

鶴見岳・伽藍岳  
火山噴火緊急減災対策砂防計画書

(計 画 編)

令和6年3月

大分県土木建築部砂防課

# 目 次

1. 対策方針の設定	1
1.1 対策方針の前提条件	1
1.2 対策方針の設定	5
1.2.1 砂防部局で実施する緊急減災対策	5
1.2.2 対策区域	7
1.2.3 平常時からの対策準備	9
2. 緊急ハード対策	11
2.1 土砂処理方針および工種選定	11
2.1.1 除石工	13
2.1.2 仮設堰堤工	13
2.1.3 遊砂地工	14
2.1.4 導流堤工	14
2.2 施設配置方針	15
2.3 各溪流における緊急ハード対策	17
2.3.1 溪流 ID2（冷川）	17
2.3.2 溪流 ID3（湯山川②）	18
2.3.3 溪流 ID4（湯山川①）	19
2.3.4 溪流 ID5（平田川①）	20
2.3.5 溪流 ID7（とび川）	21
2.3.6 溪流 ID8（明礬川）	22
2.3.7 溪流 ID11（板地川）、溪流 ID12、溪流 ID13（堀田川②）	23
2.3.8 溪流 ID14-1（堀田川①）	24
2.3.9 溪流 ID17	25
2.3.10 溪流 ID18（津房川）	26
2.3.11 溪流 ID20	27
2.3.12 溪流 ID23（津房川 2）	28
2.3.13 溪流 ID25（津房川 4）	29
2.3.14 溪流 ID29（津房川 8）	30
2.3.15 溪流 ID32、溪流 ID33	31
2.3.16 溪流 ID34	32
2.3.17 溪流 ID35	33
2.3.18 溪流 ID36（湯山川③）	34
2.4 安全度向上のために実施する除石工	35

2.4.1 溪流 ID9（春木川） .....	35
2.4.2 溪流 ID10（境川） .....	36
2.5 安全管理基本方針 .....	37
3. 緊急ソフト対策 .....	38
3.1 緊急ソフト対策の目的 .....	38
3.2 整備方針 .....	39
3.3 監視観測機器の配置方針 .....	40
3.4 各溪流における緊急ソフト対策 .....	41
3.5 リアルタイムハザードマップの提供 .....	43
4. 火山噴火時の緊急調査 .....	45
4.1 火山噴火時に実施する緊急調査 .....	45
4.2 火山噴火緊急減災対策のための緊急調査 .....	46
4.2.1 地形状況等の把握 .....	46
4.2.2 対策予定箇所及び被災状況等の状況調査 .....	47
4.2.3 降灰状況・不安定土砂の把握 .....	48
4.2.4 気象状況と土砂移動のリアルタイム把握 .....	48
5. 平常時からの準備事項 .....	49
5.1 緊急対策を実施する土地の使用に係わる調整 .....	50
5.2 緊急対策を実施するにあたり、必要となる諸手続 .....	53
5.3 緊急対策に必要な資機材の備蓄や調達方法の検討 .....	54
5.3.1 緊急ハード対策のために平常時から実施する事項 .....	54
5.3.2 緊急ソフト対策のために平常時から実施する事項 .....	55
5.4 火山防災ステーション機能の強化 .....	56
5.4.1 災害対策本部 .....	56
5.4.2 情報集約・提供 .....	58
5.4.3 資機材備蓄、啓発機能 .....	59
5.5 光ケーブル等の情報通信網の整備 .....	61
5.6 火山データベースの整備 .....	62
5.6.1 「緊急減災対策マップ」の整備 .....	62
5.7 地域住民、市町村や関係機関との連携事項の検討 .....	64
5.8 火山山麓緩衝帯の設定 .....	66
5.9 今後の平常時からの準備事項の進め方 .....	67

