

災害時図上訓練を活用した火山噴火緊急減災対策砂防基本図の整備

PREPARING A BASIC MAP FOR THE EMERGENCY SABO WORKS FOR SEDIMENT-DISASTERS TRIGGERED BY VOLCANIC ERUPTIONS BY THE DISASTER IMAGINATION GAME

笠原亮一*・飯沼達夫**・池島 剛***

Ryoichi KASAHARA, Tatsuo IINUMA and Tsuyoshi IKESHIMA

There are a lot of volcanic disasters in Japan; for example Mt. Shinmoe in Kagoshima Prefecture erupted in 2011. The government implemented emergency disaster controls for future eruptions since it is important to prepare for disasters before an eruption. This paper introduces a case study of preparing the basic map for emergency SABO works for possible sediment disaster triggered by volcanic eruption of a less active volcano, Mt. Ontake in Nagano and Gifu Prefectures. The basic SABO map was prepared with the information required for a volcanic hazard map such as shelters, mountain streams at risk of debris flow, sites of sediment disaster control, etc. through use of the Disaster Imagination Game (DIG) .

Keywords : Volcanic hazard definition, The emergency SABO works, disaster imagination game, Crisis management

1. 背景

我が国は世界有数の火山国であり、近年では霧島の新燃岳噴火（2011 年）において国による緊急減災対策や地元自治体による避難等の対応を行った。また、この噴火においては、平成 23 年 5 月に施行された土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部を改正する法律（以下改正土砂災害防止法）に基づく緊急調査が国によって初めて実施された災害でもある。改正土砂災害防止法により、国が緊急調査を行い火山噴火に起因する土石流災害の状態を把握し、被害が想定される区域・時期の情報を関係する市町村へ周知することとなった¹⁾。また、警戒避難にこれらの情報を活用できるようにするため、災害対策基本法（平成 25 年 6 月）など法整備が行われている。

一般に火山噴火による被害を軽減させるためには、平常時から噴火時等に備えておくことが重要である。日本には社会的影響が大きく、ハザードマップが策定されている火山が、全国に 29 箇所（気象庁発表）ある（図－1）。国土交通省は円滑な土砂災害の状況の把握や被害が想定される区域や時期を市町村に提供するため平成 3 年から全国の火山で、火山防災マップの整備を実施し、国・都道府県による火山砂防事業など平常時から火山噴火に起因する土砂災害への準備を行っている。近年では、これらの火山において火山噴火緊急減災計画の策定しており、具体的な対策を実行している。

本論では長野県と岐阜県の県境に位置する御嶽山において火山噴火緊急減災計画の想定現象範囲に新たに防災上必要な情報（保全対象、避難先、緊急調査対象の土石流危険渓流、緊急減災対策箇所等）を付加した「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防基本図」（以下砂防基本図）を、災害時図上訓練を活用しながら整備した事例について報告する。なお、減災計画に必要な情報を一枚の地図にまとめた「火山噴火緊急減災対策砂防基本図」の作成は全国の火山初の試みであり、今後火山減災対策の立案や噴火時の警戒避難判断等への活用が期待される。



図－1 社会的影響が大きい火山の分布²⁾

* コンサルタント国内事業本部 流域・防災事業部 河川砂防部

** コンサルタント国内事業本部 流域・防災事業部

*** コンサルタント国内事業本部 名古屋支店

2. 御嶽山の火山活動と主な防災対策

御嶽山は、1979年の水蒸気噴火および1991年・2007年のごく小規模な噴火のみであり、火山周辺での小規模な地震活動が観測されている。しかし、有史において周辺地域に影響を及ぼす噴火は発生していない活火山である。

主な防災・減災対策は、長野県および岐阜県が平成4年度頃から、火山噴火警戒避難対策事業として事業に取り組んでいる。平成7年度以降は長野県と岐阜県が「御嶽山火山噴火警戒避難対策基本計画（案）」の策定し、観測計器の整備をすすめている。平成14年度には岐阜・長野の両県から「御嶽山火山防災マップ」が公表された。多治見砂防国道事務所は平成23年に「御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定し、CCTVカメラや積雪計など観測計器など一部整備している。しかし、火山噴火を想定した災害時図上訓練などは国、県、市町村において実施していなかった³⁾。

3. 砂防基本図の構成

(1) 砂防基本図の特徴

火山防災マップは警戒避難を目的として作成された地図である。一方、砂防基本図は、防災基本計画で国や地方自治体に求められている地理情報システムの構築推進を受けて作成する地図である。砂防基本図は、噴火災害時の対応を円滑に遂行するため防災情報や想定災害等あらかじめ把握しておくべき地理情報をまとめるために作成した。

