴火警戒レベル1、平常）が発表された。

② 地震活動の予測情報の例

<p>平成〇年〇月 17 日 17 時 00 分 気象庁地震火山部 伊豆東部の地震活動に関する情報（第 1 号）</p>
<p>1. 概況 16 日夜から東伊豆奈良本のひずみ観測点で縮みのひずみ変化が観測されはじめ、本日、昼過ぎからは、体を感じない小さな地震が発生しはじめています。</p>
<p>2. 地殻変動の状況 17 日 16 時現在、東伊豆奈良本のひずみ計の縮み変化は継続しています。 また、防災科学技術研究所が整備している周辺の傾斜計にも同期した変化がみられています。</p>
<p>3. 地震活動の状況 17 日昼過ぎから、体を感じない小さな規模の地震が発生しはじめました。 伊東市大原で震度 1 以上を観測するような地震は発生していません。 ただし、震源に近い場所では揺れを感じる場合があります。</p>
<p>4. 地震活動の予測 17 日 16 時現在の観測データから予測される地震活動の規模等は、以下の通りです。 地震の規模と震度：M5 程度 （場合によっては M6 程度になる可能性があります） 震度 4～5 弱程度 * （場合によってはさらに強い揺れになる場合があります） 震度 1 以上の地震回数：200～400 回程度 活動期間：数日程度（長い場合は 1 週間程度） 火山活動：噴火に直ちに結びつくような現象は観測されていません。</p>
<p>5. 防災上の留意事項 活動期間の予測は一回のマグマ上昇に基づくため、複数回の上昇が起きた場合はさらに長引くことがあります。 マグマがさらに浅部へ上昇した場合、地震活動がさらに活発になることがあります。</p>
<p>*地盤の状況等により、さらに揺れが大きくなる場合があります。</p>

<p>平成〇年〇月〇日 22 時 00 分 気象庁地震火山部 伊豆東部の地震活動に関する情報（第 2 号）</p>
<p>1. 概況 16 日夜から東伊豆のひずみ観測点で縮みのひずみ変化が観測されはじめ、17 日 18 時 45 分には M2.6 の地震が発生し、震度 1 を観測しました。震源の深さが次第に浅くなっており、マグマの上昇が続いているものと考えられます。</p>
<p>2. 地殻変動の状況 17 日 21 時現在、東伊豆のひずみ計の変化は継続しており、本日午後からはやや加速的な傾向が見られています。また、防災科学技術研究所が整備している周辺の傾斜計にも同期した変化がみられています。</p>
<p>3. 地震活動の状況 体を感じない規模の地震は夕方から急増し、活発な地震活動となっています。 17 日 18 時 45 分には M2.6 の地震が発生し、震度 1 を観測し、その後、これまでに、震度 2 が 2 回、震度 1 が 8 回観測されています。</p>
<p>4. 地震活動の予測（内容は、情報第 1 号と変わりありません） 17 日 16 時現在の観測データから予測される地震活動の規模等は、以下の通りです。 地震の規模と震度：M5 程度 （場合によっては M6 程度になる可能性があります） 震度 4～5 弱程度 * （場合によってはさらに強い揺れになる場合があります） 震度 1 以上の地震回数：200～400 回程度 活動期間：数日程度（長い場合は 1 週間程度） 火山活動：噴火に直ちに結びつくような現象は観測されていません。</p>
<p>5. 防災上の留意事項 危険な場所を避けたり、家具を固定したりするなど、大きな揺れに備えてください。 活動期間の予測は一回のマグマ上昇に基づくため、複数回の上昇が起きた場合はさらに長引くことがあります。 マグマがさらに浅部へ上昇した場合、地震活動がさらに活発になることがあります。</p>
<p>*地盤の状況等により、さらに揺れが大きくなる場合があります。</p>

平成〇年〇月〇日 10 時 00 分 気象庁地震火山部
伊豆東部の地震活動に関する情報（第〇号）

1. 概況
予測を更新します。
16 日夜から続いている東伊豆のひずみ観測点での縮みのひずみ変化が、本日昼ごろから、その変化量が急激に大きくなりはじめました。新たなマグマの上昇が始まったと考えられます。
2. 地殻変動の状況
東伊豆のひずみ計の変化は概ね、24 時間変化量（換算値）は 80nstrain（ナノストレイン）となっていました。
本日の昼ごろからその変化量が急激に大きくなり、24 時間変化量（換算値）は 150nstrain となりました。
3. 地震活動の状況
活発な地震活動が続いています。
これまでに、震度 5 弱が〇回、震度 4 が〇回、震度 3 が〇回、震度 2 が〇回、震度 1 が〇回観測されています。
4. 地震活動の予測
予測の内容を、以下の通り、更新します。
〇〇日 16 時現在の観測データから予測される地震活動の規模等は、以下の通りです。
地震の規模と震度：M5 程度
（場合によっては M6 程度になる可能性があります）
震度 4～5 弱程度 *
（場合によってはさらに強い揺れになる場合があります）

震度 1 以上の地震回数：200～300 回程度
活動期間：今後さらに 4 日～1 週間程度
火山活動：噴火に直ちに結びつくような現象は観測されていません。
5. 防災上の留意事項
危険な場所を避けたり、家具を固定したりするなど、大きな揺れに備えてください。
活動期間の予測は一回のマグマ上昇に基づくため、複数回の上昇が起きた場合はさらに長引くことがあります。
マグマがさらに浅部へ上昇した場合、地震活動がさらに活発になることがあります。
* 地盤の状況等により、さらに揺れが大きくなる場合があります。

平成〇年〇月〇日 10 時 00 分 気象庁地震火山部
伊豆東部の地震活動に関する情報（最終報）

1. 概況
東伊豆のひずみ観測点での縮みの変化は、活動前の状態に戻っています。
地震活動も収まってきています。
今回の活動は、概ね終息したと考えられます。
2. 地殻変動の状況
16 日夜から観測されていた東伊豆観測点でのひずみ変化は、10 日夜には停止し、活動前の状態に戻ってきています。また、周辺の傾斜計の変化も同様に活動前の状況に戻ってきています。
今回の活動で観測された最大 24 時間変化量は、18 日〇時までの 0nstrain（ナノストレイン）でした。
3. 地震活動の状況
これまでに、最大震度 5 弱が 2 回、最大震度 4 が 4 回、最大震度 3 が 17 回、最大震度 2 が 57 回、最大震度 1 が 166 回観測されました。
今回の活動で発生した最大の地震は、18 日 08 時 45 分の M5.1 の地震で、最大震度 5 弱を観測しました。
4. 防災上の留意事項
今回の一連の地震活動の主たる活動は終了しました。活動終了後に震源域周辺でやや大きな地震の発生することがありますので、注意してください。
また、地下深部のマグマ活動の状況によっては、地震活動が再び活発化することがありますので、少なくとも数日間は注意してください。
* 地盤の状況等により、さらに揺れが大きくなる場合があります。

③ 噴火警報（噴火警戒レベル4、避難準備）の例

火山名 伊豆東部火山群 噴火警報（居住地域）
平成〇〇年〇月〇日〇〇時〇〇分 気象庁地震火山部

＊＊（見出し）＊＊

<伊豆東部火山群に噴火警報（噴火警戒レベル4、避難準備）を発表>
居住地域に影響を及ぼす噴火が発生する可能性が高まっている
<噴火警戒レベルを1（平常）から4（避難準備）に引き上げ>

＊＊（本文）＊＊

1. 火山活動の状況及び予報警報事項

伊豆東部火山群では、地下のマグマの上昇による地震が多発しており、〇日に入って、これまでよりさらに浅いところでも地震が発生しています。

低周波地震も、本日に入って活発化しています。

以上のことから、マグマがより浅いところまで上昇してきていると考えられます。

●●で噴火が発生する可能性が高まっています。噴火地点から概ね2 kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石及びベースサージ（横なぐりの噴煙）に対する警戒が必要です。

2. 対象市町村等

静岡県：伊東市、伊豆市

3. 防災上の警戒事項等

噴火地点から概ね2 kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石及びベースサージ（横なぐりの噴煙）に対する警戒が必要

<噴火警戒レベル1（平常）から4（避難準備）に引き上げ>

④ 噴火警報（噴火警戒レベル5、避難）の例

火山名 伊豆東部火山群 噴火警報（居住地域）
平成〇〇年〇月〇日〇〇時〇〇分 気象庁地震火山部

＊＊（見出し）＊＊

<伊豆東部火山群に噴火警報（噴火警戒レベル5、避難）を発表>
居住地域に影響を及ぼす噴火が切迫
<噴火警戒レベルを4（避難準備）から5（避難）に引き上げ>

＊＊（本文）＊＊

1. 火山活動の状況及び予報警報事項

本日〇〇時〇〇分頃、振幅の大きな火山性微動を観測しました。

低周波地震も本日に入って多発しています。

●●で噴火の発生が切迫しており、噴火地点から概ね2 kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石及びベースサージ（横なぐりの噴煙）に対する厳重な警戒が必要です。

2. 対象市町村等

静岡県：伊東市、伊豆市

3. 防災上の警戒事項等

噴火地点から概ね2 kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石及びベースサージ（横なぐりの噴煙）に対する厳重な警戒が必要

<噴火警戒レベル4（避難準備）から5（避難）に引き上げ>

⑤ 海上警報の例

伊豆東部火山群 平成〇〇年〇月〇日発表

噴火警報

火山名：伊豆東部火山群

関東海域

位置：北緯〇〇度〇〇. 〇分 東経〇〇〇度〇〇. 〇分

噴火が発生する恐れ、半径〇海里以内の周辺海域警戒

10 気象庁が発表する火山現象に関するその他の情報

(1) その他の警報、予報

予報の種類	発表基準	内容
降灰予報	一定規模以上の噴火が発生した場合	噴火発生から概ね6時間後までに火山灰が降ると予想される地域を発表

(2) その他の情報等

噴火警報・予報及び降灰予報以外に、以下の情報等が気象庁火山監視・情報センターから発表される。

情報の種類	内容	発表時期
火山の状況に関する解説情報	火山活動が活発な場合等、火山性地震や微動回数及び噴火等の状況を取りまとめたもの	火山活動の状況等により、必要に応じて発表
火山活動解説資料	地図や図表等を用いて火山観測の結果及び調査の成果を取りまとめた資料	毎月または必要に応じて発表
週間火山概況	過去1週間の火山活動の状況等を取りまとめたもの	毎週金曜日に発表
月間火山概況	前月1ヶ月間の火山活動の状況等を取りまとめたもの	毎月上旬に発表
噴火に関する火山観測報	噴火が発生した場合、その時刻や噴煙高度等をお知らせするもの	噴火が発生した場合に直ちに発表
航空路火山灰情報	火山名やその緯度・経度、噴火時刻や火山灰の領域・高度・移動方向・速度等の他、火山灰の拡散の予測を記述した情報 衛星画像で火山灰の領域が解析できた場合、火山灰実況図、拡散予測図（6、12、18時間先まで予測）も合わせて発表	責任領域（※）内の火山に関して噴火情報を入手した場合

※) 責任領域：航空機の火山灰による災害を防止・軽減するため、世界には9つの航空路火山灰情報センター（VAAC:Volcanic Ash Advisory Center）があり、気象庁は東京 VAAC として、アジア太平洋地域を担当している。

11 噴火警報等で用いる火口が出現する可能性のある範囲の分割呼称

- ・「火口が出現する可能性のある範囲」は、東西方向から時計回りに21度の傾斜を持つ、南北方向に約4.2km、東西方向に約14kmの矩形の範囲である（図5-2、11-1参照）。
- ・この矩形の範囲を南北方向に約1.4km、東西方向に約2kmの21の範囲に分割（以下、分割した範囲をブロックという。）する。噴火が予想された場合には、群発地震活動域から設定する想定火口域（図5-2参照）に、一部でもかかるブロック全てを「想定火口域」とみなし関係機関相互で共有する。
- ・群発地震活動域から設定する想定火口域は、分割した一つのブロックに収まるとは限らず、複数のブロックに跨る場合がある。
- ・気象庁が発表する噴火警報等では、表11-1に示す「噴火警報等で用いる呼称」を用いて「想定火口域」の概ねの場所を記載する。「想定火口域」が複数の「呼称」範囲に跨る場合には、「呼称1から呼称2」などと記載する（9章③に例示した噴火警報の本文中●●の部分等に記載する）。
- ・「火口が出現する可能性のある範囲」の分割方法、噴火警報等で用いる「呼称」は、避難に係る防災対応をより適切に実施できるよう、必要に応じ見直しを図る。

