

# 諏訪之瀬島に伴う事務所防災対応について

福永 健志<sup>1</sup>・下村 慎一郎<sup>2</sup>・久保 世紀<sup>3</sup>

1、<sup>3</sup>大隅河川国道事務所 調査第一課、<sup>2</sup>大隅河川国道事務所

(〒893-1207 鹿児島県肝属郡肝付町新富 1013-1)

近年、鹿児島県諏訪之瀬島は噴火活動が活発化しており、令和3年6月21～23日の噴火活動を受け、23日に噴火警戒レベル3（入山規制）に引き上げられた。当事務所としては、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（以下土砂災害防止法という）に基づく緊急調査実施判断のための現地状況把握を行うとともに事務所で実施した防災対応について紹介する。

**Key Words :** 火山噴火、防災、降灰厚計測

## 1. はじめに

鹿児島県諏訪之瀬島は、令和2年頃から数百回の噴火が発生しており、令和3年においては2,015回の噴火が確認されている（図-1、2）。令和3年6月23日に火山活動が高まっていることから、噴火警戒レベルがレベル2（火口周辺規制）からレベル3（入山規制）に引き上げられ、火口からおおむね2km以内の立ち入りが禁止となった。

国土交通省では、土砂災害防止法に基づき、火山噴火による土石流に関して、河川の勾配が10度以上である区域のおおむね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積していると推計される区域でおおむね10戸以上の人家に被害が想定される状態となった場合、重大な土砂災害が想定されるため、土砂災害が想定される土地の区域及び時期（土砂災害緊急情報）を明らかにするために緊急調査を行うことになっている。緊急調査により得られた情報は、土砂災害緊急情報として関係する自治体の長に通知し、それを踏まえ自治体が避難指示等の判断材料に活用される。

諏訪之瀬島については、当事務所で緊急調査を実施することになっており、噴火中や噴火直後に降灰厚を把握する必要があるため、鹿児島県と調整し、降灰マーカ―や監視するためのカメラを事務所が設置し、調査を行った。それらの設置経緯について紹介するとともに、事務所の防災対応についても紹介する。



図-1 諏訪之瀬島及び降灰マーカ―位置図

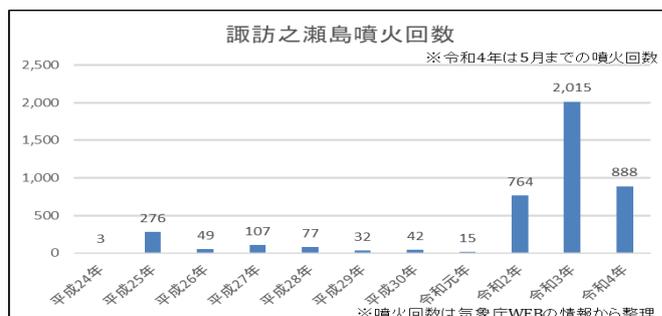


図-2 過去10カ年の諏訪之瀬島噴火回数

## 2. 調査をはじめたきっかけ及び整備までの動き

### (1) きっかけ

諏訪之瀬島の降灰調査は、鹿児島県においても簡易降灰量計による監視を実施していたが、喫緊でリアルタイムによる降灰状況把握が困難な状況であったため、事務所へ調査要請があった。九州地方整備局とも相談した結果、当事務所で調査を行うこととした。

(2) 現地観測体制 (降灰マーカー等)

降灰マーカーとは、平板(土台)の上部に高さ(1cm、2cm、3cm)ごとに色と形状を変えたマーカーを設置したものである(写真-1)。例えば、1cm 以上の降灰があった場合には、1cm のマーカー(赤・円形)は降灰で覆われ見えなくなり、2cm のマーカー(青・三角形)は視認できることから降灰厚の把握が可能である。