砂防基本図の整備によって、①周辺自治体の警戒避難の判断、②御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画のハード・ソフト対策の計画と実施、③土砂災害防止法に基づく緊急調査の計画と実施に活用されることが期待される。

砂防基本図には、警戒避難対策に必要な情報として各種道路、避難場所のほか、国土交通省が実施することが想定される緊急ハード対策や緊急調査を行う際に必要な土石流危険渓流など記載した（表－1）。

本検討では、これらの情報を把握するため資料収集を行い、避難所や道路など重要な情報については、現地調査で精度向上を試みた。これらの情報に基づき作成した砂防基本図（案）を用いた災害時図上訓練を実施した。

(2) 災害時図上訓練

1) 訓練の目的

御嶽山周辺関係機関は、火山噴火を想定した防災訓練の経験がない状況であった。そのため、まずは火山災害について考えるきっかけが必要と考え、具体的な訓練目的を設定し、訓練に取り組みやすいように工夫した。訓練目的は噴火発生時に使用する地図（砂防基本図）の内容確認や精度向上を目的し、訓練を通じて関係機関の対応項目の確認および対応上の課題の把握を伏せて行えるように設定した。

2) 災害時図上訓練方法

災害時図上訓練は周辺市町村防災担当者、長野県、岐阜県、気象台、多治見砂防国道事務所職員を対象にDIG方式で行った。DIGとはDisaster（災害）Imagination（想像）Game（ゲーム）の頭文字であり、参加者が災害の状況の変化に応じて場面を想定し、想定される場面や得られる情報から取るべき対応を議論する討論型の訓練である。DIG形式は、学習型など他の訓練と比較して、比較的簡易な手法であることから、過去に防災訓練を実施したことがない災害形態を想定する場合の訓練として参加しやすいことから選定した。

この訓練方法は、訓練用に準備した火山災害シナリオに基づき火山噴火レベルと行政機関の対応項目について参加者（プレイヤー）と進行役（ファシリテーター）が対話しながら進行していくものである。想定シナリオをもとに参加者同士で対応事項を議論・共有して進めるため、関係機関の相互関係などを把握でき、情報連絡体制の課題や、砂防基本図の改善点を確認した（写真－1）。訓練に使用した地図は資料収集調査等で把握できる情報を記載し、不足情報、記載情報の正誤、地図の縮尺や表示する情報などについて訓練を通して確認した。

表－1 砂防基本図のデータと作成方法一覧表

番号	大区分	小区分	データ作成方法
1	緊急減災計画想定災害		既往検討結果
2	観光施設		既往検討結果に基づき現地確認
3	公共施設	電力関連設備	既往検討結果に基づき現地確認
4		登山小屋	
5		温泉旅館	
6		スキー場	
7		砂防・治山施設	既往検討結果を使用 土石流危険渓流カルテ
8	各種道路	国道	基盤地図情報（縮尺レベル2500） 林道、ゲートについては市町村にヒアリング調査
9		県道	
10		市町村道	
11		林道	
12		冬期規制区間	ヒアリング調査
13	避難場所		周辺自治体地域防災計画およびヒアリング
14	災害時避難所	砂防指定地	長野県、岐阜県公開データをトレース
15		国有林	国土数値情報 森林地域データ
16		保安林	
17		河川区間	河川台帳
18	土石流危険渓流		土石流危険渓流カルテ
19	その他	緊急ヘリポート	地域防災計画およびヒアリング調査

※ヒアリング調査は関係機関にて個別に実施



写真－1 災害時図上訓練実施状況

4. 訓練による主な成果

災害時図上訓練では、基本情報を記載した地図をもとに自治体と関係機関の間で、情報の収集・共有や広域防災対策に関する活発な議論がなされた。広域的な視点での地域防災計画上の改善の余地などが議論として挙げられた。主な成果は以下の点が挙げられる。

(1) 関係機関の役割の理解

御嶽山周辺部の関係機関は、地域防災計画に火山を想定した計画があるものの、火山噴火を想定した具体的な訓練は近年行われていなかった。改正土砂災害防止法の施行に伴い国が緊急調査を実施し、被害が想定される区域や時期を通知するスキームが完成しているが、地域防災計画には反映されていないため土砂災害緊急情報の位置づけが地域防災計画上不明瞭なケースが認められた。このようなケースにおいて、訓練により国土交通省が降灰による土石流災害に関連する調査や応急対策を実施する役割を関係機関が理解することができた。