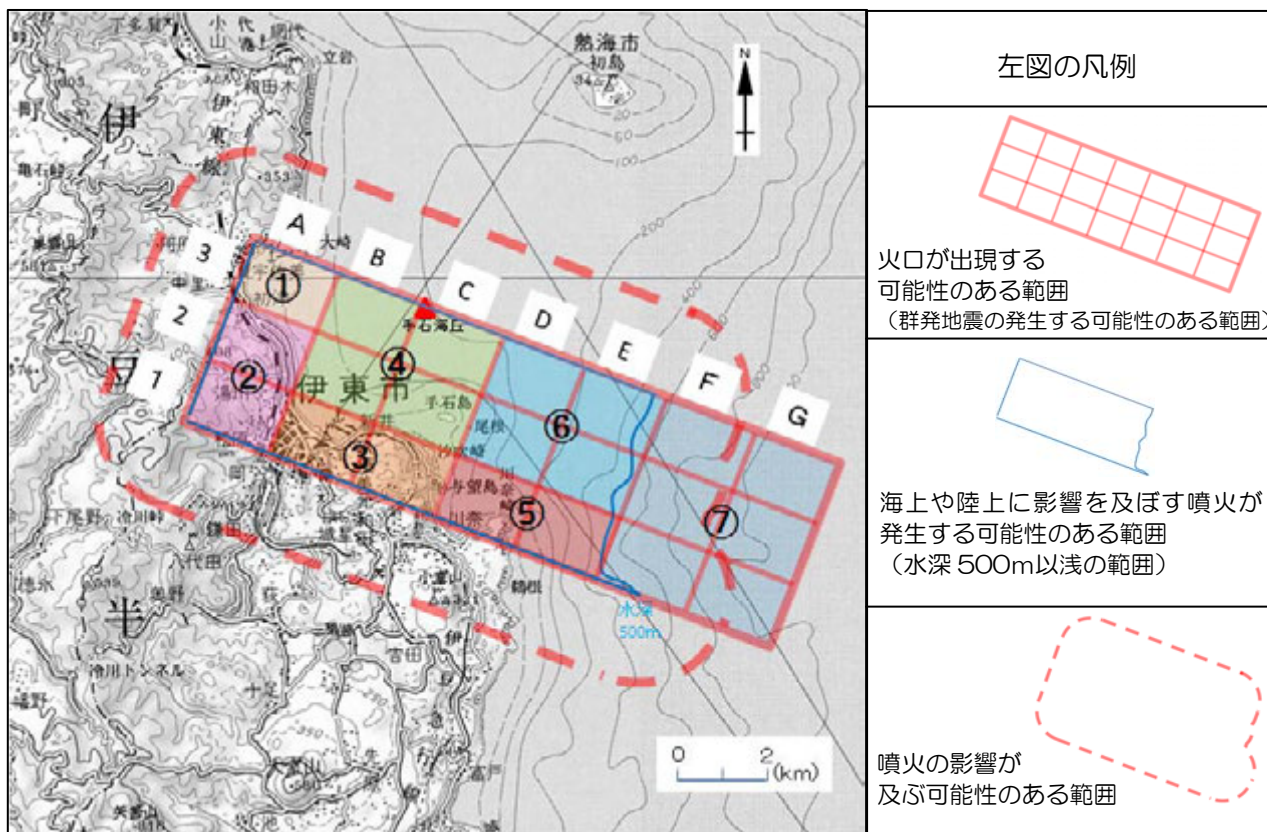


図 11-1 「火口が出現する可能性のある範囲」のブロック分け（丸数字は表 11-1 と対応する）

表 11-1 分割した範囲（ブロック）に対応する噴火警報等で用いる呼称

分割した範囲（ブロック）	噴火警報等で用いる呼称
① A3	宇佐美沿岸地域
② A1、A2	伊東白石付近
③ B1、C1	伊東港付近
④ B2、B3、C2、C3	伊東沖
⑤ D1、E1	川奈崎付近
⑥ D2、D3、E2、E3	川奈崎沖
⑦ F1、F2、F3、G1、G2、G3	川奈東沖

12 噴火の影響が及び可能性のある範囲と自治体

- ・前章の図 11-1 に示す「噴火の影響が及び可能性のある範囲」内に入る地区は、伊東市では、宇佐美地区、湯川地区、松原地区、岡地区、玖須美地区、新井地区、川奈地区、鎌田地区、吉田地区、伊豆市では沢口地区の合計 10 地区である（図 12-1 参照）。
- ・噴火の影響範囲は、噴火地点により異なるため、図 11-1 に示す「噴火の影響が及び可能性のある範囲」全体が、同時に危険になるわけではない。
- ・噴火が予想される場合には、前章で「想定火口域」とみなしたブロックの周辺概ね 2km の範囲を目安として防災対応を講じる（図 12-2 参照）。
- ・あらかじめ 21 のブロックごとに必要な防災対応を決めておくことで、想定火口域がどこに出現しても迅速な防災対応が可能となる。
- ・「想定火口域」が複数のブロックに跨る場合には、個々のブロックの周辺概ね 2 km の範囲を重ね合わせた範囲を目安として防災対応を講じる。

表 12-1 個々のブロックを想定火口域とみなした場合の噴火の影響が及び可能性のある地区
（「噴火警報等で用いる呼称」により、表 11-1 の①から⑦にグループ分けして示す）

想定火口域の ブロック番号	→噴火の影響が及び可能性のある地区
① 宇佐美沿岸地域	
A 3	→宇佐美地区、湯川地区、松原地区
② 伊東白石付近	
A 1	→宇佐美地区、湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区、岡地区、鎌田地区、伊豆市沢口地区
A 2	→宇佐美地区、湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区、岡地区 伊豆市沢口地区
③ 伊東港付近	
B 1	→湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区、岡地区、鎌田地区、川奈地区
C 1	→湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区、岡地区、鎌田地区、川奈地区、 吉田地区
④ 伊東沖	
B 2	→宇佐美地区、湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区、岡地区
B 3	→宇佐美地区、湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区
C 2	→湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区、岡地区、川奈地区
C 3	→湯川地区、松原地区、玖須美地区、新井地区
⑤ 川奈崎付近	
D 1	→玖須美地区、新井地区、川奈地区、吉田地区
E 1	→玖須美地区、新井地区、川奈地区、吉田地区
⑥ 川奈崎沖	
D 2	→玖須美地区、新井地区、川奈地区
D 3	→玖須美地区、新井地区、川奈地区
E 2	→玖須美地区、新井地区、川奈地区
E 3	→川奈地区
⑦ 川奈東沖	
F 1	→川奈地区

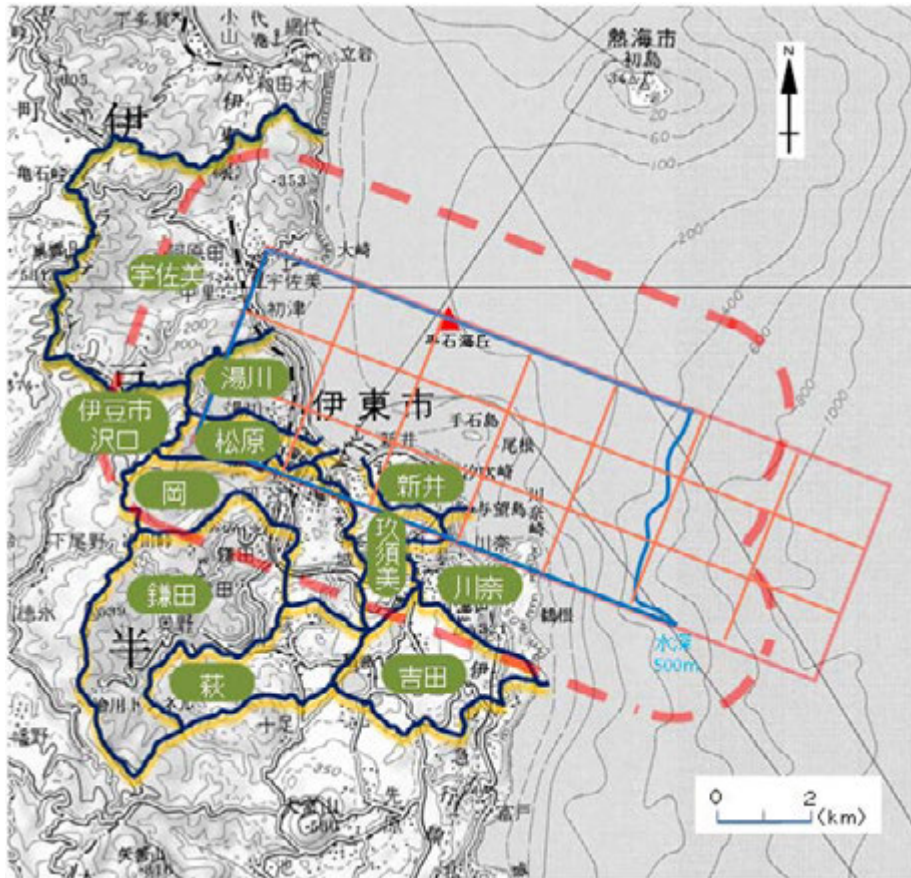


図 12-1 「噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲」内及び周辺の伊東市、伊豆市の地区
 (地区境界は、伊東市全体の防災地図「伊東市全図」を基に作成)

- ・伊東市及び伊豆市は、分割した21のブロックをそれぞれ「想定火口域」とみなした場合に、そこから概ね2 kmの噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲を目安として、噴火警戒レベルに応じて実施する具体的な防災計画をあらかじめ策定することとする。
- ・表 11-1 及び表 12-1 に示す①から⑦を、それぞれ「想定火口域」とみなした場合の噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲を図 12-2～図 12-8 に例示する。

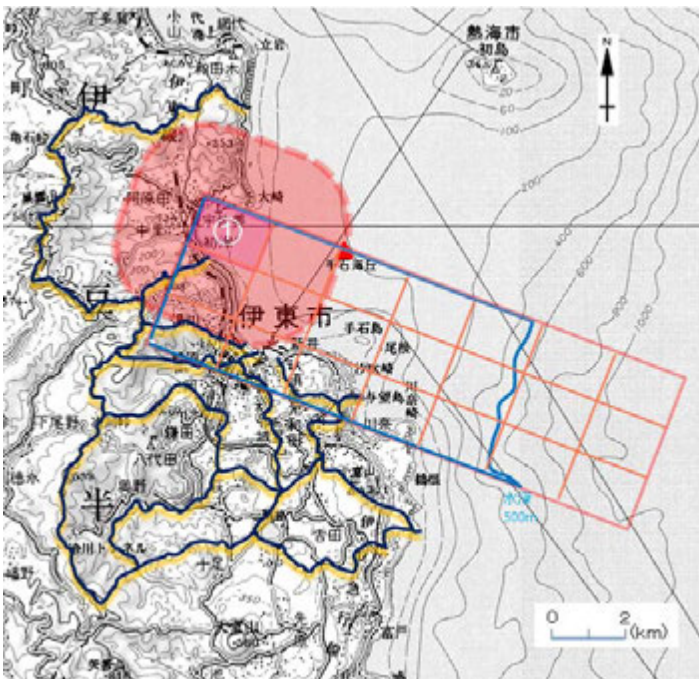
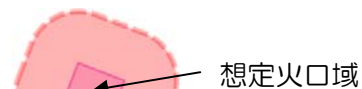


