

**アトサヌプリ
火山噴火緊急減災対策砂防計画**

(計画編)

令和3年3月

北海道釧路総合振興局 釧路建設管理部

アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画【計画編】

目次

第1章 アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定にあたって	1
第2章 アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針	3
2.1 計画の目的と前提とする考え方	3
2.2 計画で対象とする現象・規模	6
2.3 緊急減災対策の基本方針	15
2.4 対策が必要な箇所	16
2.5 緊急減災対策の対象渓流	24
2.6 想定される被害	25
2.7 噴火シナリオに応じた対策可能箇所の設定	26
2.8 緊急減災対策の実施タイミング	28
第3章 緊急調査	30
3.1 実施方針	30
3.2 調査実施体制と役割分担	32
3.3 調査方法	33
第4章 緊急ソフト対策	36
4.1 実施方針	36
4.2 実施内容	38
4.3 緊急対策工事従事者の安全確保	39
4.4 避難対策の支援	43
4.5 情報通信網の整備（参考）	52
第5章 緊急ハード対策	53
5.1 実施方針	53
5.2 対策工の工種・工法	54
5.3 施工可能期間の設定	61
5.4 施設配置方針	62
第6章 平常時からの準備事項	72
6.1 実施方針	72
6.2 緊急調査に関する準備事項	73
6.3 緊急ソフト対策に関する準備事項	74
6.4 緊急ハード対策に関する準備事項	76
6.5 実施体制を確保するための準備事項	77
6.6 情報共有	77
第7章 今後の緊急減災の検討に向けて	78
7.1 今後の課題	78

火山噴火緊急減災対策砂防計画とは、火山噴火による保全対象への被害を軽減するための緊急的に実施する計画である。アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画において想定する火山活動の推移と、各局面でのハード・ソフト対策のドリルを以下に示す。

想定局面の推移（突発的に移行をする可能性に留意）

シナリオケース		シナリオケース1					シナリオケース2			火山活動の低下～終息へ						
噴火の発生・非発生		未噴火		小規模噴火の発生			移行期	小規模噴火	中～大規模噴火							
噴火警戒レベル	レベル1 平常時	レベル2 火山活動の高まり	レベル3 ごく小規模な噴火	レベル4 ごく小規模な噴火の繰り返し	レベル5 水蒸気噴火		突発移行									
	突発移行						レベル4 浅部へのマグマ上昇	レベル5 水蒸気噴火 → → → → → マグマ水蒸気噴火・マグマ噴火		レベル引き下げ (2～5→1)						
想定する土砂移動現象			降灰後の降雨型泥流	降灰後の降雨型泥流 ・低温火砕流 ・火口噴出型泥流	降灰後の降雨型泥流 ・低温火砕流 ・火口噴出型泥流 積雪期 ・融雪型火山泥流	降灰後の降雨型泥流 ※既に噴火が発生している場合	降灰後の降雨型泥流 ・低温火砕流 ・火口噴出型泥流 積雪期 ・融雪型火山泥流	降灰後の降雨型泥流 ・噴きこぼれ型火砕流 及び 火砕サージ ・溶岩ドーム崩壊型火砕流 及び 火砕サージ ・火口噴出型泥流 積雪期 ・融雪型火山泥流	降灰後の降雨型泥流							
↓関係機関の防災対応																
気象庁	噴火速報等の発表	監視観測	監視観測	監視・観測 《調査結果を提供》 → → → 各関係機関		同左	同左		同左							
弟子屈町	立入規制 避難情報発令	なし	なし	想定火口から500m 立入規制		想定火口から1.5km 避難準備	想定火口から6.0km 避難準備	想定火口から1.5km 避難	想定火口から6.0km 避難	段階的に解除						
開北海局道	土砂法に基づく緊急調査	計画等の確認		情報共有	噴現地状況確認 ・降灰1cm以上の範囲を把握 ・土砂災害緊急情報の発表 《調査結果を提供》 → → → 北海道、弟子屈町	継続調査	同左		同左							
北海道	1.着手判断 (緊急調査)	火山解説情報発表後 情報収集開始		情報共有	噴現地状況確認 ・降灰1cm以上の範囲を把握 (関係機関の提供情報等を活用)	マグマ噴火の兆候を確認 (関係機関の提供情報等を活用)	マグマ噴火の発生を確認 (関係機関の提供情報等を活用)		同左							
	2.緊急対策 (ソフト)	<p>基本的に保全対象が多く火口に近い硫黄山沢川・ミノノ川を優先噴火後は北海道開発局の緊急調査から提供される降灰分布も考慮</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象溪流</th> <th>対策箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・硫黄山沢川 ・ミノノ川</td> <td>川湯温泉地区</td> </tr> <tr> <td>・仁伏川 ・アメマス左1の沢川 ・アメマス左2の沢川 ・アメマス左3の沢川 ・ニタトルシューケ川 ・石狩別1の沢川 ・美羅尾川</td> <td>谷出口下流域の保全対象周辺</td> </tr> </tbody> </table>				対象溪流	対策箇所	・硫黄山沢川 ・ミノノ川	川湯温泉地区	・仁伏川 ・アメマス左1の沢川 ・アメマス左2の沢川 ・アメマス左3の沢川 ・ニタトルシューケ川 ・石狩別1の沢川 ・美羅尾川	谷出口下流域の保全対象周辺	マグマ噴火へ移行の可能性があるため、原則として対策中止	立入規制範囲内は緊急ハード対策中止、緊急ソフト対策主体（降灰状況の速隔把握等）へ切り替え《調査結果を提供》 → → → 弟子屈町等		規制解除エリアから、必要に応じて対策再開 ※対策再開の可否等については、火山防災協議会と要協議とする。	
	対象溪流	対策箇所														
・硫黄山沢川 ・ミノノ川	川湯温泉地区															
・仁伏川 ・アメマス左1の沢川 ・アメマス左2の沢川 ・アメマス左3の沢川 ・ニタトルシューケ川 ・石狩別1の沢川 ・美羅尾川	谷出口下流域の保全対象周辺															
3.緊急対策 (ハード)	資機材等の確認・準備	現地状況等の把握	ソフト対策（監視機器）による安全確保	ハード対策の開始	※ マグマ噴火への移行を明確に推定することが困難であることから、対策中止・再開の可否については、火山防災協議会関係者（気象庁、有識者）と協議。	※ マグマ噴火への移行を明確に推定することが困難であることから、対策中止・再開の可否については、火山防災協議会関係者（気象庁、有識者）と協議。	対象溪流	対策箇所	立入規制範囲内のため緊急ハード対策中止							

※ 噴火警戒レベルや協議会関係者（気象庁・有識者）の助言を踏まえ判断

アトサヌプリ火山 火山噴火緊急減災対策ドリル

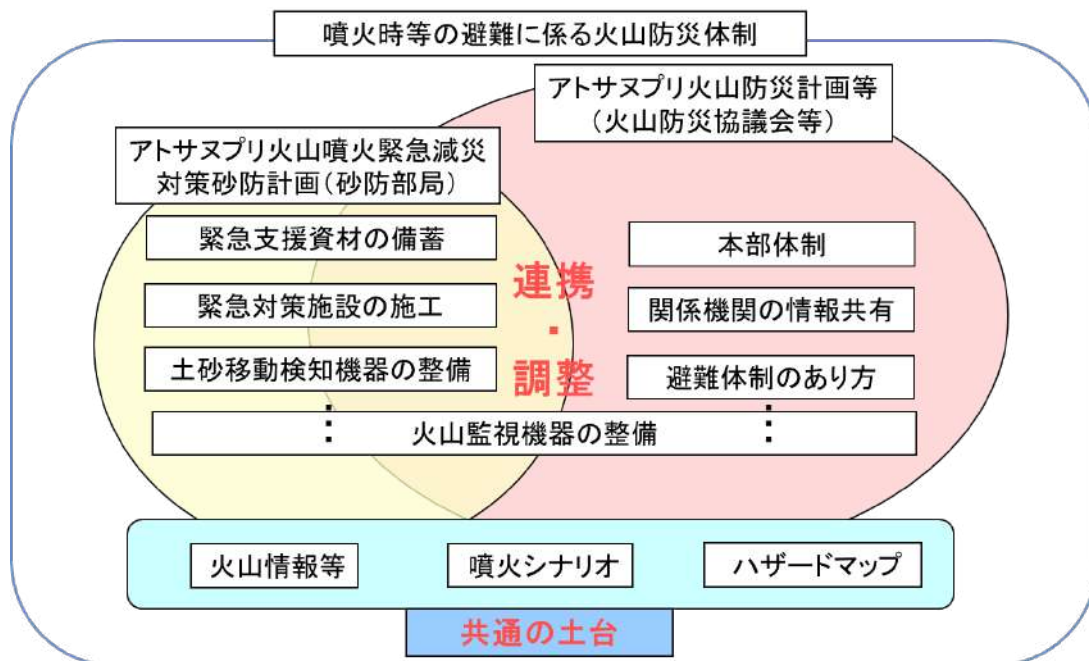
第1章 アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定にあたって

