

桜島周辺地域における大規模噴火に備えた緊急減災砂防計画について

鹿児島県土木部砂防課 伊藤 仁志* 小川和久 北菌哲也 門前信一 稲卓郎
 八千代エンジニアリング株式会社 ○目晋一 佐藤敏明 池田誠 若林栄一 前原幸夫

1. はじめに

桜島は国内でも最も活発な活火山の一つであり、有史の3大噴火に匹敵するような大規模噴火が発生した場合、桜島島内における被害だけでなく、島外でも降下火砕物、地震、津波、土石流や洪水による被害が想定されている*1,2。中でも「多量の降灰堆積とその後の降雨による土石流」については、地域住民の生活に直接的かつ長期的に影響を及ぼす可能性が高いことから、鹿児島県土木部砂防課では、上記現象を対象とした大規模噴火発生時の緊急減災対策砂防計画の検討、策定を実施している。本稿においては、ハード対策を中心として計画の内容について報告する。

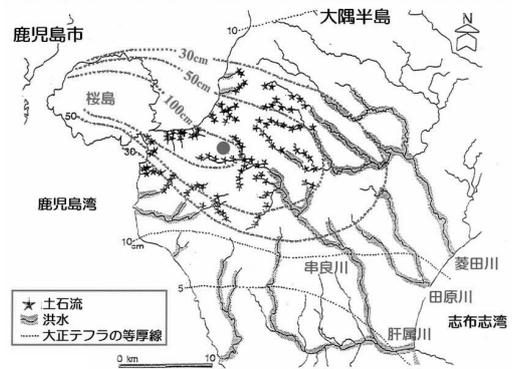


図-1 大正噴火時の降灰と土石流・洪水*2

2. 計画のアウトライン

計画のアウトラインを図-2に示す。本計画は、次の特徴を有する。

- ①高優先度溪流を対象として対策実施の流れを具体的に示した
- ②対象現象である「頻発する土石流」を包括せず1回毎で評価した
- ③4つの計画地区区分を設定し、区分毎の標準対策を示した
- ④昨年の新燃岳噴火時の対応から課題を抽出し、平時の対応に反映させた

3. 優先溪流における緊急減災砂防計画

計画においては、次の理由から対策実施優先度の高い溪流を選定し、実際の溪流において、緊急減災対策砂防計画を検討した。

- 1) 実在する溪流での対策実施プロセスを説明資料として整理することで、緊急減災対策砂防計画の実施手順を理解し易くする
 - 2) 実際の溪流での対策検討を通じて得られた知見を、全体計画に反映する
- 高優先度溪流については、①海沿いと内陸（地域特性）、②生活への影響（a.重要施設集中地区、b.小中学校、c.道路への影響）、③砂防施設の有無（対策の実施し易さ）、により抽出を行った。

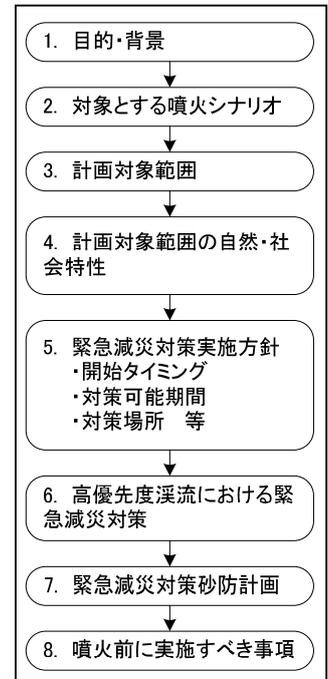


図-2 計画のアウトライン

3.1 対象現象の設定

対象現象の設定方法としては、次の2つの方法が考えられる。

- ① 頻発する土石流による包括的な影響範囲を推定するため、計画規模降雨発生時の土石流を想定する
- ② 土石流を発生させる降雨を1降雨毎に設定し、氾濫を積み上げることによって影響範囲を想定する

頻発する土石流への対策として、効果と実現性の観点で採用の可能性が高い「除石」の効果検証、実施方法の設定には、1降雨毎の評価が必要となるため、本計画においては②の方法を用いることとした。降雨は、過去32年間で最も平均的な降雨特性を有する年を抽出、利用した。土石流の発生は、流域内の移動可能土砂が尽きるまで、噴火後1年間継続するものとし、既往実績*3より土石流の発生減速は考慮していない。土石流波形を図-3に示す。