図 12-2 ①宇佐美沿岸付近を想定火口域とみなした場合の影響範囲

噴火の影響が及ぶ可能性のある地区

- ・宇佐美地区
- ・湯川地区
- ・松原地区



噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲
 ・想定火口域を含むその周囲概ね2 kmの範囲
 ・図 12-3～図 12-8 においても同様

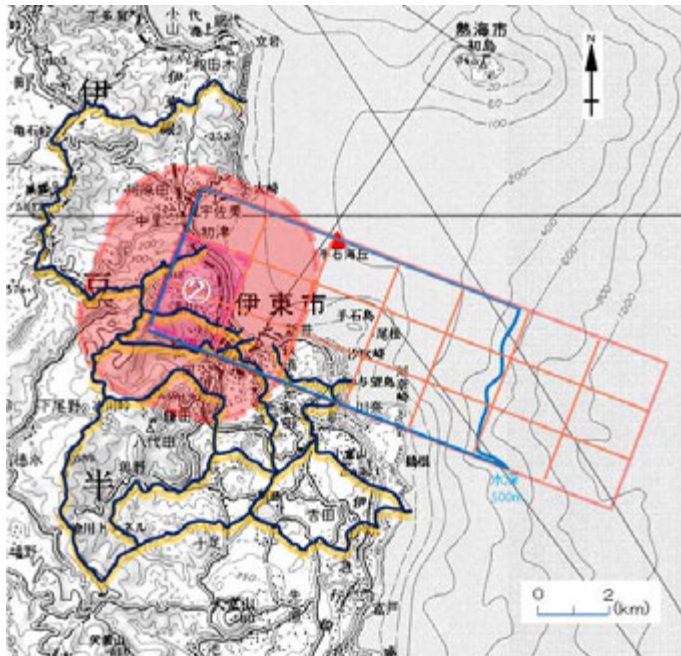


図 12-3 ②伊東白石付近を想定火口域とみなした場合の影響範囲

噴火の影響が及ぶ可能性のある地区

- ・宇佐美地区
- ・湯川地区
- ・松原地区
- ・玖須美地区
- ・新井地区
- ・岡地区
- ・鎌田地区
- ・伊豆市沢口地区

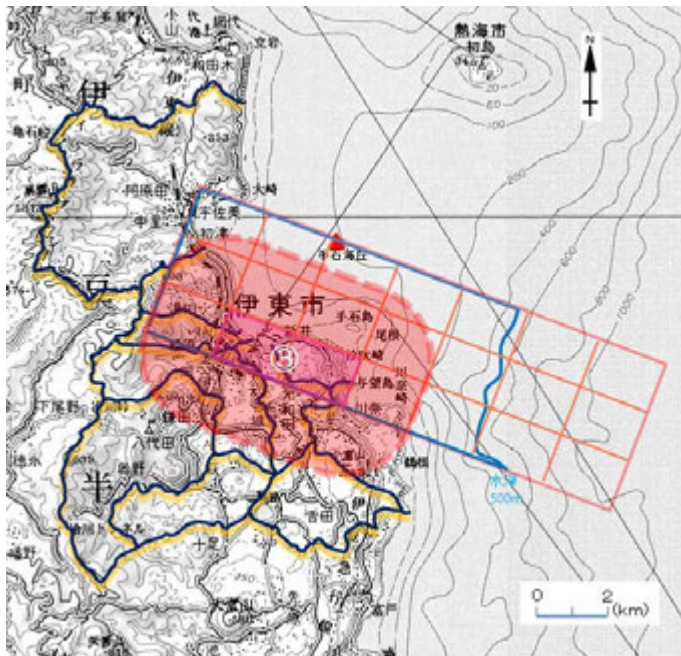


図 12-4 ③伊東港付近を想定火口域とみなした場合の影響範囲

噴火の影響が及ぶ可能性のある地区

- ・湯川地区
- ・松原地区
- ・玖須美地区
- ・新井地区
- ・岡地区
- ・川奈地区
- ・鎌田地区
- ・吉田地区

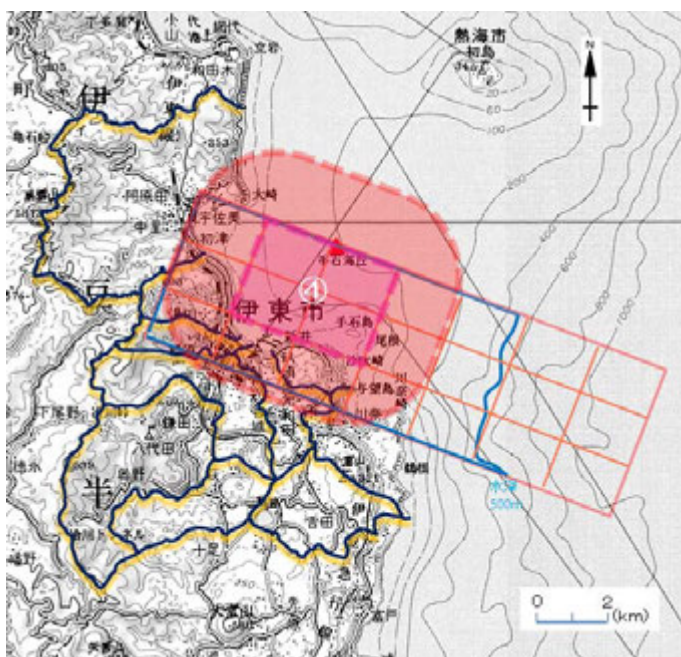


図 12-5 ④伊東沖を想定火口域とみなした場合の影響範囲

噴火の影響が及ぶ可能性のある地区

- ・宇佐美地区
- ・湯川地区
- ・松原地区
- ・玖須美地区
- ・新井地区
- ・岡地区
- ・川奈地区

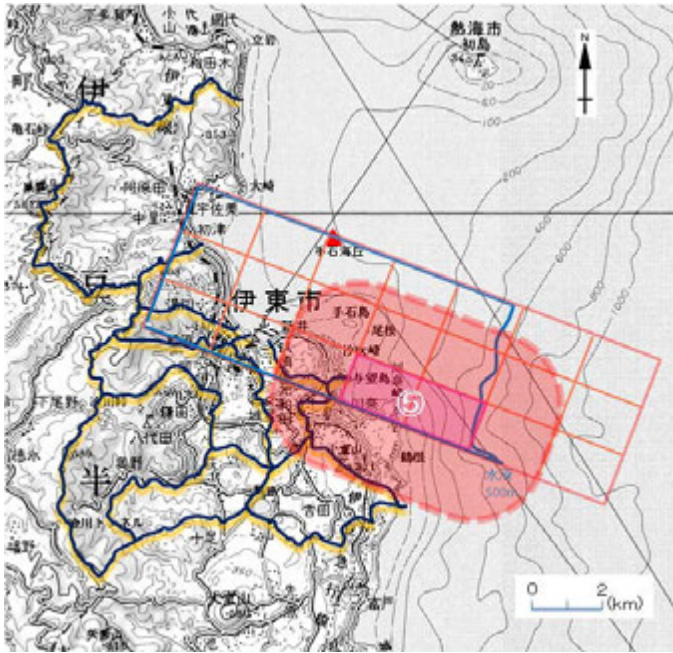


図 12-6 ⑤川奈崎付近を想定火口域とみなした場合の影響範囲

- 噴火の影響が及ぶ可能性のある地区
- ・ 玖須美地区
 - ・ 新井地区
 - ・ 川奈地区
 - ・ 吉田地区

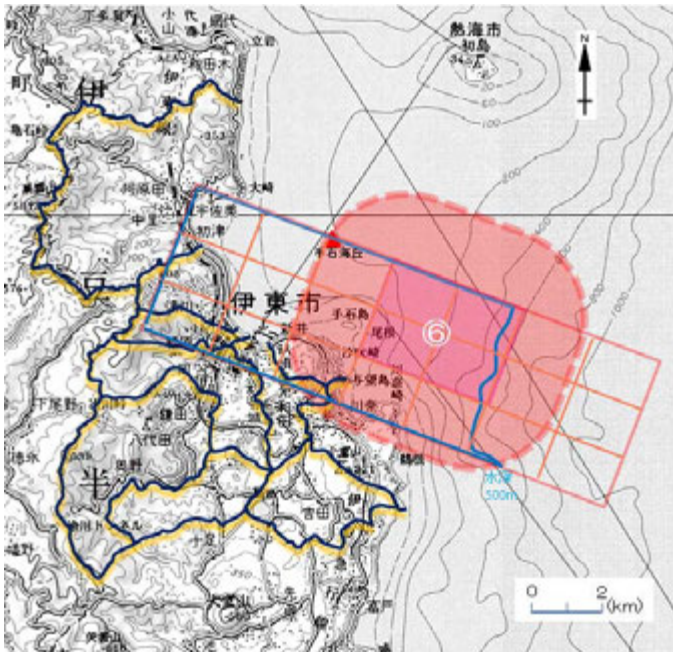


図 12-7 ⑥川奈崎沖を想定火口域とみなした場合の影響範囲
(影響範囲の東縁は簡略化して描画)

- 噴火の影響が及ぶ可能性のある地区
- ・ 玖須美地区
 - ・ 新井地区
 - ・ 川奈地区

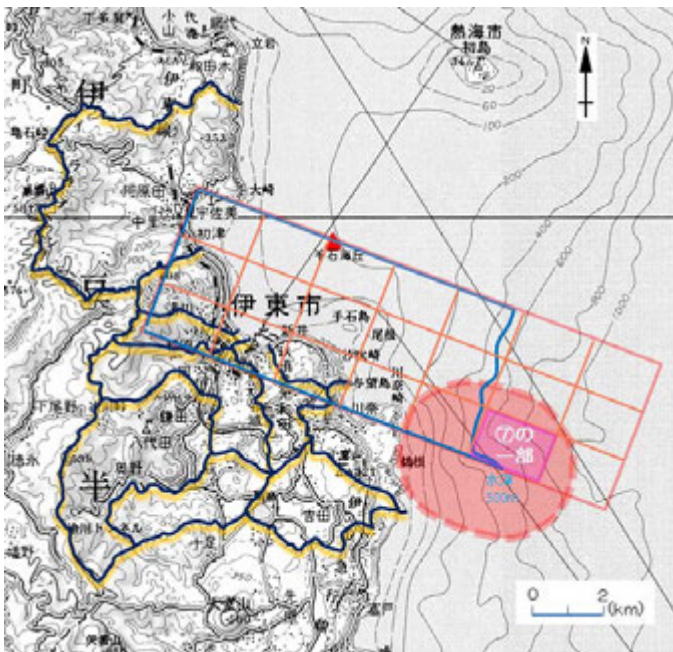


図 12-8 ⑦川奈東沖を想定火口域とみなした場合の影響範囲
(F1ブロックの500m以浅のみ考慮)

- 噴火の影響が及ぶ可能性のある地区
- ・ 川奈地区

13 防災対応

(1) 静岡県

○ 基本方針

県は、気象庁が発表する伊豆東部火山群の噴火警戒レベルに対応した防災体制をとることとした。

噴火予報「平常（レベル1）」の段階で群発地震活動が始まり、気象庁から地震活動の予測情報発表の事前連絡、または発表の連絡があった場合には、県は情報収集体制をとり、関係機関に情報提供をする。また、群発地震の活動が高まり、必要と判断した場合は警戒体制をとる。

群発地震活動が進行して火山活動に移行し、噴火警報（レベル4・レベル5）の発表の事前連絡、または発表の連絡が気象庁からあった場合には、県は災害対策本部を設置し、関係市町と連携して、防災関係機関への支援要請等応急対策を実施する。

火山活動が沈静化した場合、県は、気象庁の発表する警戒レベルに準じて体制を縮小する。陸域において噴火があった場合など、噴火口が判明している時には、気象庁はレベル3または2を発表することがあるので、段階的に「本部体制」から「警戒体制」そして「情報収集体制」へ、体制を縮小していく。