本計画は令和 3 年 3 月時点の火山活動状況、社会環境や砂防施設の整備状況を基に検討したものである。今後は砂防施設整備の進捗、社会・自然環境の変化や新たな科学技術の進歩・知見を踏まえ継続的に見直し・改善を図ることとする。その手法として PDCA サイクルを適用する。

火山災害は風水害などの自然災害に比べ、頻繁には発生しないこと、また土砂災害の種類、発生時期、場所の予測も困難である。したがって平常時から基本対策の整備を進めるとともに緊急時のオペレーション能力の向上を図る必要がある。

本計画は「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)に基づき、アトサヌプリ火山の火山活動が活発化したときに、砂防部局が現時点で実行できる対策を、砂防施設の整備現況や社会情勢などを前提に、被害を可能な限り軽減(減災)するための緊急ハード対策・緊急ソフト対策からなる緊急的な対策をとりまとめたものである。

本計画は、火山防災に関する知識や経験と対策の積み重ね等により随時見直されるべき性格のもので、適宜修正を加えておく必要がある。また、火山活動の推移は想定どおりに進まないことがあり、火山活動の状況変化への臨機応変な対応に加えて、市町村や関係機関との緊密な連携によって防災対策を実施するため、社会情勢や組織の変化に合わせて更新することや、アトサヌプリ火山防災協議会で検討している火山防災計画等と連携・調整を図ることが重要である。



火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(H19.4:国土交通省砂防部)より引用・編集

図 1.1 火山噴火緊急減災対策砂防計画と火山防災計画の関係

PDCA サイクルは、計画策定（Plan）後、計画項目の実効性を向上させるための調整・検討を継続的に行い（Do）、適切な体制によってその結果を点検・評価し（Check）、その結果に基づいて計画を処置・改善して見直す（Act）行為を繰り返して、計画そのものをスパイラルアップするもので、本計画の更新・修正には最適である。

本計画の更新・修正に係る項目等を検討する体制として、砂防部局ならびに関係機関等で構成される「アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画ワーキンググループ」を設置する。

第2章 アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針

2.1 計画の目的と前提とする考え方

アトサヌプリ火山噴火緊急減災対策砂防計画は、規模や発生時期の予測が難しい火山噴火に伴って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率的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することを目的とする。

アトサヌプリ火山は屈斜路火山の後カルデラ火山であり、最近 1 万年間の活動により形成された約 10 個のデイサイト質の溶岩ドームからなる。これらの溶岩ドームのうち、最新のアトサヌプリ（硫黄山）は現在も噴気活動が続いており、噴気孔周辺には昇華硫黄を主体とした硫黄鉱床が多数形成されている。

アトサヌプリ火山では最近 2,700 年間で少なくとも 7 回の水蒸気噴火が発生しており、約 1,500 年前の噴火では旧アトサヌプリドームの頂部を破壊する規模であったとされ、山体から南南東の方向に 11km 先まで降灰した。また、最新の約 300～400 年前の噴火時では、噴火に伴い「熊落とし火口」と呼ばれる爆裂火口が山頂東側に開口した。

気象庁が 2009 年に公表した「中長期的な噴火の可能性の評価について」によると、アトサヌプリ火山は火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要とされる 47 火山の内、過去 100 年程度以内に火山活動の高まりが認められている 18 火山に含まれている。一方、アトサヌプリ火山はいつ火山活動が活発化するのか予測が困難であり、火山砂防設備等が未整備な現時点で噴火すると地域住民の生命・財産や重要交通網に多大な被害、影響を与える可能性がある。

「火山噴火緊急減災対策砂防計画」は、これらの保全対象への被害や影響を可能な限り軽減するため、緊急時の調査、緊急ハード対策、緊急ソフト対策ならびにこれらを実行するための平常時からの準備事項を検討したものである。今後、アトサヌプリ火山が噴火した際には、本計画書を踏まえた緊急減災対策を実施することにより、噴火に伴う土砂災害を軽減するものである。

2.1.1 火山噴火緊急減災対策砂防計画を検討する上で踏まえるべきアトサヌプリ火山の特性

(基礎資料編を参照)

- ① 山体周囲には森林が広く分布し、アトサヌプリ（硫黄山）火口付近は火山の影響による荒地となっている。また、山体及び山麓は自然公園（特別保護地区）・国有林及び保安林として管理されている。
- ② 最も近い保全対象は、山頂から約 1km 北東に位置する川湯駅前地区と跡佐登地区、約 3km 北に位置する川湯温泉地区であり、春から秋にかけて観光客が多い重要な集客施設である。
- ③ 山麓には、住民・観光客の避難路である国道 391 号・道道 52 号が位置している。
- ④ 約 1,500 年前～1,000 年前の間は 100 年に 1 回という頻度で水蒸気噴火が発生しており、現在も活発な噴気がみられることから、今後も噴火する可能性が高い火山である。
- ⑤ 過去の噴火状況と数値シミュレーション結果から、火砕流、融雪型火山泥流、降灰後の降雨型泥流等により、被害が発生することが想定される。
- ⑥ 噴火実績等から水蒸気噴火の発生とそれに伴う土砂移動現象の発生、溶岩ドーム形成の可能性が高く、特に注意が必要である。また、火口噴出型泥流の発生リスクについても専門家から指摘されている。
- ⑦ ソフト対策は、関係機関により火山活動の監視を対象とした観測機器が整備されているほか、住民向けのハザードマップが公表・配布されている。
- ⑧ ハード対策は、山体周辺の国有林の一部で治山施設が整備されている。

2.1.2 計画の前提とする考え方

- 噴火に伴い多様な土砂災害が発生する可能性があり、また火口に近い保全対象もあることから、被害を完全に防ぐことは困難である(上述②④⑤⑥より)。
→制約条件の範囲内で、緊急的に実施可能な砂防対策で減災をはかる。

- 関係機関により監視機器や避難路の検討は進められているが、砂防部局によるハード対策が未整備であることから、緊急時の対策が重要である(上述③⑥⑦⑧より)。
→緊急ハード対策は導流や一時的な土砂の貯留を目的とし、早期施工が可能な施設を検討する。また、ソフト対策として、工事従事者の安全確保や住民避難の支援を目的とした対策を行う。

- 火山活動の推移により、土砂移動現象の種類や噴火後の時間経過、火口からの方位・距離に応じた対応が必要となる(上述②⑤より)。
→被災リスクの上昇等、噴火警戒レベルや現地確認結果に基づき臨機応変な対応を行う。

- 周囲には地域の主要な観光資源である川湯温泉等を含む保全対象が位置しており、住民避難時～噴火沈静後の規制解除に向けた情報提供支援も重要である(上述①②③より)
→避難路等の交通インフラに対する土砂移動現象の影響についても配慮する。

- 緊急ハード対策の実施に向けて事前に土地の管理者と調整し、緊急時に砂防部局で対応すべき手続きを整理する必要がある(上述①⑧より)。
→検討した概略施工案に基づき、平常時の地権者調整や許可申請用の様式を整理する。

- 緊急減災計画の効率的な運用のため、以下の考え方についても留意する。
 - ・本計画で検討したデータや資料は、火山防災対策のために他機関にも提供する。
 - ・平常時からの準備が重要であり、情報共有や体制の整備に取り組む。
 - ・適宜、状況変化に応じて計画を見直す。

2.2 計画で対象とする現象・規模

緊急ハード対策で対象とする現象と規模は、降灰等により発生する「降灰後の降雨型泥流」及び積雪期の「融雪型火山泥流*（火口噴出型泥流**を含む）」とする。緊急ソフト対策では原則として、すべての現象・規模を対象とするが、関係機関と連携して実施することとする。