# 図 表 目 次

表 1.1	対策可能な現象と規模.....	1
図 1.1	鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベル.....	3
図 1.2	対策開始・中止のタイミングおよび対策実施期間.....	4
表 1.2	鶴見岳・伽藍岳緊急減災対策砂防計画における対策方針.....	5
図 1.3	砂防部局としての取組み.....	6
表 1.3	各溪流における影響範囲内にある保全対象および対策区域.....	7
表 1.4	緊急対策を実施する対策区域.....	8
図 1.4	緊急対策を実施する対策区域の位置図.....	8
図 1.5	緊急減災対策と基本対策の整備目標のイメージ.....	9
図 1.6	火山噴火緊急減災対策事業の概要.....	10
表 2.1	緊急ハード対策計画一覧.....	11
図 2.1	緊急ハード対策工種の選定フロー.....	12
図 2.2	除石工の概要.....	13
図 2.3	仮設堰堤工の概要.....	13
図 2.4	遊砂地工の概要.....	14
図 2.5	導流堤工の概要.....	14
図 2.6	緊急ハード対策の計画施設位置図.....	16
図 2.7	溪流 ID2（冷川）における緊急ハード対策.....	17
図 2.8	溪流 ID3（湯山川②）における緊急ハード対策.....	18
図 2.9	溪流 ID4（湯山川①）における緊急ハード対策.....	19
図 2.10	溪流 ID5（平田川①）における緊急ハード対策.....	20
図 2.11	溪流 ID7（とび川）における緊急ハード対策.....	21
図 2.12	溪流 ID8（明礬川）における緊急ハード対策.....	22
図 2.13	溪流 ID11（板地川）、溪流 ID12、溪流 ID13（堀田川②）における緊急ハード対策 .....	23
図 2.14	溪流 ID14-1（堀田川①）における緊急ハード対策.....	24
図 2.15	溪流 ID17 における緊急ハード対策.....	25
図 2.16	溪流 ID18（津房川）における緊急ハード対策.....	26
図 2.17	溪流 ID20 における緊急ハード対策.....	27
図 2.18	溪流 ID23（津房川 2）における緊急ハード対策.....	28
図 2.19	溪流 ID25（津房川 4）における緊急ハード対策.....	29
図 2.20	溪流 ID29（津房川 8）における緊急ハード対策.....	30
図 2.21	溪流 ID32、溪流 ID33 における緊急ハード対策.....	31
図 2.22	溪流 ID34 における緊急ハード対策.....	32

図 2.23	溪流 ID35 における緊急ハード対策.....	33
図 2.24	溪流 ID36 (湯山川③) における緊急ハード対策 .....	34
図 2.25	溪流 ID9 (春木川) における除石工 .....	35
図 2.26	溪流 ID10 (境川) における除石工 .....	36
表 2.2	安全管理基本方針.....	37
図 2.27	緊急情報を活用した安全管理.....	37
図 3.1	緊急ソフト対策整備のイメージ.....	38
表 3.1	緊急ソフト対策の整備方針.....	39
表 3.2	監視観測機器の配置方針.....	40
図 3.2	監視機器配置と情報伝達手段のイメージ.....	40
表 3.3	緊急ソフト対策計画一覧.....	41
図 3.3	緊急ソフト対策の計画位置図.....	42
図 3.4	「鶴見岳・伽藍岳火山防災マップ」に示されている影響範囲.....	43
図 3.5	プレ・アナリシス型ハザードマップ.....	44
図 3.6	災害予想区域図集イメージ (新潟焼山の例) .....	44
表 4.1	各機関が火山噴火時に実施する緊急調査.....	45
図 4.1	レーザー測量調査のイメージ.....	46
図 4.2	大涌谷周辺における UAV による調査事例.....	47
図 4.3	自動降灰量計 (上) および簡易手法 (下) .....	48
表 5.1	平常時から準備が必要な事項.....	49
表 5.2	各法規制に関する行為許可手続き.....	50
図 5.1	自然公園地域と配置計画.....	51
図 5.2	森林地域と配置計画.....	52
表 5.3	緊急対策を実施するにあたり、必要となる諸手続.....	53
図 5.3	緊急ハード対策のために平常時から実施する事項.....	54
図 5.4	緊急ソフト対策のために平常時から実施する事項.....	55
表 5.4	全国の主な火山防災拠点.....	56
表 5.5	災害対策本部設置場所.....	57
表 5.6	2011 年新燃岳噴火時に開催されたコアメンバー会議 .....	57
表 5.7	各機関の情報集約、提供状況.....	58
表 5.8	資機材備蓄場所、土捨て場の候補地一覧.....	59
図 5.5	資機材備蓄場所、土捨て場の候補地位置図.....	60
図 5.6	「豊の国ハイパーネット」(大分県 HP より) .....	61
表 5.9	火山データベース項目と整備状況.....	62
図 5.7	緊急減災対策マップ (案) .....	63
図 5.8	WG 開催事例 (平成 29 年度から年 1 回開催) .....	64
図 5.9	火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン.....	66