(2) 伊東市

○ 基本方針

噴火警戒レベル導入に基づく各種資料を踏まえ、既存の「火山防災体制」等を再検討した。

- ・火山対策は、噴火の起こる状況や場所・規模により現象が著しく異なるため前兆現象をいち早くとらえることが重要であることから、観測・監視体制の強化充実を推進し、火山噴火を事前に察知し的確な情報を速やかに伝達できる体制について、国・県及び各研究機関等とさらなる連携強化を図る。
- ・噴火警戒レベルの導入を受け、既存の火山対応の体制を噴火警戒レベルに応じた体制等に見直すことで、配備体制等の強化を図る。
- ・避難にあっては、“生命”を第一に考え、迅速かつ的確に情報伝達を行い、噴火による危険性がある地域外に、まず脱出することを優先的に考える。
- ・平常時から、伊豆東部火山群について周知等を図る。

(3) 伊豆市

○ 基本方針

検討会を踏まえ、噴火警戒レベルに対応した火山災害対策計画を作成した。

- ・ 火山は、噴火の起こる場所・規模により、影響範囲が著しく異なる。このため、県または気象台から噴火警報を受けた場合、速やかに住民に情報を周知徹底するとともに、火山活動の状況に応じて、住民に対し避難対応を行うこととする。また、地震活動の予測情報が発表された場合も、状況に応じて災害時要援護者のために、避難準備情報を発表する。
- ・ 噴火警報、地震活動の予測情報発表の事前連絡や、火山活動の状況の連絡を県または気象庁から受けた場合には、関係機関と情報共有し連携強化を図る。
- ・ 想定した範囲外で火山現象が発生した場合でも、火山災害対策計画を弾力的に運用し、防災対策に万全を期す。
- ・ 平常時から、火山災害発生時に住民自らが生命、身体及び財産を守るための的確な判断、行動が取れるようにするために、パンフレットの配布、講演会、講習会、防災訓練を通じて、必要な組織を積極的に活用して、地域の実情に合った啓発を行う。

14 地元説明

(1) 伊東市

- ・リーフレット等の配布
- ・職員への周知（平成 23（2011）年4月頃）
- ・観光団体等への説明（平成 23（2011）年5月末頃）
- ・「伊豆東部火山群フォーラム」開催（自主防災会長他、市内関係機関等含め全ての方を対象）
（平成 23（2011）年6月9日）
- ・広報いとうによる掲載（平成 23（2011）年6月号）
- ・ホームページ及び地元新聞の掲載
- ・自主防災会長等への説明（平成 23（2011）年7月上旬頃）

(2) 伊豆市

- ・関連する地域住民へのリーフレット等の配布
- ・関連する自主防災会長への説明（平成 23（2011）年6月上旬）
- ・「伊豆東部火山群フォーラム」へ、関係自主防災会長、市防災指導員、防災担当職員等が出席
（平成 23（2011）年6月9日）

15 今後に向けて

本検討会の目的は、伊豆東部火山群への噴火警戒レベルの導入であるが、レベル導入後も、住民の理解や利用の促進、防災対応の充実改善等を継続していく必要がある。それらの中には、伊豆東部火山群という火山そのものの調査研究成果の反映のほか、火山防災上は、近年の火山活動をもとに想定し得る被害現象を網羅した、万が一への備えの積み重ねが必要である。当面解決すべき課題の検討と今後の改善に向け、引き続き、地元自治体・学識経験者・関係機関による検討会等を継続または新設し連携した防災体制を構築するとともに、そこでの検討成果は、必要に応じて住民等に周知し、地域防災計画にも反映していくことが重要である。

・噴火の規模及び噴火現象

今回の検討では、1989年の手石海丘の噴火及び近年のマグマ活動を起因とする地震活動から、噴火に伴う現象としてベースサージや大きな噴石の飛散を想定し、火口から概ね2 km内をその影響範囲とした。噴火現象には、他に溶岩流、火砕流、火山灰、空振などがあり、強い揺れの地震発生もある。また、伊豆東部火山群には大室山を形成したようなさらに規模の大きな噴火の記録がある。

噴火に伴う影響範囲については、今後も調査を継続し新たな知見が得られた場合には、必要に応じて見直しを図るとともに、大室山噴火のような規模の大きな噴火現象を想定した噴火シナリオの作成や具体的な防災対応についても今後の課題として検討していくこととする。

・ハザードマップ等の作成

今回の検討では、噴火の影響範囲をベースサージと噴石の飛散範囲から概ね2 kmとしたが、特に陸域で噴火した場合には火口周辺を中心に、溶岩流等他の噴火現象の発生も想定される。このような場合にも、きめ細かい避難地域の設定や適切かつ円滑な避難行動が実施できるよう、これらの噴火現象も想定した防災機関用また住民用それぞれのハザードマップを作成する必要がある。

・周知及び広報

伊豆東部火山群は、警戒すべき火山が既に形成され噴火活動を繰り返しているわけではなく、その防災対応の検討は、将来出現するであろう火山に対するものとなる。また、火口が出現する可能性のある範囲は居住地域に一部かかるなど近接しており、火山活動が地表に及んだ場合にはただちに避難が必要となるため、噴火警戒レベルを、レベル1（平常）からレベル4（避難準備）またはレベル5（避難）に引き上げる、他の火山ではみられない噴火警戒レベルの運用を想定している。そのような場合は、ただちに避難行動を伴うため、住民等の理解を得るための周知、広報が大変重要である。

また、噴火に至らない多くのケースでは、噴火警戒レベル1（平常）の噴火予報の下、群発地震活動の状況をお知らせする地震活動の予測情報が発表される。こうしたきめ細かい防災情報が、無用な不安や混乱、いわゆる「風評被害」を招く原因とならないよう、全国的にも適切な広報が重要である。

以上を踏まえ、住民等へ噴火警戒レベルとそれに伴う防災行動、地震活動の予測情報に関する理解と利用促進のため、広報誌、講演会、出前講座、報道機関の協力など多様な手段を使い、繰り返し丁寧に周知、広報を行っていく必要がある。

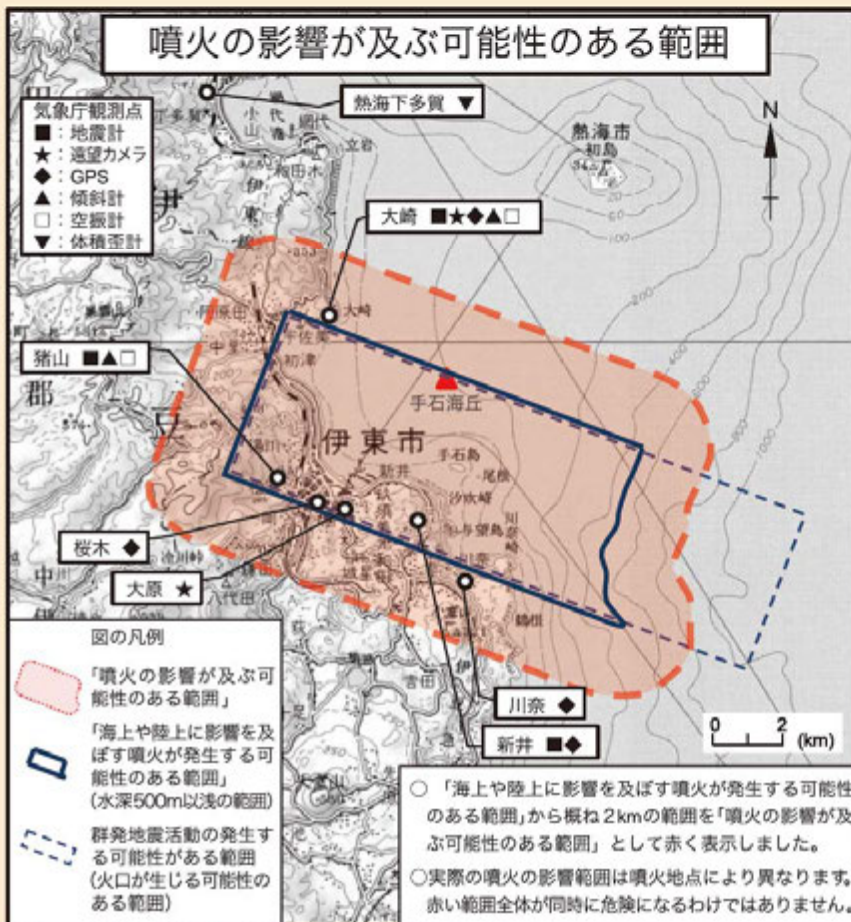
参考資料

- 伊豆東部火山群の噴火警戒レベルリーフレット
- 地震活動の予測情報・噴火警戒レベルの運用と防災対応（A3版）
- 伊豆東部の観測施設一覧
- 伊豆半島東方沖の地震活動一覧表
- 伊豆東部火山群の火山防災対策検討会設置要綱
 - （別表1）伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 委員名簿
 - （別表2）伊豆東部火山群の火山防災対策検討会コアグループ検討会 委員名簿
- 伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 開催の経緯
- 参考文献

平成23年3月31日から 伊豆東部火山群の 地震活動の予測情報と噴火警戒レベル を発表します



- 伊豆東部火山群では、地下のマグマ活動に関連した活発な群発地震活動が発生することがあります。そのマグマが地表のごく浅部まで上昇すると噴火することがあります。
- 活発な群発地震活動の発生が予測された場合、「地震活動の予測情報」を発表します。
- 噴火の可能性が高まった場合、噴火警戒レベル4または5の噴火警報を発表します。
- 周辺の海域には、火山現象に関する海上警報を発表します。
- 「地震活動の予測情報」と「噴火警戒レベル」を活用して、適切な防災対応をお願いします。



【海底噴火のイメージ図】

火口から概ね2kmの範囲は危険

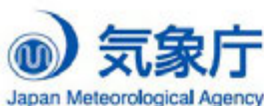
噴煙
大きな噴石
ベースサージ

ベースサージ
火山ガスと火山灰等の混合物が、水面や地表面を高速で横方向に広がり、地表の物を巻き込むなどして、人体や建物、船舶等に大きな被害を与えるおそれがあり、とても危険です。

■噴火警戒レベル4、5における規制範囲や避難地域等、具体的な避難対応等については、地域防災計画等で定められています。詳細については伊東市、伊豆市にお問い合わせください。

■伊豆東部火山群の「地震活動の予測情報」と「噴火警戒レベル」を活用した防災対策については、「伊豆東部火山群の火山防災対策検討会」において、地元自治体等と協議されたものです。

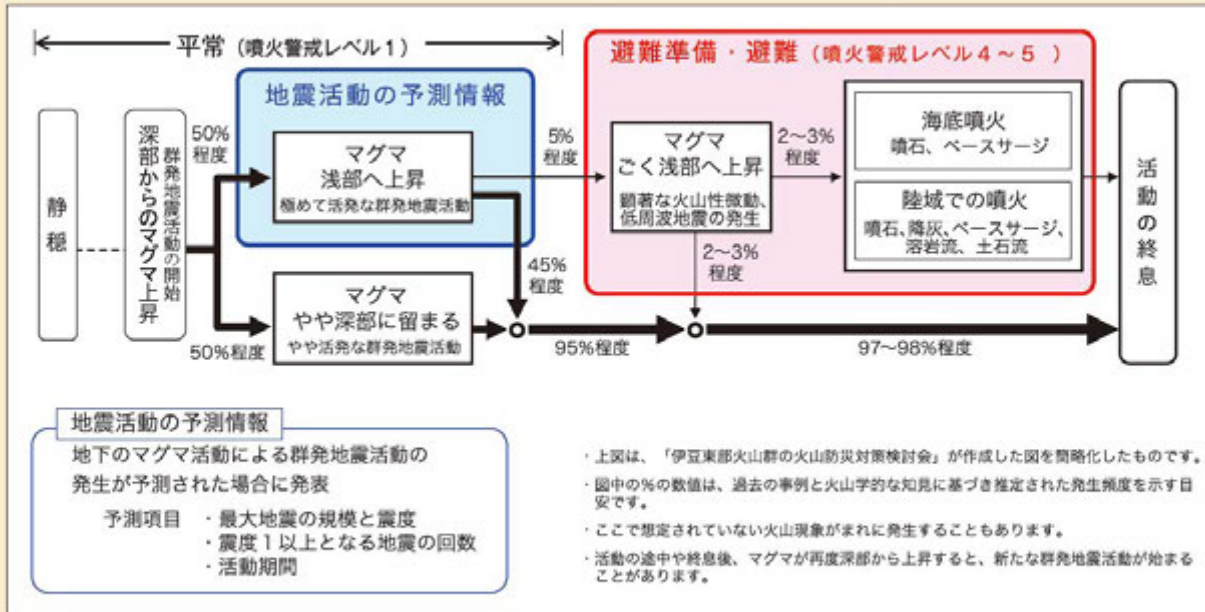
この図は、国土院発行の20万分の1の地形図「横須賀」を使用して作成しています。



問い合わせ先

気象庁地震火山部 火山課火山監視・情報センター TEL : 03-3212-8341 (代表)
地震予知情報課 ホームページ <http://www.jma.go.jp/>
静岡地方気象台 防災業務課 TEL : 054-286-3521
ホームページ <http://www.jma-net.go.jp/shizuoka/>