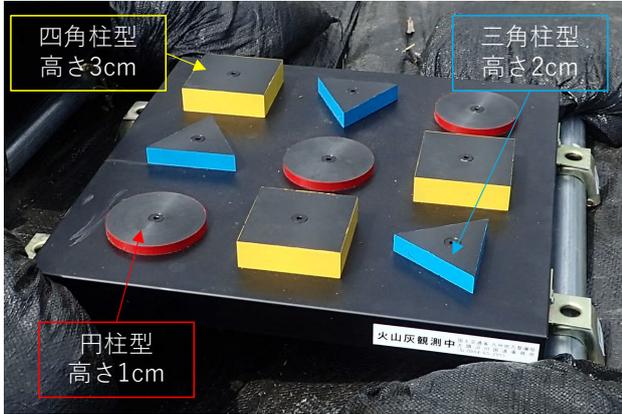


写真-1 降灰マーカー

降灰マーカーを選定した理由としては、人が立入規制区域内へ立ち入ることなく安全に降灰厚を調査することができるためである。また、九州技術事務所が所有していたことから、すばやい設置が可能であることや設置費用も安価なためである。

降灰マーカーとあわせて監視できるように簡易的なインターバルカメラ (30分ごとに撮影:写真-2) を設置した他、複数のカメラアングルの登録することができるWEBカメラ (リアルタイム:写真-3、4) も設置し、マーカーだけではなく、周辺の状況や噴火状況が監視できる環境を整備した。様々な映像をリアルタイム監視することができ、なおかつそれを県や関係する学識者へ共有することができたことで状況の共有をスムーズに行うことができ、次への迅速な対応へつなげることができた。



写真-2 インターバルカメラ



写真-3 WEBカメラ

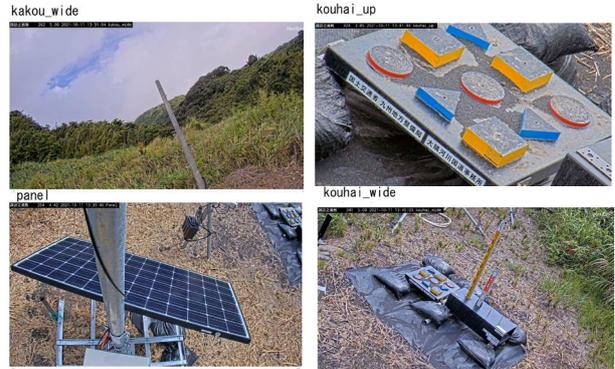


写真-4 WEBカメラのプリセットの状況

(3) 降灰マーカー等の整備までの動き

6月23日に警戒レベルが3に引き上げられてから設置までの動きについては図3のとおりである。結果として、事案発生から約10日で設置ができた。約10日で設置できた大きな要因としては、初期段階からトップレベルで調整しながら進めていったことで、決定事項を速やかに決定でき、鹿児島県との調整や災害協定業者選定～契約までスムーズにできたことが挙げられる。

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| 6月23日 | 噴火警戒レベル3に引き上げ<br>火山砂防連絡会の開催(県主催)     |
| 6月24日 | 鹿児島県から協力要請<br>災害協定業者との調整             |
| 6月25日 | 鹿児島県との現地での観測に関する打合せの実施               |
| 6月28日 | 災害協定業者の選定                            |
| 6月29日 | 災害協定業者との打合せ                          |
| 6月30日 | 十島村役場に降灰マーカー等の設置場所に関する確認<br>PCR検査の実施 |
| 7月1日  | 災害協定業者との契約締結                         |
| 7月3日  | 降灰マーカー等の設置完了、観測開始                    |

※大隅河川国道事務所としては、注意体制

図-3 降灰マーカー等の設置までの動き

設置に至るまでに苦労した点としては、1つ目に現地の電波状況を確認する必要があったことである。カメラによる降灰マーカーのモニタリングを実施するにあたり必要な情報であり、携帯電話キャリア(3社)の通信エリア状況について収集を行い、状況を把握したうえで、実際に諏訪の瀬島へ行き現地の通信状況を確認し、設置箇所の適地を選定した(図-4)。