*融雪型火山泥流について

小規模噴火（水蒸気噴火）時は、「低温火砕流」により融雪して発生するケースが想定される。また、中～大規模噴火（マグマ噴火）時は、融雪要因として多様な形態の火砕流が想定されるが、影響範囲がアトサヌプリ火山及び保全対象地域の全域に及ぶ規模への対策は困難であることから、比較的規模の小さな「溶岩ドーム崩壊型火砕流」により融雪して発生するケースのみを対象とする。

**火口噴出型泥流について

融雪型火山泥流に比べて規模が小さいと想定されるので、影響範囲は融雪型火山泥流の汎濫範囲に含まれる。ただし、融雪の熱源現象として、火砕流に比べて融雪効率が高いことに留意が必要である。

2.2.1 噴火シナリオの概要

アトサヌプリ火山では、気象庁から「水蒸気噴火のケース」と「マグマ噴火のケース」の2種類の噴火シナリオが作成されている。

気象庁の噴火シナリオ及びアトサヌプリハザードマップで示されている水蒸気噴火（小規模噴火）時の想定現象は噴石のみであり、影響範囲が狭い（想定火口から500m～1.5km）。一方、マグマ噴火（中～大規模噴火）時の想定現象は噴石とベースサージ、火砕流及び火砕サージ、溶岩ドームの形成であり、影響範囲が広い（想定火口から6km）。各ケースで想定している事項を整理して表2.1に示す。

表 2.1 噴火シナリオの概要

シナリオ区分	各ケースの想定事項
【ケース1】 水蒸気噴火	想定火口：アトサヌプリ（硫黄山）周辺 噴火規模：未設定 噴出現象：噴石
【ケース2】 マグマ噴火 （マグマ水蒸気噴火）	想定火口：アトサヌプリ（硫黄山）及びマクワンチサップ周辺 噴火規模：未設定 噴出現象：噴石、ベースサージ、火砕流・火砕サージ 溶岩ドームの形成

2.2.2 アトサヌプリ火山の噴火により想定される土砂移動シナリオ

気象庁の噴火シナリオを基に想定される土砂移動現象を追記し、本計画で想定する土砂移動シナリオとした。アトサヌプリ火山で想定される現象一覧を表 2.2 に、土砂移動シナリオを図 2.1、図 2.2 に示す。

●降灰後の降雨型泥流

噴火で放出された火山灰が斜面に堆積し、降雨によって侵食を受けて発生する泥流で、巨礫を巻き込んで土石流状態で流出することもある。

アトサヌプリ火山周辺では硫黄山沢川やミソノ川の谷出口付近において、降雨型泥流（土石流）と考えられる堆積物が確認されている。他火山では、駒ヶ岳（1929、1996）、有珠山（1977）、雲仙普賢岳（1991～）など多くの火山において発生した実績がある。

●低温火砕流（水蒸気噴火時に想定される土砂移動現象）

水蒸気噴火における小規模噴煙柱の崩壊に伴い発生する可能性があり、火砕流はより広範囲に薄く堆積すると想定される。

●火砕流（マグマ噴火時に想定される土砂移動現象）

・溶岩ドーム崩壊型火砕流

アトサヌプリ火山ではマグマ噴火時に溶岩ドームを形成するような粘性の高い溶岩が流出する傾向が高いため、ドームの成長に伴う不安定化等により崩壊して火砕流が発生する可能性がある。

・ふきこぼれ型火砕流

アトサヌプリ火山における噴火実績のうち、リシリ火砕流の発生形態と考えられ、マグマ噴火時に発生が想定される。

・噴煙柱崩壊型火砕流

アトサヌプリ火山における噴火実績のうち、アトサヌプリ火砕流の発生形態と考えられ、マグマ噴火時に発生が想定される。

●火口噴出型泥流

アトサヌプリ火山周辺は地下水が豊富な地域であることから、噴火に伴い突発的な熱水の噴出が想定される。また、積雪期には熱水噴出に伴う融雪泥流の発生の可能性がある。

●融雪型火山泥流

融雪型火山泥流は積雪期に限って火砕流や火口噴出型泥流により発生する可能性がある。

表 2.2 アトサヌプリ火山で想定される現象

現象	特 徴
噴石	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火口周囲に弾道を描いて飛散する ・ 破壊力が大きく人命に被害を及ぼす
降灰	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上空から風によって広範囲に飛散する ・ 直接人命に被害をおよぼさないが、降雨型泥流発生誘因となる
降灰後の降雨型泥流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降灰後の降雨にともない急斜面や谷沿いで発生する ・ 流下速度が早い ・ 噴火終息後も数年間は継続して発生
低温火砕流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水蒸気噴火に伴い発生 ・ 他火山実績から最高で 100℃程度の事例が多い
火口噴出型泥流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火口が湛水し水蒸気噴火等で決壊することや、湧水により火口から溢水することにより大量の水が火山灰や土砂を巻き込みながら高速で流れ下る
融雪型火山泥流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 積雪期に火砕流や火口噴出型泥流に起因して発生する ・ 地形の低い場所を流下する ・ 流下速度が速く(30km/h程度)、規模(総量、ピーク流量)が大きい
火砕流(※)	<ul style="list-style-type: none"> ・ マグマ噴火に伴い発生 ・ 流下速度が非常に早い(100km/h以上) ・ 高温(通常 400℃以上)であり生命や財産に甚大な被害を及ぼす
火砕サージ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火山灰と空気が混ざった高温の気体で、火砕流の周辺で発生する
ベースサージ	<ul style="list-style-type: none"> ・ マグマ水蒸気噴火に伴い発生する ・ 噴煙が横殴りに環状に広がる現象
溶岩流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流下速度が遅い(数 km/h程度) ・ 高温(1,000℃以上)であり層厚が厚い

※火砕流の発生形態

- ・ 溶岩ドーム崩壊型
- ・ ふきこぼれ型(実績:リシリ火砕流)
- ・ 噴煙柱崩壊型(実績:アトサヌプリ火砕流)