伊豆東部火山群で予想される活動推移 - 「地震活動の予測情報」と「噴火警戒レベル」 -



伊豆東部火山群の噴火警戒レベル

予報警報	レベル	火山活動の状況	住民等の行動	想定される現象等
噴火警報	レベル5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●マグマ水蒸気爆発の発生により大きな噴石^注、ベースサージが居住地域に到達する。 ●低周波地震活動の多発、火山性微動の発生 過去事例 平成元年(1989年)7月11日の低周波地震活動の多発、火山性微動の発生、7月13日の海底噴火
	レベル4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される。(可能性が高まってきている)	警戒が必要な居住地域での避難準備、災害時要援護者の避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●低周波地震活動の活発化。 過去事例 平成元年(1989年)7月10日の低周波地震活動の活発化。
火口周辺警報	レベル3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。危険な地域への立入規制等。	【レベル2、3の発表について】 ○活動が活発化するとき 噴火の可能性が高まっていく段階では、レベル2、3の発表はなく、レベル4以上が発表されます。 ○活動が沈静化するとき 火山活動が沈静化し、レベル5からレベルを下げる段階で、火山活動の状況に応じてレベル2、3を発表する場合があります。
	レベル2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。	
噴火予報	レベル1 (平常) 地震活動の予測情報の発表	火山活動は静穏。 [地下深部のマグマ活動により、活発な群発地震活動が発生することがある。]	住民は通常の生活。 [危険な場所を避けたり、家具を固定するなど、大きな揺れに対する対策が必要。]	<ul style="list-style-type: none"> ●火山活動は静穏 ●活発な群発地震活動により、最大震度5弱～6弱程度の大きな揺れとなることがある。 過去事例 最近では、平成18年(2006年)4月、平成21年(2009年)12月の群発地震活動。

注) ここでいう「大きな噴石」とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのものとする。

最新の噴火警戒レベルは気象庁HPでもご覧になれます。
<http://www.seisvol.kishou.go.jp/tokyo/volcano.html>

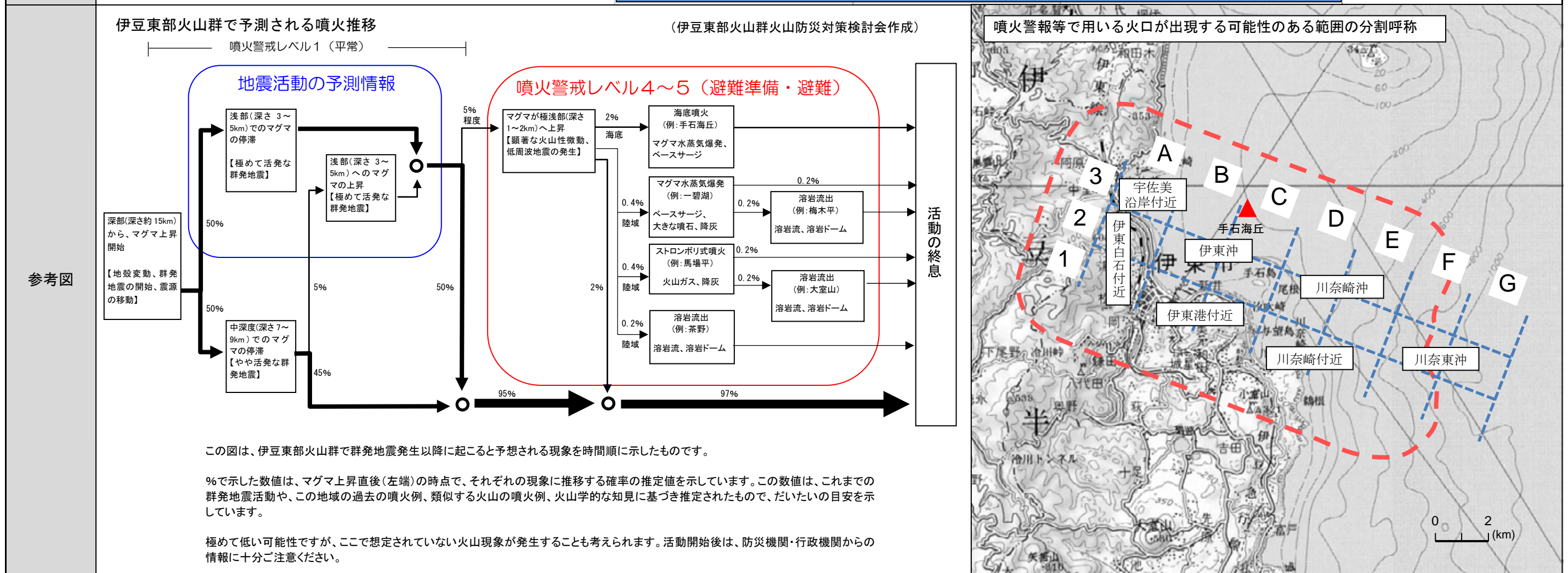
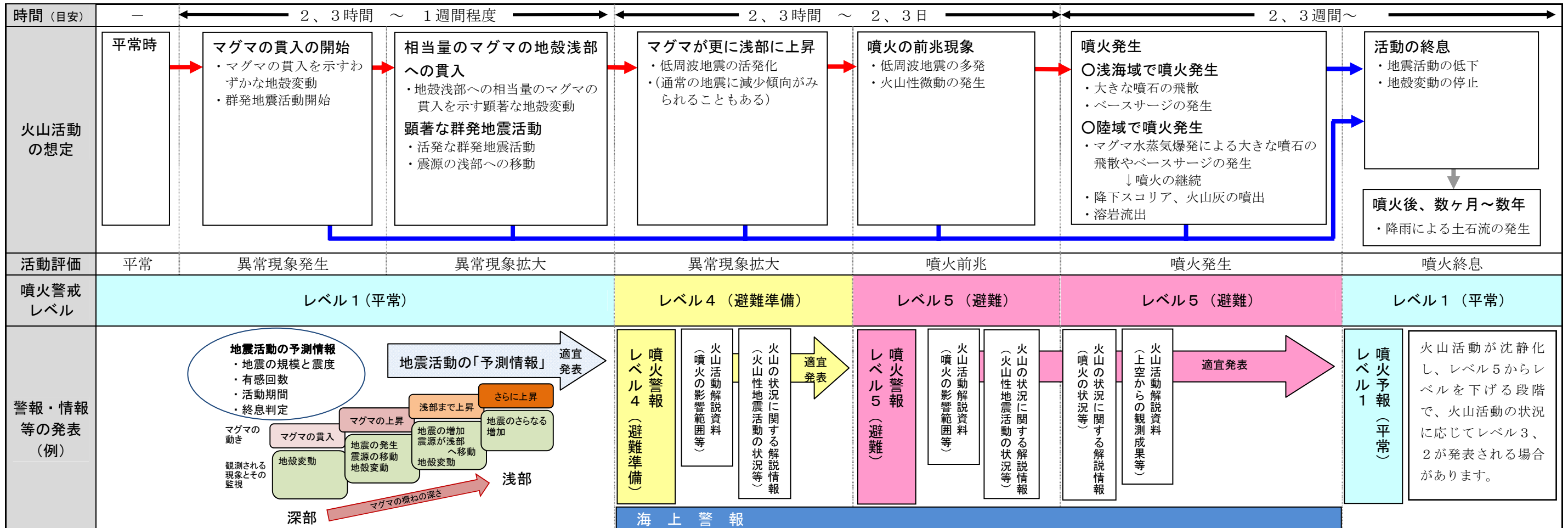


Japan Meteorological Agency 平成23(2011)年3月発行

伊豆東部火山群 地震活動の予測情報・噴火警戒レベルの運用と防災対応

(噴火警戒レベルの運用は、近年の伊東～川奈崎沖での群発地震活動、平成元年(1989年)手石海丘での噴火活動の事例を基に想定した。)

平成23年(2011年)3月
伊豆東部火山群の火山防災対策検討会

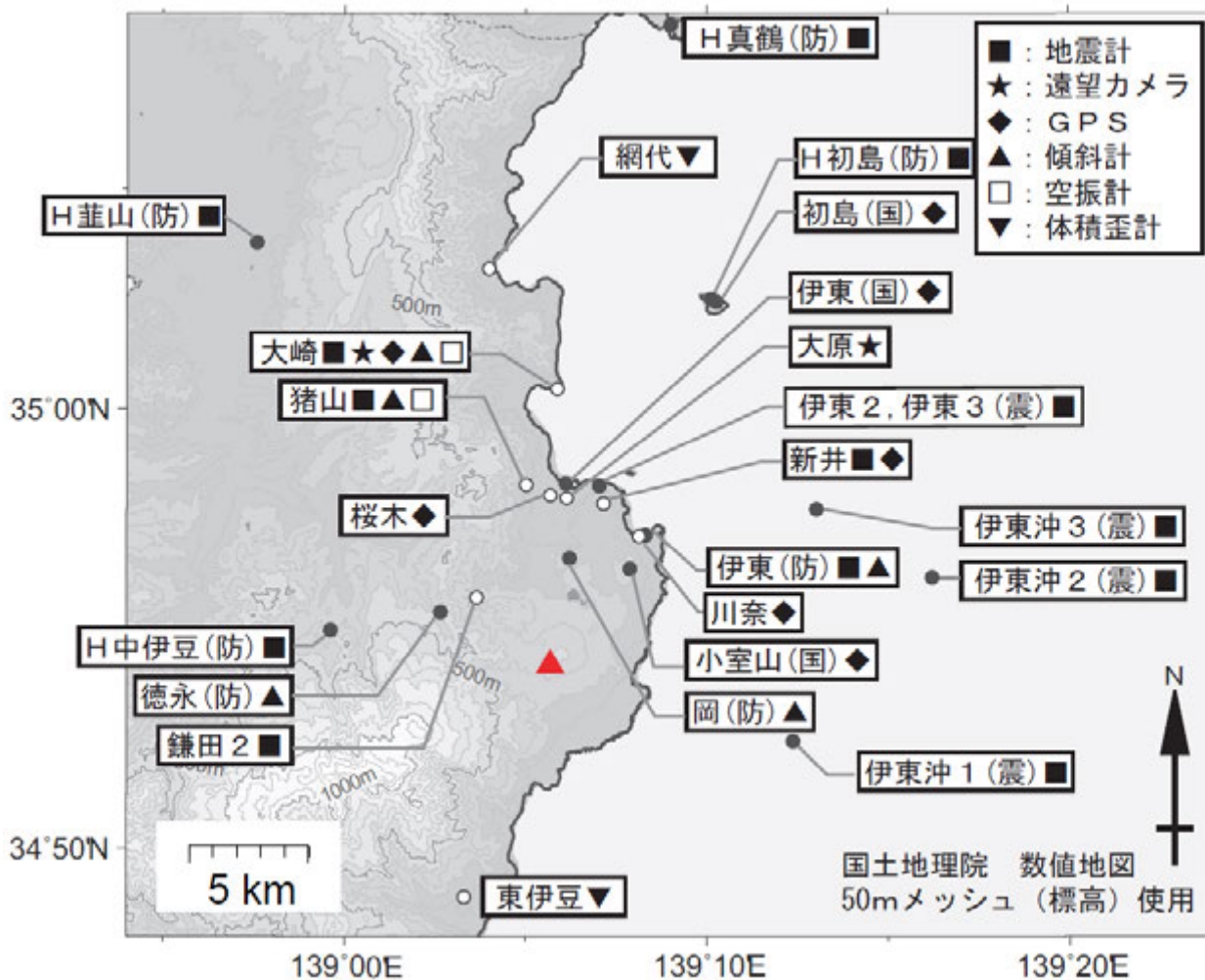


(ここに記載した時間の目安は、平成元年(1989年)手石海丘での噴火活動の事例等を参考に想定したものであるが、さらに短時間で活動が推移する可能性があることに留意)

