

単成火山群を対象とした噴火時の砂防計画検討

伊豆東部火山群における火山噴火緊急減災対策砂防計画検討

キーワード：単成火山群, 噴火, 緊急減災対策, 火山砂防, 活火山

国土保全技術部 ひろたに 廣谷 志穂・藤田 浩司
 東北国土保全コンサルタント技術部 あらい 荒井 けんいち 健一

はじめに

日本各地の活火山では、いつどこで起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、被害をできる限り軽減（減災）するための「火山噴火緊急減災対策砂防計画」の検討が進められています。

伊豆東部火山群は、国内でも3箇所しかない単成火山群の活火山です。また、単成火山群とは、一度噴火した

火口からは二度と噴火しないことが特徴であり、次の噴火の場所を事前に特定することが難しい火山です。ここでは、単成火山群であり、観光地でもある市街地に直接噴火の影響が及ぶ可能性があるなど、他の火山と異なる特徴を持った伊豆東部火山群において、火山噴火緊急減災対策砂防計画を検討した事例を紹介します。

伊豆東部火山群の概要と想定噴火影響範囲の見直し

伊豆東部火山群は静岡県の伊豆半島に位置し、噴火の影響が及ぶ可能性がある範囲内には伊東市及び伊豆市をはじめとする4市が含まれます。また、他火山と比較して観光客も保全対象数（2万戸以上）も多いという立地は、伊豆東部火山群特有のものであります。また、過去の噴火記録から、陸域噴火だけでなく海域噴火の可能性もあり、陸域では市街地に火口形成、海域付近では爆発的噴火が想定されるなど、直接被害が及ぶ可能性が考えられています。

伊豆東部火山群では、2011年10月の「伊豆東部火山群の火山防災対策検討会報告書」（静岡県）の公表以降、新たな知見の確認、火山防災マップ指針（内閣府ほか、2013）の公表を踏まえ、緊急減災計画の想定噴火シナリオや想定噴火影響範囲を見直しました（図1）。



図1 伊豆東部火山群における想定火口と影響範囲
 (出典：伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画書(平成31年3月))

想定される現象と緊急対策の方針

想定される現象は、大小の噴石、降灰、ベースサージ、溶岩流等があります。特に、降灰について、噴火シナリオをストロンボリ式噴火により毎日噴火するものと設定して、毎日の風データによる数値計算を実施しました。緊急ハード対策は降灰後の土石流を対象とし、降灰厚1cmの範囲内の土石流危険渓流について検討しました（表1）。

対策方針として、対策可能期間は、1989年噴火時の現象推移から、4日～2週間程度としていますが、実際は、噴火発生後（火口の特定後）、立入規制範囲外かつ工事車両の立入が可能な土石流危険渓流で、住民避難に支障と

表1 対策の対象とするシナリオケース

シナリオケース	噴火場所		発生現象				緊急減災対策			
	陸域	海域					ハード対策	ソフト対策		
0	×	×	火山活動の活性化					○	○	
1	×	○	火山活動の活性化	大きな噴石	小さな噴石・降灰	ベースサージ		×	○	
2	○	×	火山活動の活性化	大きな噴石	小さな噴石・降灰	ベースサージ		×	○	
2a	○	×	火山活動の活性化	大きな噴石	小さな噴石・降灰	ベースサージ	溶岩流	×	○	
3	○	×	火山活動の活性化	大きな噴石	小さな噴石・降灰			×	○	
3a	○	×	火山活動の活性化	大きな噴石	小さな噴石・降灰		溶岩流	×	○	
4	○	×	火山活動の活性化				溶岩流	△	○	
5	○	×	【噴火に起因する土砂移動現象】 降灰後の土石流、火口噴出型泥流、融雪型火山泥流（積雪期）						○	○
6	○	×	【マグマ活動または噴火に起因する土砂移動現象で規模が大きい場合】 地殻活動や地震による落石、斜面崩壊、天然ダム形成、決壊一二次泥流発生						×	△

(出典：伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画書(平成31年3月))