表 5.10	今後 WG で具体的な検討を進めていく項目.....	67
図 5.10	今後 WG で具体的な計画を進めていく溪流の優先順位.....	68
図 5.11	保全対象等の数による溪流区分.....	69

# 1. 対策方針の設定

## 1.1 対策方針の前提条件

鶴見岳・伽藍岳の土砂移動現象および噴火の推移、周辺の土地利用状況等を踏まえ、火山噴火緊急減災対策計画の対策方針の前提条件を設定する。前提条件の項目は、「対策可能な現象・規模」、「対策が可能な場所」、「対策開始・中止のタイミング」、「対策を実施できる期間」とする。

### (1) 対策可能な現象・規模

マグマ噴火で想定される溶岩流については、小規模であれば施設によって停止・導流の可能性もあるが、想定される溶岩流は大規模であり、厚さは末端部でも 20m を越えることから、施設による対策の効果は期待できない。しかし、溶岩流の流下速度は比較的遅く、流下が確認されてからでも十分避難の時間が確保できると想定されるため、溶岩流に対しては緊急ソフト対策を計画する。

また、溶岩ドーム崩落型火砕流、噴煙柱崩壊型の火砕流についても、規模によらず施設によって制御することが困難なため、減災を図るために緊急ソフト対策を計画する。

降灰後の土石流は、2年超過確率雨量で発生する土石流を対象に、保全対象の位置、既存施設の有無、噴火警戒レベルによる立入り禁止区域等を考慮して、緊急ハード対策を計画し、緊急ハード対策が実施困難な箇所は緊急ソフト対策で減災を図る。

表 1.1 対策可能な現象と規模

現象	規模	対策計画
溶岩流	マグマ噴火 大規模 (1.5 億 m <sup>3</sup> )	緊急ソフト対策を計画
火砕流	マグマ噴火 大規模 (1900 万 m <sup>3</sup> )	
降灰後の土石流	2年超過確率雨量	緊急ソフト対策および緊急ハード対策を計画

## **(2) 対策が可能な場所**

「鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベル」ではレベル3で火口から概ね1.5km以内が立入り禁止区域となるため(図1.1)、対策が可能な場所は立入り禁止区域外(火口から概ね1.5km以遠)を基本とする。

## **(3) 対策開始・中止のタイミング**

対策開始・中止のタイミングとしては、緊急ソフト対策および緊急ハード対策の準備開始のタイミング、緊急ハード対策の中止のタイミングをそれぞれ設定する。

鶴見岳・伽藍岳でどのような噴火の前兆現象が発生するかは明らかではないため、噴火警戒レベルがレベル2に引き上げられた時を緊急ソフトおよび緊急ハード対策の準備開始とする(図1.2)。また緊急対策開始のタイミングは、レベル3に引き上げられた時もしくはレベル2の期間中であっても小噴火が発生した場合とする。

また、噴火警戒レベルがレベル4に引き上げられた場合は、大きな噴石が火口から4km以内に飛散する可能性があるため、緊急ハード対策は中止とする。

なお、対策工事の施工中に、降雨による土石流発生のおそれがある場合、噴火活動が活発化した場合には、安全の確認がとれるまで工事を中止、もしくは無人化施工に切替える。

## **(4) 対策を実施できる期間**

鶴見岳・伽藍岳は噴火履歴が少なく、噴火の前兆現象や噴火推移については明らかになっていないため(図1.2)、九重山や他の火山の検討事例を参考に緊急ハード対策の実施期間を6ヶ月と想定し計画する。

また緊急対策準備から対策開始までの期間は数週間～数ヶ月を想定するが、その期間を設定することは難しいため、対策実施に必要な事項については可能な限り事前準備を行うこととする。