図-4 諏訪之瀬島における電波状況の現地調査結果

2つ目は、現地作業を行うにあたり、諏訪之瀬島への出港・入港がそれぞれ2日に1回しかないことである。現地作業を実施するにも船の出港便数が限られており、そこでの縛りがあり、降灰マーカ-等の設置までに影響した。

### 3. 令和4年3月21～25日の噴火による対応

#### (1) 噴火の状況

諏訪之瀬島では、令和4年3月21～25日に噴火活動が活発になり、21日～25日15時までの間に計39回の爆発が発生し、最高で火口縁上1,500mまで上がり、大きな噴石は最大で中心から約800mまで達した。特に22日20時から23日までにかけて活発化し、22日20時～23日までに計33回の噴火があった。

#### (2) 九州地方整備局及び事務所の対応

緊急調査の着手を判断する基準としては、土砂災害防止法施行令第8条第1号口に記載された以下Ⅰ及びⅡに該当するかどうかとなる(図-5)。

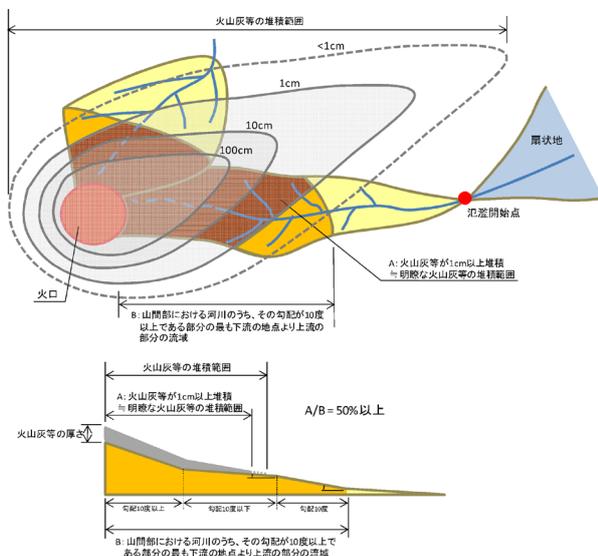


図-5 火山灰等が1cm以上の厚さで堆積している範囲のイメージ

Ⅰ 噴火により、降灰、火砕流として流下した火山灰その他これらに類するものが、山間部における河川のうちその勾配が10度以上である部分の最も下流の地点より上流の部分の流域のおおむね5割以上の面積を占める区域の土地において、1cm以上の高さで堆積していると推計されること。

Ⅱ 山間部における河川のうちその勾配が10度以上である部分の最も下流の地点より下流の部分に隣接する土地の区域(土石流が発生した場合において、地形の状況により明らかに土石流が到達しないと認められる土地の区域を除く。)に存する居室を有する建築物の数がおおむね10以上であること。

降灰マーカ-の状況については、噴火前と噴火後は写真-5のとおりである。左の写真は22日9時30分時点の状況、右の写真は24日16時30分の状況になる。



写真-5 降灰前後の降灰マーカ-の状況

(左: 降灰前、右: 降灰後)

24日について、降灰マーカ-に灰が1cm程度積もっていることが確認された。その結果を踏まえ、後日ヘリからの降灰状況調査を学識者、鹿児島県・九州地方整備局・当事務所の職員が実施したところ、火口付近に降灰の堆積は確認されたものの、流域全体に明瞭な降灰の堆積は確認されず、少ない雨による土石流の発生は低いということを確認した(写真-6)。以上を踏まえ、緊急調査は実施しなかったが、土石流が発生したときにどれくらいの建築物に被害が発生するか確認するため、土石流氾濫解析まで行った。