時間 (目安)	← 2、3時間 ~ 1週間程度 →		← 2、3時間 ~ 2、3日 →		← 2、3週間 ~ →			
火山活動の想定	平常時	マグマの貫入の開始 ・マグマの貫入を示すわずかな地殻変動 ・群発地震活動開始	相当量のマグマの地殻浅部への貫入 ・地殻浅部への相当量のマグマの貫入を示す顕著な地殻変動 顕著な群発地震活動 ・活発な群発地震活動 ・震源の浅部への移動	マグマが更に浅部に上昇 ・低周波地震の活発化 ・(通常の地震に減少傾向がみられることもある)	噴火の前兆現象 ・低周波地震の多発 ・火山性微動の発生	噴火発生 ○浅海域で噴火発生 ・大きな噴石の飛散 ・ベースサージの発生 ○陸域で噴火発生 ・マグマ水蒸気爆発による大きな噴石の飛散やベースサージの発生 ↓噴火の継続 ・降下スコリア、火山灰の噴出 ・溶岩流出	活動の終息 ・地震活動の低下 ・地殻変動の停止 噴火後、数ヶ月～数年 ・降雨による土石流の発生	
活動評価	平常	異常現象発生	異常現象拡大	異常現象拡大	噴火前兆	噴火発生	噴火終息	
噴火警戒レベル	レベル1 (平常)		レベル4 (避難準備)		レベル5 (避難)		レベル1 (平常)	
警報・情報等の発表 (例)	<p>地震活動の予測情報 ・地震の規模と震度 ・有感回数 ・活動期間 ・終息判定</p> <p>地震活動の「予測情報」 適宜発表</p> <p>マグマの動き 観測される現象とその監視 地殻変動 マグマの貫入 マグマの上昇 地震の発生 震源の移動 地殻変動 地震の増加 震源が浅部へ移動 地震のさらなる増加</p> <p>さらに上昇 浅部まで上昇</p> <p>深部 → 浅部 マグマの概ねの深さ</p>			噴火警戒レベル4 (避難準備) (噴火の影響範囲等) 火山活動解説資料 (火山活動に関する解説情報) (火山性地震活動の状況等)		噴火警戒レベル5 (避難) (噴火の影響範囲等) 火山活動解説資料 (火山活動に関する解説情報) (火山性地震活動の状況等) (噴火の状況等) 火山活動解説資料 (上空からの観測成果等)		噴火警戒レベル1 (平常) 火山活動が沈静化し、レベル5からレベルを下げる段階で、火山活動の状況に応じてレベル3、2が発表される場合があります。
想定		●情報収集、連絡活動、住民避難の行政内部準備	●災害時要援護者の避難 ●関係機関の内部対応の依頼・確認	●一般住民の避難 ●漁船の避難 ●交通規制	●災害応急対策の実施	●災害応急対策の実施		
各機関における基本的な応急対応等	静岡県	○情報収集体制	○警戒体制 ↓ ○県本部設置の準備体制	○県本部・方面本部	○県本部・方面本部	○県本部・方面本部	○県本部・方面本部	
	伊東市・伊豆市	○本部要員配備体制(危機管理部)	○本部要員配備体制(関係各課等) ・各所属で情報収集及び連絡活動を行い、事態の推移に伴い、警戒活動等実施する体制 ↓ ・全庁的な情報共有体制を執るとともに、所要の指示に基づく災害応急対策を実施し、直ちに災害対策本部を設置できる体制	○噴火警報等の伝達 ○情報収集、広報 ○消防庁への被害等報告 ○伊東市に職員を派遣 ○防災関係機関への支援要請	○噴火警報等の伝達 ○情報収集、広報 ○消防庁への被害等報告 ○伊東市に職員を派遣 ○防災関係機関への支援要請	○情報収集、広報 ○防災関係機関への支援要請 ○消防庁への被害等報告 ○伊東市に職員を派遣	○噴火予報等の伝達 ○噴火予報等の伝達 ○本部要員配備体制(1/3~1/8体制) ○伊東市に職員を派遣 ○静岡県災害対策本部の廃止 火山活動の状況に応じて ○本部要員配備体制(関係各課等)等	
伊東市・伊豆市	○情報収集	○予測情報の伝達 ○情報収集 ○関係機関への連絡 ○報道機関等の対応	○噴火警報等の伝達 ○情報収集 ○危険地域の設定 ○災害対策本部設置 ○対象地域別避難に向けた準備 ○関係機関・団体と対応調整 ○観光客等の避難 ○避難準備 ○避難所の開設準備 ○避難所開設 ○災害時要援護者等の避難 ○広報の実施 ○応急対応(被害発生時) ○報道機関等の対応	○噴火警報等の伝達 ○情報収集 ○危険地域の設定 ○道路・海上交通規制 ○関係機関・団体と対応調整 ○避難勧告・指示 ○避難誘導 ○避難者への対応 ○警戒区域の設定 ○広報の実施 ○観光客等の避難 ○応急対策(被害発生時) ○報道機関等の対応	○火山情報等の伝達 ○情報収集 ○応急対策(被害発生時) ○危険地域の設定 ○道路・海上交通規制 ○避難勧告・指示 ○避難誘導 ○避難者への対応 ○警戒区域の設定 ○避難者への対応 ○広報の実施 ○報道機関等の対応	○噴火予報等の伝達 ○情報収集 ○避難者への対応 ○広報の実施 ○災害対策本部解除 ○通常生活に向けた対応 火山活動の状況に応じて ○災害対策室		
		凡例 ◎：伊東市・伊豆市 共通実施事項 ○：伊東市実施事項 伊豆市震源等の位置 により実施事項						

(ここに記載した時間の目安は、平成元年(1989年)手石海丘での噴火活動の事例等を参考に想定したものであるが、さらに短時間で活動が推移する可能性があることに留意)

伊豆東部の観測施設一覧



気象庁(無印)のほか、以下の機関が観測機器を設置している。

- ・ 東京大学地震研究所(震)
- ・ 防災科学技術研究所(防)
- ・ 国土地理院(国)

伊豆半島東方沖の地震活動一覧表

番号	開始日	終了日	期間 日	最大規模地震		M別地震回数				最大震度(地点別・()内回数)			有感地震回数		
	年/月/日	年/月/日		M	年/月/日	3~	4~	5~	6~	網代	伊東	大島	震度3	震度4	5以上
1	78/11/23	79/02/03	73	5.5	78/12/03	19	1	2		4(1)		3(1)	0	1	
2	79/03/12	79/04/09	29	3.5	79/03/15	3				1(3)		1(1)			
3	79/05/18	79/06/08	22	4.0	79/05/20	5	1			2(2)		2(1)			
4	80/06/23	80/10/01	101	6.7	80/06/29	182	13	3	1	5(1)		5(1)	13	2	1
5	82/03/10	82/03/30	21	1.6	82/03/15					0		0			
6	82/05/07	82/05/21	15	—	82/05/11					0		0			
7	82/09/07	82/09/14	8	3.9	82/09/09	1				2(2)		2(2)			
8	83/01/14	83/02/05	23	4.6	83/01/20	22	6			3(1)		3(7)	7		
9	84/08/30	84/10/11	43	4.7	84/09/05	44	8			3(2)		3(9)	9		
10	85/03/16	85/05/09	55	2.7	85/04/15					0		0			
11	85/10/13	85/11/11	30	4.1	85/10/29	3	1			3(2)		1(3)	2		
12	85/12/18	86/01/08	22	3.3	85/12/21	2				1(1)		1(4)			
13	86/10/10	86/11/01	23	4.8	86/10/13	10	3			3(2)		3(1)	2		
14	87/05/06	87/06/07	33	5.1	87/05/11	38	7	1		3(4)		3(8)	8		
15	88/02/14	88/03/02	18	4.7	88/02/20	8	1			2(1)		3(1)	1		
16	88/04/25	88/05/01	7	2.1	88/04/30					0		0			
17	88/05/30	88/06/04	6	3.0	88/06/01	1				0		2(1)			
18	88/07/26	88/09/15	52	5.2	88/07/31	178	39	3		4(4)		3(17)	27	4	
19	89/05/21	89/06/03	14	2.3	89/05/24					0		0			
20	89/06/30	89/09/06	69	5.5	89/07/09	135	33	3		4(5)		4(1)	40	5	
21	91/08/20	91/08/23	4	1.5	91/08/20					0		0			
22	91/12/25	92/01/01	8	2.7	91/12/26					1(3)		0			
23	93/01/10	93/01/18	9	4.2	93/01/10	17	1			3(2)		2(3)	2		
24	93/05/26	93/06/15	21	4.8	93/05/31	67	14			4(2)	4(7)	3(1)	25	7	
25	94/01/03	94/01/09	7	2.1	94/01/03					0		0			
26	94/02/27	94/03/12	14	4.2	94/02/27	0	1			1(1)		2(1)			
27	94/11/14	94/11/20	7	4.0	94/11/16	1	1			2(1)		2(1)			
28	95/09/11	95/09/15	5	2.1	95/09/12					0		0			
29	95/09/18	95/09/23	6	2.4	95/09/21					0		0			
30	95/09/29	95/10/28	30	5.0	95/10/01	58	11	1		4(1)	4(5)	3(2)	18	5	
31	96/07/02	96/07/28	27	1.9	96/07/12					0		0			
32	96/10/15	96/11/10	27	4.3	96/10/16	21	1			3(1)	4(1)	2(2)	1	1	
33	96/12/17	96/12/24	8	4.1	96/12/17	6	1			1(2)	1(3)	2(1)			
34	97/03/03	97/03/26	24	5.9	97/03/04	120	14	4		4(5)	5-(1)	4(1)	32	7	3
35	97/06/20	97/06/26	7	2.6	97/06/21					1(1)	1(1)	0			
36	97/06/27	97/07/15	19	2.0	97/07/04					0	0	0			
37	98/04/20	98/06/02	44	5.9	98/05/03	133	16	2		4(3)	4(5)	4(1)	11	5	
38	02/05/08	02/05/15	8	1.5	02/05/09					0	0	0			
39	03/06/13	03/06/21	9	2.3	03/06/14					0	0	0			
40	04/04/24	04/05/02	9	1.9	04/04/25					0	0	0			
41	06/01/25	06/01/31	7	1.4	06/01/28					0	0	0			
42	06/02/21	06/03/02	10	2.7	06/02/25					2(2)	1(1)	0			
43	06/03/30	06/04/10	12	3.0	06/03/31	1				1(2)	0	1(1)			
44	06/04/17	06/05/12	26	5.8	06/04/21	13	7	2		5-(1)	4(1)	4(1)	4	2	1
45	06/11/10	06/11/12	3	3.4	06/11/12	1				1(1)	0	0			
46	09/12/16	10/01/12	28	5.1	09/12/18	36	6	2		3(2)	5-(2)	2(1)	17	4	2