# 鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベル

— 火山災害から身を守るために —

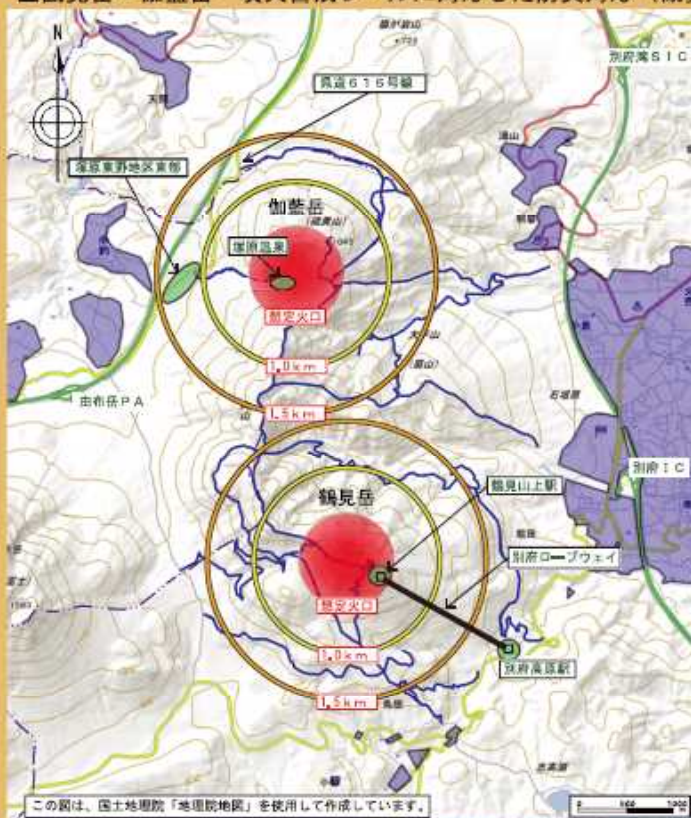
## 噴火警報等で発表する噴火警戒レベル

- 噴火警戒レベルとは、噴火時などに危険な範囲や必要な防災対応を、レベル1から5の5段階に区分したものです。
- 各レベルには、火山の周辺住民、観光客、登山者等のとるべき防災行動が一目で分かるキーワードを設定しています（レベル5は「避難」、レベル4は「高齢者等避難」、レベル3は「入山規制」、レベル2は「火口周辺規制」、レベル1は「活火山であることに留意」）。
- 鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベルは、噴火警報等でお伝えします。



由布岳から鶴見岳・伽藍岳を望む

## ■ 鶴見岳・伽藍岳 噴火警戒レベルに対応した防災対応（概要）



凡 例	
<span style="color: red;">●</span>	想定火口
<span style="color: green;">○</span>	特定地域
<span style="color: purple;">■</span>	居住区域
<span style="color: green;">—</span>	高速道路
<span style="color: red;">—</span>	国道
<span style="color: yellow;">—</span>	県道
<span style="color: blue;">—</span>	登山道

- レベル5（避難）**  
危険な居住地域からの避難等が必要
- レベル4（高齢者等避難）**  
警戒が必要な居住地域での高齢者等の要配慮者の避難、住民の避難の準備が必要。
- レベル3（入山規制）**  
火口から概ね 1.5km 以内の立入禁止  
○ (1.5 km の範囲内)  
・ 彦原温泉は避難  
・ 大分自動車道湯布院 IC から別府 IC 間は通行止  
・ 範囲内の県道 616 号は通行止  
・ 範囲内の鶴見岳及び伽藍岳への登山道立入禁止
- レベル2（火口周辺規制）**  
火口から概ね 1km 以内の立入禁止  
○ (1km の範囲内)  
・ 彦原温泉は避難  
・ 別府ロープウェイ運行停止、山上駅は避難  
・ 範囲内の県道 616 号は通行止  
・ 範囲内の鶴見岳及び伽藍岳への登山道立入禁止
- レベル1（活火山であることに留意）**  
状況に応じて火口内への立入規制等

■ 特定地域は居住地域よりも想定火口に近く、上図中の「凡例のマークで示す」温泉等の施設が含まれる地域です。居住地域よりも早い段階で避難準備や避難の対応が必要となります。

■ この図は「鶴見岳・伽藍岳火山防災協議会」によるハザードマップをもとに、地元自治体と調整して作成しています。

■ 各噴火警戒レベルにおける具体的な規制範囲等については、地域防災計画等で定められています。また、鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベルに応じた防災対応は、火山の活動状況に応じて警戒範囲や立入規制等が異なるため、最新の防災情報により対応ください。詳細については大分県、別府市、由布市、宇佐市、日出町にお問い合わせください。



