

**樽 前 山**  
**火山噴火緊急減災対策砂防計画**  
**に関する検討報告書**

平成 22 年 3 月

樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会

**樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画  
に関する検討報告書  
目次**

はじめに

<b>第1章</b>	樽前山火山噴火緊急減災対策砂防の必要性	1
1.1	樽前山の現状	1
1.2	樽前山周辺で実施されている事業の現状	4
1.3	想定される影響範囲と被害	10
1.4	樽前山火山噴火緊急減災対策砂防の必要性	11
<b>第2章</b>	噴火に伴い想定される土砂移動現象	13
2.1	樽前山で想定されている現象と規模の整理	13
2.2	樽前山噴火シナリオ	23
<b>第3章</b>	対策方針	25
3.1	対策方針	25
3.2	樽前山火山減災行動ワーキンググループの設置	26
3.3	対象とする現象・規模	27
3.4	対策のタイミング	28
3.5	対策の見直しについて	29
3.6	実施範囲および実施体制	30
<b>第4章</b>	緊急ハード対策	31
4.1	対策工法・構造	31
4.2	施工方法	33
4.3	土砂処理方針	33
<b>第5章</b>	緊急ソフト対策、緊急調査	37
5.1	避難対策を支援するための体制整備および情報提供	37
5.2	緊急対策工事の安全確保	38
5.3	火山噴火時の緊急調査	42
<b>第6章</b>	今後の緊急減災対策砂防計画の検討に向けて	45
6.1	緊急対策に必要な諸手続き	45
6.2	土地使用に関わる調整	46
6.3	緊急支援資機材の備蓄・調達方法	46
6.4	緊急支援資機材の運搬方法	47
6.5	火山防災に必要な拠点の機能強化	48
	用語説明	49

## はじめに

樽前山は有史以降も大～中規模噴火が発生し、周囲に重大な影響をもたらした。近年においても 1978～81 年（昭和 53～56 年）に小噴火、1990 年（平成 2 年）以降は地震活動・地温上昇・山頂溶岩ドーム付近の局所的膨張などの火山性異常が観測されるなど北海道内でも有数の活動的な火山である。

樽前山の噴火活動に伴う現象は噴石、降灰、火砕流、積雪期の融雪型火山泥流、噴火後の二次泥流（降雨型泥流）などが想定される。融雪型火山泥流は火砕流の発生と同時に流下を開始するため、流下する時期の予測が困難であり、総流量・ピーク流量ともに非常に大きいことが特徴である。二次泥流は小降雨でも発生するため、繰り返し頻発し、それは数年間続くことが特徴である。このような土砂移動現象が発生すると樽前山山麓には甚大な被害が発生することが想定されるため、平常時から砂防施設の整備を着実に進めていくことが重要である。

しかし、砂防施設の整備には多くの時間と費用がかかることから、施設が整備される前に火山噴火が発生した場合は、治山・砂防施設の整備状況、時間・資機材・危険区域の設定などの制約条件の中で、火山活動の推移に応じた効果的な減災対策を実施する必要がある。

そのため、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成 19 年 4 月国土交通省砂防部）にもとづき、平成 20 年 10 月から学識者および行政担当者からなる樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会（委員長：北海道大学大学院農学研究院 丸谷知己 教授）を設置して検討を進め、本検討報告書を取りまとめた。

本報告書は、発生する可能性が高く被害が生じる噴火シナリオの限られたケースを抽出して、現実的な対策実施のための基礎資料としてまとめたものである。しかし、現在の科学技術のレベルでは、火山活動の予測に関して未解決の問題も多く、本資料で示した対策だけで不十分な場合も想定されることを認識しておくことが重要である。

火山噴火緊急減災対策砂防計画は、本資料を踏まえて作成することが望まれる。また、計画は、実行可能性を高めるための平常時からの準備事項の整理・実行、基本対策の整備進捗状況、技術の進歩、社会情勢の変化などに応じ継続的な見直しを行っていくことが重要である。



1909 年に形成された溶岩ドームと A 火口からの噴煙<sup>1)</sup>

平成 22 年 3 月  
樽前山火山噴火緊急減災対策  
砂防計画検討委員会

# 第1章 樽前山火山噴火緊急減災対策砂防の必要性

## 1.1 樽前山の現状

### 1.1.1 樽前山の位置

樽前山(1,041m)は、支笏洞爺国立公園の東端、札幌より 40km 南方の道央に位置し、約 40000 年前の支笏火山の噴火後にできた直径約 12km の支笏カルデラの東南縁に、風不死岳(1,102m)・恵庭岳(1,320m)について誕生した活火山である。東部～南部の太平洋沿岸には苫小牧市の市街地が広がり、山頂～山麓には、国立公園や鳥獣保護区等が分布する。

主な保全対象として、南側～東側に JR 室蘭本線、北海道縦貫自動車道（以下、道央自動車道と記す）等、東側に年乗降客数約 1840 万人(H19)<sup>2)</sup>の新千歳空港、年貨物取扱量、約 1 億トン、年乗降客数 87 万人(いずれも H20)<sup>3)</sup>の苫小牧港がある。南東部には、人口約 17 万人(H20)<sup>4)</sup>の苫小牧市の市街地が分布する。

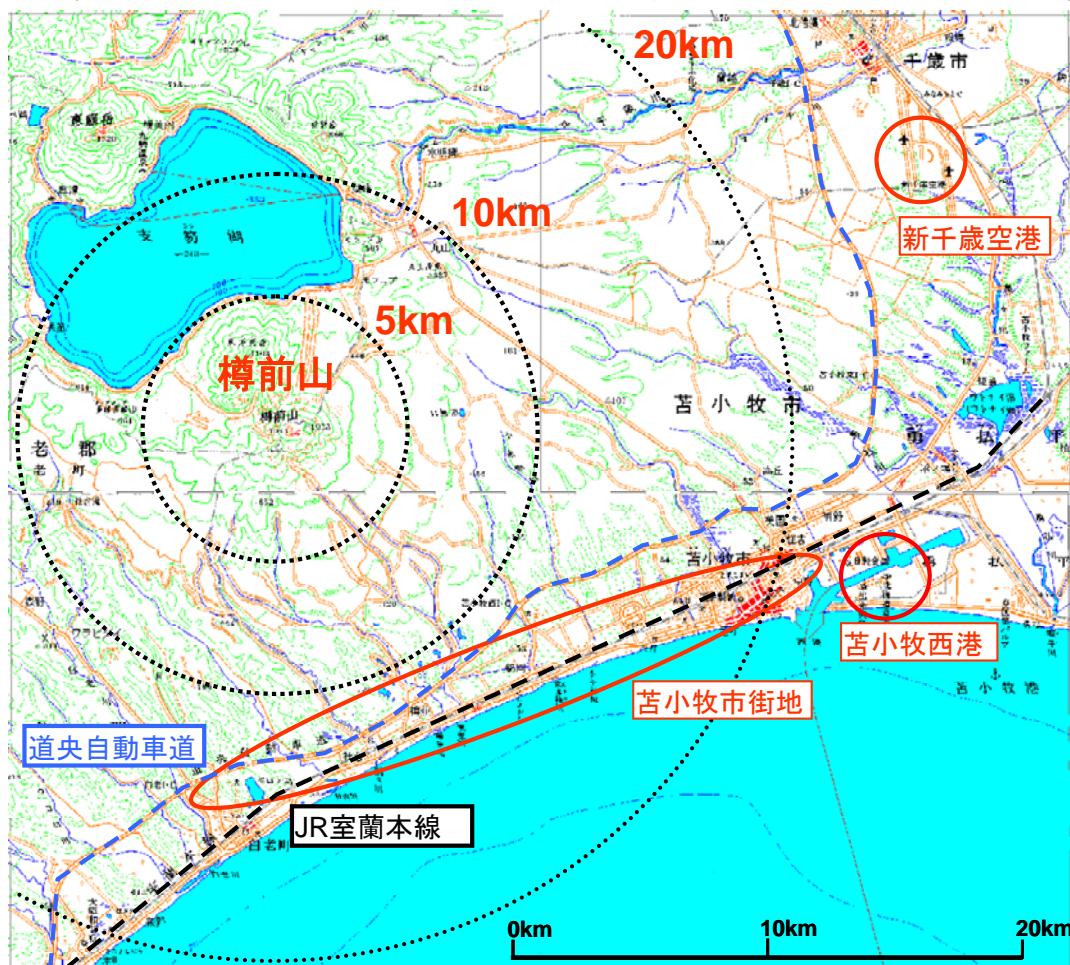
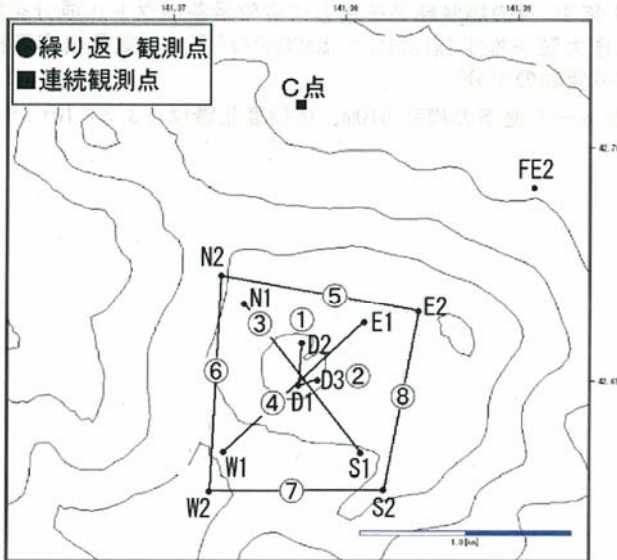
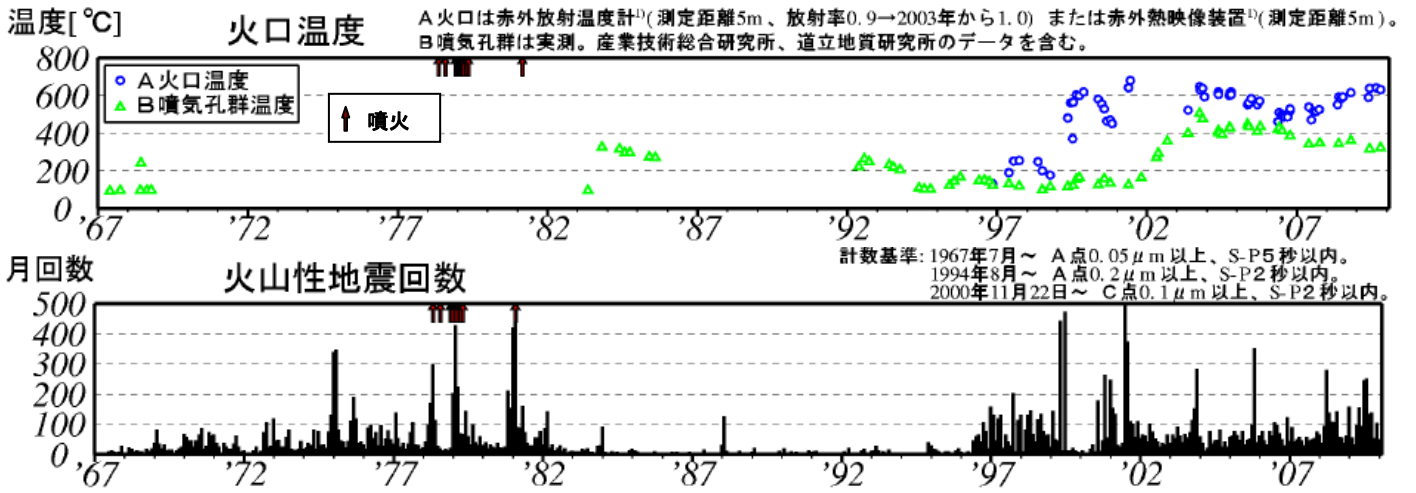


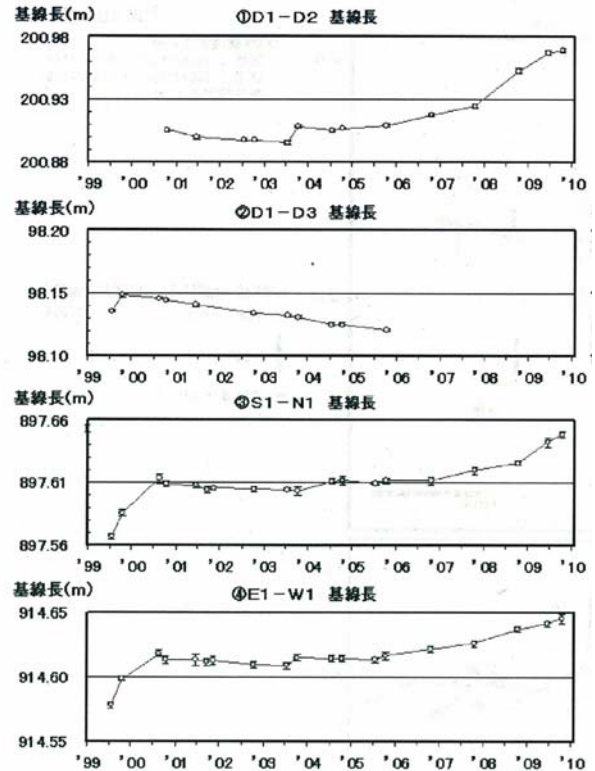
図 1-1 樽前山と保全対象の位置関係

### 1.1.2 現状の火山活動

A火口およびB噴気孔群では高温の状態が続いており、山頂溶岩ドーム付近の局所的な地殻変動が2006年以降継続している。また、地震活動は概ね低調だが、2008年以降は僅かな増加が見られる。噴煙活動は低調な状態が継続している。



樽前山 GPS 観測点配置図



樽前山 GPS 繰り返し観測による山頂溶岩ドーム付近の基線長変化

図 1-2 樽前山の火山活動の状況<sup>5) 6)</sup>



また、樽前山の噴火警戒レベルは平成 19 年 12 月 1 日に導入され、平成 22 年 3 月時点で噴火警戒レベル 1 である。

表 1-1 樽前山の噴火警戒レベル<sup>7)</sup>

予報 警報	対象 範囲	レベル (キーワード)	火山活動の状況	住民等の行動及び登山 者・入山者等への対応 <sup>8)</sup>	想定される現象等
噴火警報	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●大規模噴火が発生し、火砕流が居住地域まで到達、あるいは切迫している 過去事例 1667年及び1739年：大規模噴火、噴石が火口から概ね4kmまで飛散、火砕流が広範囲に流下して火口から10km以上の海岸まで到達、多量の軽石や火山灰が広範囲に堆積</li> <li>●中～大規模噴火により融雪型火山泥流が発生して居住地域に到達、あるいは切迫している 過去事例 観測事例なし</li> </ul>
		4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、災害時要援護者の避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●中規模噴火の頻発等により、火砕流が居住地域に到達するような大規模噴火の発生が予想される 過去事例 観測事例なし</li> <li>●積雪期に小規模噴火が拡大し、融雪型火山泥流の発生が予想される 過去事例 観測事例なし</li> </ul>
火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。状況に応じて災害時要援護者の避難準備等。登山禁止や入山規制等危険な地域への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●中規模噴火が発生し、噴石が概ね3km以内に飛散、あるいは火砕流が谷沿いに流下 過去事例 1874年及び1909年：中規模噴火、噴石が火口から2～3kmまで飛散、火砕流が谷沿いに流下して火口から最大8km程度まで到達(1874年)、火山灰等が山麓で厚さ数cmに堆積</li> <li>●地震増加や地殻変動等により、中規模噴火の発生が予想される 過去事例 観測事例なし</li> </ul>
	火口周辺	2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●小規模噴火が発生し、山頂火口原内外に噴石飛散 過去事例 1909年噴火以降繰り返し発生した小規模噴火、山頂部に噴石飛散</li> <li>●地震活動や熱活動の高まり等により、小規模噴火の発生が予想される 過去事例 2002年～2003年：山頂B噴気孔群で急激な熱活動の高まり 1999年：山頂A火口で急激な熱活動の高まり 1997年～2001年：地震活動の活発化</li> </ul>
噴火予報	火口内等	1 (平常)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	状況に応じて火口内への立入規制等(2007年12月現在、山頂火口原内規制中)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●火山活動は静穏、状況により山頂火口内及び近傍に影響する程度の噴出の可能性あり 2007年12月現在の状態</li> </ul>

## 1.2 樽前山周辺で実施されている事業の現状

### (1) 各事業の概要

樽前山周辺では、主に国有林で不安定土砂を固定することや森林として水土保全機能の増進するために治山事業が実施されている。また、主に道央自動車道より下流側で洪水対策のために河川事業が実施されている。

