

富士山の火山活動に備えた砂防の取組み

杉本宏之・大森秀人・鈴木 聡・松本浩茂

1. はじめに

富士山は1707年の宝永噴火以降、300年以上静穏な状態が続いているが、過去3,200年の間に135回の噴火が発生した国内でも有数の活火山である。また、富士山周辺は、火山噴出物が広く分布し、急峻な地形を呈することから、過去から土砂災害の被害を受けてきた地域である。

一方で富士山麓は、東名・新東名高速道路や東富士五湖道路、国道1号、JR東海道新幹線などの重要交通網が分布するとともに、多くの家屋や商業施設、工場等が立地する重要な地域となっている。また、平成25年には世界文化遺産にも登録され、その姿を見ようと毎年多くの観光客・登山客が富士山周辺地域を訪れている。

本稿では、富士山の火山活動に備えた砂防の取組みとして、火山噴火に起因する土砂災害から富士山麓地域を守るための対策について報告する。

2. 富士山における火山防災対策の経緯

平成12年に富士山の地下深部で群発低周波地震が観測されたことを契機に、本格的な富士山火山噴火対策の検討が始まり、平成16年6月に富士山火山防災マップ¹⁾が公表された。

平成18年には、中央防災会議が「富士山火山広域防災対策基本方針」²⁾を策定し、山梨県・静岡県及び関係市町村は、富士山が噴火した場合の避難対応について示した火山防災に係る計画を地域防災計画に追加した。また、平成26年2月に、山梨県・静岡県・神奈川県及び関係市町村等から構成される富士山火山防災対策協議会は、避難が必要な範囲、避難対象者数及び避難先、段階別の避難等の避難に関する基本的な考え方を示した「富士山火山広域避難計画(案)」³⁾を公表した。

砂防分野においては、防災マップ公表後、山梨県、静岡県及び富士砂防事務所が火山噴火に伴う土砂災害を軽減するための検討を開始し、学識経

験者と行政関係者からなる富士山火山砂防計画検討委員会での議論を踏まえながら、平成19年12月に「富士山火山砂防計画の基本構想(ハード対策編)」⁴⁾、平成21年11月に「富士山火山砂防計画の策定方針」⁵⁾をとりまとめ、火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討を開始した。平成27年12月に基本方針をまとめた「富士山火山噴火緊急減災対策砂防計画(基本編)」⁶⁾を策定し、平成30年3月に具体的な対策をとりまとめて「同(対策編)」⁷⁾として追記し、計画の改定を行った。

富士山麓においては、降雨に起因する土砂災害に対して、山梨県、静岡県及び富士砂防事務所が砂防事業を過去から実施してきた。平成27年に活火山法が改正され、火山災害警戒地域においては、火山噴火緊急減災対策砂防計画を策定し、平常時から噴火に備えた対策を進めることとなった。富士山周辺では、県・市町村によって警戒避難対策などのソフト対策が進められてきたが、噴火に対するハード対策については進んでいない状況にあり、国直轄による砂防事業実施への要望が高まった。これらの状況をふまえ、平成30年度からは、降雨に起因する土砂災害対策に加え、火山噴火に起因する対策も国による直轄砂防事業となり、富士砂防事務所が富士山全周の砂防事業を担当することとなった。

3. 富士山の火山砂防計画

3.1 計画で対象とする現象・規模

富士山噴火対応火山砂防計画で対象とする火山噴火に伴う土砂移動現象は、富士山火山防災マップと同様に、約3,200年前以降に発生した現象のうち、直接人命や財産に被害を及ぼすと考えられる、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、溶岩流としている。その規模は、富士山ハザードマップ検討委員会¹⁾を参考に、降灰後の土石流は降灰または火砕流が10cm以上堆積した富士山麓の土石流危険溪流で降雨により発生する土石流量、融雪型火山泥流は富士山で規模が判明している最大の火砕流である滝沢火砕流規模と積雪深(50cm)によ

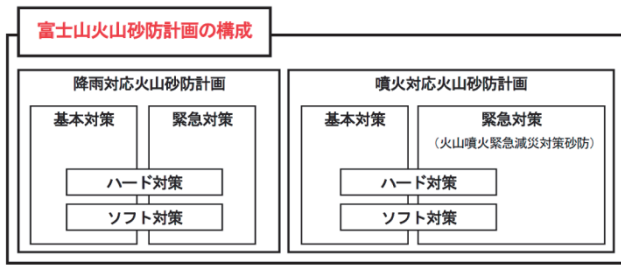


図-1 火山砂防計画の構成

る融雪水量、溶岩流は溶岩流を流出した最大の噴火である貞観噴火規模までとしている。

3.2 計画の構成

富士山火山砂防計画は、降雨対応火山砂防計画と噴火対応火山砂防計画からなり、それぞれ基本対策と緊急対策で構成される（図-1）。

降雨対応火山砂防計画の基本対策は、降雨に起因する土石流等を対象とし、平常時から施設や機器等を計画的に整備するものである。緊急対策は、新たな崩壊の発生による被害拡大防止等を目的として応急的に実施する対策である。