本冊子は、環境用インクを使用しています。



気象庁  
Japan Meteorological Agency

福岡管区気象台 地域火山監視・警報センター  
TEL: 092-725-3606 <https://www.data.jma.go.jp/fukuoka/>  
大分地方気象台  
TEL: 097-532-0644 <https://www.data.jma.go.jp/oita/>

図 1.1 鶴見岳・伽藍岳の噴火警戒レベル

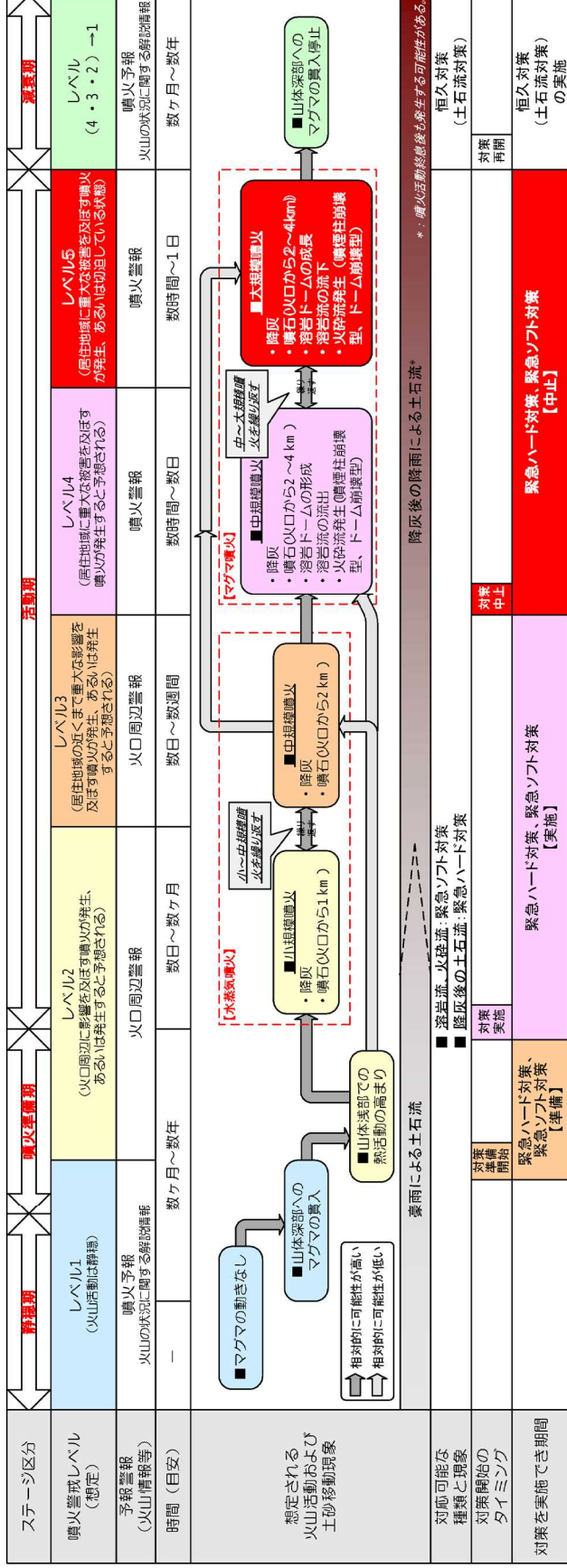


図 1.2 対策開始・中止のタイミングおよび対策実施期間

## 1.2 対策方針の設定

鶴見岳・伽藍岳の火山防災戦略に基づき、噴火による人的被害を「0」にし、また人家・インフラ等の社会的被害を極力小さくすることを減災目標として、対策方針を以下の通り設定した。

### 1.2.1 砂防部局で実施する緊急減災対策

鶴見岳・伽藍岳における効果的な緊急減災対策を計画していくため、数値シミュレーション結果から得られた被害状況等を考慮し、砂防部局の緊急減災対策として、降灰後の土石流に対して緊急ハード対策（施設整備）を、降灰後の土石流、溶岩流、火砕流に対して緊急ソフト対策（監視観測、関係機関への情報提供）を行う。