一方、砂防事業は主に道央自動車道上流側で施設の整備を行いつつ、山麓周辺全域で土砂移動現象発生予測および発生検知を目的とした観測機器の設置を進めている。

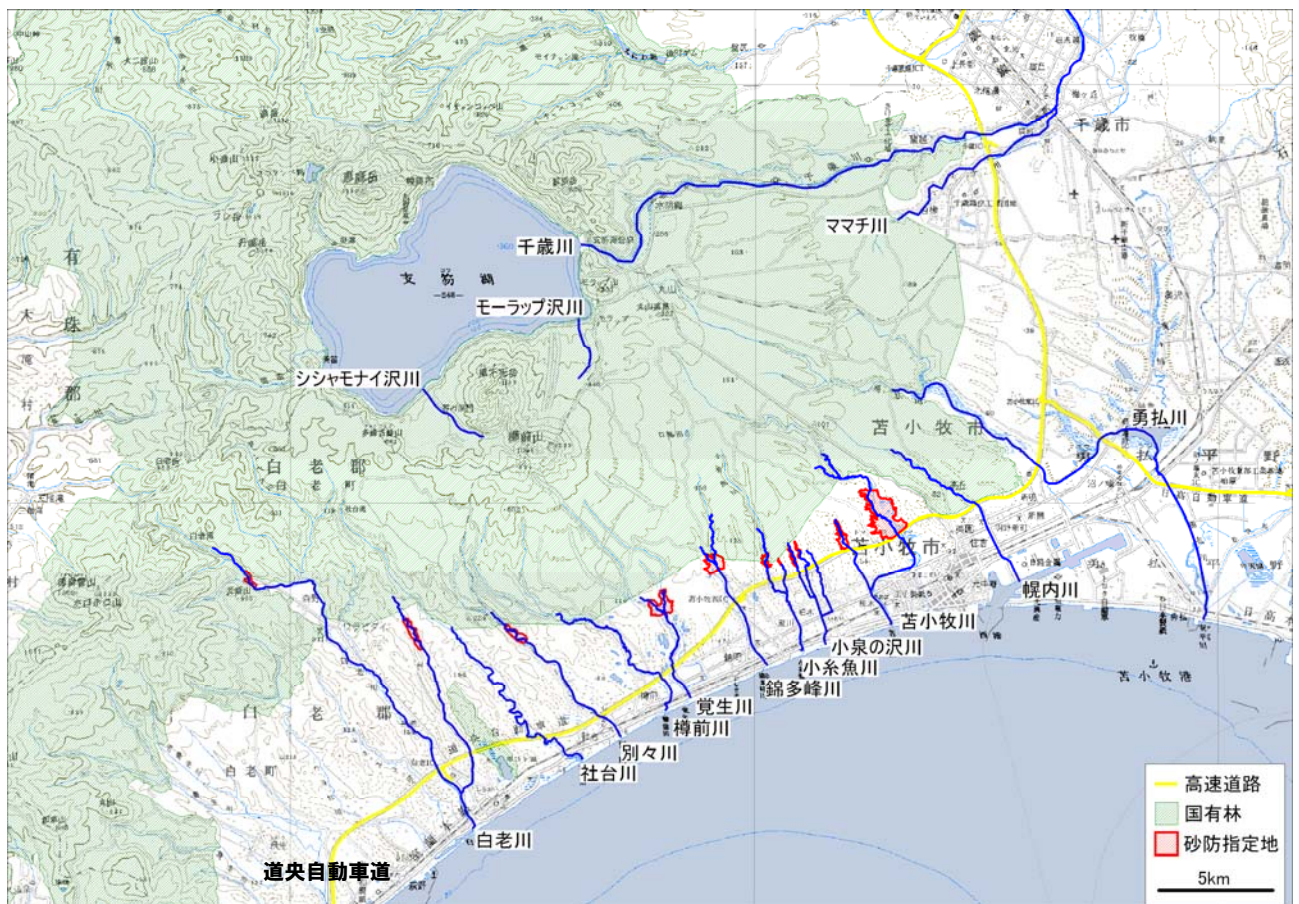


図 1-3 樽前山周辺の国有林と砂防指定地指定範囲



## (2) 樽前山火山砂防基本計画（素案）について

樽前山の砂防事業は、平成 11 年に策定された樽前山火山砂防基本計画(素案)（以降、火山砂防基本計画（素案）と記す）に基づき進められている。火山砂防基本計画（素案）で示されている対象現象・規模・対策方針を以下に示す。

### 樽前山火山砂防基本計画（素案）

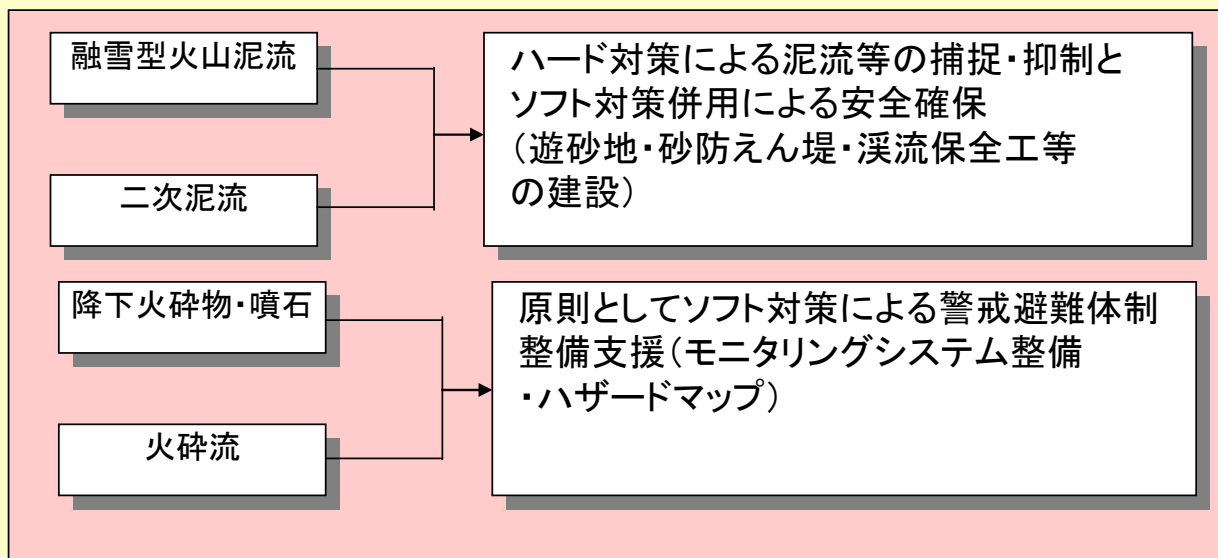
#### 計画の対象とする現象

火山活動に伴って発生する降下軽石、火砕流、融雪型火山泥流および火砕流の堆積後や降灰環境下において降雨に起因して発生する二次泥流

#### 計画規模

過去の大規模噴火と同規模とする。融雪型火山泥流は、火砕流が2年超過確率積雪量を融解して発生することを想定する。二次泥流は100年超過確率雨量に対応する流出土砂量を想定する。

#### 現象毎の対策基本方針



#### 土砂処理方針

上流域	バッファゾーン、当面施設整備を行わない
中流域	・泥流の誘導 ・土砂の捕捉 ・巨礫・流木の捕捉
下流域	流水の安定流下

流域毎に流域特性、社会状況とを勘案して策定する

図 1-4 火山砂防基本計画（素案）の概要<sup>8)</sup>



### (3) 砂防施設の整備状況

樽前山の山麓で整備されている砂防施設を図 1-5 に示す。樽前山では火山砂防基本計画（素案）等にもとづき、融雪型火山泥流および二次泥流を対象とした砂防施設の整備が進められている。

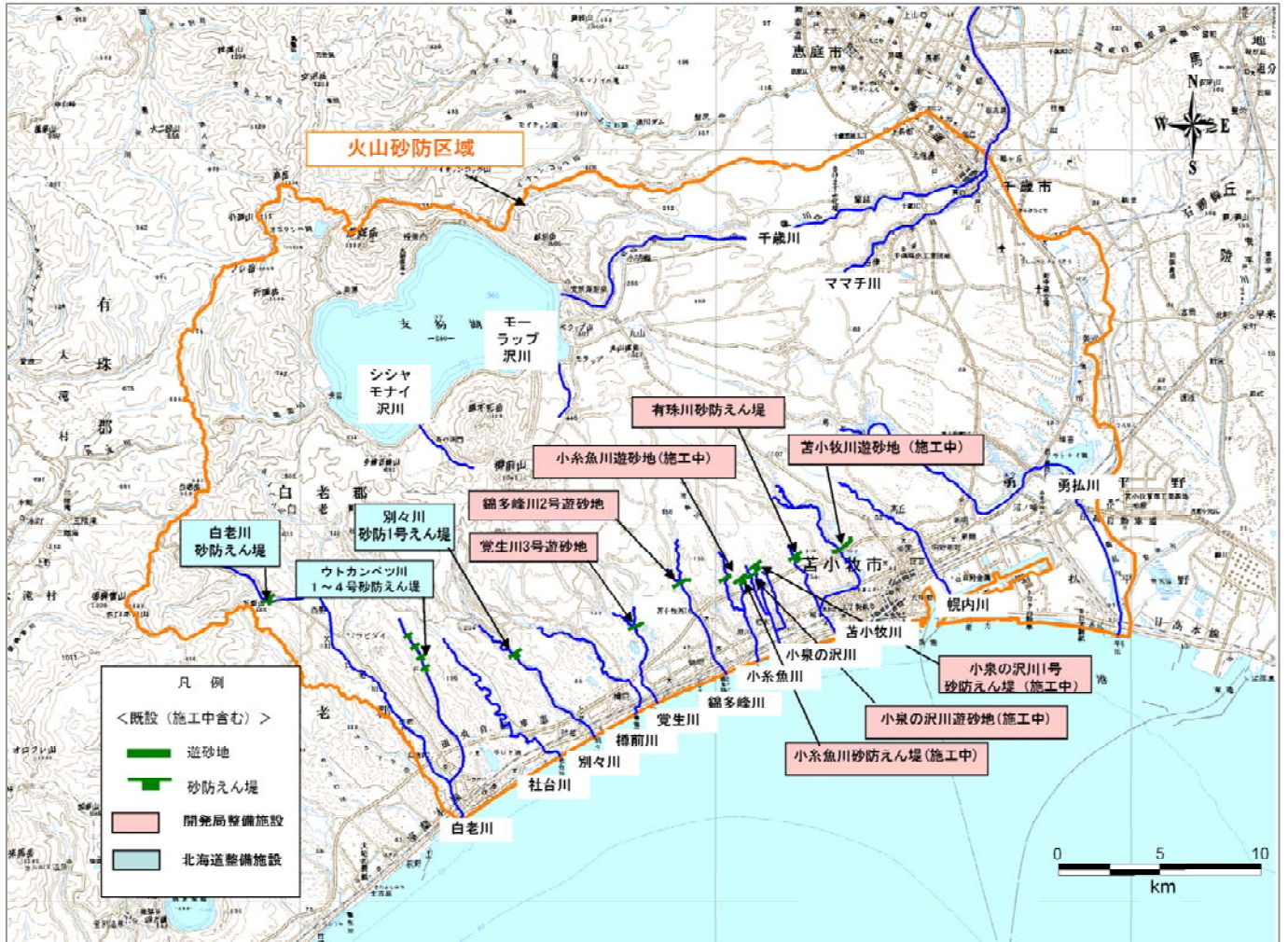


図 1-5 樽前山で整備または整備中の砂防施設（平成 22 年 3 月時点）

表 1-2 砂防施設の整備状況

砂防施設の整備	河川名
有	苦小牧川（二級河川）、有珠川（二級河川）、小泉の沢川（準用河川）、小糸魚川（準用河川）、錦多峰川（二級河川）、覚生川（準用河川）、別々川（二級河川）、白老川（二級河川）
無	勇払川（二級河川）、幌内川（二級河川）、樽前川（準用河川）、社台川（二級河川）、シシヤモナイ沢川（沢）、モーラップ沢川（沢）、千歳川（指定区間含む一級河川）、ママチ川（指定区間含む一級河川）、

#### (4) 監視機器の整備状況

樽前山の火山観測機器は、平成4年から6年に検討された「樽前山火山噴火警戒避難対策計画」に基づき現在も整備が進められている。また、光ケーブルの設置も進められている。

なお、気象庁、国土地理院、北海道大学、北海道立地質研究所が、別途、監視機器を設置している。



図 1-6 樽前山周辺の監視機器設置状況（土砂移動検知機器）  
（他機関の機器も含む平成22年3月時点）



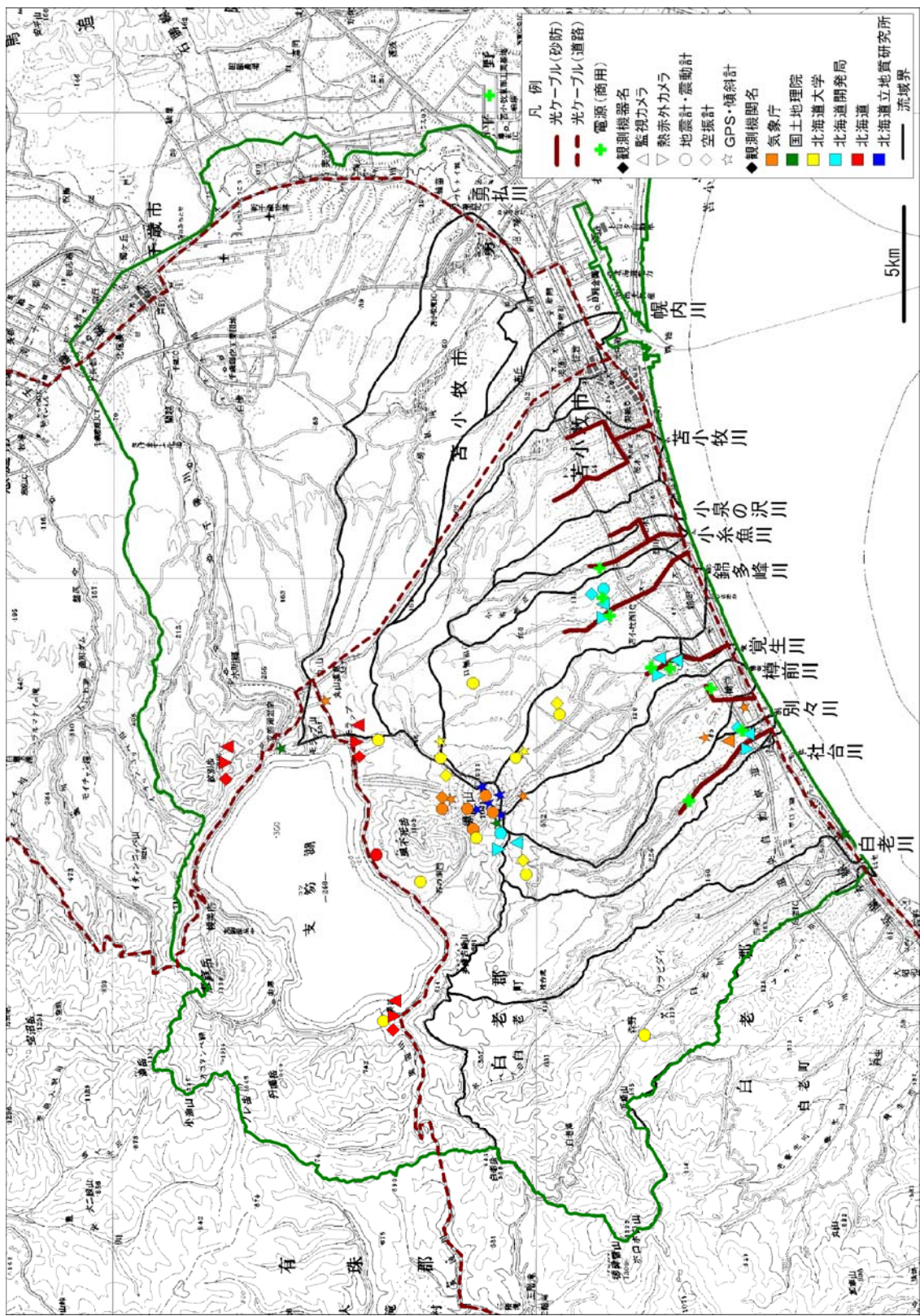


図 1-7 樽前山周辺の監視機器設置状況（他機関の機器も含む）  
光ケーブル設置・商用電源状況（幹線および樽前山砂防）：平成22年3月時点



### (5) 樽前山火山防災計画との関係

樽前山の火山防災対策全般を検討している組織には、「樽前山火山防災会議協議会」があり、平成14年6月に「樽前山火山防災計画」を策定している。

「樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画」（以降、緊急減災対策砂防計画と記す）は、「樽前山火山防災計画」と共通の土台（噴火シナリオ等）を基に、緊急時の砂防対策に特化した計画である。

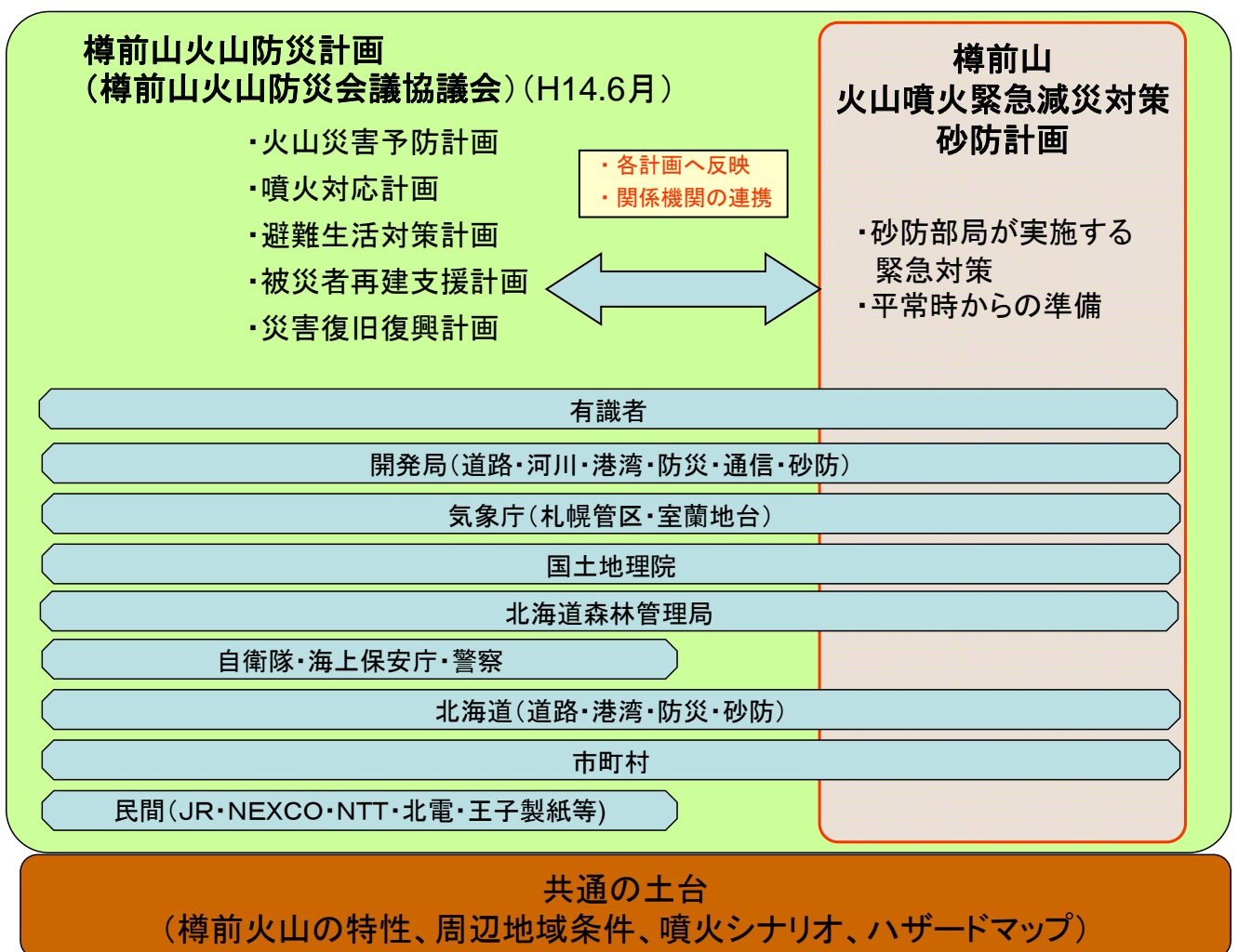


図 1-8 樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置づけ

### 1.3 想定される影響範囲と被害

現況施設時における、大規模噴火により発生する融雪型火山泥流と 100 年超過確率規模の降雨で発生する二次泥流の氾濫範囲と保全対象の位置関係を図 1-9 に示す。なお、影響範囲は二次元氾濫シミュレーションを用いて算出しているが、融雪型火山泥流に関しては、現時点での知見に基づくモデルを用いて算出していることに留意する必要がある。