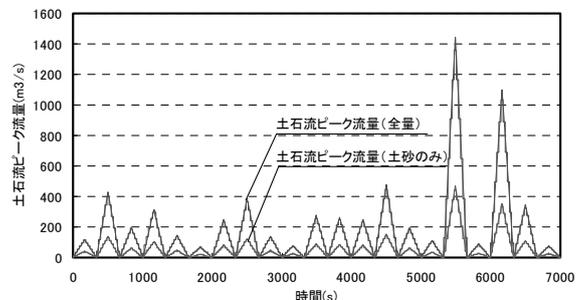


図-3 計画土石流ハイドログラフ

3.2 対策計画

対象現象の影響を土石流氾濫シミュレーションによって評価し、対策計画の設定を行った。対策に要する時間、費用を勘案し、対策は次のように設定した。

* 現：国土交通省中部地方整備局多治見砂防国道事務所

- ① 下流既設流路護岸嵩上げ（土のう積）
- ② 上流仮設堰堤設置、仮設堰堤背面掘削
- ③ 既設堰堤の除石

3.3 対策計画の効果検証

仮設堰堤および既設堰堤の背面においては、捕捉した土石流を最大限に除石するものとし、対策の効果を検証した。表-1 に示すように、対策により完全に氾濫を防ぐことはできないが、氾濫および土砂堆積が大幅に軽減されることが確認された。

4. 緊急減災砂防計画における対策設定

全溪流を砂防施設の有無により計画地区としてタイプ分けし、表-2 に示すように各タイプ毎に標準となる対策を設定した。これは優先溪流における検討から得られた以下の知見を反映させた。

- ・対策は除石およびブロック、土のう設置が中心となる
- ・実施には、溪流内の砂防堰堤や流路工（溪流保全工）の存在状況が大きく影響する

5. 噴火前に実施すべき事項について

2011 年の新燃岳噴火時に実施された緊急減災対策より、今後、緊急減災対策砂防計画を行う際に課題となる事項を抽出し、噴火前に実施すべき事項として整理した。表-3 に抜粋を示す。新燃岳噴火時に、既設堰堤除石のための進入路確保に時間を要したことをふまえ、平時からのアクセス路確保に向け、堰堤設置箇所の道路状況を整理した情報図を作成した。

6. おわりに

本計画には、下表を始めとした検討課題が残されており、今後も改良、更新の必要がある。最後に、本計画を策定するにあたり、桜島火山噴火緊急減災砂防計画検討委員会の委員の方々には有益なご助言、貴重な資料の提供を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- *1 桜島広域火山防災マップ 平成 19 年 1 月作成 調査製作（財）砂防・地すべり技術センター
- *2 大正三年桜島大噴火が火山周辺域の侵食に及ぼした影響 下川悦郎・地頭菌隆・原口勝則 平成元年度砂防学会研究発表会概要集
- *3 富士山火山砂防計画の基本構想（ハード対策編）平成 19 年 12 月 富士砂防事務所 静岡県 山梨県

表-1 対策実施による効果

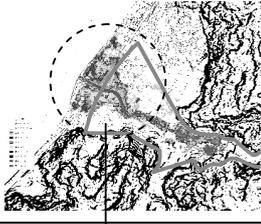
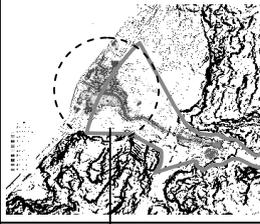
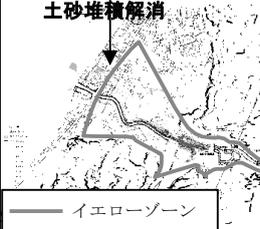
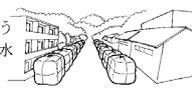
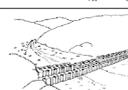
	ピーク時流動深	ピーク時堆積深
現況		
対策実施後		

表-2 計画地区区分毎の標準対策

計画地区区分	タイプ 1	タイプ 2	タイプ 3	タイプ 4
砂防堰堤	あり	あり	なし	なし
流路工	あり	なし	あり	なし
施設	大型土のう積による嵩上げ 	◎		◎
	下流対策 大型土のう積による水路設置 		○	○
	新規流路掘削		○	○
	河床掘削 	○		○
上流対策	堰堤堆砂敷掘削 	◎	◎	
	仮設堰堤工（ブロック、土のう） 	○	○	○
	沈砂地工	○	○	○

◎標準対策 ○状況に応じ配置

表-3 新燃岳噴火時の対応をふまえたハード対策の課題と対応

	ハード対策における課題	課題への対応策
1	降灰状況把握	状況把握に多地点での観測と、多数の人員が必要
2	土石流影響評価	土石流シミュレーション→関係自治体への迅速な情報提供
3	コンクリートブロック利用	多数のブロックが必要になり、費用、製作時間が多大 仮置きスペースが必要
4	管理者・地権者との協議	管理者、所有者の対策実施許可 制約条件把握、協議、申請に時間を要する
5	土捨て場確保	除石量が多量になると、土捨て場（土砂仮置き場）が不足する
6	工事用道路設置	除石、対策施設設置時の工事用道路設置に時間を要する