

伊豆東部火山群における噴火シナリオと噴火影響範囲の考え方

アジア航測株式会社
日本工営株式会社
国土交通省 中部地方整備局 沼津河川国道事務所
静岡県 交通基盤部 河川砂防局 砂防課

廣谷志穂・〇荒井健一・藤田浩司
池島 剛・上條孝徳
中村一郎・村松弘一
北沢隆夫・村松昌広

Keyword ; 火山噴火緊急減災対策砂防計画 噴火シナリオ 噴火影響範囲 シミュレーション 水蒸気マグマ噴火

1. はじめに

伊豆東部火山群は静岡県の伊豆半島に位置する単成火山群で、伊東市及び伊豆市をはじめとする3市2町にまたがる。海に面し、市街地という立地は、他火山にはなく、伊豆東部火山群特有のものである。

伊豆東部火山群では、既往の噴火シナリオと噴火影響範囲（＝噴火の影響が及ぶ可能性がある範囲）に関する検討結果として、静岡県が、平成23年10月に「伊豆東部火山群の火山防災対策検討会報告書」（以下、「平成23年報告書」とする）を公表している。また、砂防部局としては、平成28年度から検討会（会長：土屋 智 静岡大学名誉教授）を開催し「伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画」（以下、「緊急減災計画」とする）を検討し、平成31年3月に計画策定されたところである。

平成23年報告書以降、伊豆東部火山群に関する新たな知見が確認されたり、火山防災マップ指針（内閣府ほか、2013）が公表されたりしたことから、緊急減災計画検討にあたり、想定噴火シナリオや想定噴火影響範囲について見直したので報告する。

2. 想定される現象と噴火規模

緊急減災計画で扱う火山活動は、過去に実績がある水蒸気マグマ噴火とマグマ噴火のうち、ハワイ式噴火、ストロンボリ式噴火である。また、想定している火山現象は、大小の噴石、降灰、溶岩流、火砕流・火砕サージ、ベースサージ、それらに付随して発生する想定土砂移動現象は、降灰後の土石流、融雪型火山泥流である。このうち、緊急減災計画に直接関係するのは、大きな噴石とベースサージ※¹である。なお、緊急減災計画で対象とした噴火規模は1,000万 m^3 である。

3. 想定火口と噴火シナリオの考え方

想定火口は、近年の地震活動域に変化が見られないことから、平成23年報告書の「火口が出現する可能性のある範囲（＝想定火口）」を採用した。噴火シナリオは、平成23年報告書を基本として、土砂移動現象シナリオを加えたほか、これまで明確にされていなかった陸域噴火と海域噴火の想定シナリオを明確化した。例えば、陸域では水蒸気マグマ噴火とストロンボリ式噴火の場合、海域では、海中噴火で終える場合と海中で噴火して陸化した場合等、複数のシナリオを想定した。緊急減災計画においては、これらの想定シナリオを考慮しておくことで、噴火状況に応じた立入規制がなされ、緊急対策の実施可能エリアが広がる可能性がある。

4. 想定される噴火影響範囲の見直し

平成23年報告書では、噴火影響範囲は、大きな噴石やベースサージの影響をうける可能性がある2kmとしている。緊急減災計画における大きな噴石とベースサージの検討結果を以下に示す。

4.1 大きな噴石の噴火影響範囲

陸域における水蒸気マグマ噴火時の大きな噴石について、火山防災マップ指針（内閣府ほか、2013）に基づいて弾道計算を実施した結果、得られた到達距離は3.5kmである。これは、伊豆東部火山群のひとつである城星火山の噴石の飛距離が3.5kmであること（小山・鈴木、2016）と一致する。ストロンボリ式噴火時は、伊豆東部火山群の既往最大の玄武岩質マグマ噴火における噴出量2.5億 m^3 でスコリア丘を形成したと仮定すると、形成範囲は噴出中心から750mとなる。また、他火山の噴火実績として、西之島でのストロンボリ式噴火時に計測された大きな噴石の飛距離は約1kmである。以上より、安全側をとり1kmとした。

海域で噴火したときは、水圧の影響を受けるため、陸域で想定した大きな噴石の到達距離に及ばない。さらに、海中でストロンボリ式噴火が起きて、徐々に陸化していく場合についても検討した。その結果、水深160m付近で噴火を開始して体積1,000万 m^3 のスコリア丘が形成されたときに陸化する計算になる。つまり、陸化した後は、大きな噴石が陸域の想定と同じ3.5kmまで到達する可能性があると考えた。

4.2 ベースサージの噴火影響範囲

伊豆東部火山群には多くのタフリング※²がある。タフリングは激しい水蒸気マグマ噴火で形成されたと考えられることから、地形について机上計測を行ったところ、想定火口から1km範囲にタフリングを形成して堆積し、さらにその外側約2km付近、すなわち想定火口から3kmまでは、ベースサージによる影響がおよぶ可能性がある。また、海域では、水蒸気マグマ噴火時のベースサージの到達距離は、過去の噴火で発生した最大到達距離（火山防災マップ指針、2013）より3kmとした。