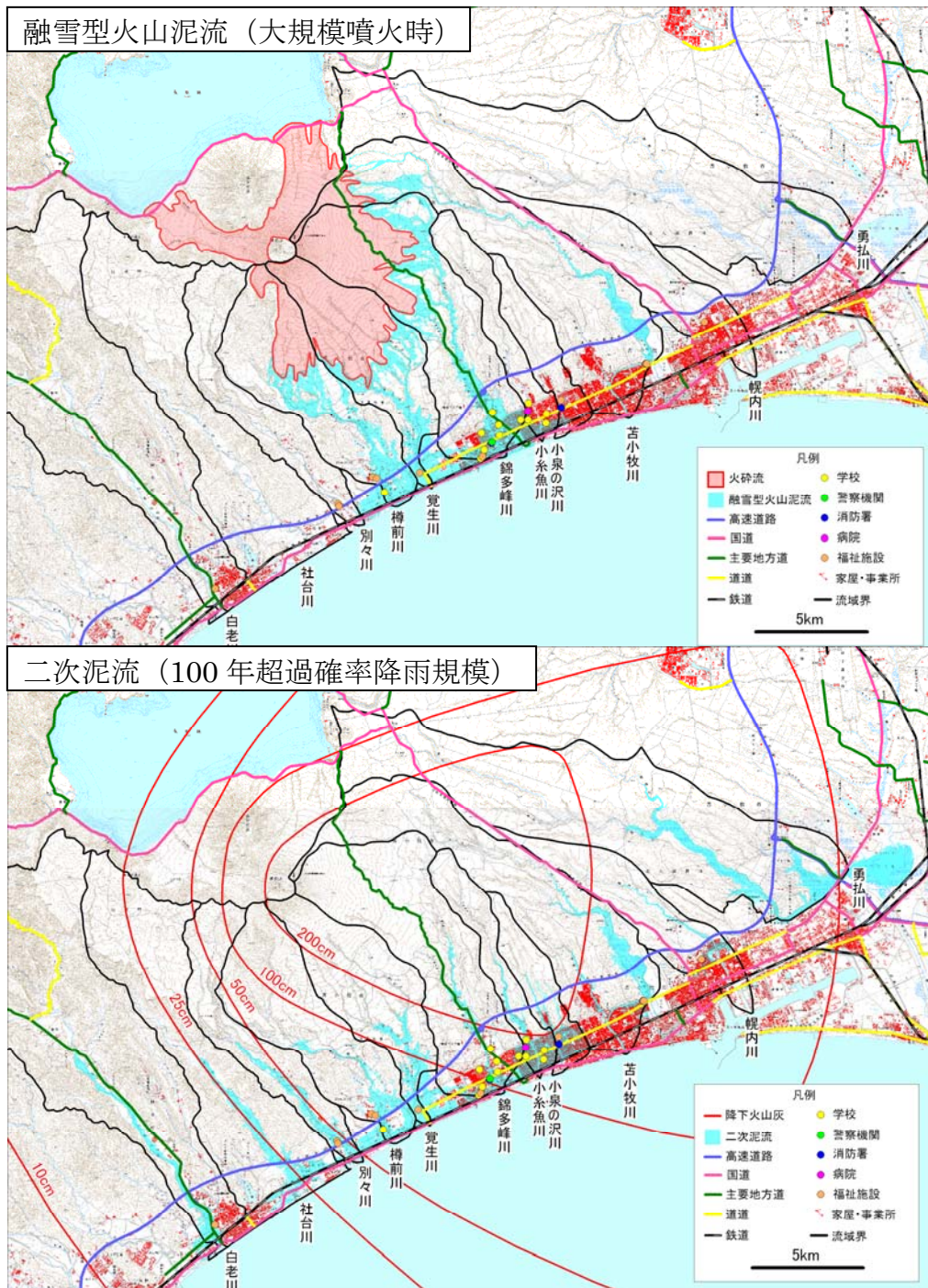


図 1-9 想定される影響範囲

## 1.4 樽前山火山噴火緊急減災対策砂防の必要性

樽前山は有史以降も大～中規模噴火が発生し、周囲に重大な影響をもたらした北海道内でも有数の活動的な火山であり、噴火に伴う土砂移動現象が発生すると樽前山山麓には甚大な被害が発生することが想定されるため、平常時から砂防施設の整備を着実に進めていくことが重要である。

しかし、平成 22 年 3 月時点で、融雪型火山泥流に対する泥流整備率は、最も高い河川（覚生川）で約 1 割であり、目標の整備率には達しておらず、砂防施設の整備には多くの時間と費用がかかることから、施設の完成する前に火山噴火が発生した場合は、関係機関が連携して火山活動の推移に応じた効果的な減災対策を実施する必要がある。

火山噴火緊急減災対策砂防（以降、緊急減災対策砂防と記す）は、いつ、どのように起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、緊急ハード対策と緊急ソフト対策からなる緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することにより、安心して安全な地域づくりに寄与するものである。

「樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画に関する検討報告書 H22 年 3 月」は、平成 21 年度時点での検討された結果をとりまとめたものである。計画作成後は、本資料と共に継続的に検討および見直しを行うことで実行可能性の向上につとめる必要がある。



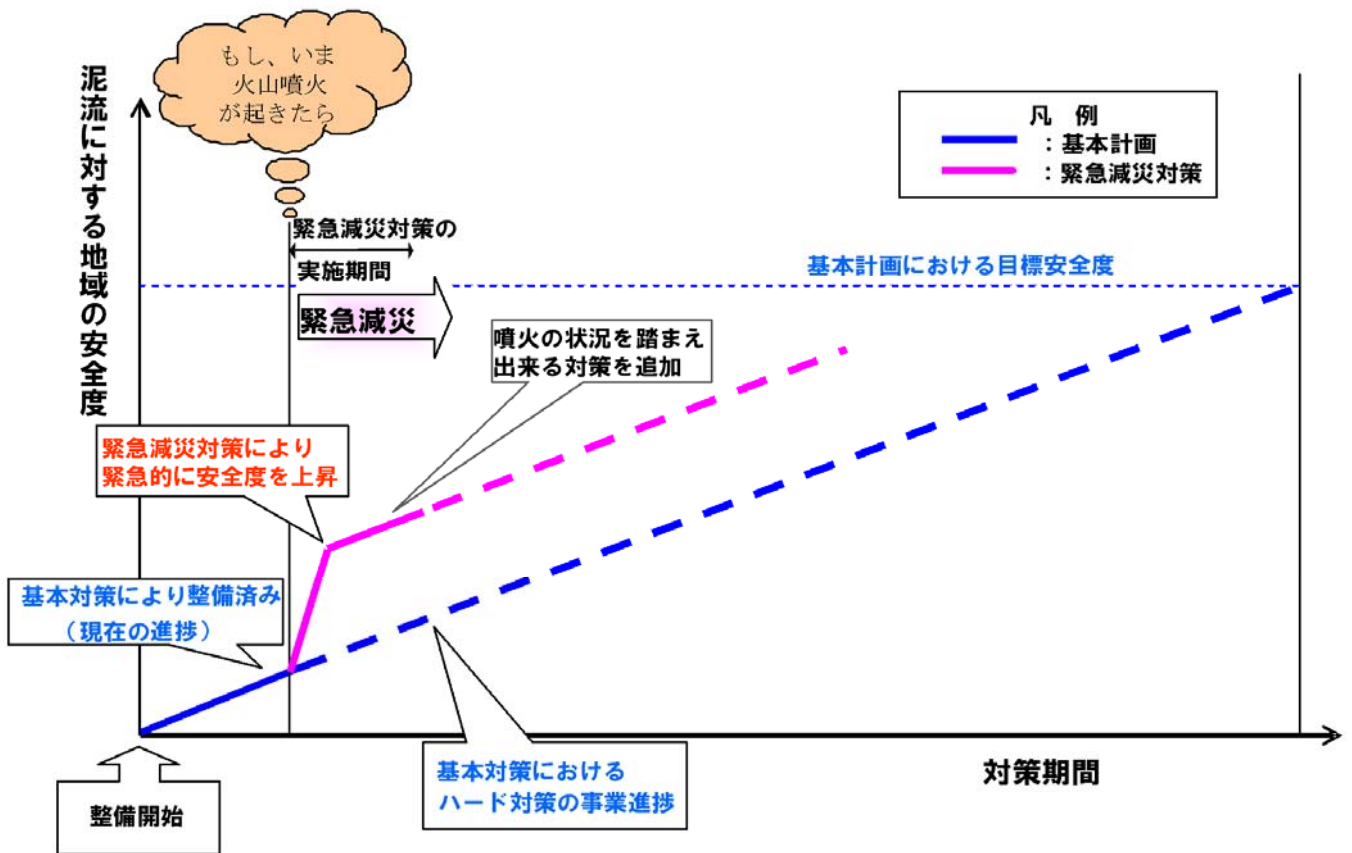


図 1-10 緊急対策の必要性イメージ図

## 第2章 噴火に伴い想定される土砂移動現象

### 2.1 樽前山で想定されている現象と規模の整理

#### (1) 樽前山の活動史

樽前山の火山活動は支笏カルデラ形成後、およそ 9100 年前から始まった。およそ 2500 年前に 3 回の噴火で樽前山の火山体が形成され、江戸時代には 2 回の大噴火（1667 年、1739 年）が発生した。

明治時代にも中～小噴火を繰り返し、1909 年の中噴火で現在の溶岩ドームを形成、1917 年以降小噴火、噴気活動の活発化、地震の群発を繰り返している。

表 2-1 樽前山の活動史<sup>9) 10)</sup>

年 代	火山現象					噴出体積 (マグマ相当※)
	マグマ 噴火	水蒸気 噴火	降下 火砕物	火 砕 流	溶岩 ドーム	(km <sup>3</sup> )
1978-1981 年		○	○			?
1944-1955 年		○	○			?
1917-1936 年		○	○			?
1909 年	○		○		○	0.02
1874 年	○		○	○		0.01
1867 年	○		○		○	?
1804-1817 年	○		○			0.02
1739 年 (Ta-a)	○		○	○		1.55
1667 年 (Ta-b)	○		○	○		1.08
休止期						
約 2000 年前 (Ta-c3)	○		○			0.03
約 2500 年前 (Ta-c2)	○		○	○		1.07
約 2500 年前 (Ta-c1)	○		○	○		0.13
休止期						
約 9100 年前 (Ta-d)	○		○	○		0.75

※空隙を含まない岩石相当の体積に換算した値

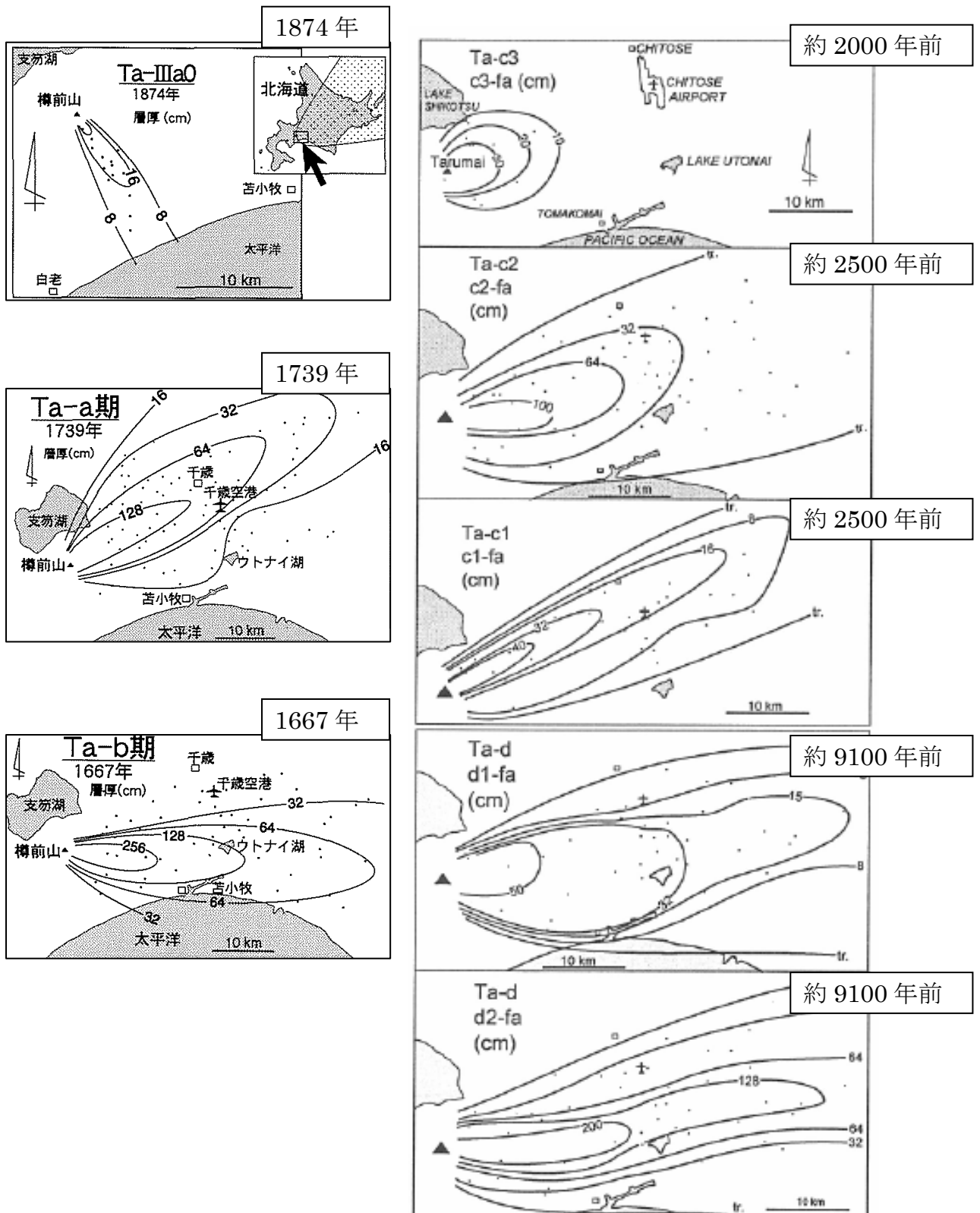


図 2-1 降下火砕物の分布<sup>9) 11)</sup>



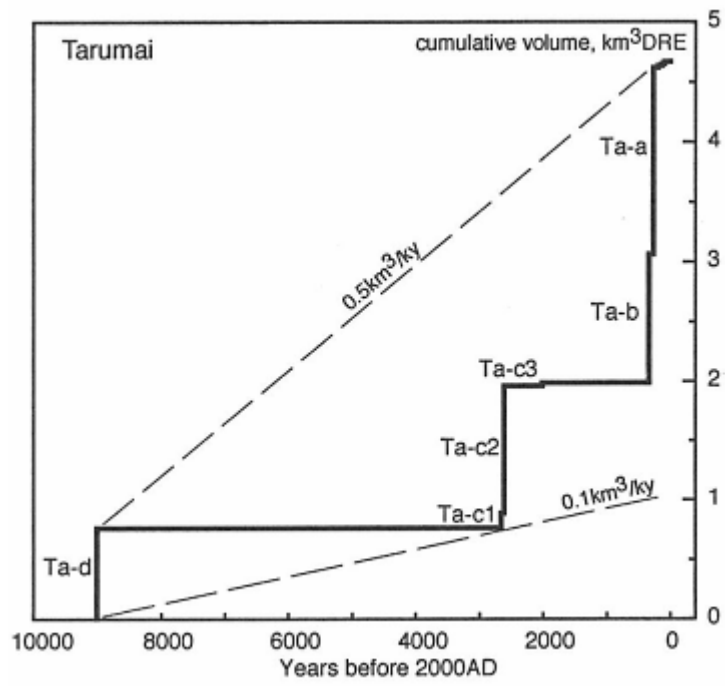
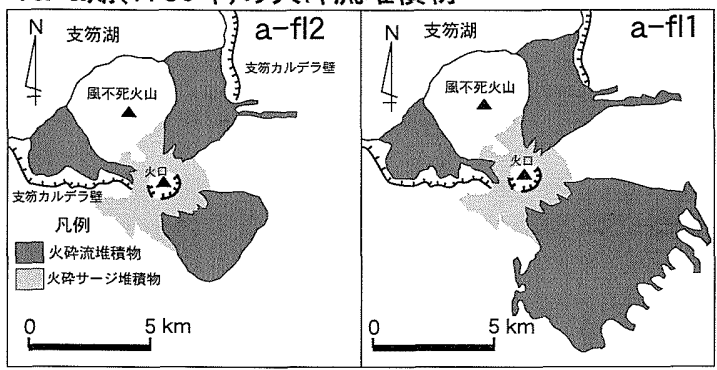