表 1.2 に砂防部局における対策方針を示す。また、図 1.3 に砂防部局としての取組みを示す。

表 1.2 鶴見岳・伽藍岳緊急減災対策砂防計画における対策方針

現象	規模	想定影響範囲	計画方針
溶岩流	マグマ噴火 大規模 (1.5億m <sup>3</sup> )	鶴見岳山頂(地獄谷赤池噴気孔付近を含む)、伽藍岳(爆裂火口付近)からシミュレーションで想定した範囲	<u>緊急ソフト対策を計画</u>
火砕流	マグマ噴火 大規模 (1,900万m <sup>3</sup> )	<噴煙柱崩壊型> 鶴見岳山頂(地獄谷赤池噴気孔付近を含む)、伽藍岳(爆裂火口付近)の3ケースをシミュレーションで想定した範囲  <ドーム崩壊型> 鶴見岳山頂(地獄谷赤池噴気孔付近を含む)で10ケース、伽藍岳(爆裂火口付近)で1ケースをシミュレーションで想定した範囲	
降灰後の土石流	2年超過 確率雨量	シミュレーション(40溪流)で想定した範囲	<u>保全対象の数が1戸以上の22溪流を対象として緊急ソフト対策および緊急ハード対策を計画</u>

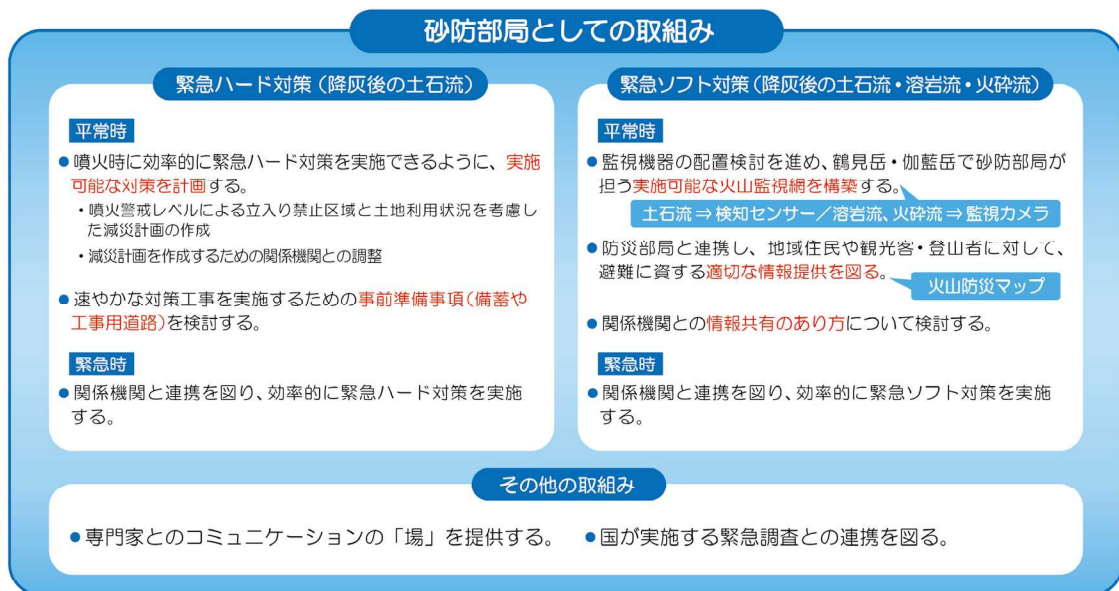


図 1.3 砂防部局としての取組み

## 1.2.2 対策区域

2年超過確率雨量で発生する降灰後の土石流に対する緊急対策計画にあたり、各溪流に対して対策区域（1～4）を設定し（表 1.4）、それぞれに対応した緊急対策を計画する。対策区域は土石流の影響範囲内にある保全対象数および要配慮者利用施設の有無により設定する（表 1.3）。