太字は主な地震活動を示す

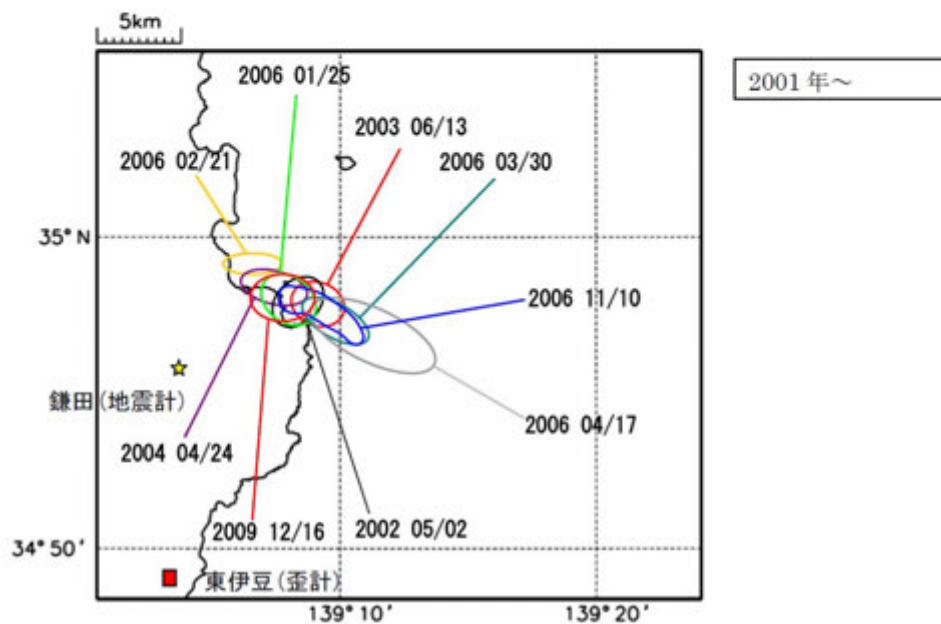
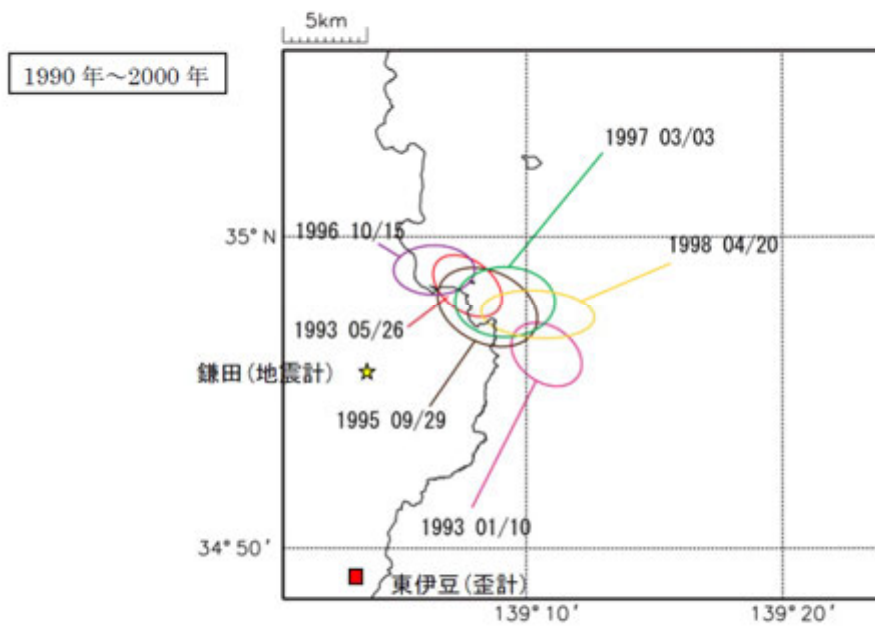
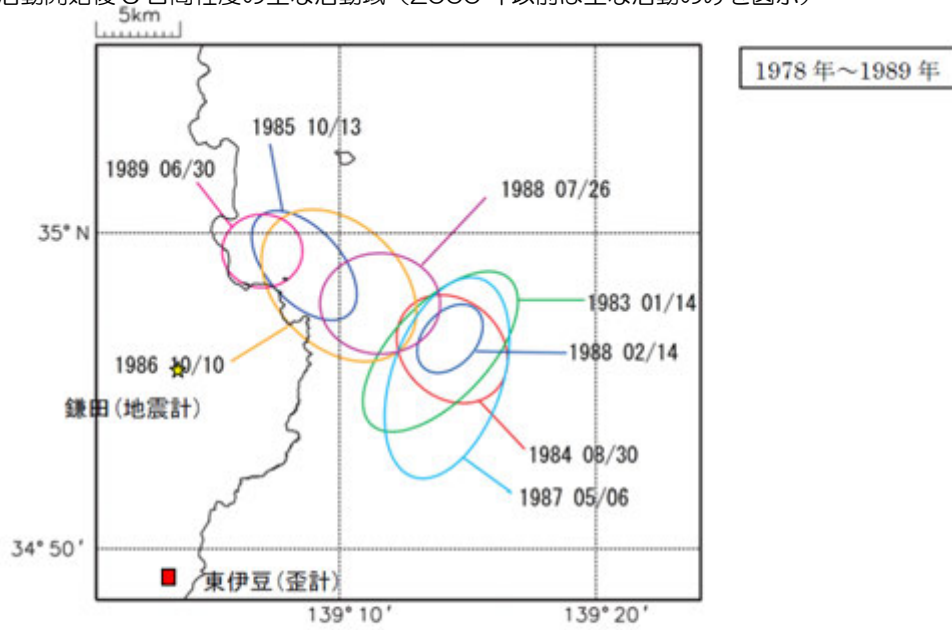
5- : 震度5弱

M別地震回数:「3~」は3.0~3.9、以下同様

開始日および終了日は、鎌田観測における地震回数に基づいたものである

個々の地震活動の活動域

- ・活動開始後 5 日間程度の主な活動域 (2000 年以前は主な活動のみを図示)



伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 設置要綱

（会の名称）

第1条 この会は伊豆東部火山群の火山防災対策検討会（以下、「この検討会」という。）という。

（会の目的）

第2条 この検討会は、伊豆東部火山群への噴火警戒レベルの導入にあたり、必要な地域防災計画の見直しについて検討することを目的とする。

（会の構成）

第3条 この検討会は、別表1に掲げる学識者及び防災関係機関の担当者（以下、「委員」という。）をもって構成する。

- 2 この検討会に会長をおく。
- 3 この検討会に副会長をおく。
- 4 会長が認める場合には、委員以外の者がこの検討会に出席することができる。

第4条 この検討会のうち、避難に係る防災体制の構築を効果的・効率的に推進するために、この検討会にコアグループ検討会（以下、「コアグループ」という。）をおく。

- 2 コアグループは、別表1の委員のうち核となる別表2の委員をもって構成する。
- 3 コアグループに会長をおく。
- 4 コアグループに副会長をおく。
- 5 会長が認める場合には、委員以外の者がコアグループに出席することができる。

（職務）

第5条 会長は、この検討会を代表し、会議を掌理する。

- 2 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるときは職務を代行する。

（事務局）

第6条 この検討会に、事務局をおく。事務局は静岡県危機管理部危機情報課におき、この検討会の事務を処理する。

（その他）

第7条 この要綱に定めるもののほか、この検討会の運営に関し必要な事項は別に定める。

附則

この要綱は、平成21年1月28日から施行する。

この要綱は、平成22年9月9日から施行する。

(別表1)

伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 委員名簿

学識者

静岡大学農学部・防災総合センター教授 土屋 智(会長)

静岡大学教育学部・防災総合センター教授 小山 真人(副会長)

東京大学地震研究所教授 森田 裕一

防災関係機関

気象庁地震火山部火山課

静岡地方気象台防災業務課

中部地方整備局河川部地域河川課

海上保安庁下田海上保安部警備救難課

静岡県危機管理部危機政策課

静岡県危機管理部危機情報課

静岡県危機管理部危機対策課

静岡県東部危機管理局

静岡県交通基盤部河川砂防局砂防課

静岡県警察本部警備部災害対策課

静岡県警察本部交通部交通規制課

伊東市生活防災課

伊豆市総務課

オブザーバー

気象庁地震火山部地震予知情報課

内閣府(防災担当)参事官(地震・火山・大規模水害対策担当)付

熱海市防災室

(別表2)

伊豆東部火山群の火山防災対策検討会 コアグループ検討会 委員名簿

学識者

静岡大学農学部・防災総合センター教授 土屋 智 (会長)

静岡大学教育学部・防災総合センター教授 小山 真人 (副会長)

東京大学地震研究所教授 森田 裕一

防災関係機関

気象庁地震火山部火山課

静岡地方気象台防災業務課

静岡県危機管理部危機政策課

静岡県危機管理部危機情報課

静岡県危機管理部危機対策課

静岡県東部危機管理局

静岡県交通基盤部河川砂防局砂防課

伊東市生活防災課

オブザーバー

気象庁地震火山部地震予知情報課

内閣府 (防災担当) 参事官 (地震・火山・大規模水害対策担当) 付

伊豆東部火山群の火山防災対策検討会等 開催の経緯

年月日	準備会等	検討会	コアグループ 検討会
平成20年 2月13日	打合せ	—	—
平成20年 3月17日	打合せ	—	—
平成20年 7月25日	打合せ	—	—
平成20年 11月27日	検討会準備会	—	—
平成21年 1月28日	—	第1回検討会	—
平成21年 8月 7日	勉強会	—	—
平成22年 3月18日	打合せ	—	—
平成22年 7月29日	検討会準備会	—	—
平成22年 9月 9日	—	第2回検討会	—
平成22年 12月17日	第1回コアグループ 検討会準備会	—	—
平成23年 1月19日	—	—	第1回コアグループ 検討会
平成23年 2月 2日	—	第3回検討会	—
平成23年 2月14日	—	—	第2回コアグループ 検討会
平成23年 2月28日	—	第4回検討会	—

① 準備会等

	伊豆東部火山群への噴火警戒レベル導入についての打合せ
年月日	平成20年2月13日
メンバー	静岡大学、気象庁火山課、東京管区気象台、静岡地方気象台、静岡大学、県防災情報室
内容	・噴火警戒レベル導入についての説明と作業の進め方についての打合せ

	伊豆東部火山群の噴火警戒レベル導入についての打合せ
年月日	平成20年3月17日
メンバー	静岡大学、気象庁火山課、静岡地方気象台、中部地方整備局河川計画課、中部地方整備局地域河川課、伊東市、県防災情報室、県建設部河川砂防局砂防室、県東部地域防災局
内容	・作業の進め方についての検討 ・検討会の立ち上げについて

	伊豆東部火山群の噴火警戒レベル導入に向けての打合せ
年月日	平成20年7月25日
メンバー	静岡大学、気象庁火山課、静岡地方気象台、中部地方整備局河川計画課、中部地方整備局地域河川課、伊東市、県防災情報室、県建設部河川砂防局砂防室、県東部地域防災局
内容	・噴火警戒レベル導入に関する検討会等発足に向けた打合せ ・現在の噴火シナリオ案の説明、検討会発足に関する打合せ

	伊豆東部火山群の火山防災対策検討会準備会
年月日	平成 20 年 11 月 27 日
メンバー	県、伊東市、伊豆市、熱海市、県警、気象庁、気象台
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火警報と噴火警戒レベルについて ・現在の地域防災計画、避難計画についての説明 ・検討会設置要綱案の提示

	伊豆東部火山群噴火警戒レベルに関する勉強会
年月日	平成 21 年 8 月 7 日
メンバー	伊東市、気象庁、気象台、東部危機管理局、警察本部交通規制課、県市
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・想定噴火域の設定について <ul style="list-style-type: none"> →震源決定精度がよくなった 1995 年以降の震源をもとに想定噴火域を見直し ・ベースサージの影響範囲について <ul style="list-style-type: none"> 3km に広げた場合、同じリスクで広げるのか？段階をつけたリスクで広げるのか？ ・地震活動の予測的情報提供について説明 ・火山観測体制強化について説明整理