図 2-2 噴火年代と積算噴出量の階段図<sup>9)</sup>

Ta-a期(1739年)の火砕流堆積物



Ta-b期(1667年)の火砕流堆積物の分布

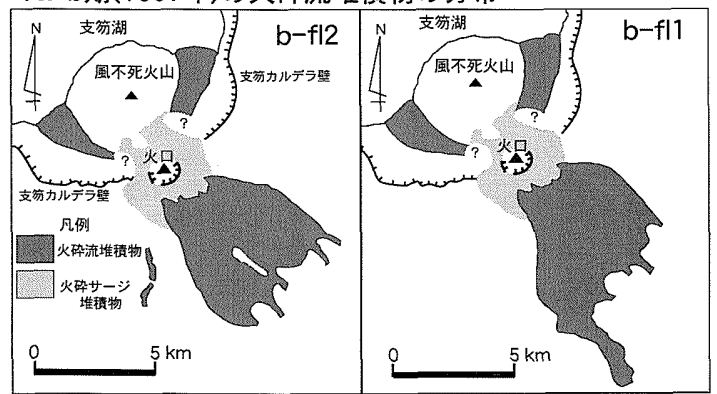


図 2-3 火砕流堆積物の分布<sup>11)</sup>

## (2) 噴火場所

樽前山の過去の噴火は山頂火口のみであり、山麓噴火の実績はない。したがって、山頂火口原内で噴火が発生すると想定する。

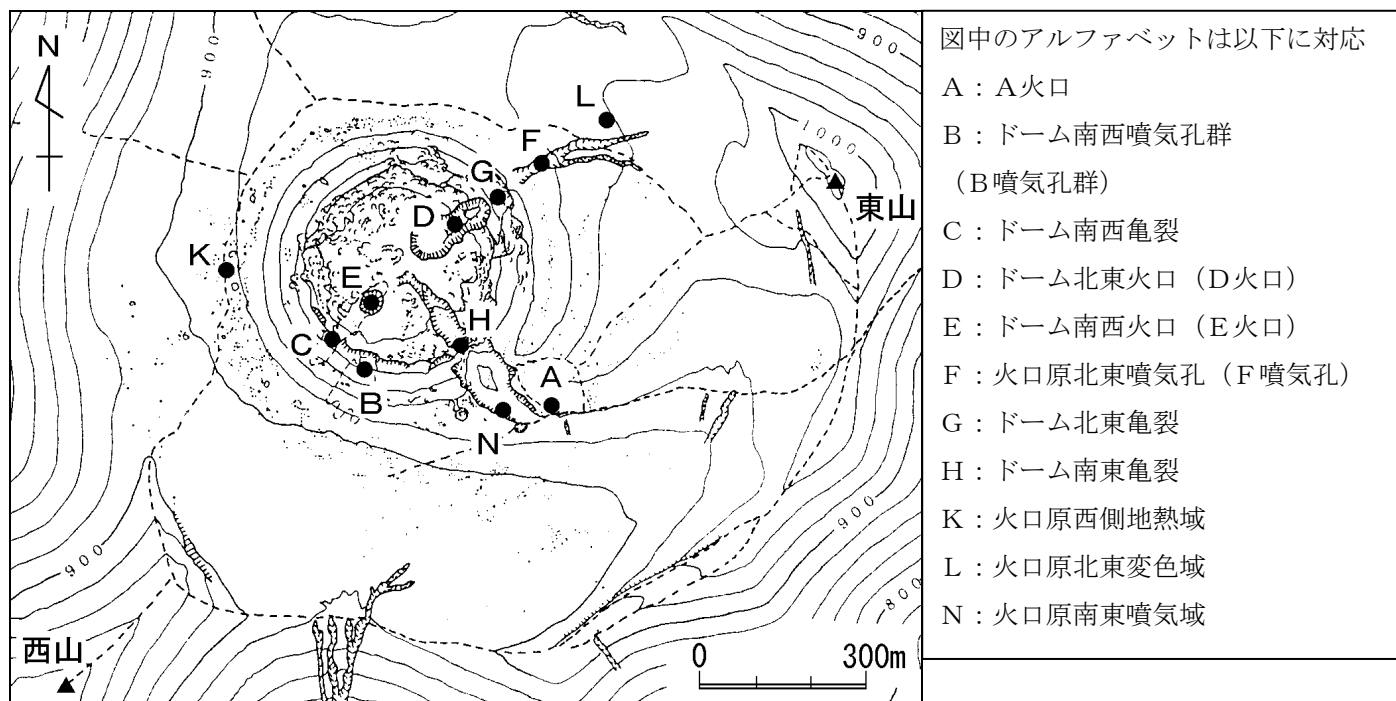


図 2-4 樽前山頂の火口・噴気孔の名称<sup>12)</sup>

## (3) 前兆現象

過去の実績から想定される前兆現象は噴気、熱活動、地震活動、地殻変動等である。なお、江戸時代の噴火は古文書を参考としており記録に乏しく、他の前兆現象があった可能性がある。

表 2-2 過去の噴火前に確認された主な現象の例<sup>10) 12)</sup>

噴火活動年	規模	噴火の前に確認された現象
1739年(元文4年)	大規模噴火	大噴火の2日前に地震
1867年(慶応3年)	中規模噴火	地震活動の後、噴火
1909年(明治42年)	中規模噴火	中噴火の2ヶ月ほど前に小規模な噴火鳴動、噴煙、降灰、地震など繰り返す
1978年(昭和53年)	小規模噴火	噴火の2ヶ月前から地震増加

#### (4) 想定される噴火と規模

樽前山では、気象庁により噴火警戒レベルや地元自治体を実施する基本的な応急対策とリンクした噴火シナリオが作成されている。

気象庁の噴火シナリオが想定している過去の噴火は以下の通りである。

表 2-3 噴火シナリオの一覧<sup>13)</sup>

噴火規模	季節	参考にした過去の噴火
小規模噴火型シナリオ		1909年噴火以降に繰り返された小規模噴火
中規模噴火型シナリオ	非積雪期	1874年と1909年の中規模噴火
	積雪期	
大規模噴火型シナリオ	非積雪期	1667年と1739年の大規模噴火
	積雪期	

また、気象庁の噴火シナリオで想定している噴火規模は以下の通りである。

表 2-4 噴火規模の定義<sup>13)</sup>

噴火規模	定義
小規模噴火	噴煙が1,000m以下まで上がり、噴石が山頂火口原内外に飛散するような噴火
中規模噴火	噴煙が3,000～6,000mまで上がり、30cm程度の噴石が火口から2～3kmまで飛散し、小規模な火砕流やそれに伴う融雪型泥流が発生するような噴火
大規模噴火	噴煙が1万m以上上がり、火砕流が広範囲に流下し、それに伴う融雪型泥流が発生するような噴火

図 2-5 以降に気象庁の噴火シナリオを示す。



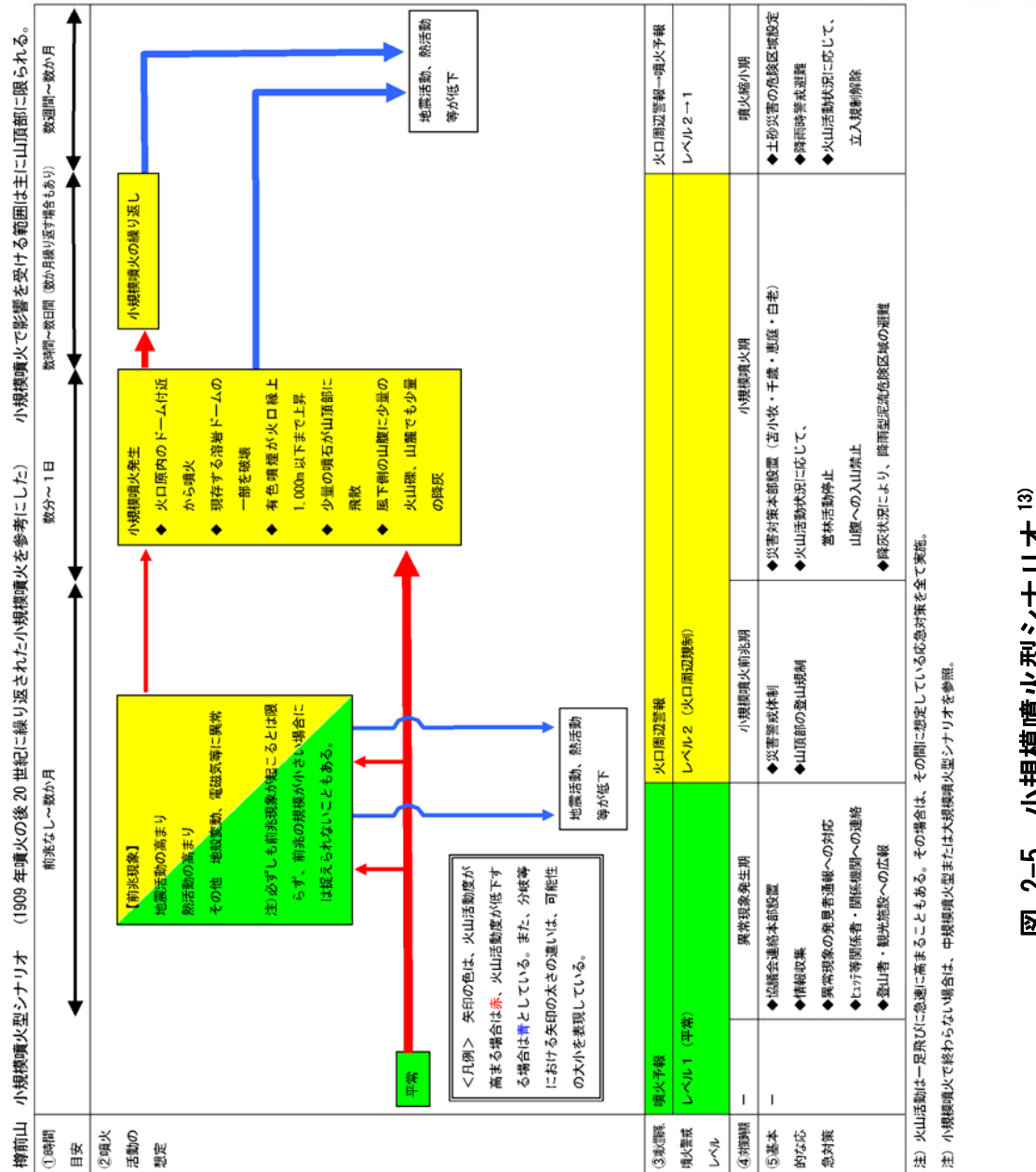
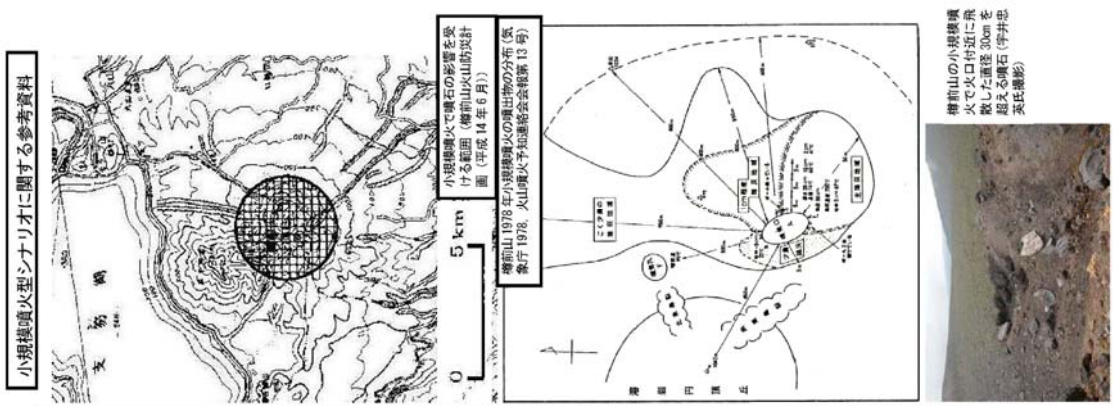
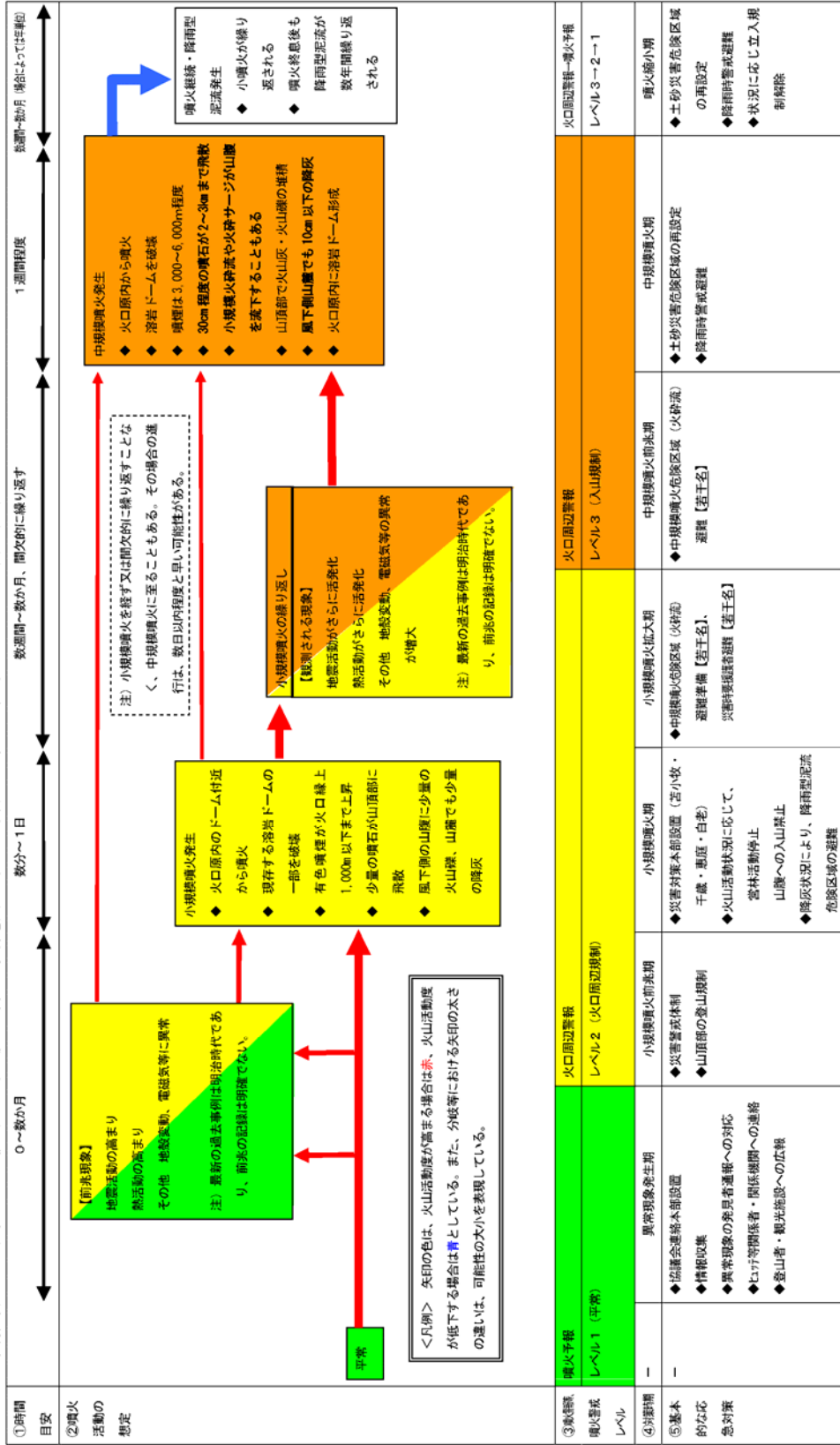


図 2-5 小規模噴火型シナリオ 13)

樽前山 中規模噴火型・非積雪期シナリオ (1874年と1909年の中規模噴火を参考にした)  
 中規模噴火による災害は広く山腹で発生し、山麓でも降灰の影響を受ける。1909年噴火から約100年が経過し、注意が必要である。