表 1.3 各溪流における影響範囲内にある保全対象および対策区域

溪流ID	保全対象等	対策区域	溪流ID	保全対象等	対策区域
1	なし	4	17	宿泊施設:1ヶ所、事業所:1ヶ所	3
2	人家:28戸、事業所:15ヶ所	1	18	人家:1戸、宿泊施設:1ヶ所、事業所:1ヶ所	2
3	人家:4戸、学校:1ヶ所、事業所:1ヶ所	2	19	事業所:3ヶ所	4
4	人家:5戸、学校:1ヶ所、事業所:2ヶ所	2	20	人家:2戸、宿泊施設:1ヶ所、事業所:1ヶ所	2
5	人家:15戸、宿泊施設:9ヶ所、事業所:10ヶ所、福祉施設:1ヶ所	1	21	なし	4
6	宿泊施設:2ヶ所、福祉施設:2ヶ所	1	22	事業所:4ヶ所	4
7	人家:3戸、宿泊施設:1ヶ所、事業所:5ヶ所、福祉施設:1ヶ所	1	23	人家:2戸、宿泊施設:1ヶ所、事業所:3ヶ所	2
8	宿泊施設:1ヶ所、事業所:2ヶ所、福祉施設:1ヶ所	1	24	なし	4
9*	人家:379戸、宿泊施設:8ヶ所、事業所:39ヶ所、避難所:1ヶ所、市町村役場等:2ヶ所、国・都道府県の機関:1ヶ所、福祉施設:1ヶ所、医療機関:2ヶ所	1	25	人家:1戸、事業所:3ヶ所	3
10	-	-	26	なし	4
11	人家:55戸、宿泊施設:5ヶ所、事業所:11ヶ所、福祉施設:1ヶ所、医療機関:1ヶ所	1	27	事業所:1ヶ所	4
12	人家:47戸、宿泊施設:1ヶ所、事業所:9ヶ所、医療機関:1ヶ所	1	28	なし	4
13	人家:102戸、宿泊施設:4ヶ所、事業所:14ヶ所、避難施設:1ヶ所、福祉施設:1ヶ所、医療機関:1ヶ所	1	29	人家:1戸、事業所:1ヶ所	3
14-1	宿泊施設:1ヶ所	3	30	なし	4
14-2	なし	4	31	なし	4
14-3	事業所:1ヶ所	4	32	人家:1戸、事業所:2ヶ所	3
14-4	事業所:1ヶ所	4	33	人家:1戸、事業所:1ヶ所	3
14-5	事業所:1ヶ所	4	34	人家:1戸、事業所:1ヶ所	3
15	なし	4	35	人家:1戸、事業所:1ヶ所	3
16	なし	4	36	人家:471戸、宿泊施設:5ヶ所、事業所:67ヶ所、避難所:1ヶ所、市町村役場等:1ヶ所、福祉施設:7ヶ所、医療機関:3ヶ所	1

\* 溪流109(春木川)は5年超過確率雨量による影響範囲の場合は「対策区域1」となる。

表 1.4 緊急対策を実施する対策区域

対策区域	決定方法	溪流数	溪流ID	緊急 ハード対策	緊急 ソフト対策
1	保全対象の数が 10戸以上又は要配慮 者利用施設有り	9	2,5,6,7,8, (9*),11,12,13,36	○	○
2	保全対象の数が 2~9戸以上	5	3,4,18,20,23	○	○
3	保全対象の数が 1戸	8	14-1,17,25, 29,32,33,34,35	○	○
4	保全対象の数が 0戸	17	上記以外の溪流	△	△