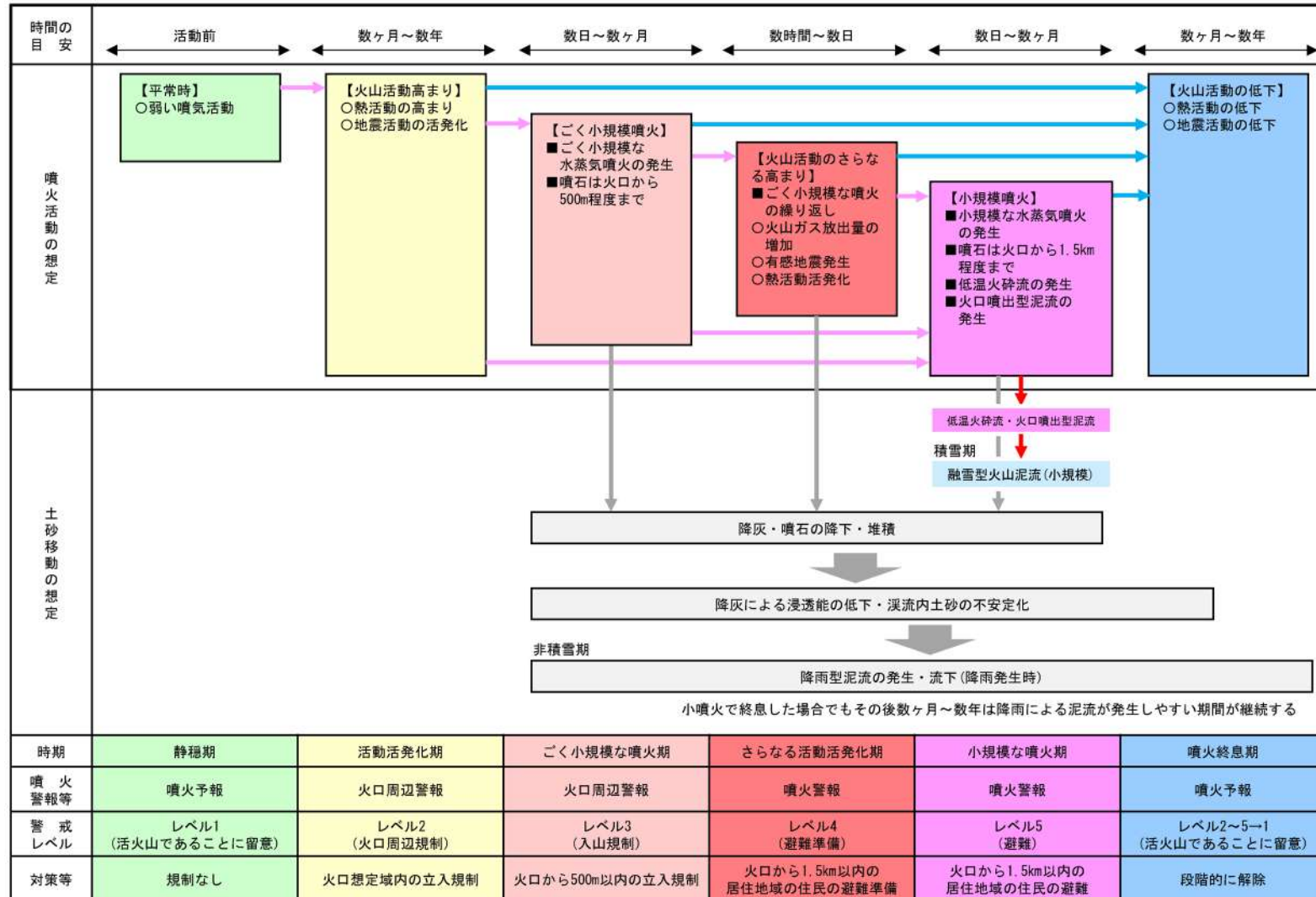


図 2.1 アトサヌプリ火山における土砂移動シナリオ（ケース1：水蒸気噴火）※気象庁の噴火シナリオを基に想定される土砂移動現象を追記

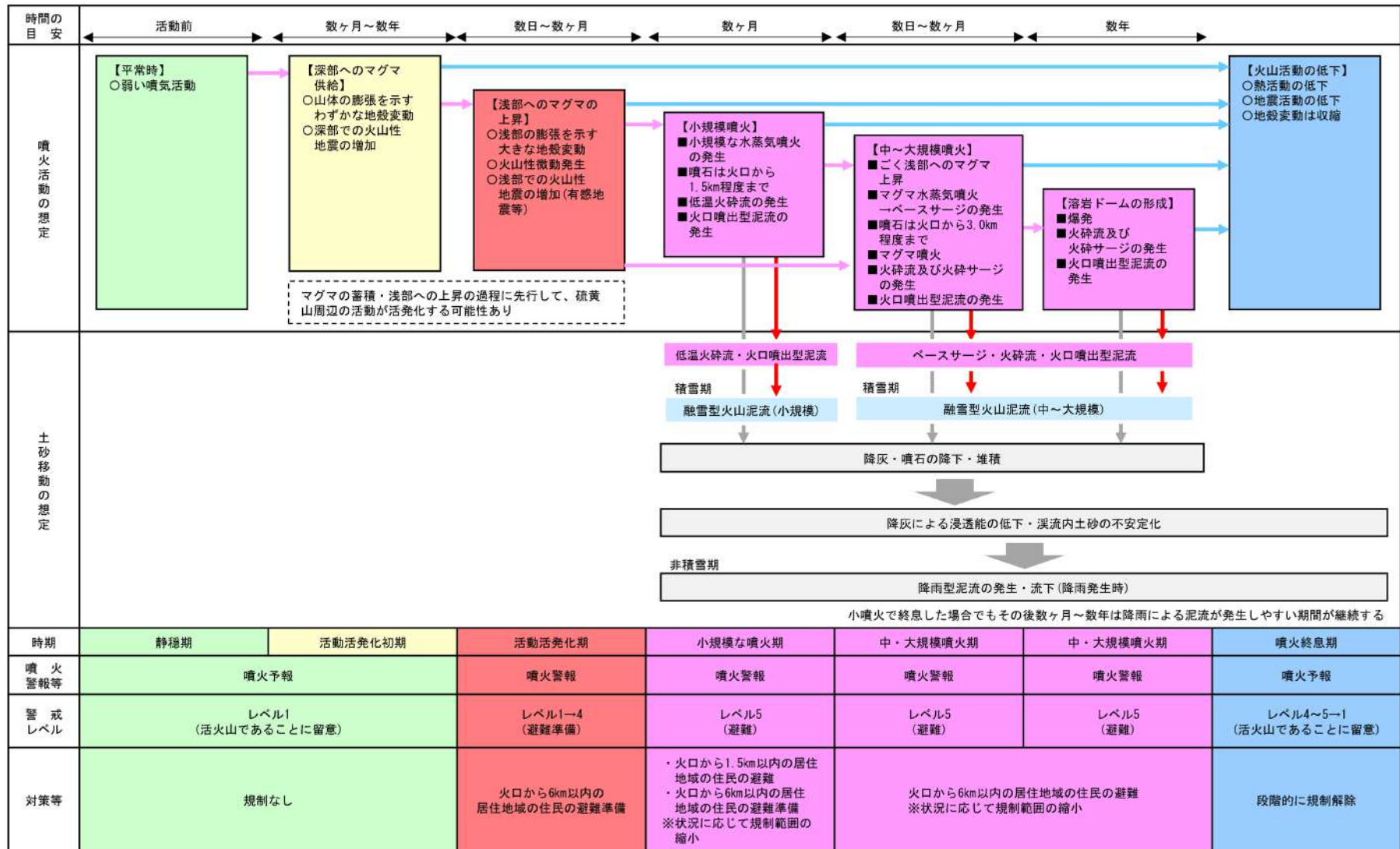


図 2.2 アトサヌプリ火山における土砂移動シナリオ(ケース2: マグマ噴火) ※気象庁の噴火シナリオを基に想定される土砂移動現象を追記

2.2.3 想定現象に対する緊急対策の方針

緊急対策は主に緊急ハード対策と緊急ソフト対策から構成される。

緊急ハード対策は、仮設的な構造物により土砂移動現象による被害を減災するものであり、土砂移動シナリオで想定される現象のうち、「降灰後の降雨型泥流」と「融雪型火山泥流」と「火口噴出型泥流」を対象とする。

一方、緊急ソフト対策は、関係機関と連携して、火山活動や土砂移動現象を監視・観測し、得られた情報は関係機関で共有し、避難対応等へ活用するものであり、噴火・土砂移動シナリオで想定される全ての現象と規模を対象とする。

(1) 噴石

噴石については、被災が広範囲に及ぶこと、また砂防施設による減災が困難であることから、砂防事業による緊急ハード対策の対象現象から除外する。ただし、減災の可能性を考慮して、緊急ソフト対策として監視カメラ等による観測により可能な限り影響範囲の予測を行う。

(2) 降灰

降灰についても、被災が広範囲に及ぶこと、また砂防施設による減災が困難であることから、砂防事業による緊急ハード対策の対象現象から除外する。ただし、緊急ソフト対策については、監視カメラ等による確認により、降灰の範囲を把握するとともに、得られた情報を関係機関で共有する。

(3) 降灰後の降雨型泥流

降灰等によって細粒な火山灰が斜面を覆った場合、浸透能が低下して土石流が発生しやすくなる。このような降灰後の降雨型泥流は噴火終息後も継続して発生する可能性があり、噴火沈静後の復旧支援の観点からも対策は重要である。降灰分布、降雨予測などから規模や発生位置を推定し、構造物による減災、センサーなどによる発生検知が可能なことから、緊急ハード対策・緊急ソフト対策とも対象現象として計画する。

(4) 火口噴出型泥流

火口噴出型泥流は規模の想定が難しいことや融雪型火山泥流の影響範囲に包括される土砂移動現象であることから、「融雪型火山泥流」に含めて、緊急ハード対策の対象現象とする。また、減災の可能性を考慮して、発生が想定される場合には、緊急ソフト対策として影響範囲の予測を行う。

(5) 溶岩流

小規模な溶岩流については、貯留や流向の制御も可能であるが、規模が大きい場合は制御が困難なことや規模の想定が難しいことから、砂防事業による緊急ハード対策の対象現象からは除外する。緊急ソフト対策では、減災の可能性を期待して流下状況の監視を行う。

(6) 火砕流

規模が大きく流下速度も速い高温の流れで、効果的なハード対策がないことから、砂防事業による緊急ハード対策の対象現象から除外する。緊急ソフト対策では、減災の可能性を期待して、流下状況の監視を行う。