写真-6 ヘリによる調査結果

解析を行うにあたり、地形条件や雨量データの取得、数値地図のダウンロード等を行い、土石流氾濫計算を行った。今回の諏訪之瀬島噴火における結果は図-6のとおり

りである。

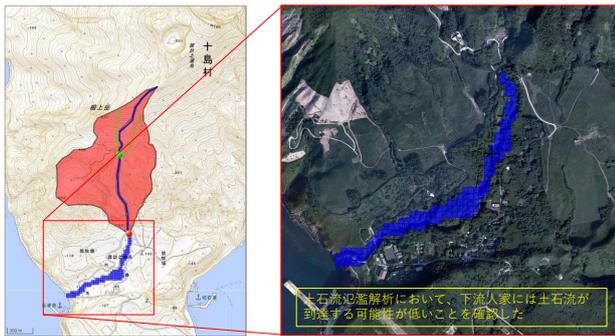


図-6 土石流氾濫解析の結果

解析の結果、下流人家には土石流が到達する可能性が低いことが確認された。

本結果を踏まえ、事務所では十島村役場とホットラインを結び、降灰は居住地域へ確認されているが、降灰後土石流による氾濫の可能性は低い旨の情報共有を行い、今後の噴火について、引き続き監視を行っている。

#### 4. 成果・課題

##### (1) 現地に入るまで

鹿児島県からの調査要請を受けてから、県と事務所のトップ間で大枠の調整（誰がどこまで実施するのか、実施期間はいつまでか）を行ったことで、スムーズな対応を行うことができた点は非常によかった点である。

また、設置するにあたり、九州技術事務所降灰マーカーを所有していたことでさらに早い対応ができた。災害対応を行うにあたり、必要になるおそれのある観測機器等を所持しておくことは対応の迅速化にもつながるので、組織として対応することは重要であると感じた。このような場合に備えて、どこの事務所にどのようなものがあるのか事前に整理していくことも重要である。

##### (2) 監視体制

監視体制については、降灰マーカーを設置し、常時監視できるように 30 分おきの映像を確認できるインターバルカメラや様々なプリセットした画面を監視することができるWEBカメラを設置したが、その映像を鹿児島県や学識者、九州地方整備局、事務所などの関係者間で把握・共有することができた点はよかった。また、設置期間についても前述で記載したとおり、鹿児島県と事前に調整し、県が自動降灰量計を設置するまでの間は国が設置するというので、役割分担も明確にできていた点もよかった。現在はすでに鹿児島県で自動降灰量計は設置済みであるが、動作確認を実施中であり、それが確認できた段階で事務所が設置した機器は撤去する予定であ

る。

一方で、監視を継続している中で課題も出てきた。

1 つ目は、監視箇所が山中になるため、カメラの電源は乾電池もしくはソーラーパネルになる。今回ソーラーパネルによる監視を行ったが、噴火が多発すると、火山灰がソーラーパネルに積もり、充電ができず、映像が送り込まれない事態もあった。また、雨や曇りの日が続く場合も同様に充電が十分にできず、カメラ映像が映らないこともあった。降灰に対する対応としては、今回は諏訪之瀬島で勤務されている鹿児島県の職員にパネルの清掃をお願いし対応いただいたが、監視を継続するにあたって、今後の課題である。

2 つ目は、コロナ禍の中で行った対応であったが、離島のため島に入る前のPCR検査を受ける必要があることや諏訪之瀬島への出港・入港がそれぞれ 2 日に 1 回しかないため、機器に不具合が出た場合の臨時点検などがすぐに対応することができない点である。今回の事案では、機器の故障はなかったが、そのような事態になるとすぐの対応は困難になることが改めてわかった。

#### 5. まとめ

防災対応はさまざまな調整事項がつきものである。それを円滑するためにも、関係する県や市町村、学識者と日頃から連携していくことは非常に重要である。当事務所では諏訪之瀬島以外に緊急調査を実施する箇所は、桜島や薩摩硫黄島、口永良部島がある（図-7）。7 月 1 日時点の離島における噴火警戒レベルは、薩摩硫黄島では噴火警戒レベル 2、口永良部島では噴火警戒レベル 1 となっているが、いつ諏訪之瀬島のような状況になるかわからない状況である。今後も引き続き関係者と協力、連携しながら事業を進めていくとともに防災対応にも万全の備えで対応できるよう取り組んでいきたい。



図-7 当事務所の緊急調査実施箇所