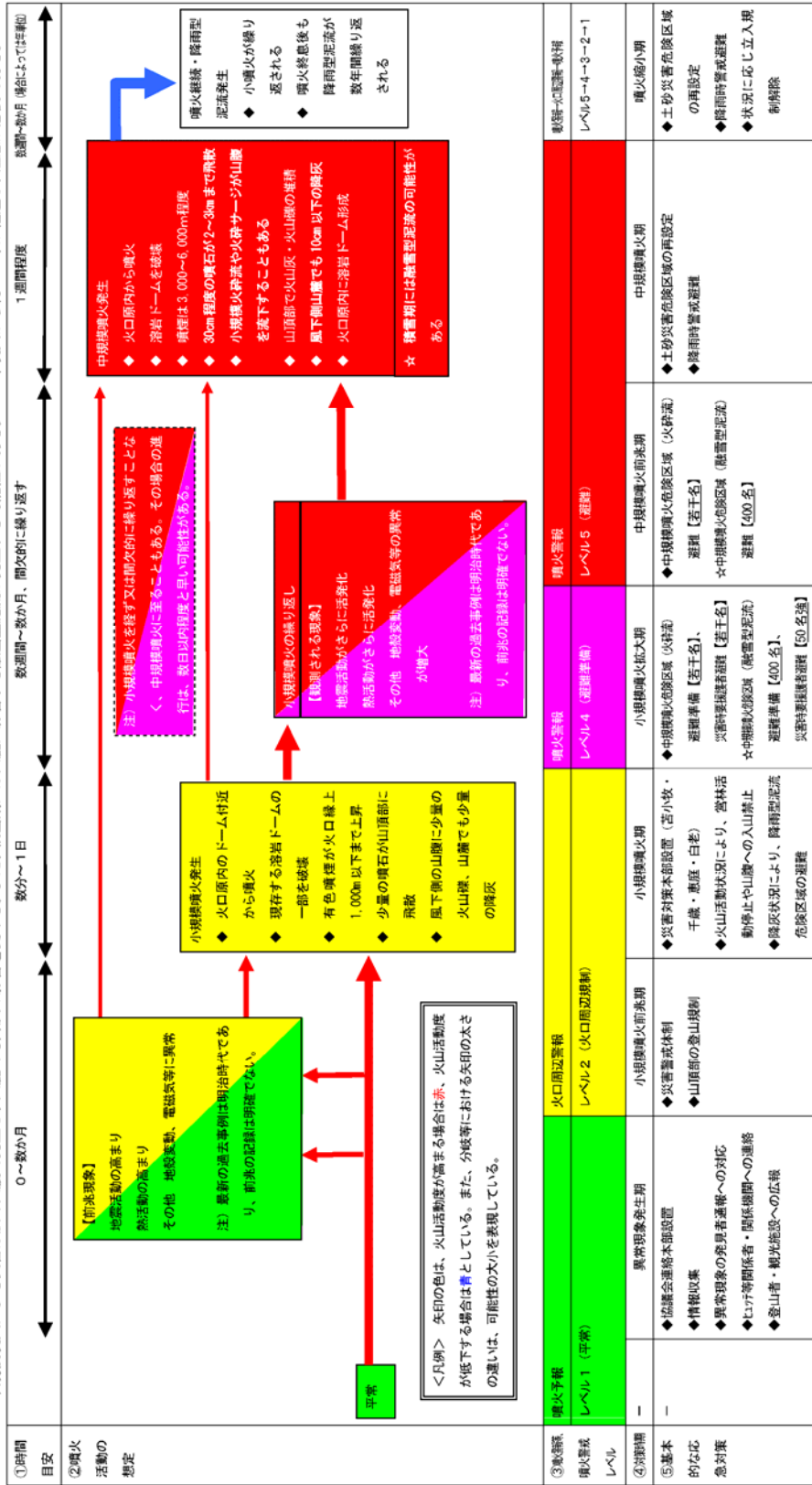


注) 火山活動は一旦飛びに急速に高まることもある。その場合は、その間に想定している応急対策を全て実施。

注) 中規模噴火で終わらない場合は、大規模噴火型シナリオを参照。

図 2-6 中規模噴火型シナリオ (非積雪期) 13)

梅前山 中規模噴火型・積雪期シナリオ (1874年と1909年の中規模噴火を参考にした)  
 中規模噴火による災害は広く山麓で発生し、山麓でも降灰の影響を受ける。また、積雪期には山麓に影響する融雪型泥流が発生する可能性がある。1909年噴火から約100年が経過し、注意が必要である。



【注】火山活動は一定以上に急激に高まることもある。その間は想定している応急対策を全て実施。

【注】中規模噴火で終わらない場合は、大規模噴火型シナリオを参照。

図 2-7 中規模噴火型シナリオ (積雪期) 13

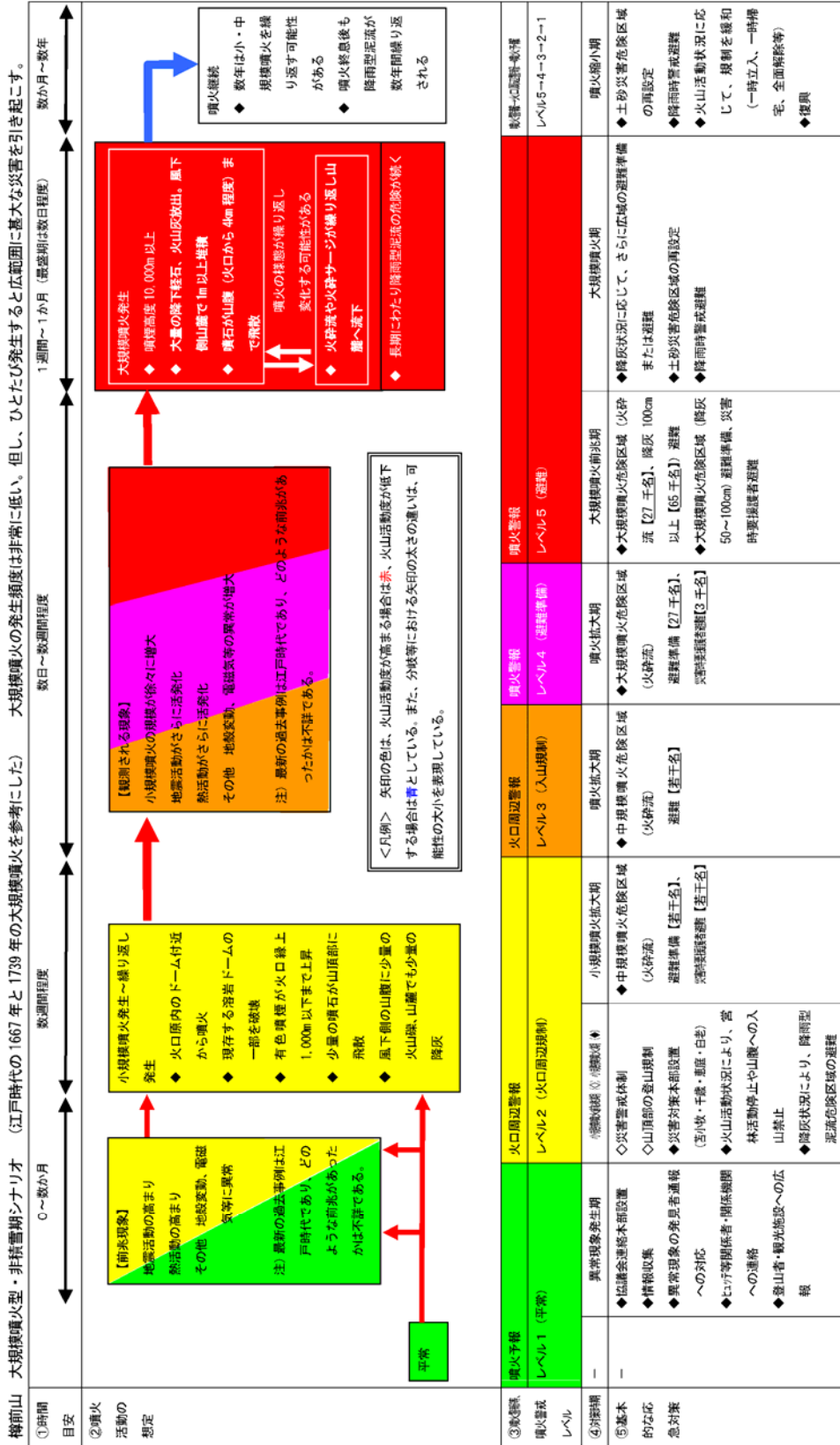


図 2-8 大規模噴火型シナリオ (非積雪期) 13)



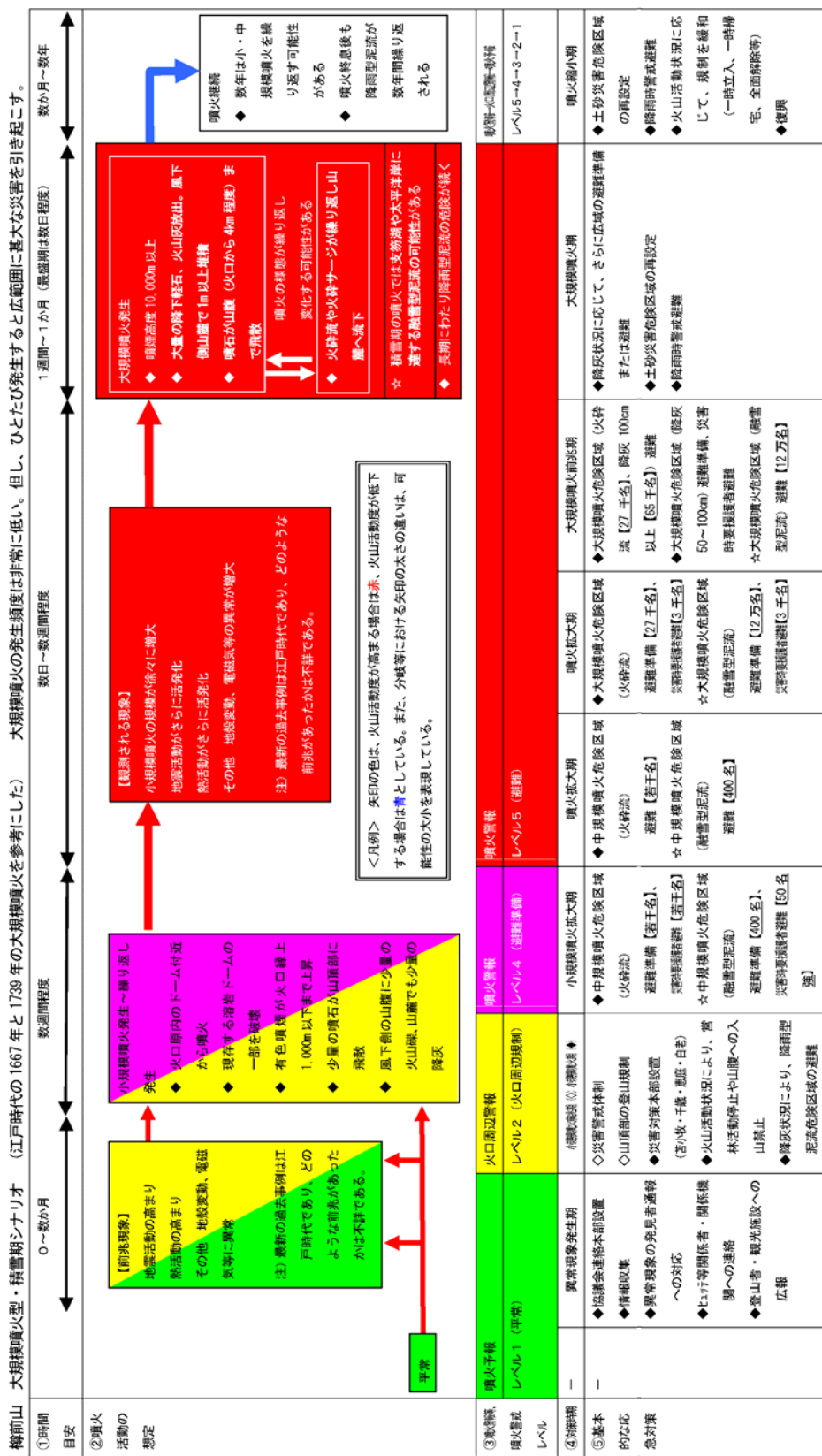


図 2-9 大規模噴火型シナリオ (積雪期) 13

## 2.2 樽前山噴火シナリオ

気象庁の噴火シナリオ（2007年11月、札幌管区気象台火山監視・情報センター作成）をもとに、緊急減災対策砂防計画で対象とする現象に着目して整理した。なお、前兆現象のみで噴火に至らない場合や、小噴火のみで噴火活動が終息するシナリオについては、保全対象に影響を与える土砂移動現象が想定されないため、ここでは掲載していない。

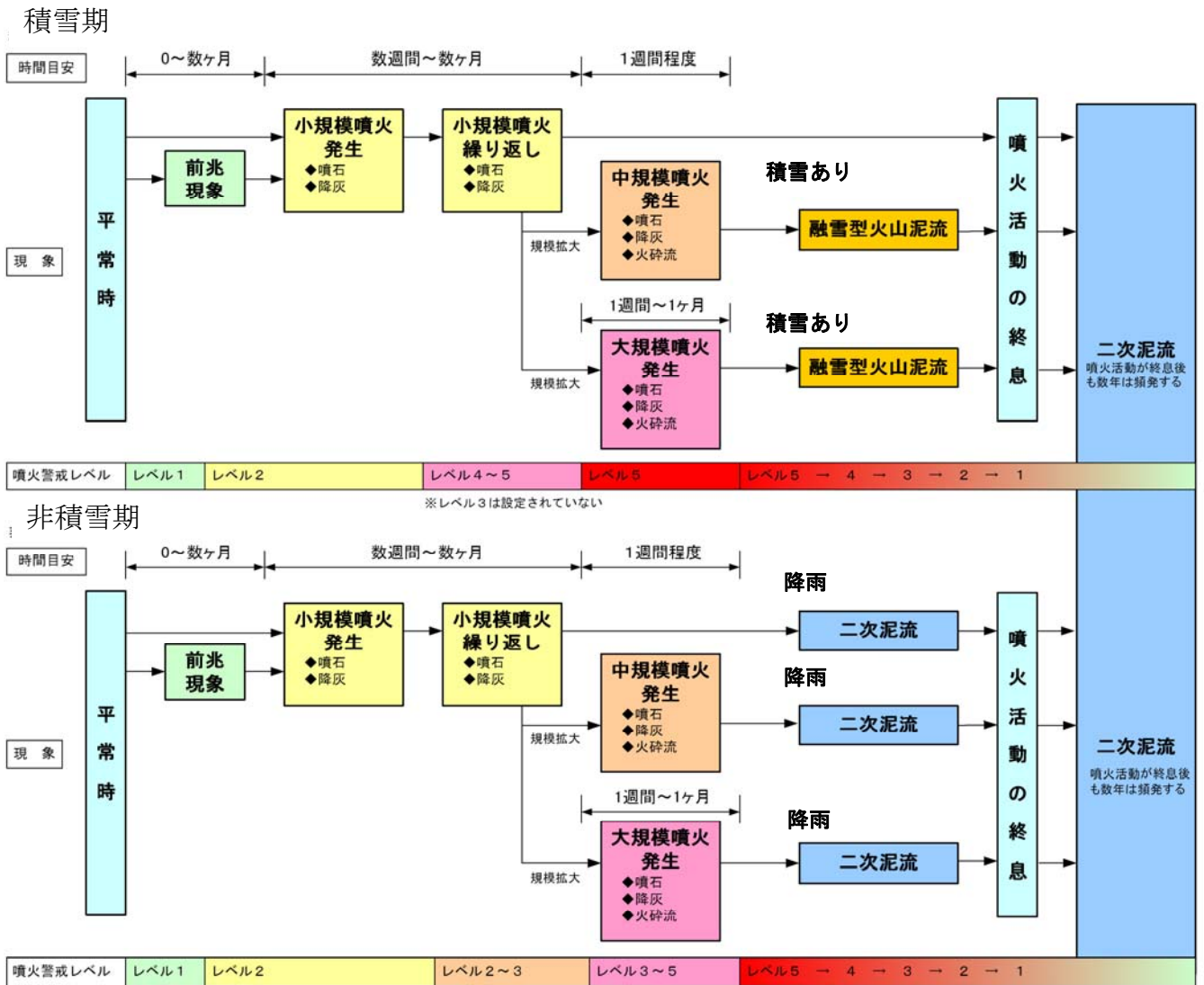


図 2-10 噴火シナリオの整理

## 第3章 対策方針

### 3.1 対策方針

#### 3.1.1 前提事項

樽前山山麓には、札幌と函館を結ぶ主要幹線である道央自動車道、国道 36 号線、JR 室蘭本線や、北海道の空と海の玄関である新千歳空港、苫小牧港および苫小牧市を初めとする市街地が分布している。そのため、火山噴火に起因する土砂移動現象が発生すると甚大な被害が発生することが想定され、火山砂防基本計画（素案）に基づき着実に砂防施設の整備を進めることが最も重要である。

また、治山事業や河川事業と連携し、施設の整備を進めることも重要である。

しかし、各施設の整備には多くの時間と費用がかかることから、人命の保護や社会資本の被害を軽減するために治山・砂防・河川事業の進捗にあわせた緊急減災対策砂防計画が必要である。

緊急減災対策砂防計画は、緊急時に時間、資機材、危険区域の設定など現地での制約条件の中で、可能な限り迅速かつ柔軟な対策とする必要がある。

減災対策を効果的に遂行するには、防災関係者の顔の見える関係作りを構築し、平常時からの備えが重要であるとともに、地域住民の理解および協力関係が必要不可欠である。

なお、減災対策の実施は、現地での制約条件のほかに、現時点での法的な制約等、砂防部局としての対策の限界を認識して関係機関や住民に周知しておくことが重要である。

#### 3.1.2 緊急ハード対策の方針

山麓に数多くある溪流に対して、既存施設の状況や保全対象の分布を考慮し、想定される土砂移動現象に合わせた緊急ハード対策を実施する。

平常時から関係機関との調整・連携をはかり、制約条件の中で効果的な緊急ハード対策を計画する。そのなかで、近い将来に火山活動が活発化した場合は、早期に対策効果を上げる必要性を鑑み、砂防部局単独または北海道・各市町の関係機関と連携をとって砂防部局が主体的に実施できる対策を優先的に行う。なお、各対策は、可能な限り同時に実施する。

さらに減災をはかるため樽前山火山防災会議協議会に参画している関係機関と連携をとって実施する対策は、事業実施制度や関係機関との調整などの状況に応じて可能な対策を実施する。

### 3.1.3 緊急ソフト対策および緊急調査の方針

緊急ソフト対策・緊急調査は、緊急対策の工事の安全確保や避難対策を支援するための情報提供を行うために、関係機関と連携をとって「噴火時緊急調査」「火山監視機器の緊急的な整備」「情報配信システムの整備」などを火山活動の推移に応じて実施する。