(7) 火砕サージ

火砕サージは、気体を多く含む希薄な流れで、効果的なハード対策がないことから、砂防事業による緊急ハード対策の対象現象から除外する。緊急ソフト対策では、減災の可能性を期待して、流下状況の監視を行う。

(8) 融雪型火山泥流

構造物による減災、積雪深等情報から、発生規模の想定が可能なことから、緊急ハード対策・緊急ソフト対策とも対象現象とする。

なお、平年的な積雪深（2年超過確率積雪深等）で影響範囲を検討するとともに、降灰後の降雨型泥流向けの対策施設による減災効果を検証する。

以上の整理を一覧にまとめたものを表 2.3 に示す。

表 2.3 想定現象に対する緊急対策の方針の一覧（着色部分が対象現象）

現象	緊急ハード対策	緊急ソフト対策
噴石 ベースサージ	緊急ハード対策の対象としない。	火山監視カメラ等、既存観測施設を活用し、可能な限り影響範囲を確認する。
降灰	緊急ハード対策の対象としない。	降灰範囲及び堆積厚の情報を収集する。
降灰後の 降雨型泥流	降灰範囲、降雨予測などから規模や発生位置を推定することができ、構造物による減災は可能であるため <u>緊急ハード対策の対象とする。</u>	降灰範囲、降雨予測の情報を収集する。また、監視・観測により発生検知及び可能な限り影響範囲の予測を行う。
火口噴出型 泥流	「融雪型泥流」に含まれるものとして <u>緊急ハード対策の対象とする。</u> ただし、整備目標の対象とはせず、 <u>対策施設による減災効果の検証にとどめる。</u>	火山監視カメラ等、既存観測施設を活用し、可能な限り流下状況の監視を行う。
溶岩流	緊急ハード対策の対象としない。	火山監視カメラ等既存観測施設を活用し、可能な限り流下状況の監視を行う。
火砕流	緊急ハード対策の対象としない。	火山監視カメラ等既存観測施設を活用し、可能な限り影響範囲を確認する。
火砕 サージ	緊急ハード対策の対象としない。	火山監視カメラ等既存観測施設を活用し、可能な限り影響範囲を確認する。
融雪型 火山泥流	「降灰後の降雨型泥流」と同様に構造物による減災は可能であるため、 <u>緊急ハード対策の対象とする。</u> ただし、整備目標の対象とはせず、 <u>対策施設による減災効果の検証にとどめる。</u>	積雪深等の情報を収集する。また、監視・観測により発生検知及び可能な限り影響範囲を確認する。

2.2.4 計画で対象とする想定火口・規模

気象庁の噴火シナリオでは噴火規模を小規模噴火、中規模噴火、大規模噴火と設定している。各噴火規模において火砕流等の影響範囲を数値シミュレーションにより把握するために、本計画で対象とする想定火口は、気象庁噴火シナリオに準じてアトサヌプリ溶岩ドーム及びマクワンチサップ溶岩ドーム周辺とした。また、規模は、噴火実績のうち過去2000年間最大規模の水蒸気噴火・マグマ噴火と同程度と設定した。

【小規模噴火】水蒸気噴火

想定火口：アトサヌプリ溶岩ドーム周辺

想定規模：300万 m^3 (約1500年前のAt-b規模相当)

【中規模～大規模噴火】マグマ噴火(マグマ水蒸気噴火含む)

想定火口：アトサヌプリ及びマクワンチサップ溶岩ドーム周辺

想定規模：4億 m^3 (約1250年前の新アトサヌプリドーム形成時の規模相当)

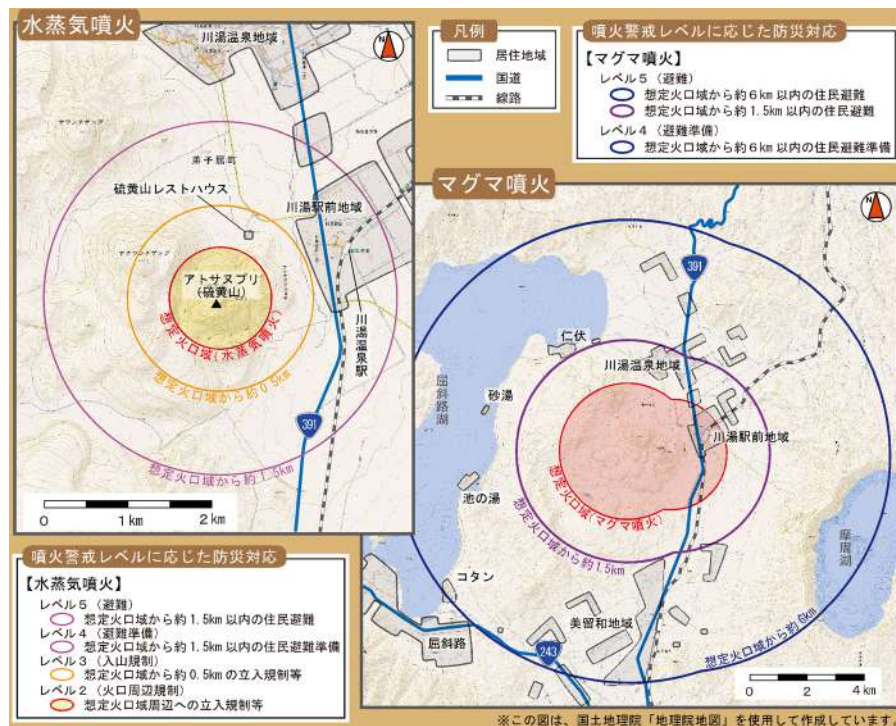


図 2.3 想定火口（気象庁噴火警戒レベルリーフレットより抜粋）

2.2.5 緊急ハード対策の整備目標

緊急ハード対策の整備目標は以下の通りとする。

○降灰後の降雨型泥流：頻度の高い10年超過確率24時間雨量(130.2mm)により発生する土砂量を対策規模の一つの目安とする。

○融雪型火山泥流：規模が大きいため保全対象を完全に保全することは困難であることから、「泥流ピーク流量を低減させ避難時間を稼ぐ」及び「保全対象への直接被害を防護する」ことを主目的とし、対策規模の目安とはしない。

2.3 緊急減災対策の基本方針

緊急減災対策は、具体的に「緊急調査」、「緊急ソフト対策」、「緊急ハード対策」の3つから構成される。これらの緊急対策を効率よく実行するため、「平常時からの準備事項」を設定する。

緊急減災対策砂防を構成する各種対策及び平常時からの準備事項について、基本方針を以下に整理する。

●緊急調査の方針

緊急調査で把握すべき事項のうち、「対策を効果的に実施するための基礎情報」については現地確認をおこない、「対象溪流付近における降灰の有無」については国土交通省と連携して調査結果を収集することで、着手判断や対策対象溪流選定に活用する。

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）は、気象庁及び学識者と連携して情報を収集する。

●緊急ソフト対策の方針

緊急調査結果、噴火警戒レベル、気象庁・有識者助言を踏まえて、対象溪流付近へ監視・観測機器の設置をおこなう。ただし、マグマ噴火移行時（兆候確認を含む）は、広域的な状況把握手法へ切り替え、設置済み機器がある場合は継続して運用する。

噴火規模に応じて、適宜、火山防災協議会へ火山砂防ハザードマップ等の情報提供をおこなう。

●緊急ハード対策の方針

緊急ソフト対策実施により工事従事者の安全確保が完了次第、対策を開始する。なお、想定火口に最も近い硫黄山沢川・ミソノ川は最優先対策対象とする。

マグマ噴火移行時（兆候確認を含む）は原則として対策中止とし、ソフト対策主体へ切り替える。

●平常時からの準備事項

緊急対策ドリルで示した対策を実施可能とするために、対策を実施する際に必要となる手続きや調整事項などを把握しておく。これらのうち、平常時から進めておくことによって緊急時の実効性が高まる事項について、実施しておくべき準備事項とその内容を整理しておく。

2.4 対策が必要な箇所

土地利用状況等から保全対象を設定し、既往のハザードマップや数値シミュレーションに基づく影響範囲と被害程度から、土砂移動現象（降灰後の降雨型泥流、融雪型火山泥流）に対して対策が必要な箇所を「川湯温泉地区」、「溪流下流域の人家」と設定する。