(2) 情報の発見

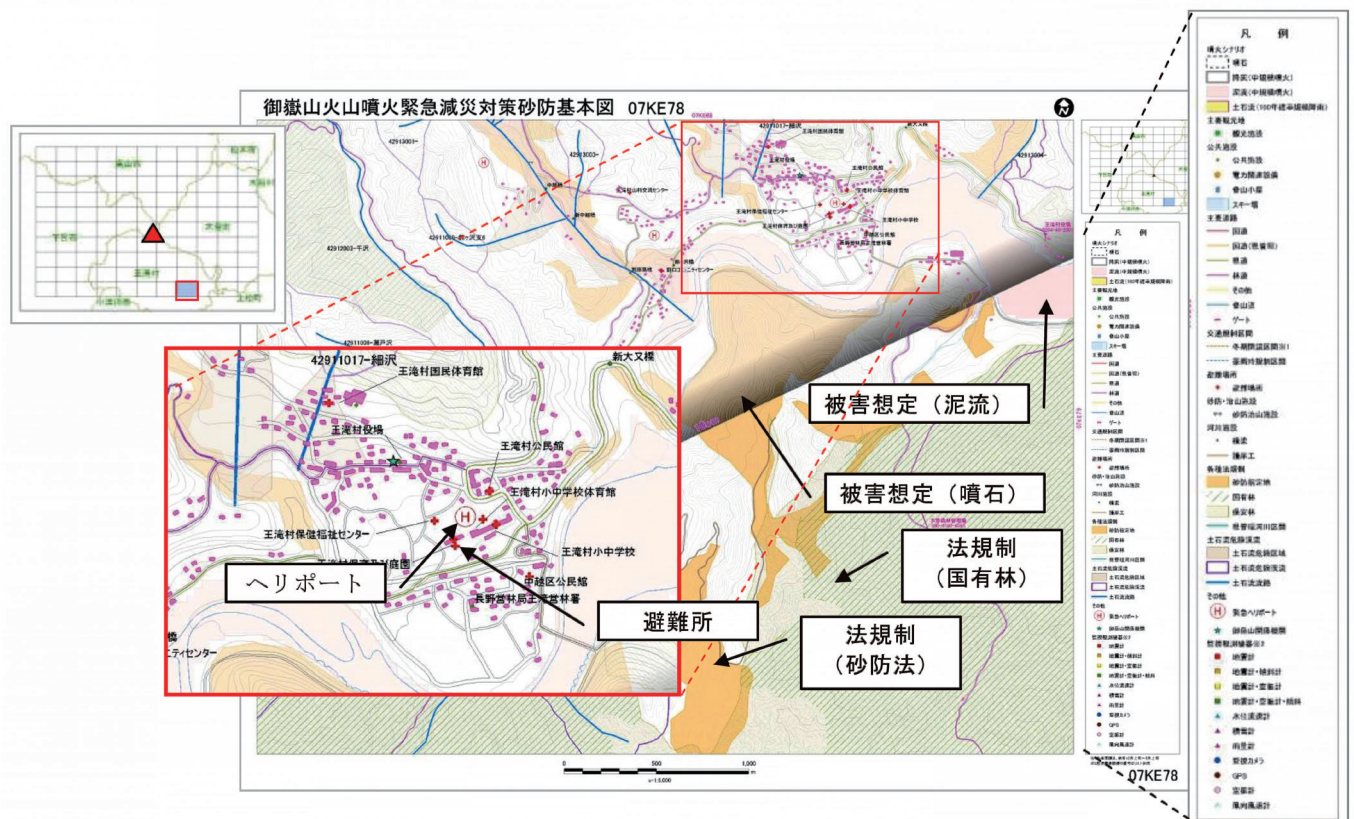
訓練での議論の中で、砂防基本図に記載すべき情報として冬期の交通規制状況の必要性を地元自治体から指摘された。

御嶽山周辺は、積雪地域であり冬期に除雪を行わない道路も多数あることが指摘された。そのため、夏期に災害が発生した場合と、冬期に災害が発生した場合では避難路が異なる地域特有の情報を発見することができた。

訓練に使用した砂防基本図（案）は、新燃岳での対応を中心に、これまで発生した火山災害対応から必要な情報を抽出し、とりまとめていた。しかし、新燃岳は冬期に交通規制するほどの積雪が認められない地域である。そのため、冬期の交通規制に関する情報は、積雪が多い御嶽山ならではの地域性を反映しているといえる（写真－2）。