噴火対応火山砂防計画の基本対策は、降雨対応の計画と整合を取りながら施設や機器等を計画的に整備するものである。緊急対策（火山噴火緊急減災対策砂防）は、基本対策に加えて出来る限りの減災対応に取り組むものである。

降雨対応火山砂防計画、噴火対応火山砂防計画のいずれも砂防施設の整備によるハード対策と、監視・観測体制の整備や警戒避難体制整備の支援等によるソフト対策からなる。いずれにおいても、基本対策による施設整備を着実に進めることが地域の安全確保のために重要である。次項以降では、噴火対応の対策について述べる。

3.3 基本ハード対策

基本ハード対策は、平常時から砂防施設の整備を行うものであり、施設配置にあたっては、降雨対応火山砂防計画による整備状況を踏まえて計画する。当面は土石流危険渓流を対象とし、土石流等によって河道外に氾濫して被害を与える土砂量に対して整備を行う（図-2）。土石流危険渓流以外からの流出土砂は緊急対策で対応する。火山噴火対応では対象となる土砂量が大きくなることから、施設規模の大きな沈砂地や砂防堰堤を縦断勾配の緩くなる地点に配置し効果的に土砂を捕捉する。また、景観・自然環境に十分配慮し、整備を

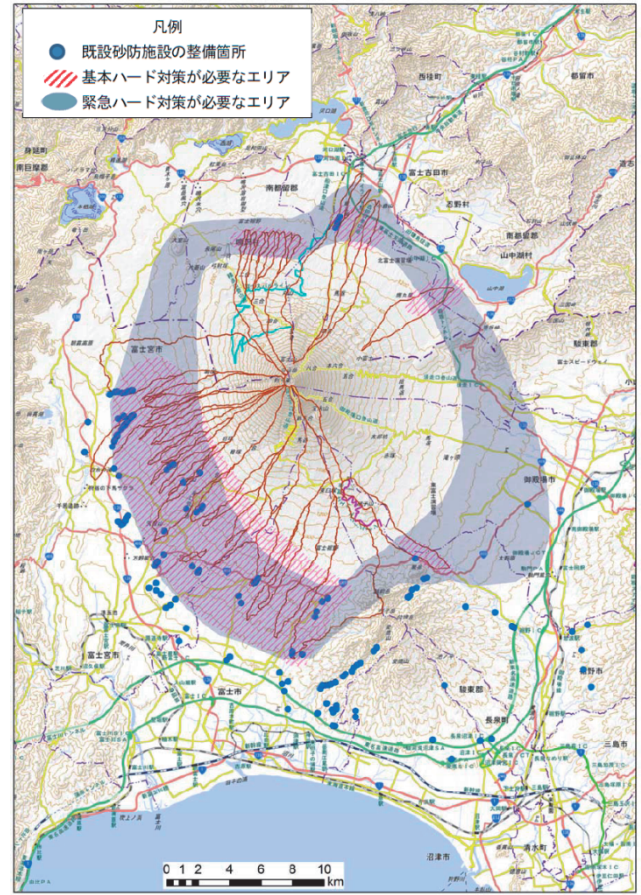


図-2 基本ハード対策と緊急ハード対策エリア

進めていく。

3.4 緊急ハード対策

緊急ハード対策としては、噴火の前兆現象が認められた時点から対策可能な期間において、被害をできる限り軽減するための応急・緊急的な対策を実施する。対象現象は、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、溶岩流とする。既存の砂防設備がある場合は、除石や砂防堰堤の嵩上げによって捕捉できる土砂量の増加を図る。それだけでは対応が不足する場合や砂防設備がない場合については、仮設堰堤や仮設導流堤等を設置する。対策は被害が想定される箇所において実施するが、安全が確保できる範囲で実施する（図-2）。

緊急ハード対策を迅速に実施するためには、必要な資機材の備蓄、用地や土捨て場の確保に関する調整、進入路（工専用道路）の確保、火山防災ステーションの整備等の平常時からの準備が重要である。