### 3.1.4 平常時からの準備事項

緊急減災対策砂防の実行可能性を高めるために、緊急ハード対策・緊急ソフト対策とも可能な事項については事前に準備しておく。また、樽前山火山防災会議協議会に参画している関係機関との連携事項・課題について継続的に検討・調整すると共に、施設の整備状況を踏まえて計画を見直す必要がある。

## 3.2 樽前山火山減災行動ワーキンググループの設置

平常時から火山噴火緊急減災対策砂防等に必要な情報交換、関係機関との連携・調整等を行うことで、緊急時に円滑な火山噴火緊急減災対策砂防等の実施に資することを目的として、砂防部局、気象庁、市町村防災担当者、学識者などにより「樽前山火山減災行動ワーキンググループ」を設置した。



### 3.3 対象とする現象・規模

本計画は緊急時の火山砂防計画であることから、融雪型火山泥流、二次泥流を対象とし、恒久的なハード対策施設の整備状況を踏まえた緊急ハード対策を実施する。火砕流・噴石・降灰等の現象に対しては、緊急ソフト対策によりハザードマップや、機器による観測結果等の情報提供を行い、自治体などの実施する警戒避難体制等での対応を基本とする。

#### 3.3.1 融雪型火山泥流

融雪型火山泥流は積雪期に高温の噴出物が雪を融かすことにより生じると考えられている。樽前山で想定する噴出物としては火砕流が考えられる。そのため、融雪型火山泥流の規模は、火砕流の規模と積雪量から想定する。

融雪型火山泥流の緊急ハード対策は、まず中規模噴火に起因する火砕流を想定し、火山活動時の積雪量に応じて発生が想定される融雪型火山泥流の規模を考慮して実施する。その後、大規模噴火に起因する火砕流により発生する融雪型火山泥流を対象とした対策を実施する。

#### 3.3.2 二次泥流

二次泥流は噴火により降下火砕物が山腹に堆積した後に降雨により発生する。また、降灰の影響により小規模な降雨でも頻発することが想定される。そのため、二次泥流の規模は、小規模な降雨で発生する日常的なものと、100年超過確率降雨等で発生するような大規模なものを想定する。

二次泥流の緊急ハード対策は、まず日常的な降雨で発生する二次泥流からの被害の軽減を考慮して実施し、その後、大規模な降雨で発生する二次泥流や、頻発して発生する二次泥流を対象とした対策を実施する。

## 3.4 対策のタイミング

対策開始のタイミングは気象庁から発表される噴火警戒レベルも参考に、火山活動の状況、対象とする土砂移動現象、施工場所・方法に応じて設定する。

なお、対策の開始・中止のタイミングは、砂防関係者だけでの判断は難しく、樽前山火山防災会議協議会に参画している関係機関の防災対策や警戒避難体制とも密接に関連するため、平常時から「樽前山火山減災行動ワーキンググループ」で基準等を検討する。

### 3.4.1 融雪型火山泥流

融雪型火山泥流は中規模噴火または大規模噴火時に想定される火砕流の発生とほぼ同時に流下してくるため、それ以前の段階で対策の実施から工事の中止・退避までを行う。また、中規模・大規模噴火に至らず火山活動が終息することも考えられるため、社会環境への影響を考慮し、火山活動の推移に合わせて緊急ハード対策を検討する。

### 3.4.2 二次泥流

二次泥流は噴火により降下火砕物が山腹に堆積した後に降雨により発生する。従って、噴火発生後、緊急調査により降灰量・分布を確認し、二次泥流の発生の危険性が高まった溪流から緊急ハード対策を実施する。火山活動が活発化または長期化し、二次泥流が発生する恐れがある溪流数が増加した場合は、保全対象やインフラなどの重要度を考慮して順次対策を検討していく。

二次泥流は降雨をトリガーとして発生するため、泥流発生・非発生の基準雨量を設定しながら、工事の中止・退避、無人化施工の実施を検討する。

### 3.5 対策の見直しについて

緊急減災対策砂防計画は火山活動状況、砂防施設や監視機器の整備の進捗状況、技術の進歩、社会情勢の変化、ロールプレイ方式防災訓練などを踏まえた関係機関との連携状況の変化などを踏まえて、「樽前山火山減災行動ワーキンググループ」などを活用し、PDCA サイクルにより必要に応じて適宜見直す。

### 3.6 実施範囲および実施体制

緊急ハード対策は、基本的に火山砂防区域内で、樽前山火山防災会議協議会に参画している関係機関と連携をとりながら実施する。大規模噴火や中規模噴火への進展および進展することが予想される場合など、被害が広範囲や甚大な状態になった場合は、自治体の要請により国が主体となって関係機関と連携をとりながら実施する場合がある。

なお、噴火時の規模・状況や、対策実施箇所の制約条件により実施が困難な場合もあることに留意する必要がある。



図 3-1 火山砂防区域

## 第4章 緊急ハード対策

### 4.1 対策工法・構造

緊急ハード対策で実施する対策工法・構造は、緊急時に実施する対策であることを鑑み、既往施設の除石や簡易で作業効率が高い施工方法とする必要がある。また、緊急時の資機材の調達状況により柔軟な対応ができるように複数の構造を検討しておく。なお、構造については、対策想定箇所の現地状況を踏まえて、適用可能かどうかを事前に検討しておく。

#### (1) 仮設堤工

仮設堤工は、土砂などを保全対象の上流で捕捉および減勢するために施工する。基本的な構造は、備蓄や強度上の優位性を考慮し、ブロック工による構造とするが、実際の緊急時には資機材の調達状況を考慮しソイルセメントや土構造およびその複合構造など柔軟に対応する必要がある。

#### (2) 導流堤工

導流堤工は、土砂などが保全対象を直撃することがないように、下流域に安全に導流するために施工する。基本的な構造は資機材の調達状況を考慮し大型土のう工およびブロック工を使用する。

#### (3) スリット閉塞工

スリット閉塞工は、既存の透過型施設を緊急時には確実に閉塞させることで、施設の効果を最大限に発揮させるために施工する。基本的な構造は資機材の調達状況を考慮し大型土のう工およびブロック工を使用する。

#### (4) 遊砂地工（掘削工）

遊砂地工（掘削工）は、掘削などにより溪流の一部を拡大して土砂などを堆積させるために施工する。基本的な構造は、掘削による掘り込み式の遊砂地構造とする。掘削した土砂は、導流堤の大型土のうの中詰やソイルセメントへの流用を検討する。

#### (5) 既存えん堤の除石工

除石工は、既存の施設の堆砂域で除石を行うことで、施設効果量の増加や機能の回復を行う。掘削した土砂は、導流堤の大型土のうの中詰やソイルセメントへの流用を検討する。



除石工・掘削工

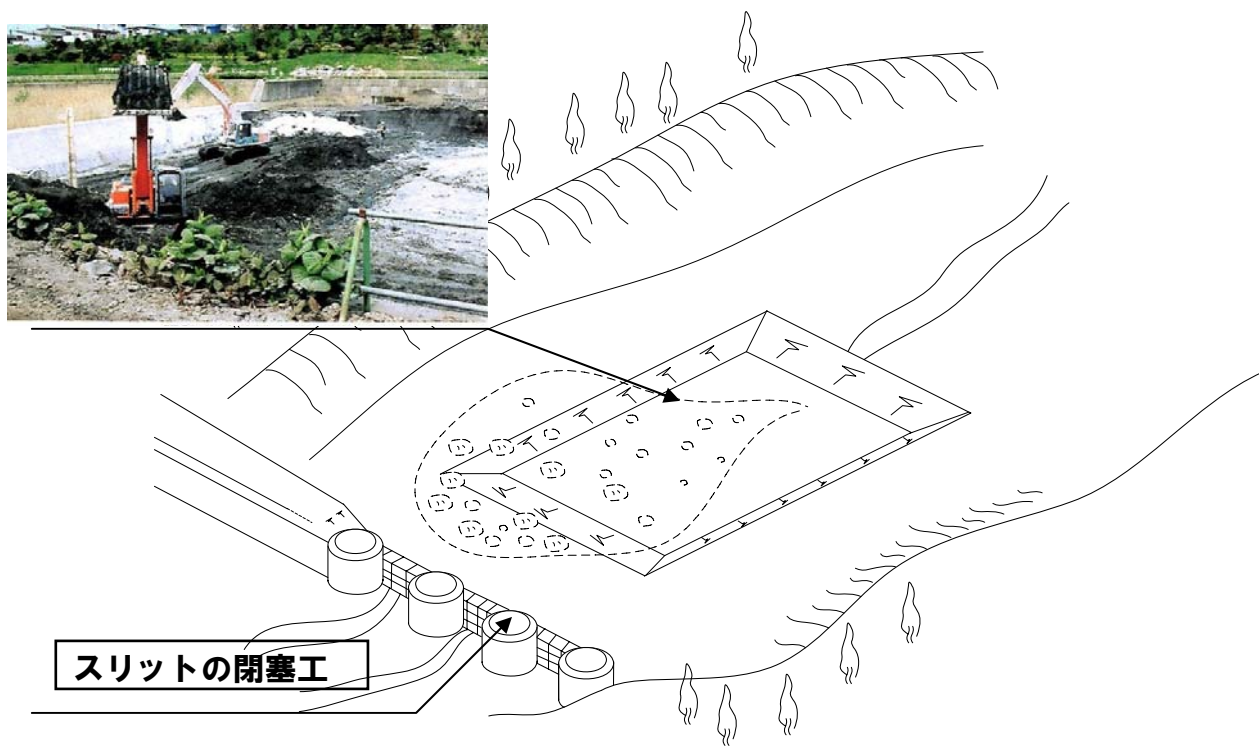


図 4-1 既設砂防施設での対策イメージ図

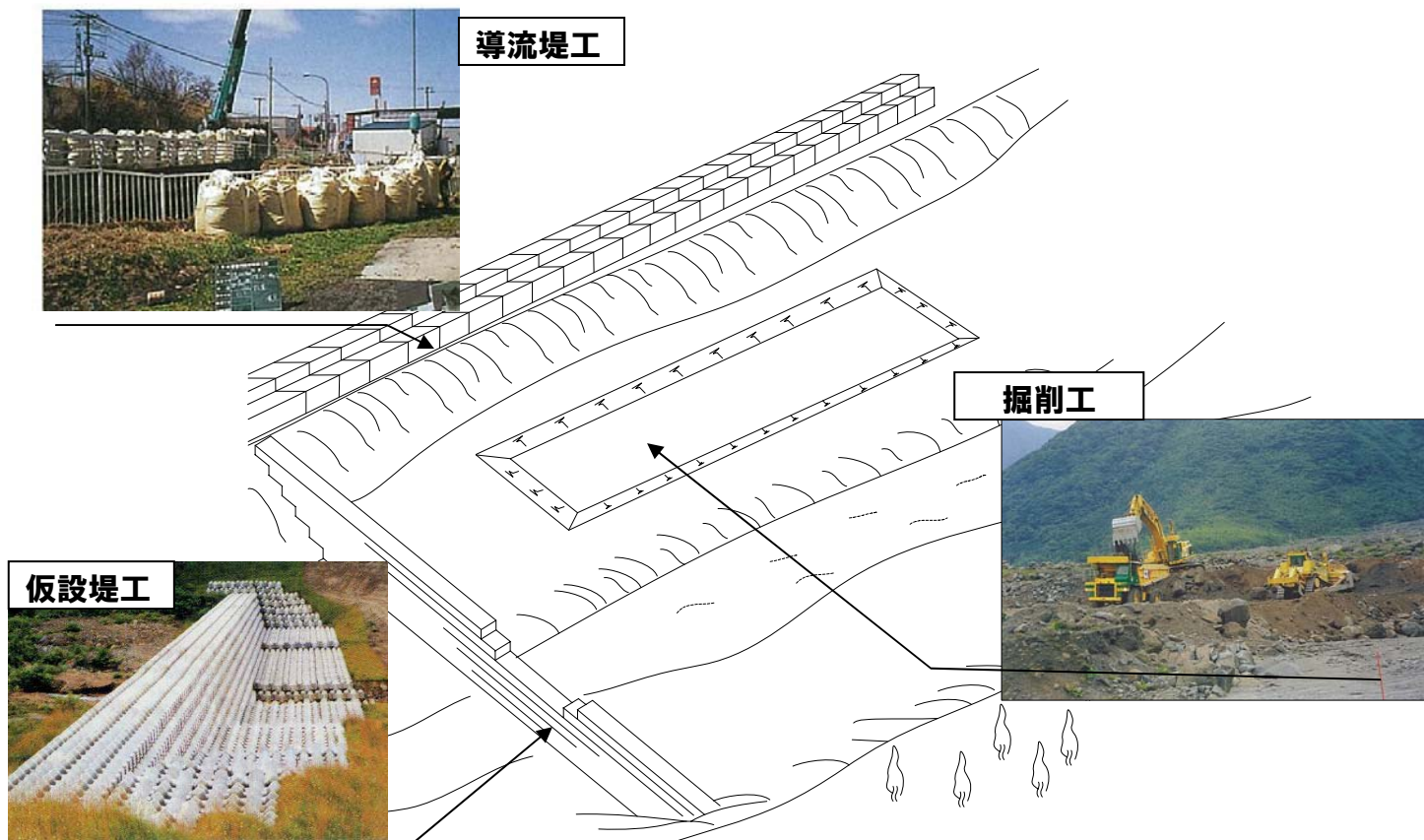


図 4-2 河川区域内での対策イメージ図

## 4.2 施工方法

緊急ハード対策の施工は、施工量に応じて対策効果が早期に発現可能な手順で実施する。また、住民の避難行動に影響を与えないように配慮する必要がある。

## 4.3 土砂処理方針

### (1) 土砂処理方針

緊急減災対策砂防計画の土砂処理方針は、火山砂防基本計画（素案）と同様とするが、想定される対策工は、緊急時の制約条件を考慮して設定する。

融雪型火山泥流および二次泥流ともに、中流域で可能な限り泥流の捕捉を図る。道央自動車道より下流では、北海道・各市町などの関係機関と調整し、可能な場合は、泥流の捕捉や導流を行う。

また、二次泥流が頻発する場合は、施設の除石を継続的に行う。実施に当たっては、保全対象との関係や住民避難状況を考慮して対策工を行う。

なお、流出した土砂は適切に処理することで早期の復旧を図ることとする。

各溪流における土砂処理方針は、上記方針を踏まえて、流域特性、保全対象、砂防指定地の指定状況等を勘案して溪流別に策定する。また、各溪流の土砂処理方針は恒久的なハード対策の進捗を考慮して継続的に見直しを行う。

## (2) 融雪型火山泥流の対策の流れ

緊急減災対策砂防計画では、まず、中規模噴火により発生が想定される融雪型火山泥流に対して、保全対象の分布や積雪量および現状での実行可能性を考慮して緊急ハード対策を実施する。

緊急ハード対策は砂防部局単独で実施可能と想定される対策、北海道・各市町の関係機関と連携をとり砂防部局が主体的に実施できる対策を行う。なお、各対策は、可能な限り同時に行う。その後、大規模噴火により発生が想定される融雪型火山泥流に対する対策を行う。なお、想定する最大の影響範囲は本報告書 10 ページの図 1-9 を想定し、工事の安全確保が難しい箇所では、無人化施工の実施も検討する。

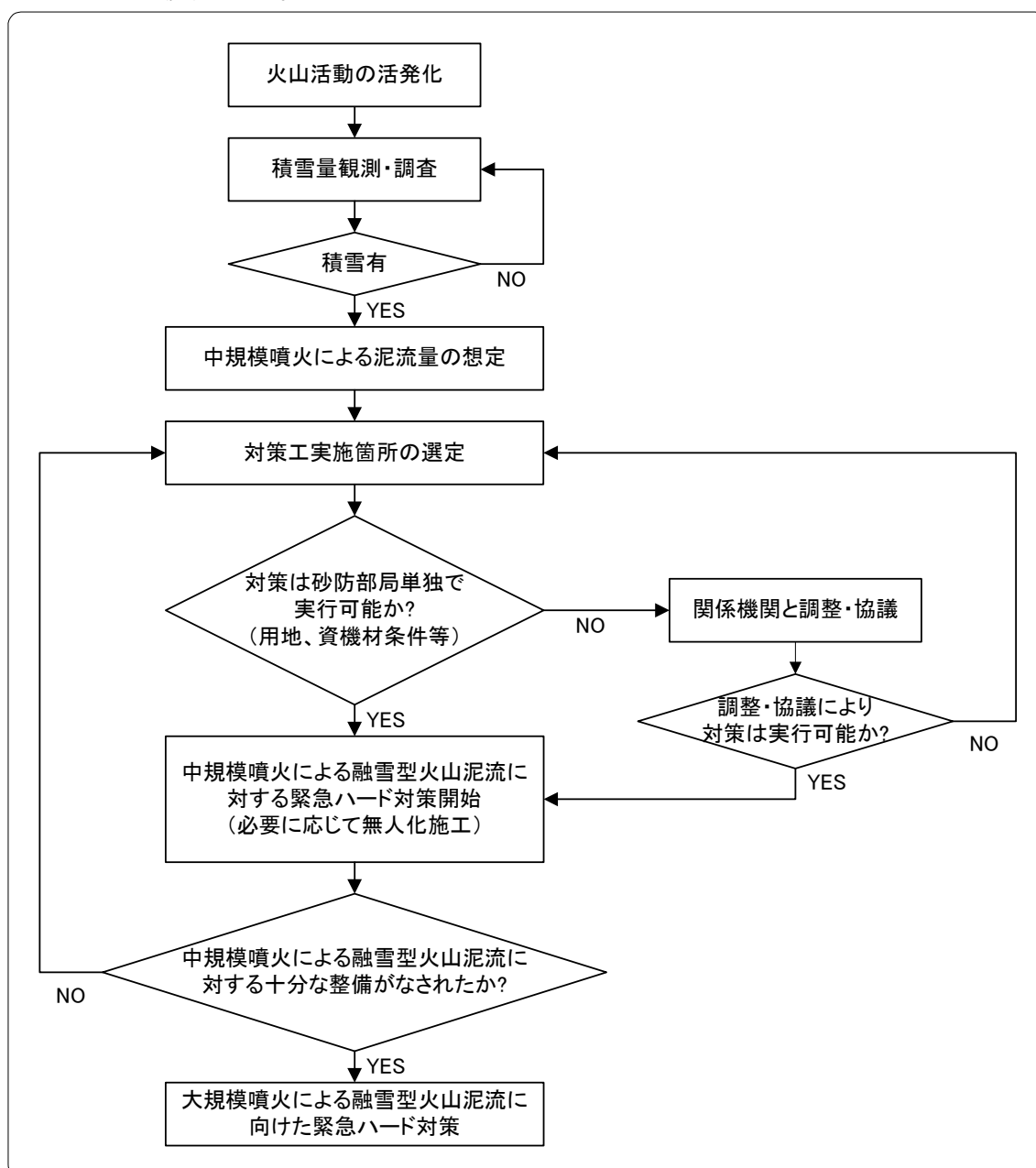


図 4-3 融雪型火山泥流に対する緊急ハード対策の流れ

### (3) 二次泥流の対策の流れ

降灰の影響等により二次泥流の発生の危険性が高まった溪流から、まず、日常的な降雨（2年超過確率雨量等）で発生する二次泥流に対して、保全対象の分布や現状での実行可能性を考慮して緊急ハード対策を実施する。