なお、降灰が広範囲に分布した場合、「降灰後の降雨型泥流」により主に国道・道道への被害が想定されるが、溪流数が多いため関係機関と調整の上、必要に応じて緊急対策の検討を行う。

2.4.1 基本方針

アトサヌプリ火山は対象溪流及び保全対象が広域に分散するため、小規模噴火時には実際の降灰範囲に応じて対策箇所が変わり、中～大規模噴火時には保全対象のほぼ全域が警戒区域に指定されることから対策が困難になるという特徴がある。このため、土地利用状況等から保全対象を設定し、既往のハザードマップや新たに実施した数値シミュレーションに基づく影響範囲と被害程度から、以下に示す項目に留意して、砂防部局として守るべき対象、対策が必要な範囲を設定する。

- 想定される土砂移動現象、規模の危険度
- 保全される対象の重要度
- 地域社会、産業に与える影響
- 地域の警戒避難体制
- 緊急対策実施による被害の軽減効果

2.4.2 ハザードマップに基づく被害想定箇所

弟子屈町が作成した住民向けのハザードマップは、噴火シナリオに基づき2種類のマップ（水蒸気噴火、マグマ噴火）を作成している。しかし、アトサヌプリハザードマップでは、水蒸気噴火（小規模噴火）時の想定現象は噴石のみ、マグマ噴火（中～大規模噴火）時の想定現象は噴石と火砕流及び火砕サージであり、その他の土砂移動現象による被害想定はおこなわれていない。

参考として上記の噴石などにおける被害想定箇所を表 2.4に示し、影響範囲と被害想定箇所の位置関係を図 2.4、図 2.5に示す。

表 2.4 ハザードマップに基づく被害想定箇所

規模	噴火警戒レベル	火山現象	
		噴石	火砕流及び火砕サージ
水蒸気噴火	レベル3 レベル4	想定火口域から約500mまで ・硫黄山レストハウス	非想定
	レベル5	想定火口域から約1.5kmまで ・硫黄山レストハウス ・川湯駅前地区 ・跡佐登地区 ・国道391号 ・道道52号	
マグマ噴火	レベル5	想定火口域から約1.5kmまで ・川湯駅前地区 ・跡佐登地区 ・国道391号 ・道道52号 ※前兆現象としての水蒸気噴火について	想定火口域から約6kmまで ・川湯温泉地区 ・川湯駅前地区 ・跡佐登地区 ・美留和地区 ・仁伏～砂湯～コタン地区 ・国道391号 ・国道243号 ・道道52号

アトサヌプリハザードマップ(水蒸気噴火)

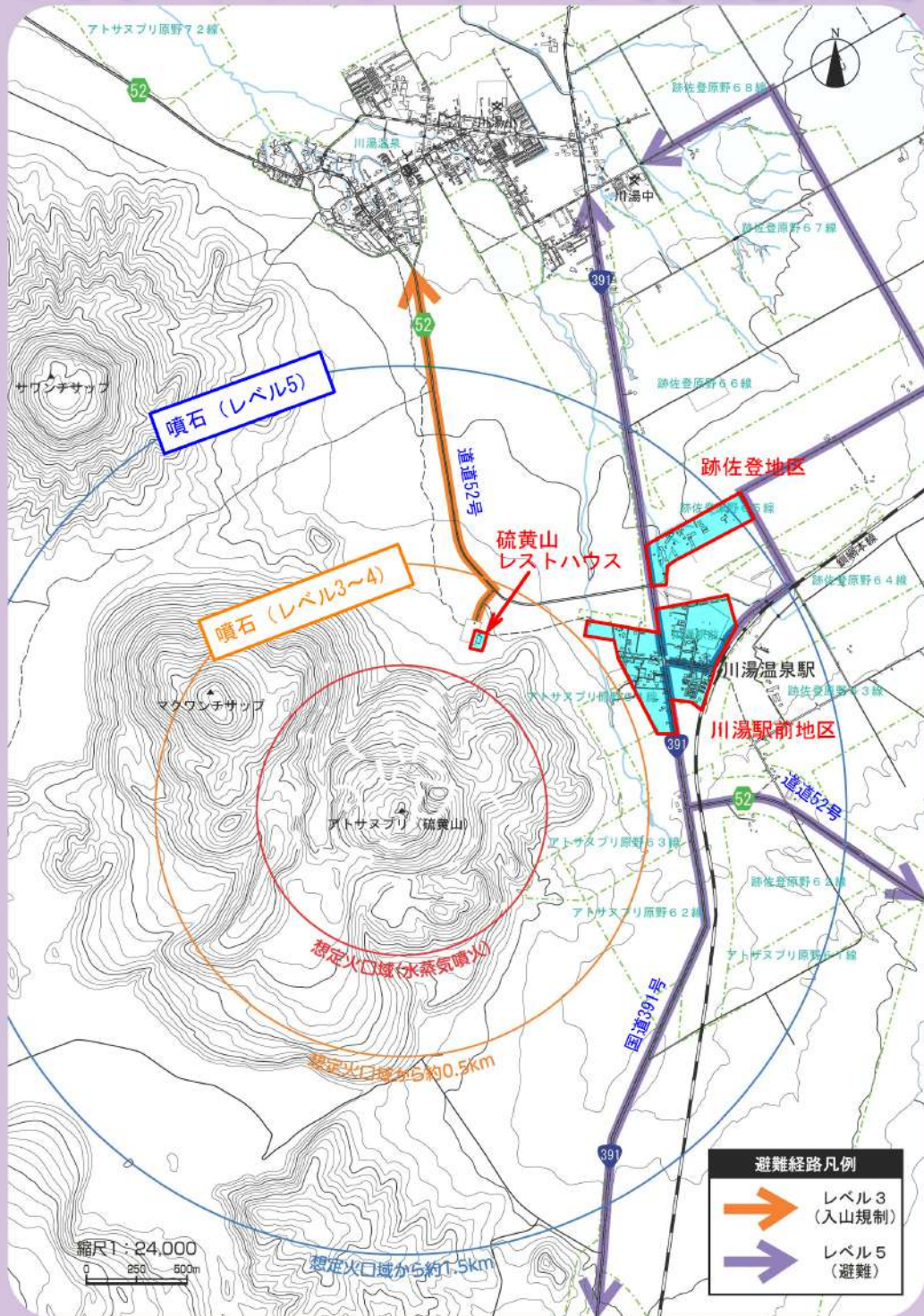


図 2.4 水蒸気噴火時における被害想定箇所(アトサヌプリハザードマップに一部加筆)

アトサヌプリハザードマップ(マグマ噴火)



図 2.5 マグマ噴火時における被害想定箇所(アトサヌプリハザードマップに一部加筆)

2.4.3 数値シミュレーションに基づく被害想定箇所

既往のハザードマップで未検討の土砂移動（降灰後の降雨型泥流、融雪型火山泥流）については、数値シミュレーションにより被害想定箇所を確認した。

なお、降灰後の降雨型泥流の発生が想定される溪流として、暫定的に「想定される降灰範囲内の土石流危険溪流」と設定した。

(1) 降灰実績範囲

噴火時に降灰が想定される範囲として、既往文献の検討結果のうち、水蒸気噴火時の降灰範囲（At-b 火山灰）を図 2.6 に示す。

既往検討では降灰 1cm 範囲が未検討であったため、早川式により At-b 火山灰の 1cm 到達距離を約 11.4km と算出した（詳細は参考資料編を参照）。



図 2.6 水蒸気噴火の降灰実績（アトサヌプリ火山防災マップ，平成 13 年に加筆）

(2) アトサヌプリ火山周辺の土石流危険溪流

アトサヌプリ火山周辺の土石流危険溪流の分布状況を図 2.7 に示す。At-b 火山灰の 1cm 到達距離を全周に回した領域内に分布する土石流危険溪流は計 9 溪流となる。

また、このうちアトサヌプリ（硫黄山）が源頭部となる 2 溪流（硫黄山沢川とミソノ川）については、熱源となる現象（火砕流や火口噴出型泥流）の影響下に置かれやすいことから、積雪期には融雪型火山泥流が発生することが想定される。