3.5 基本ソフト対策

基本ソフト対策としては、火山や渓流を監視するカメラ、土石流検知センサー、降雨・積雪・水

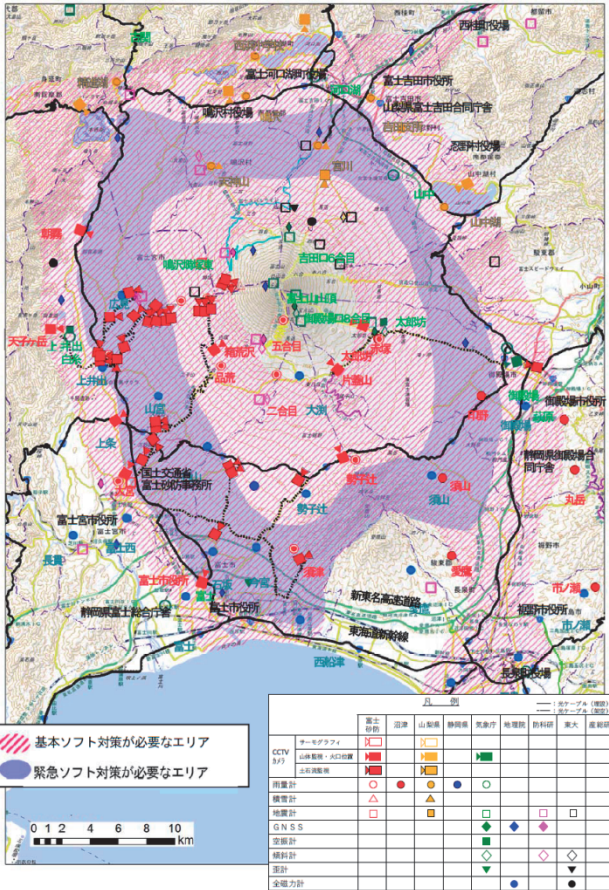


図-3 基本ソフト対策と緊急ソフト対策エリア

位等の観測施設、関係機関との情報共有システム等について関係機関と連携を図りながら整備を進める(図-3)。

3.6 緊急ソフト対策

3.6.1 土石流監視機器等の緊急的な整備

噴火に伴う新たな崩壊の発生や噴火口の形成等の状況変化があった場合、基本対策で整備した機器を補完するため、必要に応じて監視・観測機器を追加設置する(図-3)。それ以外にも状況把握のために、ドローン、リモートセンシング技術等の技術を活用して調査を行う。

3.6.2 リアルタイムハザードマップ

リアルタイムハザードマップには、あらかじめシミュレーションを実施して様々な条件に対応したハザードマップを蓄積しておき、最も近い条件のマップを選択するプレアナリシス型と、噴火時の調査結果に基づいて条件設定して改めてシミュレーション計算をするリアルタイムアナリシス型の2種類がある。

プレアナリシス型ハザードマップによる被害範囲の想定は、平常時からの準備として作成したハ

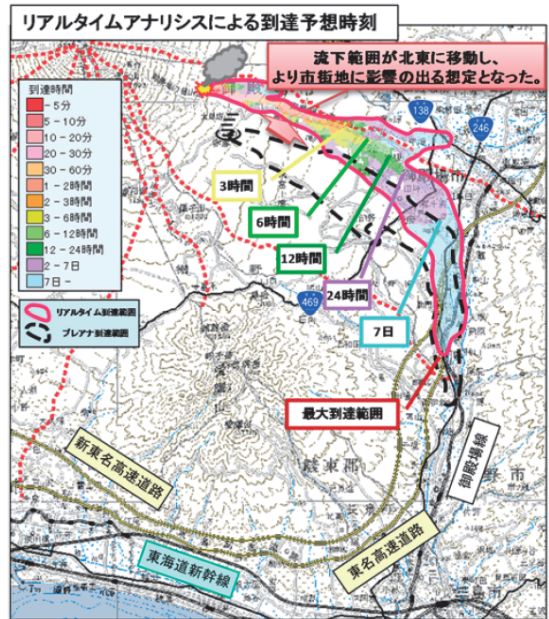
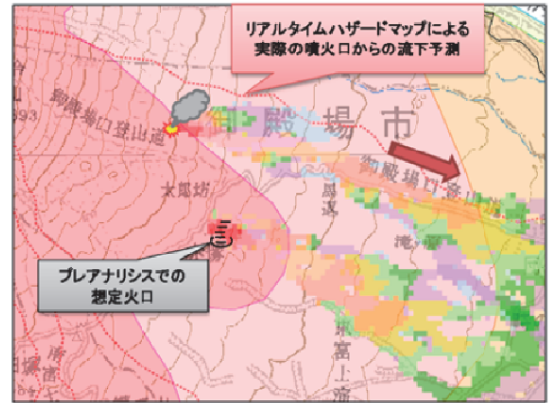