緊急ハード対策は砂防部局単独で実施可能と想定される対策、北海道・各市町の関係機関と連携をとり砂防部局が主体的に実施できる対策を行う。なお、各対策は、可能な限り同時に行う。

その後、二次泥流の発生状況や、対策必要溪流の緊急ハード対策進捗状況を踏まえ、規模の大きな二次泥流や頻発する二次泥流に対する対策を行う。

なお、想定する最大の影響範囲は本報告書 10 ページの図 1-9 を想定し、工事の安全確保が難しい箇所では無人化施工の実施も検討する。



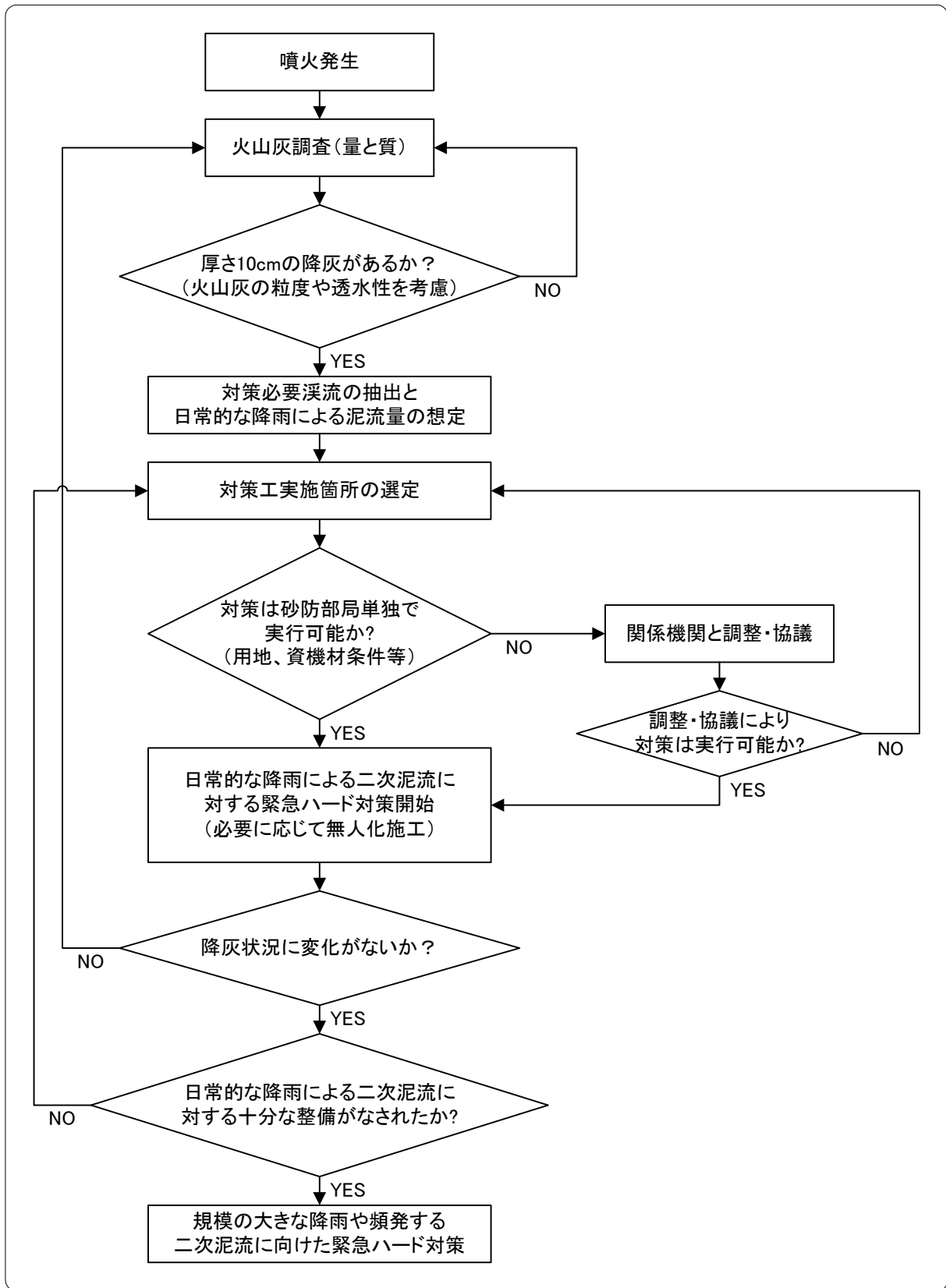


図 4-4 二次泥流に対する緊急ハード対策の流れ

## 第5章 緊急ソフト対策、緊急調査

### 5.1 避難対策を支援するための体制整備および情報提供

火山噴火時には、火山活動並びに土砂移動の監視情報を収集することにより、被害想定区域などの避難に関する情報の提供および関係機関の避難対策の支援を行う必要がある。そのために必要な情報収集方法および関係機関などへの情報提供・支援の方法について整理する必要がある。

#### 5.1.1 避難対策支援体制の整備

関係機関の避難対策を支援するため、防災情報を一元管理するための通信網や、火山活動時の緊急調査結果等、各種情報を集約する体制を整備する。

#### 5.1.2 関係機関へ提供する情報内容

##### ○監視・観測機器の情報

住民避難を支援するために、市町を通じて各監視・観測機器の情報を住民へ提供する。

また、降灰後は、通常より少量の降雨でも二次泥流が頻発するため、大雨警報や警戒避難基準雨量等を再検討する必要がある。そのため、二次泥流発生時の降雨量情報を気象庁等の検討機関へ提供する。

##### ○リアルタイムハザードマップの提供

関係自治体に対して、火山活動や気象状況に合わせ、リアルタイムハザードマップの提供を行う。

## 5.2 緊急対策工事の安全確保

### 5.2.1 緊急対策工事の安全確保における全体方針

平常時には、緊急時に活用するための地形データの取得やリアルタイムハザードマップの整備を進める。また、噴火活動時には、場所、時間の制約により監視・観測機器の設置が困難であることが想定されるため、できる限り平常時から必要な箇所へ関係機関と連携しながら設置、維持管理を行う。

緊急時は、緊急調査の実施やリアルタイムハザードマップの作成により、安全確保上必要な情報を取得し、有効活用する。また、監視・観測機器は、場所及び時間的な制約を考慮し、緊急対策工事の安全上必要な箇所に設置する。

噴火終息後は、既設機器の修理・補修および対策工事の安全上必要な箇所への設置やリアルタイムハザードマップ等の見直しを行う。

### 5.2.2 監視機器の整備方針

#### ○ 火山活動監視機器（GPS・傾斜計・震動計・地震計・空振計・監視カメラ等）

噴火状況や火山活動の推移の把握を目的として設置する。

緊急時の変化を捉えるためには、平常時からデータの蓄積が必要であるため、基本的には、平常時から必要な箇所へ気象庁、国土地理院、北海道大学、北海道立地質研究所の関係機関と連携しながら設置、維持管理を行う。

緊急時は、既設機器の修理・補修を行いつつ、関係機関の機器を可能な限り活用する。

#### ○ 土砂移動検知機器（ワイヤセンサ・振動／音響センサ・水位／流速計等）

土砂移動の発生や規模の把握を目的として設置する。

基本的に平常時から工事の安全上必要な箇所に設置する。

緊急時は、既設機器を修理・補修して活用する。また、緊急対策の施工位置を考慮して必要な箇所に設置する。

#### ○ 気象観測機器（雨量計・積雪計・風向／風速計等）

土砂移動現象の発生条件や規模等を把握することを目的として設置する。

基本的に平常時から必要な箇所へ設置する。特に積雪計は、火砕流被災範囲に設置するため緊急時の設置が困難であり、平常時に設置する必要がある。

緊急時は、既設機器を修理・補修して活用する。また、緊急対策の施工位置を考慮して必要な箇所に設置する。

### 5.2.3 工事の安全確保の基本方針

#### ○積雪期（融雪型火山泥流）

積雪期の融雪型火山泥流は、中規模噴火程度の発生とほぼ同時に流下してくると想定される。また工事現場で噴火の発生時期を予測し工事中止の判断をするのは困難である。そのため、工事の中止退避は、「樽前山火山減災行動ワーキンググループ」で共有した情報を参考に発注機関が判断し、現場へ工事中止退避の情報を速やかに指示伝達して工事の安全管理を行う。同時に避難対策を支援するための情報提供を行う。また、そのためにも以下の検討が必要である。

- ①火山活動の推移を把握する火山監視機器の整備
- ②工事中止判断を工事現場へ速やかに伝達するための情報配信システムの整備

#### ○非積雪期（二次泥流）

非積雪期の二次泥流は、降灰後の降雨により発生し、通常の土石流に比べ少量の雨でも発生することが想定される。そのため、工事の中止退避は、「樽前山火山減災行動ワーキンググループ」で検討した工事中止基準（降雨量）を参考に施工業者が判断し、工事の安全管理を行う。また、工事中止基準（降雨量）は、雨量計と土砂移動検知機器により、二次泥流の発生や非発生をモニタリングし、その情報を参考に随時見直しを行う。同時に避難対策を支援するための情報提供を行う。また、そのためにも以下の検討が必要である。

- ①雨量計の整備
- ②二次泥流発生に対する土砂移動検知機器の整備
- ③各監視データを工事現場へ速やかに伝達するための情報配信システムの整備

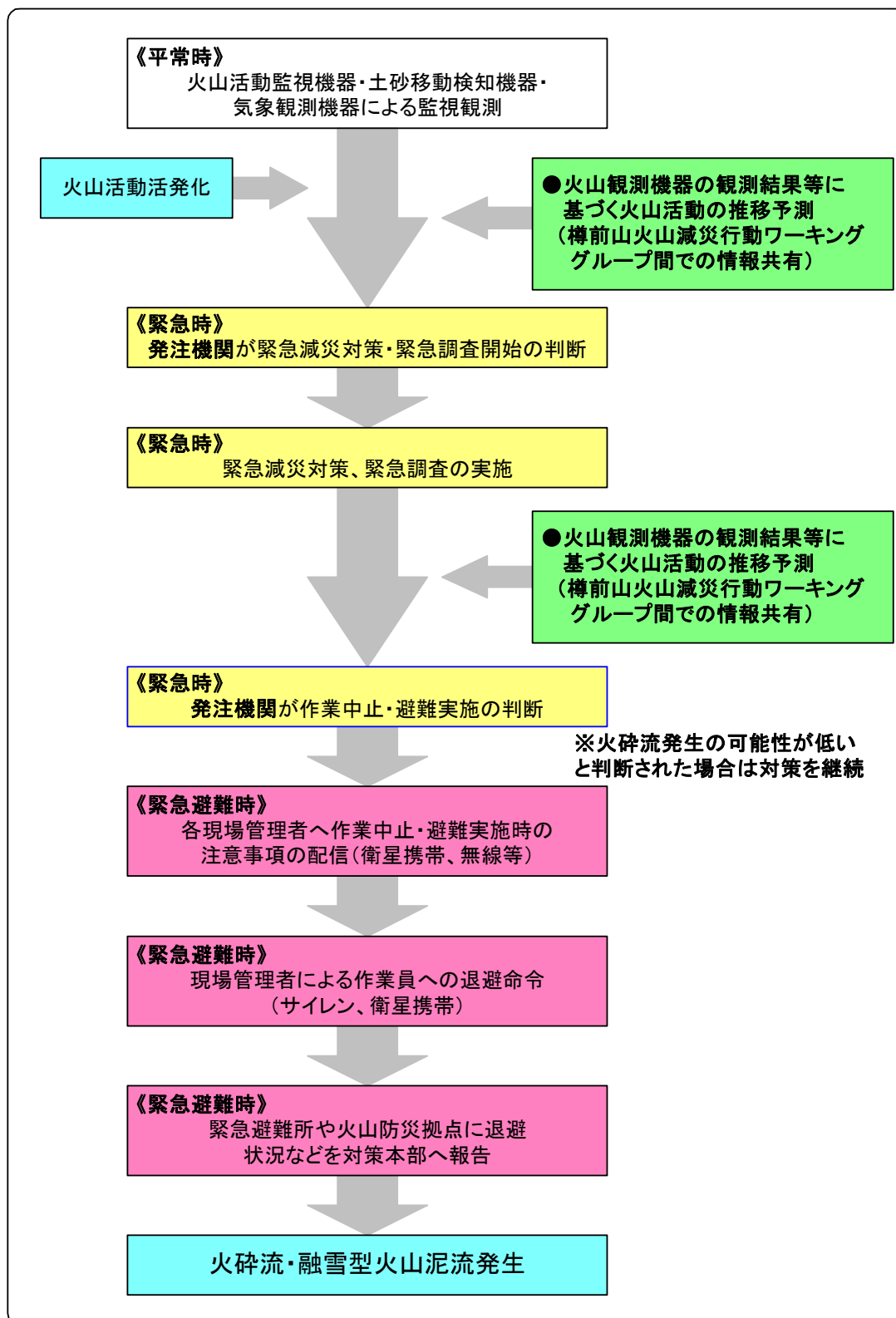


図 5-1 積雪期（融雪型火山泥流）における安全対策避難の流れ



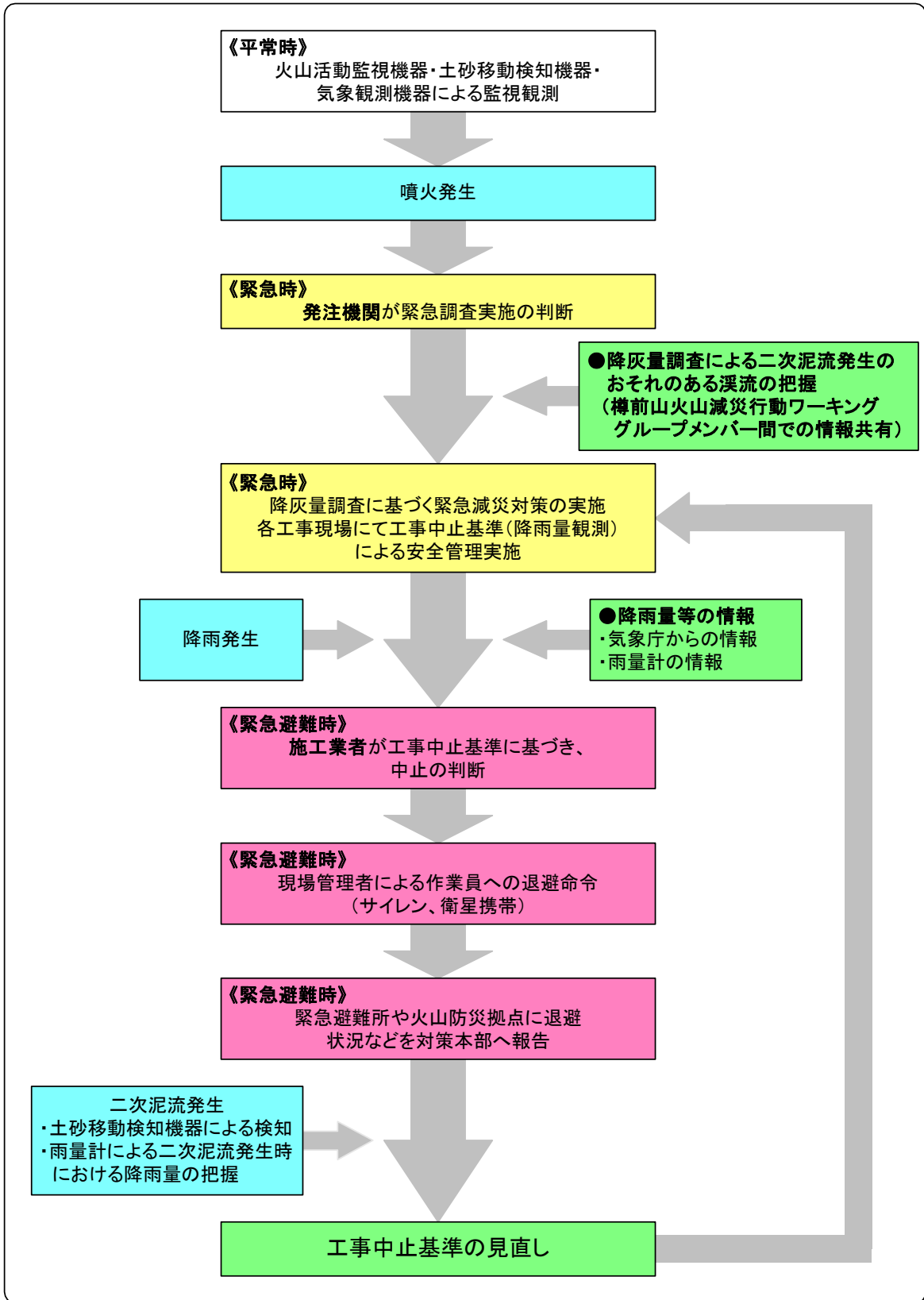


図 5-2 非積雪期（二次泥流）における安全対策避難の流れ

## 5.3 火山噴火時の緊急調査

火山噴火時には、緊急減災対策砂防を効果的に実施するための情報を適時把握する必要がある。また、事前に想定した噴火シナリオと異なる推移での噴火発生に、的確に対処する必要がある。このため、把握すべき情報やその調査方法等について検討する必要がある。