	伊豆東部火山群の予測的地震情報と噴火警戒レベルについての打合せ（気象庁にて）
年月日	平成 22 年 3 月 18 日
メンバー	気象庁、県、東大、静大
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・地震活動の予測的情報の今後のスケジュールについて説明 <ul style="list-style-type: none"> →群発地震活動が噴火に至るかどうかの可能性についても触れて欲しい。 ・中規模の地震の可能性について <ul style="list-style-type: none"> →予測的情報の中で示すことが可能と考えている。 ・噴火の可能性がなくなった時にも情報を出して欲しい

	伊豆東部火山群の火山防災対策検討会準備会
年月日	平成 22 年 7 月 29 日
メンバー	気象庁、気象台、県、東部危機管理局、伊東市、静大、東大、内閣府
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースサージによる影響範囲について <ul style="list-style-type: none"> →マグマの性質別に分類した結果、従来の 2km を踏襲する（影響範囲が大きくなる可能性も含めておく） ・想定噴火域について <ul style="list-style-type: none"> →2009 年 12 月の地震活動を受けて、想定噴火域を南側に拡大 ・レベル 4 に上げるトリガーについて <ul style="list-style-type: none"> →低周波地震の活発化とする。（地震活動の活発化もレベル 4 のトリガーとすると 2009 年 12 月の活動でもレベル 4 となるため） ・噴火警戒レベル導入までの流れについて

	伊豆東部火山群の火山防災対策検討会第 1 回コアグループ検討会準備会
年月日	平成 22 年 12 月 17 日
メンバー	気象庁、気象台、県、伊東市、内閣府
内容	<p>各機関の進捗状況の報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベースサージの影響範囲。 ・火山活動沈静過程でのレベル 2、3 の発表について。 ・レベル 4 にいたる過程の気象庁発表情報と防災対応について。 ・噴火の影響範囲について。 ・伊東市役所が噴火による危険地域となった場合の、対策本部移転について。 ・静岡県地域防災計画修正協議の流れについて

② 検討会

	第1回伊豆東部火山群の火山防災対策検討会
年月日	平成21年1月28日
メンバー	静大、東大、県、中部地整、下田海保、伊東市、伊豆市、気象庁、内閣府、熱海市
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火シナリオの検討事項→3月18日の噴火シナリオ（案） ・想定噴火域の設定→橋岡から最近の知見で設定しなおす。領域を絞り込む ・ベースサージの影響範囲→3kmより絞れないか ・中規模の地震の可能性について示すことはできないか ・噴火警戒レベルに応じた対応事項の整理

	第2回伊豆東部火山群の火山防災対策検討会
年月日	平成22年9月9日
メンバー	静大、東大、県、中部地整、下田海保、伊東市、伊豆市、気象庁、内閣府、熱海市
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回検討会時の課題について 噴火シナリオ（案） 噴火警戒レベル導入までの流れ（案） 検討会の検討項目 火山防災計画策定等に伴う検討項目（案）

	第3回伊豆東部火山群の火山防災対策検討会
年月日	平成23年2月2日
メンバー	静大、東大、県、中部地整、下田海保、伊東市、伊豆市、気象庁、内閣府、熱海市
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・地震活動の予測情報、噴火警戒レベルの内容、情報発表の方法について ・噴火警戒レベルの確認事項について 想定震源域、影響範囲、噴火予報と解説情報、噴火警戒レベルの運用 災害時要援護者、リーフレット（案）（気象庁作成版・地元広報版） ・地震活動の予測情報・噴火警戒レベルの運用と防災対応 ・地域防災計画の修正 ・地元への周知について 火山フォーラムの開催 地元広報誌掲載案 ・伊東市の防災対応について ケース別避難マニュアル 防災の手引き 災害対策本部の場所について

	第4回伊豆東部火山群の火山防災対策検討会
年月日	平成23年2月28日
メンバー	静大、東大、県、中部地整、下田海保、伊東市、伊豆市、気象庁、気象台、内閣府、熱海市
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・3月31日より「噴火警戒レベル」と「地震活動の予測手法」の導入が図られるよう、各関係機関で手続きを進めることを確認。 ・3月23日(水)に伊東市で開催する「伊豆東部火山群フォーラム」を通じて、火山の恵みと自然のリスクをバランスよく理解してもらい、災害時に役立つ知識・意識の啓発を図る。 ・市の境界を越えた避難に備え、広域的な防災体制を構築するため、今後、関係機関による協議会を設置し、噴火等異常時の連携体制を構築する。

③ コアグループ検討会

	コアグループ検討会 第1回
年月日	平成23年1月19日
メンバー	静大、東大、気象庁、県、伊東市、内閣府
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 噴火警戒レベル導入までの流れについて ・ 伊豆東部の地震活動の予測手法について ・ 噴火が起こる可能性のある範囲について ・ グリッド区分及び場所の呼称について ・ 噴火警戒レベルリーフレットについて ・ 噴火が起こる可能性がある領域・影響が及ぶ可能性のある範囲の表現方法について ・ ベースサージのイメージについて ・ 予測情報と噴火警戒レベルの一連的なイメージについて ・ 噴火警戒レベルの運用と防災対応について ・ 伊豆東部火山群噴火警戒レベル導入に係る静岡県地域防災計画暫定要領等について…(静岡県) ・ ケース別避難計画について…(伊東市) ・ 災害対策本部の設置(代替場所)について ・ 市民への広報について 伊東市防災講演会(23.3.23) 伊東市観光会館 ・ 伊東市地域防災計画暫定要領等について ・ 防災の手引について(ポケット版) ・ マスコミへの説明(23.2.17)について

	コアグループ検討会 第2回
年月日	平成23年2月14日
メンバー	静大、気象庁、県、伊東市、伊豆市
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震活動の予測情報、噴火警報の例文案の確認 ・ 地域防災計画修正案の確認 ・ 噴火警戒レベルリーフレット案の確認 ・ 伊豆東部火山群の火山防災対策検討会報告書案の確認

参考文献

- 荒牧重雄・葉室和親（1977）東伊豆単成火山群の地質- 1975-1977 中伊豆の異常地殻活動に関連して-、震研彙報、52、235-278
- 荒牧重雄・白尾元理・長岡正利(1995) 空からみる世界の火山, 丸善, 207p.
- Blong,R.J.(1984) Volcanic Hazards. Academic Press, Sydney, 424p.
- 葉室和親・荒牧重雄・加賀美英雄・藤岡換太郎（1980）東伊豆沖海底火山群- その1-。震研彙報、55、259-297
- Hamuro, K.(1985) Petrology of the Higashi-Izu Monogenetic Volcano Group. Bull.Earthq.Res.Inst., Univ.Tokyo, 60, 335-400
- 早川由紀夫・小山真人（1992）東伊豆単成火山地域の噴火史 1：0～32ka。火山、37、167-181.
- Houghton,B.F., Latter,J.H., Hackett,W.R.(1987) Volcanic hazard assessment for Ruapehu composite volcano, Taupo Volcanic Zone, New Zealand. Bull. Volcanol., 49, 737-751.
- 古谷野裕・早川由紀夫・町田 洋（1996）およそ 5000 年前に東伊豆単成火山地域で起こった大室山噴火の推移と継続時間, 地学雑誌, 105, 475-484.
- Koyama, M. and Umino, S.(1991) Why does the Higashi-Izu monogenetic volcano group exist in the Izu Peninsula?: Relationships between late Quaternary volcanism and tectonics on the northern tip of the Izu-Bonin arc. J.Phys.Earth, 39, 391-420
- 小山真人（1993）伊豆半島の火山とテクトニクス。科学、63、312-321
- 小山真人・早川由紀夫・新井房夫（1995）東伊豆単成火山地域の噴火史2：主として 32ka 以前の火山について。火山、40、191-209
- 小山真人（1999）文献史料にもとづく歴史時代の伊豆半島東方沖群発地震史と東伊豆単成火山地域の火山活動史。第四紀研究、38、435-446
- 小山真人（2008）伊豆東部火山群, 火山の事典第二版, 朝倉書店.
- 小山真人（2010a）伊豆の大地の物語。静岡新聞社、303pp.
- 小山真人（2010b）火山がつくった天城の風景-伊豆東部火山群（南西部）のジオマップ-。伊豆新聞 本社、変形A2判
- 工藤 崇・星住英夫（2006-）活火山データベース-1 万年噴火イベントデータ集。産総研地質調査総合センター（/db099/eruption/index.html）.
- 宮村淳一・上野寛・松島功・阿南恒明・藤松淳・横田崇（2006）体積歪変化量を用いた伊豆東部火山群のマグマ貫入量推定と火山活動評価の試み, 日本火山学会講演予稿集, 84.
- Moore,J.G., Nakamura,K., Alcaraz,A.(1966) The 1965 eruption of Taal volcano. Science, 151, 955-960.
- 森田裕一（2008）火山噴火予知連絡会火山観測体制等に関する検討会資料.
- Nairn,I.A.(1979) Rotomahana-Waimangu eruption, 1886: base surge and basalt magma. N.Z. Jour. Geol. Geophys., 22, 363-378.
- 中村一明（1986）火山とプレートテクトニクス。火山、30、S1-S16
- Okada, Y. and Yamamoto, E.(1991) Dike intrusion model for the 1989 seismovolcanic activity off Ito, central Japan. J.Geophys.Res., 96, 10361-10376
- 嶋田 繁（2000）伊豆半島、天城カワゴ平火山の噴火と縄文時代後～晩期の古環境

- 曾屋龍典・宇都浩三・山元孝広・須藤 茂・富樫茂子・中野 俊・阪口圭一・吉川清志・水野清秀・高田 亮・小野晃司(1989) 1989年7月の伊豆半島東方沖海底火山噴火と噴出物 -正体を現した群発地震の黒幕-, 地質ニュース, 422, 14-26.
- 隅田まり(1985) 1983年三宅島噴火で生じたタフリング状碎屑丘. 火山, 30, 11-32.
- Tada, T. and Hashimoto, M.(1991) Anomalous crustal deformation in the northeastern Izu Peninsula and its tectonic significance -tension crack model-. J.Phys.Earth, 39, 197-218
- 東北大理学部(1990), 伊豆半島東方沖海底火山付近の地震活動, 地震予知連絡会会報, 43, 284-289.
- Ukawa, M. and Tsukahara, H.(1996) Earthquake swarms and dike intrusions off the east coast of Izu Peninsula, central Japan. Tectonophys., 253, 285-303
- Umino, S., Kato, M., and Koyama M.(1991) Diversity of parent magmas of Higashi-Izu monogenetic volcano group. J.Phys.Earth, 39, 371-389
- Unoki,S., and Nakano,M.,1953, On the Cauchy-Poisson Waves Caused by the Eruption of a Submarine Volcano (I , II , III) , Papers Meteorol. Geophys., 4, 119-141; 5, 1-13; 139-150.
- Valentine,G.A.(1998) Damage to structures by pyroclastic flows and surges, inferred from nuclear weapons effect. Jour. Volcanol. Geotherm. Res., 87, 117-140.
- Waters,A.C., Fisher,R.V.(1971) Base surge and their deposits: Capelinhos and Taal volcanoes. Jour. Geophys. Res., 76, 5596-5614.
- 山元孝広(1989) マグマ水蒸気爆発の特性とメカニズム. 火山, 34, 41-56.
- 山元孝広(1994) マグマ水蒸気爆発のメカニズム. 地質学論集, 43, 63-72.

伊豆東部火山群の火山防災対策検討会報告書

平成 23 年 10 月 1 日 発行

編 集 静岡県危機管理部危機情報課

〒420-8601

静岡市葵区追手町 9 番 6 号

電話 054(221)3366

発 行 (有)橋本印刷所

〒422-8046

静岡市駿河区中島 390 番地

電話 054(286)3336