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

活動評価	静穏	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	緊急減災対策の展開
噴火警戒レベル	レベル1 (活火山であることを留意)	レベル1 (活火山であることを留意)	レベル1 (活火山であることを留意)	レベル4 (避難準備)	レベル5 (避難)	レベル5 (避難)	レベル1 (活火山であることを留意)
想定される現象のイメージ		群発地震の発生	地震活動の見通しに関する情報				
時間(目安)	-	2,3時間～数日	2,3時間～2,3日			2,3週間～	
主な土砂災害防止対策	○砂防施設点検 ○通常砂防事業 ○資機材備蓄	○緊急点検による所管施設の維持管理 ○緊急減災対策の準備開始	○緊急点検による所管施設の維持管理・応急対策の実施(落石等) ○土砂災害防止法に基づく緊急調査の実施 ○緊急減災対策の準備の継続			【留意事項】 ■立入規制範囲内では対策しない ○大きな噴石や溶岩流・ベースサージの影響範囲は、全ての活動を一時中断 ○火口が特定されるので降灰だけの地域は、降灰後土石流に対する緊急減災対策を開始	○全ての活動を再開、復旧・復興に向かう ○緊急減災対策の展開 ○降灰のみの範囲は、緊急減災対策等の対策を継続
	凡例 ハード対策 ソフト対策 共通・その他	【事前準備】 ■資機材調達実施の可能性のあることを関係者へ連絡・調整 ■備蓄箇所・数確認 ■無人化施工機械の輸送に必要な申請書類の準備・確認 ■除石の土捨て場・大型土の製作箇所、使用土砂の確認	【留意事項】 ■群発地震の震源から3.5kmの範囲では原則対策を実施しない ■アクセス道路の設定は震源から3.5km内は避ける ■地震の発生は予測できないため、崖下等の危険箇所では原則作業しない、または無人化施工、監視員の配置等安全対策をとる 【ハード対策】 ■既設堰堤での伐開(流木被害軽減)、除石等(空振りの場合でも損失が少ない工種)を状況に応じて実施検討 【ソフト対策】 ■既設観測機器の点検 ■既設の砂防施設の確認	避難勧告発令・住民避難 【留意事項】 ■住民が避難中は対策車両は対策に入らない	道路除灰 ●日程度	【ハード対策】 ■既設堰堤の伐開・除石、コンクリートブロック積み堰堤の設置、大型土のうによる護岸の高上げ等 【ソフト対策】 ■土石流センサーや監視カメラの設置、ハザードマップの整備	【ハード対策】 ■危険箇所の解消⇒対象箇所の拡大 ■必要に応じ既存施設の改良(高上げ等) 恒久ソフト・ハード対策へ移行

図2 対策方針と対策開始・中断のタイミング (出典:伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画書(平成31年3月))

なる期間を避け、道路除灰により通行を確保し、工事の安全管理体制が整った後に開始することになりました。

なお、立入規制範囲内の対策については、噴火状況を見定めて柔軟に対応することにしました(図2)。

緊急減災対策の内容

緊急時に実施する対策としてハード対策では、用地の制約が少ない既設堰堤の除石工、堰堤が未整備の渓流ではコンクリートブロック積み堰堤工等の施工を計画しました。ソフト対策では、現状の監視・観測体制をふまえ、緊急時に必要となる監視・観測機器や情報通信システムを可能な限り整備する方針としました(図3)。

平常時からの準備事項として、砂防施設の整備とブロック等の資機材の備蓄を実施していくこととしました。

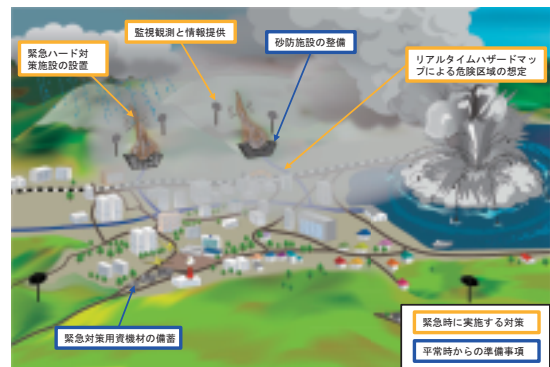


図3 伊豆東部火山群における緊急減災対策イメージ (出典:伊豆東部火山群火山噴火緊急減災対策砂防計画書(平成31年3月))

おわりに

今回策定した計画は、火山の特性や影響想定範囲の地形、社会条件面において、近年の国内噴火対応事例とは異なる点が多くありました。このため、さまざまな仮定条件を設定した上で、基本となる対応方針、考え方をまとめたものです。今後、緊急時の実効性を高めるため、平常時から準備を進めていくとともに、想定される他の

発災条件を仮定したときの対応検討や訓練等に取り組んでいく必要があります。

本計画は、アジア航測と日本工営株式会社との設計共同体が受託した業務での検討内容をもとに、静岡県と国土交通省の連携により平成31年3月に策定されました。計画は県と国のHPで公開されています。