また、関係機関と連携および情報共有を行うことで効率的な調査となるように努める必要がある。

### 5.3.1 基本事項

火山活動と土砂移動現象は密接に関連しており、明確には区分できない。

火山活動そのものに特化した事項（例えば地震計・傾斜計等によるマグマの動きの把握等）や、緊急対策の開始・中止の判断の基準は、気象庁および学識者から情報収集し、連携して樽前山火山減災行動ワーキンググループにおいて検討する必要がある。

ここでは基本的に、砂防部局で対応すべき土砂移動現象（融雪型火山泥流、二次泥流）に対して、緊急減災対策砂防を効果的に実施するための緊急時に必要な調査・検討項目等を整理する。

砂防部局が緊急対策を効果的に実施するために行う具体的な緊急調査としては、主に以下の項目がある。

- ・ 地形変化の把握
- ・ 積雪など気象状況と土砂移動のリアルタイム把握
- ・ 既設砂防施設の点検や現地状況の把握
- ・ 緊急対策予定箇所の状況把握
- ・ 降灰状況・不安定土砂の把握

### 5.3.2 調査内容（案）

緊急調査の調査内容（案）を下表に示す。なお、調査内容や区域が重複しないよう各機関で調整・連携を行い、平常時は「樽前山火山減災行動ワーキンググループ」が主体になって統一したデータ様式や統一した基盤地図等のデータの共有方法等について検討する。

表 5-1 緊急調査の調査内容（案）

機関	調査内容	実施タイミング			
		平常時	火山活動活発化	噴火直後	噴火終息期
室蘭開発建設部、苫小牧河川事務所、北海道室蘭土木現業所、北海道札幌土木現業所、国土政策技術総合研究所、(独)土木研究所	地形変化の把握	○	○	○	○
	気象状況・土砂移動の把握	○	○	○	○
	砂防施設の点検調査	○	○	○	○
	緊急対策予定地の状況把握	○	○	○	
	降灰・不安定土砂の把握			○	○
札幌管区气象台（火山監視・情報センター）、室蘭地方气象台	観測データの解析・活動推移の予測	○	○	○	○
	降灰調査			○	○
	火山活動監視強化		○	○	○
	気象状況の予測	○	○	○	○
国土地理院	地形変化の把握	○	○	○	○
北海道森林管理局、森林管理署	降灰・不安定土砂の把握			○	○
	治山施設の点検調査	○	○	○	○
	緊急対策予定地の状況把握	○	○	○	
大学、道立地質研究所 等 （合同調査班）	現地状況把握と推移予測		○	○	
	噴出物の調査・分析			○	○
	観測データの解析	○	○	○	○

### 5.3.3 関係機関との連携

以下に砂防部局とそれ以外の機関が必要な情報内容と連携のイメージを示す。

#### 5-2 調査目的と情報内容

調査目的	想定される実施主体	緊急対策実施に必要な情報内容	砂防部局で実施する調査
対策箇所 の抽出	砂防部局	<ul style="list-style-type: none"> <li>降灰・不安定土砂の把握</li> <li>砂防施設の点検調査</li> <li>気象状況、土砂移動状況の把握</li> <li>地形変化の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空写真、衛星写真撮影</li> <li>ヘリ、UAVによる写真撮影</li> <li>現地調査 (降灰量調査、土砂移動実績調査、施設被災状況調査)</li> </ul>
	砂防部局以外	<ul style="list-style-type: none"> <li>火山噴出物の分布把握 (大学、気象庁、道立地質研究所)</li> <li>地形変化の把握 (国土地理院)</li> <li>降灰・不安定土砂の把握 (森林管理署)</li> <li>住民避難の状況や保全対象の被災状況 (道路管理局、自治体等)</li> </ul>	-
施工方法 の検討	砂防部局	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急対策予定地の状況把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査 (施設被災状況調査)</li> <li>ヘリ、UAVによる写真撮影</li> </ul>
	砂防部局以外	<ul style="list-style-type: none"> <li>アクセス道路状況 (道路管理局、自治体等)</li> </ul>	-
工事の 安全の確保	砂防部局	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域の観測機器の状況調査</li> <li>リアルタイムハザードマップ作成のための情報収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査 (降灰量調査、土砂移動実績調査、施設被災状況調査)</li> <li>航空レーザ測量 (現況地形は平常時に実施)</li> </ul>
	砂防部局以外	<ul style="list-style-type: none"> <li>噴火前後の地形データ、積雪状況、火山噴出物の面的把握 (大学、気象庁、道立地質研究所)</li> <li>観測データの解析、噴火の進行、予測 (大学、気象庁)</li> </ul>	-

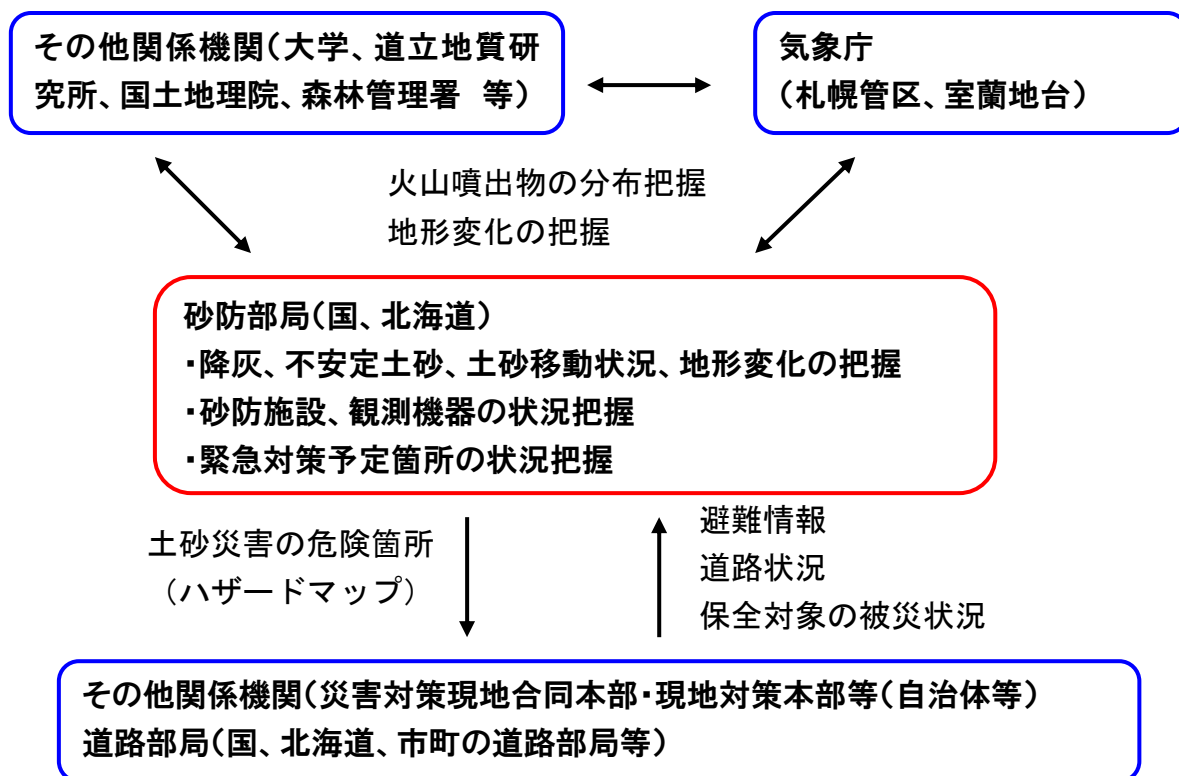


図 5-3 緊急調査結果の情報共有イメージ

## 第6章 今後の緊急減災対策砂防計画の検討に向けて

樽前山の火山活動が活発化した場合に緊急的に実施する対策の実効性を高めるためには、今後、以下の事項について検討し、可能な限り準備を進めておくことが重要である。

- (1) 緊急対策に必要となる諸手続き
- (2) 土地使用に関わる調整
- (3) 緊急支援資機材の備蓄調達方法
- (4) 緊急支援資機材の運搬方法
- (5) 火山防災に必要な拠点の機能強化

### 6.1 緊急対策に必要となる諸手続き

緊急対策として検討した砂防施設の施工等に関して、手続きなどに要する時間の短縮のために必要な準備事項（協定・契約などの手順・方法など）について検討する必要がある。

標準的に必要であると想定される主な手続き事項は以下の通りである。

- ・ 工事用資機材の運搬搬入に関する手続き（道路使用、特車許可等）
- ・ 工事用資機材の調達に関する手続き
- ・ 工事契約に関する手続き
- ・ 無人化施工のための無線許可などの手続き

なお、災害時には、避難誘導などの行動を優先するために通行や立ち入りの規制などが行われる場合もあり、これらの対応についても北海道・関係市町村などと連携し、調整を行っておくことが必要である。



## 6.2 土地使用に関わる調整

緊急対策として検討した砂防施設の施工等にあたって、必要となる用地の調整事項について検討する必要がある。

標準的に必要であると想定される主な調整事項は以下の通りである。

- ・ 国立公園内での行為許可（自然公園法）
- ・ 保安林内での行為許可（森林法）
- ・ 道路敷地や河川敷地内での行為許可
- ・ 砂防指定地の指定手続き（砂防法）
- ・ 地権者との用地使用に関する調整

## 6.3 緊急支援資機材の備蓄・調達方法

緊急的な対策の施工に必要な資機材について、緊急施工が迅速に実施できるように、資機材の数量・保有場所などをデータベースなどに整理することやあらかじめ備蓄しておくことなど、緊急時の調達と平常時からの備蓄の両面から検討する必要がある。

### 6.3.1 緊急支援資機材数量の把握

緊急対策に必要なコンクリートや土工の数量、施工機械や監視機器の種類とその数量などを把握する必要がある。

### 6.3.2 備蓄・調達方法

資機材の調達方法には、北海道、北海道開発局や地方整備局、その他自治体の有する災害時応援資機材の活用、防災拠点などに備蓄した資機材の活用、協定を結んだ施工業者の所有する資機材の活用等があり、これらを組み合わせて対応方法を検討する必要がある。

## 6.4 緊急支援資機材の運搬方法

緊急支援資機材については、運搬時間や現場周辺での備蓄可能量、運搬経路（通行可能な道路の位置、通行可能な車両の規格など）、仮置き場などを検討する必要がある。特に運搬経路として道路を利用する場合、噴火規模によっては通行止めや渋滞が予想されるため、複数の運搬経路の設定および他の運搬方法を想定しておく等、臨機応変な対応が可能となるよう検討し、整理しておく必要がある。

## 6.5 火山防災に必要な拠点の機能強化

火山防災のために必要な防災拠点の機能には、以下の事柄が挙げられる。

- ① 緊急時の火山ならびに土砂移動の監視情報の集約整理
- ② 関係機関への情報提供
- ③ 資機材の備蓄などの緊急対策の支援機能
- ④ 火山や火山防災に関する知識の啓発・普及のための拠点（平常時）

各種対策の迅速な実施や、住民の迅速かつ的確な避難への活用を図るため、火山防災に必要な拠点の機能の強化を図る必要がある。

**融雪型火山泥流** 火山から噴出した高温の噴出物（火砕流）が周囲の積雪や氷河などを溶かし噴出物と山腹の堆積物を大量に取り込み流下する大規模な泥流のこと。（発生機構は解明されていない点も多い）。降雨型、融雪型、火口湖決壊型などの泥流の発生要因による分類では融雪型に該当する。なお、樽前山火山防災計画では融雪型泥流と記載されている。

**二次泥流** 火山やその周辺で、火山帯を構成する火砕物や新しい火山灰が降雨等の気象現象によって流出し、発生する泥流のこと。土石流と比較して、泥流の方が含まれる岩塊の大きさは小さい。降雨型、融雪型、火口湖決壊型などの泥流の発生要因による分類では降雨型に該当する。なお、樽前山火山防災計画では降雨型泥流と記載されている。

**水蒸気噴火** 地下に蓄えられているマグマから伝わってきた熱が、火山体内部に滞留する地下水を加熱し、気化させることにより新たに火口を作って水蒸気と火山灰を放出する爆発的な噴火活動。火山灰にはマグマ本体の物質は含まれない。

**マグマ噴火** 噴火にはマグマを噴出するものと、水蒸気噴火のようにしないものがある。マグマを噴出するものをマグマ噴火という。

**火砕流** 広義には、種々の火砕物が一団となって高速で地表を流下する現象であり、狭義には、高温の火砕物と火山ガス・空気が一団となって急速に流下する現象のこと。堆積物は一般に細粒物質が多く、分級（淘汰）の悪いことが特徴である。

**火砕サージ** 火山斜面に沿う高速の流れで、火山礫や火山灰を主体とする。火砕流に比べて流れの見掛けの密度がはるかに小さく、砂嵐のような現象である。しかし、構造物を破壊するほどの威力があり、高温の場合は、火災を引き起こすこともある。

**噴石** 噴火によって高速で噴出した岩塊のこと。

**降下火砕物** 火口から高く噴き上げられ、降下した火砕物のこと。火砕物は上層風に流されて火口の周辺や風下側に降下し、人々の生活や経済活動に大きな打撃を与える。

**溶岩ドーム** 粘性の大きな溶岩が広く拡がらず、噴出口の上にもり上がったドーム状の火山体をいう。

**火山性地震** 火山体又は火山付近の比較的浅いところを震源とし、マグマや火山ガスが移動又は体積が変化したために地殻が破壊されて発生する地震。

**空振** 爆発的噴火によって発生する空気の疎密を伝える波のことで、窓ガラスなどを破壊することがある。

**泥流整備率** 想定される泥流に対する施設の整備状況を示す指標であり、次式で算出される。泥流整備率＝泥流に対する施設捕捉量／泥流総量×100（％）



## 参考文献

- 1) 北海道開発局：樽前山直轄砂防事業 10 年のあゆみ，2004
- 2) 苫小牧市ホームページ (<http://www.city.tomakomai.hokkaido.jp/>)
- 3) 苫小牧港管理組合：苫小牧港統計年報
- 4) 苫小牧市：苫小牧市の人口動態，2008
- 5) 気象庁：第 115 回火山噴火予知連絡会資料，2010
- 6) 気象庁：樽前山の火山活動解説資料，2010
- 7) 気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)
- 8) 北海道開発局：樽前山火山砂防基本計画書（素案），1999
- 9) 古川竜太，中川光弘，古堅千絵：樽前火山先史時代の噴火活動（総特集活火山における噴火様式の時代的変遷と長期噴火予測（上）），月刊地球，28(5)，p. 302-307，2006
- 10) 樽前山火山防災会議協議会：樽前山火山防災計画，2002
- 11) 高橋正樹，小林哲夫：フィールドガイド日本の火山 3 北海道の火山，1998
- 12) 気象庁：日本活火山総覧（第 3 版），2005
- 13) 気象庁：樽前山噴火シナリオ，2007
- 14) 樽前山火山防災会議協議会：樽前山火山防災計画の用語の定義および解説，2002
- 15) （社）砂防学会：砂防用語集，2004

## 使用した地形図等

- ・ 国土地理院，20 万分 1 地勢図名「樽前」「千歳」「白老」「苫小牧」（p1 に示した地図の作成に使用）
- ・ 国土地理院，数値地図 25000（地図画像）「樽前」「千歳」「白老」「苫小牧」（p4, 6, 7, 8, 10, 30 に示した地図の作成に使用）

## 樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会

本委員会は、いっどこで起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、ハード・ソフト対策からなる緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することを目的とした、「樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定するため、学識委員や行政委員（関係機関）に参画・検討して頂き、同計画策定の基礎となる「樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画に関する検討報告書」の取り纏めを行った。

### ◆検討委員会開催日及び概要

- 第1回 平成20年10月28日  
火山噴火緊急減災対策砂防計画の概要、今後の予定を確認
- 第2回 平成21年3月23日  
基本事項および噴火シナリオの確認、対策方針・緊急対策ドリルを検討
- 第3回 平成21年12月25日  
緊急減災対策方針、緊急ハード対策、緊急ソフト対策、緊急調査、平常時からの準備事項を検討
- 第4回 平成22年3月11日  
「樽前山火山噴火緊急減災対策砂防計画に関する検討報告書（案）」の確認

### ◆委員名簿

#### 【学識委員（◎印は委員長）】

- 大島 弘光 北海道大学大学院理学研究院 准教授  
後藤 芳彦 室蘭工業大学建設システム工学科 准教授  
中川 光弘 北海道大学大学院理学研究院 教授  
◎丸谷 知己 北海道大学大学院農学研究院 教授  
柳井 清治 北海道工業大学環境デザイン学科 教授 (五十音順)

#### 【オブザーバー】

- 村上 亮 北海道大学大学院理学研究院 教授

#### 【行政委員（関係機関）】

北海道森林管理局森林整備部治山課、国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター、国土地理院北海道地方測量部、北海道開発局石狩川開発建設部計画課（現 北海道開発局札幌開発建設部河川計画課）、北海道開発局室蘭開発建設部治水課、気象庁札幌管区气象台技術部、気象庁札幌管区气象台室蘭地方气象台防災業務課、環境省北海道地方環境事務所国立公園・保全整備課、土木研究所寒地土木研究所、北海道総務部危機対策局防災消防課、北海道建設部土木局砂防災害課、千歳市、恵庭市、苫小牧市、白老町 (順不同)