図-4 リアルタイムアナリシス型ハザードマップによる溶岩流被害想定

ザードマップから、火口位置や現象の種類、流下方向等の条件を考慮して実際の噴火状況に最も近いものを選定し、それに基づいて被害想定を検討し関係機関に提供する。

火山活動により地形が変化した場合や、火口位置が想定と異なる場合等は、プレアナリシス型ハザードマップでは対応できないので、リアルタイムアナリシス型ハザードマップを作成して被害想定を検討し、関係機関に提供する(図-4)。

3.6.3 土砂災害防止法に基づく緊急調査

土砂災害防止法では、降灰後の土石流等について、国は緊急調査を実施し、土砂災害が想定される土地の区域及び時期に関する情報を市町村及び都道府県に通知し、市町村長の避難勧告等の判断を支援することとなっている。

富士山については、中部地方整備局および関東地方整備局が連携して土砂災害防止法に基づく緊

急調査を実施する。また、連携体制を強化するため継続的に訓練を実施することとしている。

4. 対策の実行性向上に向けた取組み

4.1 関係機関との連携や情報共有の強化

対策の実行性を向上させるためには、平常時から市町村をはじめ関係機関との連携を強化するとともに、緊急時の火山専門家との連携、情報の収集や提供、集約や共有を効率的に行う体制作りが重要となる。また、平常時から関係機関の参加による訓練を実施することが重要である。

富士砂防事務所では、平成22年度から毎年、緊急減災対策演習等の図上訓練を実施している(図-5)。また、実働訓練の例としては、平成26年10月に富士山火山三県合同防災訓練が実施され、地域住民の避難、火山噴火を想定した仮設導流堤の設置等を行った(図-6)。



図-5 緊急減災対策演習での図上訓練(H28.1)



図-6 富士山火山三県合同防災訓練(H26.10)

4.2 富士山噴火に対する防災教育と広報

地域防災力の向上を図るため、富士砂防事務所では、地域の小中学生・高校生や地域住民等を対象として、富士山噴火についての出前授業や現地見学会等を実施している。また、広報誌やパンフレットの作成、メディアを活用した防災知識の普及・向上にも取り組んでいる。

5. まとめ

富士山麓には、市街地や工業地帯、重要交通網等が広く分布するため、噴火した場合には影響が大きい。そのため、被害を少しでも小さくするために平常時から計画的な施設整備とともに緊急対策への備えが重要である。引き続き関係機関と連携し、富士山地域の安全・安心のために取り組みを進めて参る所存である。

参考文献

- 1) 富士山ハザードマップ検討委員会：富士山ハザードマップ検討委員会報告書、2004.6
- 2) 中央防災会議：富士山火山広域防災対策基本方針、2006.2
- 3) 富士山火山防災対策協議会：富士山火山広域避難計画(案)、2014.2
- 4) 国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所、静岡県建設部河川砂防局砂防室、山梨県土木部砂防課：富士山火山砂防計画の基本構想(ハード対策編)、2007.12
- 5) 山梨県土木整備部砂防課、静岡県建設部河川砂防局砂防室、中部地方整備局富士砂防事務所：富士山火山砂防計画の策定方針、2009.11
- 6) 国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所、山梨県土木整備部砂防課、静岡県交通基盤部河川砂防局砂防課：富士山火山噴火緊急減災対策砂防計画(基本編)、2015.12
- 7) 国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所、山梨県土木整備部砂防課、静岡県交通基盤部河川砂防局砂防課：富士山火山噴火緊急減災対策砂防計画、2018.3

杉本宏之



国土交通省中部地方整備局
富士砂防事務所長
Hiroyuki SUGIMOTO

大森秀人



国土交通省中部地方整備局
富士砂防事務所 事業対策
官
Hideto OOMORI

鈴木 聡



国土交通省中部地方整備局
富士砂防事務所 調査課長
Satoru SUZUKI

松本浩茂



研究当時 国土交通省中部
地方整備局富士砂防事務所
調査課火山対策計画係長、
現 国土交通省中部地方
整備局沼津河川国道事務所
調査課 専門官
Hiroshige MATSUMOTO