写真－2 当初避難路として設定されていた道路状況



図－2 作成した砂防基本図の一例（原本 1/5000 記載例は紙面の関係で縮小）

5. 噴火時対応上の課題

一方で、訓練を含めた検討を進め、噴火時の対応としての課題もいくつか把握することができた。

(1) 砂防基本図の表示方法

訓練を実施した際に砂防基本図の縮尺や表示情報についての課題を指摘する声が多かった。災害時図上訓練では御嶽山周辺の状況を把握できるようにするため、御嶽山全体が表示される縮尺が小さい地図を用いた。全体図では縮尺が小さいため保全対象となる家屋の位置などが読み取りにくいとの指摘を市町村からの参加者から受けた。全体を把握するには縮尺が小さい地図が求められるが、保全対象の家屋を把握するなど詳細な検討を行う際には大縮尺が有効である。

地図に必要な情報の表示方法についても課題が挙げられた。砂防基本図（図－2）は、1/5000 で整備を行ったが、表示情報や縮尺は、地図の使用目的や使用者によって異なることから、地理情報システムを活用した汎用性の高い情報基盤整備が必要である。

(2) 観測計器の維持管理体制構築

現在、長野県及び岐阜県が所管する火山監視設備は各県が日常の維持管理・修繕を実施している。一方で、地震計、空振計、傾斜計のデータの監視と解釈には専門的な知見が必要となることから、各県では自らが積極的な監視は実施することが難しく、今後も主として気象庁からの情報提供への期待が高い。したがって、御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画上の各機関の役割を踏まえて適切な維持修繕が図られるよう、体制を見直すことが望まれる。

(3) 情報の共有

当該地域全体の危機管理体制に重要な役割を果たすべき多治見砂防国道事務所は映像監視にとどまるため、監視データの拡充による情報共有の強化を図る必要がある。

また、長野県、岐阜県とも地震計・空振計・傾斜計は導入から10年以上経過し、機器の老朽化が進んでいる。今後、さらに障害の発生確率が高くなるものと予想される一方、補修部品の調達が困難となるとみられることから、監視設備全体の更新計画を早急に立案し、計画的に機器の更新を図ることが重要である。

6. おわりに

日本は世界有数の火山国であり、火山噴火における緊急調査や市町村への情報提供など国や地方自治体の役割が重要となる。ここでは御嶽山において火山ハザードマップに防災上必要な情報（避難先、緊急調査対象の土石流危険渓流、緊急減災対策箇所等）を付加した「御嶽山火山噴火緊急減災

対策砂防基本図」を、災害時図上訓練を活用して整備した事例について報告した。

一般的に防災訓練は、関係者の災害時の対応能力の向上や対応手順の確認などを目的とすることが多く、具体的な成果が目に見えにくいケースが多い。今回の訓練では、「地図を作成する」という具体的な成果を設定することで、火山噴火時の対応に必要な詳細な情報を集約することができた。御嶽山で実施した災害時図上訓練のように、訓練の成果を具体的にすることで、地域の減災に必要なさまざまな情報や緊急時の対応上の課題を把握することが可能である。訓練を行ううえでの具体的な成果の設定事例としては、情報共有システムの開発や観測計器などの情報収集資機材などが挙げられる。

防災訓練の手法は、今回紹介したDIG以外にも学習型やロールプレイングなどの手法があり、これらの訓練においても詳細な目的に焦点を当てることで、御嶽山の事例のように具体的な成果を生み出すことが可能である。また、焦点を明確にすることで防災訓練マンネリ化を防ぐ効果もあると期待できる。

日本列島には29カ所の社会的影響が大きい火山が分布しており、ハザードマップ作成や緊急減災計画の立案、火山噴火を想定した防災訓練の実施などにより地域の災害対応能力を向上させることが望まれる。今回紹介した御嶽山の事例のように初期段階で地域の減災に必要な基礎資料を作成することが重要である。今後、砂防基本図は長野県、岐阜県、王滝村、木曽町、下呂市、高山市と多治見砂防国道事務所で共有していき、適宜情報の更新を行いながら火山減災対策のため活用される予定である。

今回実施した防災訓練を活用した地図の作成などは火山防災だけでなく天然ダムなどの大規模土砂災害など他の種類の災害にも適用することが可能である。日本工営として防災訓練の運営だけでなく、危機管理のノウハウや情報共有、災害対応の経験などを生かし、地域の防災力向上に寄与していくことが期待される。

謝辞：本稿の作成にあたり、多治見砂防国道事務所をはじめとする関係者の皆様には、多大なご支援を賜りました。厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省：土砂災害防止法の一部改正について、平成23年4月
- 2) 気象庁ホームページ
http://www.seisvol.kishou.go.jp/tokyo/STOCK/kaisetsu/level_toha/level_toha.htm
- 3) 多治見砂防国道事務所：平成24年度御嶽山火山噴火減災対策業務報告書、平成24年3月
- 4) 中央防災会議：防災基本計画、p.208