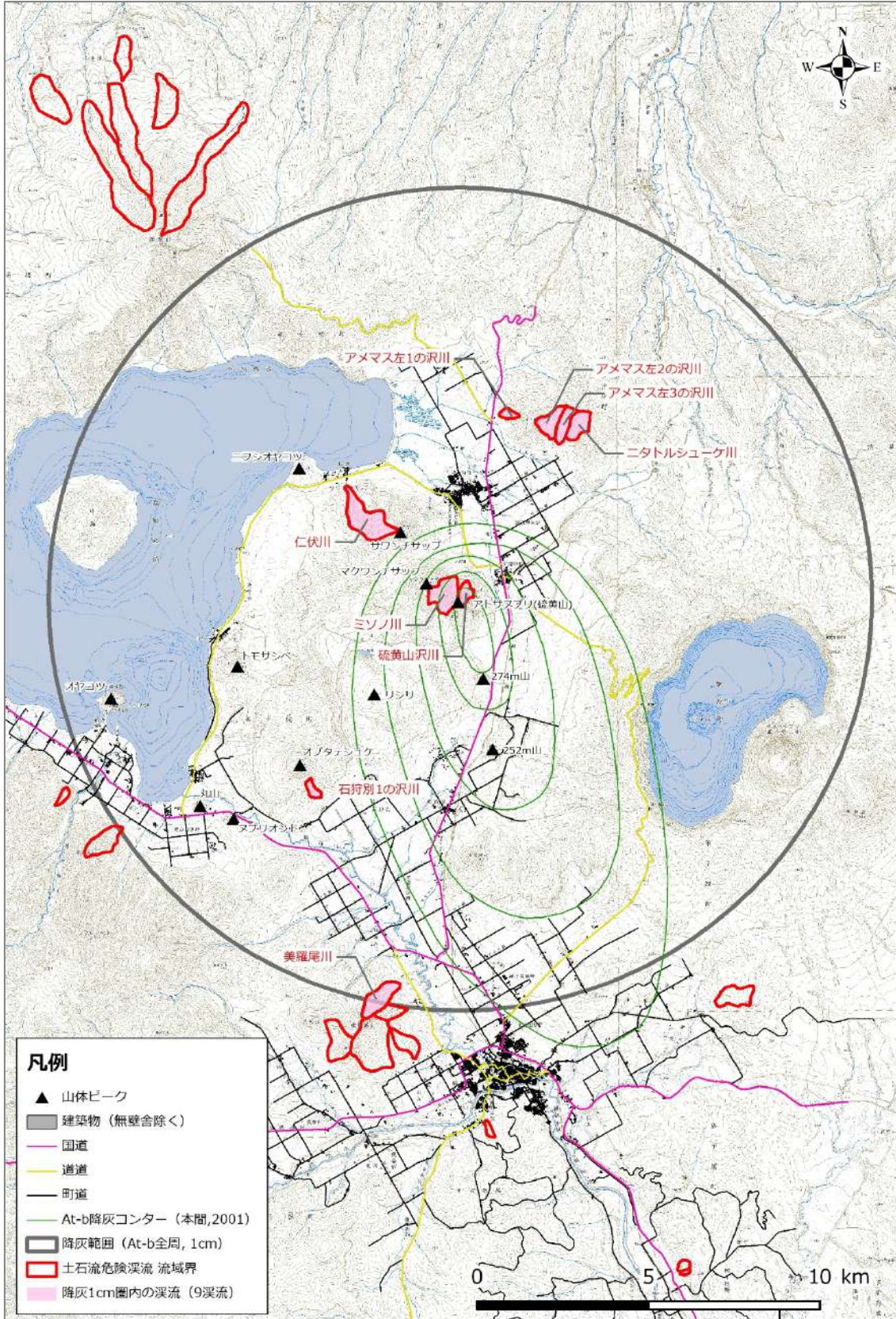


図 2.7 アトサヌプリ火山周辺の土石流危険渓流分布

(3) 数値シミュレーション結果

数値シミュレーションに使用した降灰後の降雨型泥流の超過確率ごとの流出土砂量を表 2.5 に示す。

表 2.5 超過確率雨量ごとの流出土砂量

溪流名	流域面積 (km ²)	超過確率雨量ごとの流出土砂量 (m ³)						
		2年	5年	10年	20年	30年	50年	100年
硫黄山沢川	0.21	5,100	6,800	8,000	9,200	9,900	10,800	12,000
ミノノ川	0.69	11,700	15,500	18,200	20,900	22,500	24,500	27,400
アメマス左1の沢川	0.12	3,400	4,500	5,300	6,100	6,600	7,200	7,800
アメマス左2の沢川	0.40	8,100	10,700	12,600	14,400	15,500	16,900	18,900
アメマス左3の沢川	0.30	6,600	8,800	10,300	11,800	12,700	13,900	15,500
ニタトルシューケ川	0.40	8,100	10,700	12,600	14,400	15,500	16,900	18,900
仁伏川	1.06	15,600	20,600	24,200	27,700	29,800	32,600	36,400
石狩別1の沢川	0.15	4,000	5,300	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800
美羅尾川	0.58	10,400	13,800	16,200	18,600	19,000	19,000	19,000

降灰後の降雨型泥流の数値シミュレーションによる影響範囲を図 2.8 に示す。

その他の数値シミュレーション結果や計算手法及び計算条件、低温火砕流等の想定現象の影響範囲については参考資料編に整理する。

表 2.6 数値シミュレーションに基づく被害想定箇所

シナリオ ケース	対象現象	
	降灰後の降雨型泥流	融雪型火山泥流
水蒸気噴火	10年超過確率降雨規模 100年超過確率降雨規模 ・硫黄山レストハウス ・川湯温泉地区 ・仁伏地区	熱源：低温火砕流 ・川湯温泉地区 ・道道52号
マグマ噴火	・溪流下流域の人家 ・国道391号 ・道道52号	熱源：溶岩ドーム崩壊型火砕流 ・川湯温泉地区 ・道道52号