\* 溪流ID9(春木川)は5年超過確率雨量による影響範囲の場合は「対策区域1」となるが、溪流数にはカウントしていない

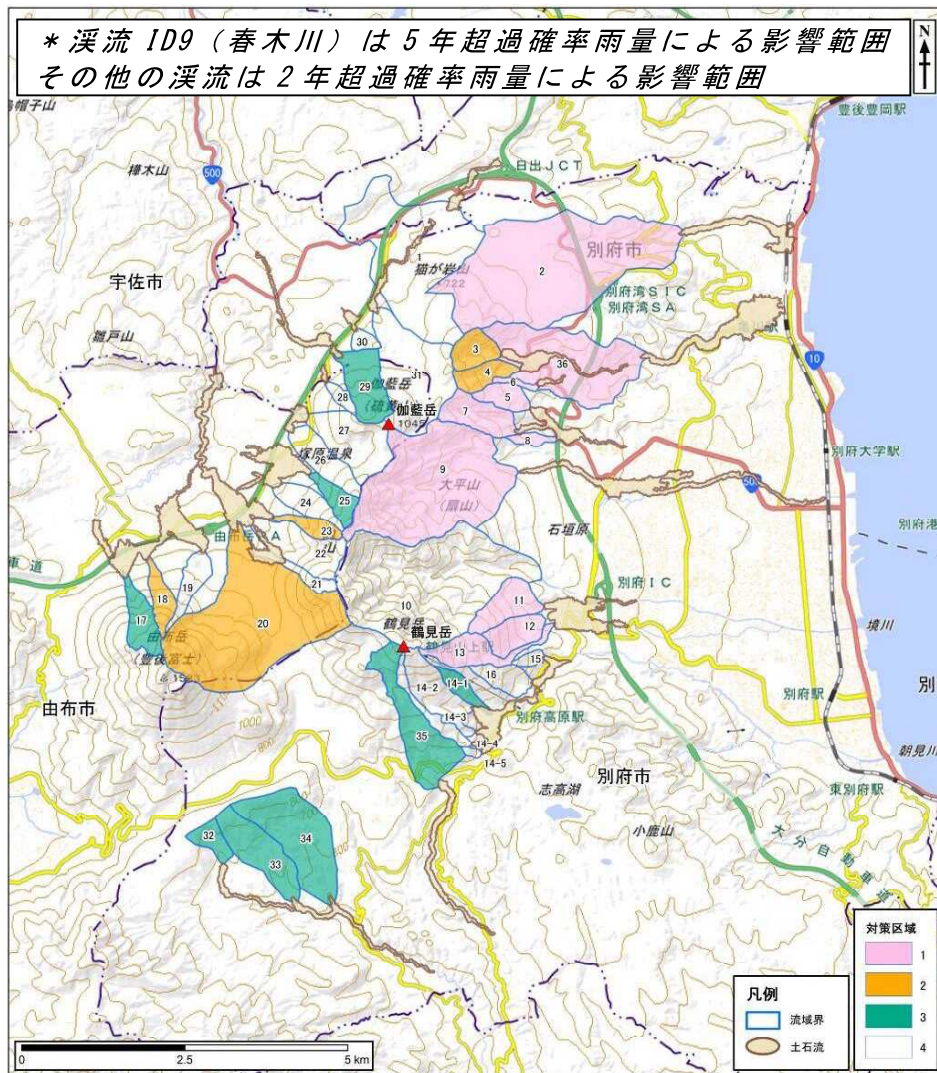


図 1.4 緊急対策を実施する対策区域の位置図



## 火山噴火緊急減災対策事業

地方財政法(昭和23年法律第109号)第16条

目 的	事業内容
火山噴火等に起因する火山泥流、火砕流、溶岩流等の突発的かつ大規模で広範囲に及ぶ異常な土砂の流出によって発生する災害に対して、火山地域の住民の警戒避難体制の整備、火山噴火時及び噴火後(以下「火山噴火時等」という。)の迅速な減災対策を実施するための緊急対策用資材の製作・配備を行うことにより、人命の保護と民生の安定を図ることを目的とする。	火山地域における住民の安全確保及び火山噴火時等の緊急的な減災対策を迅速かつ的確に実施するため、異常な土砂の動き等を監視し情報伝達するために必要なワイヤセンサー、雨量計、監視カメラ等の設置や、火山噴火緊急減災対策砂防計画に基づく緊急対策用資材の製作・配備を実施する事業である。

### 採択基準等

気象庁が常時観測を行っている火山(常時観測予定の火山を含む。)で実施されるものを交付対象とする。

沿 革	国費率
・平成28年度より実施	1/2 全国

※参考：火山噴火警戒避難対策事業について  
 ・平成4年度より実施  
 ・平成15年度より制度拡充  
 ・平成22年度より、社会資本整備総合交付金に移行  
 ・平成23年度より、地域自主戦略交付金に移行  
 ・平成25年度より、社会資本整備総合交付金及び防災・安全交付金に移行  
 ・平成27年度廃止



火山噴火緊急減災対策のイメージ

### 緊急ハード対策のための事前準備



緊急対策用資材の製作・配備



### 監視・観測機器の整備



### 火山砂防ハザードマップ(噴火に伴う土砂災害の被害想定範囲図)の作成



図 1.6 火山噴火緊急減災対策事業の概要