5. 想定噴火影響範囲の検討結果と対応

大きな噴石とベースサージの噴火影響範囲を合わせ、新たに想定噴火影響範囲を設定した（図1）。緊急減災計画で検討された内容は、伊豆東部火山群防災協議会に報告され、協議会での審議を経て承認された。

砂防部局では、協議会で承認された想定噴火影響範囲を伊豆東部火山群における防災対策の共通の土台として緊急減災計画を策定した。今後は、計画に基づき具体的な行動計画等を検討していく予定である。

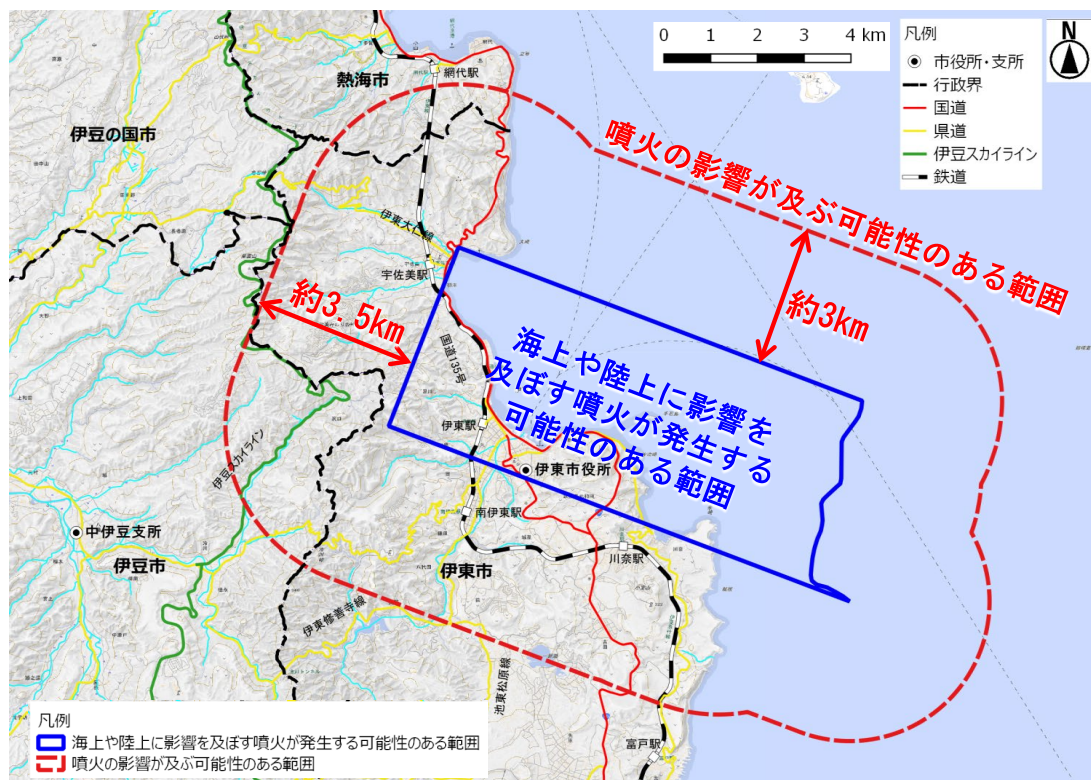


図1 噴火の影響が及ぶ可能性のある範囲（伊豆東部火山群防災協議会資料、2018年10月）

<謝辞>

伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討においては、伊豆東部火山群防災協議会の会員でもある学識者3名（静岡大学の土屋 智名誉教授、静岡大学の小山真人教授、東京大学の森田裕一教授）をはじめ関係機関の方々にご議論いただいた。記して深く感謝申し上げます。

<注釈>

※1 ベースサージ：水蒸気マグマ噴火などで、垂直に上昇する噴煙中の基部から地表に沿って四方に高速で広がる環状かつ高速の流れで、火山灰や岩片を含んで一定の破壊力をもつ。ベースサージの速度は時速数10から100km以上であり、発生後の避難は困難である。

※2 タフリング：高さが低いわりに火口径の大きい火砕丘の一種である。浅い海底・湖底などでマグマが水に接触して起こるマグマ水蒸気爆発に伴い、冷却破碎されたマグマの固結破片が低角度で四方に飛散して生じる。

<参考文献>

伊豆東部火山群の火山防災対策検討報告書。静岡県、H23年10月。

火山防災マップ作成指針。内閣府（防災担当）、消防庁、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、気象庁、2013。

小山真人・鈴木雄介（2016）伊豆東部火山群（東伊豆単成火山地域）の分布・噴火史の再検討。土と岩，no. 64，12-23。

なお、伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画の全編（基本事項編・計画編）は、沼津河川国道事務所ホームページ、静岡県ホームページ等で公表しています。