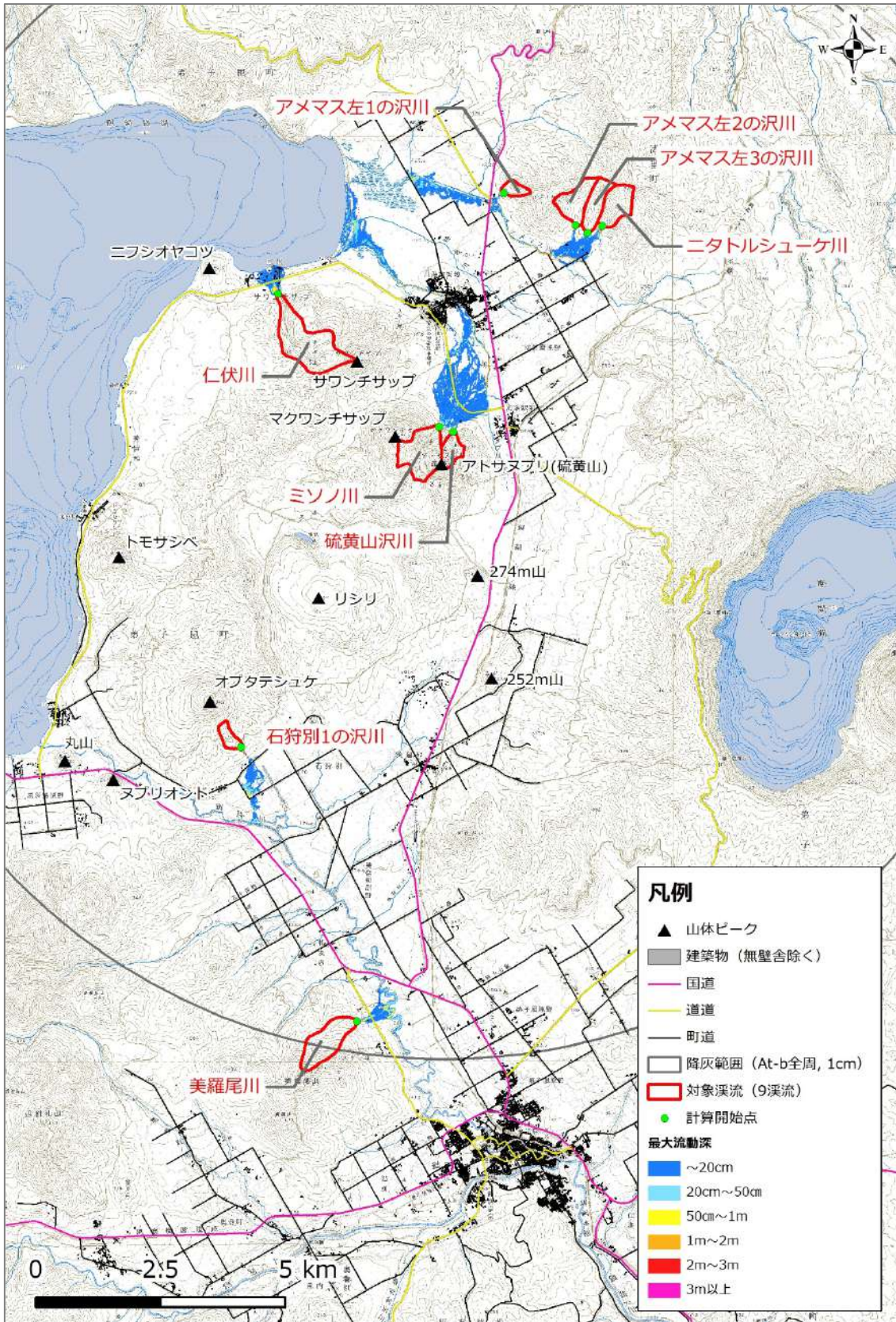


図 2.8 降灰後の降雨型泥流（10年超過確率 24時間雨量）の影響範囲と対策対象溪流

2.5 緊急減災対策の対象溪流

本計画の対象溪流は、降灰後の降雨型泥流や融雪型火山泥流が氾濫した際に保全対象に及ぼす影響が大きいと想定される溪流とする。

2.5.1 降灰後の降雨型泥流の対象溪流

「2.4.3 数値シミュレーションに基づく被害想定箇所」の結果より、氾濫した際に下流の保全対象に及ぼす影響が大きいと想定される9溪流（At-b 降灰 1cm 圏内の土石流危険溪流）を対象とする。対象溪流の諸元を表 2.7 に、分布を図 2.8 に示す。

表 2.7 降灰後の降雨型泥流 対象溪流一覧

溪流名	流域面積 (km ²)	保全対象
硫黄山沢川	0.21	川湯温泉地区
ミソノ川	0.69	〃
アメマス左1の沢川	0.12	下流域の人家
アメマス左2の沢川	0.40	下流域の人家
アメマス左3の沢川	0.34	〃
ニタトルシューケ川	0.41	〃
仁伏川	1.05	仁伏地区（宿泊施設、人家等）
石狩別1の沢川	0.14	下流域の人家
美羅尾川	0.59	下流域の人家

2.5.2 融雪型火山泥流の対象溪流

熱源となる現象に寄らず、融雪型火山泥流の発生が想定される溪流を表 2.8 に示す。

表 2.8 融雪型火山泥流の発生が想定される溪流

溪流名	流域面積 (km ²)	保全対象
硫黄山沢川	0.21	川湯温泉地区
ミソノ川	0.69	〃

2.6 想定される被害

対象現象である降灰後の降雨型泥流及び融雪型火山泥流の影響範囲について数値シミュレーションを行い、想定される影響範囲と被害を把握する。

対象現象で想定される被害家屋の数量を表 2.9 に、被害道路の路線番号及び被害延長を表 2.10 に示す。

表 2.9 対象現象で想定される被害家屋数一覧

溪流名	想定される被害家屋数（戸）※		
	降灰後の降雨型泥流		融雪型火山泥流 熱源：低温火砕流 積雪深 90.6cm
	10年超過確率規模	100年超過確率規模	
硫黄山沢川	33	58	471
ミソノ川	66	94	466
アメマス左1の沢川	3	3	—
アメマス左2の沢川	6	8	—
アメマス左3の沢川	4	5	—
ニタトルシューケ川	5	7	—
仁伏川	29	30	—
石狩別1の沢川	2	2	—
美羅尾川	1	1	—

—：対象現象の発生を想定しない 家屋数は基盤地図情報（国土地理院）の建築物データを用いて計測

表 2.10 対象現象で想定される被害道路一覧（国道・県道）

溪流名	想定される被害道路及び延長※		
	降灰後の降雨型泥流		融雪型火山泥流 熱源：低温火砕流 積雪深 90.6cm
	10年超過確率規模	100年超過確率規模	
硫黄山沢川	道道 52 号, 780m	道道 52 号, 790m	道道 52 号, 1840m
ミソノ川	道道 52 号, 1740m	道道 52 号, 1760m	道道 52 号, 1900m
アメマス左1の沢川	国道 391 号線, 130m	国道 391 号線, 260m	—
アメマス左2の沢川	国道 391 号線, 200m	国道 391 号線, 200m	—
アメマス左3の沢川	国道 391 号線, 190m	国道 391 号線, 200m	—
ニタトルシューケ川	国道 391 号線, 200m	国道 391 号線, 200m	—
仁伏川	道道 52 号, 480m	道道 52 号, 480m	—
石狩別1の沢川	なし	なし	—
美羅尾川	道道 717 号線, 170m	道道 717 号線, 280m	—

—：対象現象の発生を想定しない 道路種別及び延長は地理院地図（国土地理院）を用いて計測

2.7 噴火シナリオに応じた対策可能箇所の設定

保全対象の位置、地形条件、土地利用状況・法規制などの制約を考慮して、効果的な対策が可能な場所の範囲を抽出する。

緊急ハード対策・緊急ソフト対策（特に監視機器の設置など）を実施する箇所を抽出する際には、以下の観点に留意して平常時に候補地を選定する。

表 2.11 緊急対策箇所抽出の留意点

項目	留意点
安全性	警戒区域、立入規制範囲内をできるだけ避け、火山現象や土砂移動現象発生後の避難が可能な箇所など。
利用規制	国立公園などの法規制、指定地、用地などの制限がない場所が望ましい。
対策のしやすさ	工事用道路、商用電源がすでにある、もしくは緊急的に設置できる箇所など。
対策効果	土砂の捕捉効果が高い地形（勾配・狭窄部など）、監視カメラの見通しがよい箇所など。
保全対象との関係	ハード対策では、人家等の上流側が効果的。ソフト対策では、保全対象のできるだけ上流地点での監視観測が望ましい。

アトサヌプリ火山における噴火警戒レベルごとの対策不能エリアを図 2.9 及び表 2.12 に示す。噴火警戒レベルごとに警戒区域・立入規制範囲が設定されており、緊急対策は原則としてこれらの区域外で行う必要がある。

水蒸気噴火時（＝噴火警戒レベル3以上の局面）にはアトサヌプリ（硫黄山）近傍の硫黄山レストハウス付近が警戒区域に指定されるため、当該施設周辺における緊急ハード対策は原則不能となる。また、マグマ噴火時（＝噴火警戒レベル5の段階）には想定火口から約6km圏内が警戒区域に指定されるため、一部の溪流を除いて保全対象周辺では事実上対策不能となる。



図 2.9 噴火警戒レベルごとの警戒区域・立入規制範囲

表 2.12 噴火警戒レベルごとの警戒区域・立入規制道路（国道・道道）の一覧

噴火警戒レベル		警戒区域・立入規制道路
未噴火	レベル 2	《警戒区域》想定火口周辺
水蒸気噴火	レベル 3	《警戒区域》想定火口から 500m 圏
		《立入規制道路》道道 52 号
水蒸気噴火	レベル 5	《警戒区域》想定火口から 1.5km 圏
		《立入規制道路》道道 52 号 国道 391 号
マグマ噴火	レベル 5	《警戒区域》想定火口から 6km 圏
		《立入規制道路》道道 52 号、道道 102 号 国道 391 号、国道 243 号

2.8 緊急減災対策の実施タイミング

緊急減災対策の着手等のタイミングは、「噴火警戒レベル」、「火山防災協議会関係者からの助言」等を踏まえて判断する。

2.8.1 基本的な考え方

緊急減災対策砂防は、噴火に起因する土砂災害の軽減を図るものであるため、土砂移動現象の発生前に着手できることが理想である。しかし、アトサヌプリ火山では、火山活動の推移を予測するための噴火事例が乏しく確定的に対策着手のタイミングを設定することは困難である。

そこで本計画では、緊急対策の実施タイミングについて、「噴火警戒レベルや火山解説情報」、「火山防災協議会の気象庁担当者や有識者等の助言」等から判断することとする。また、必要に応じて緊急時に関係機関が実施する調査結果を収集することで、着手判断や対策対象溪流決定に活用する。

アトサヌプリ火山緊急減災対策砂防の実施手順を図 2.10 に示す。

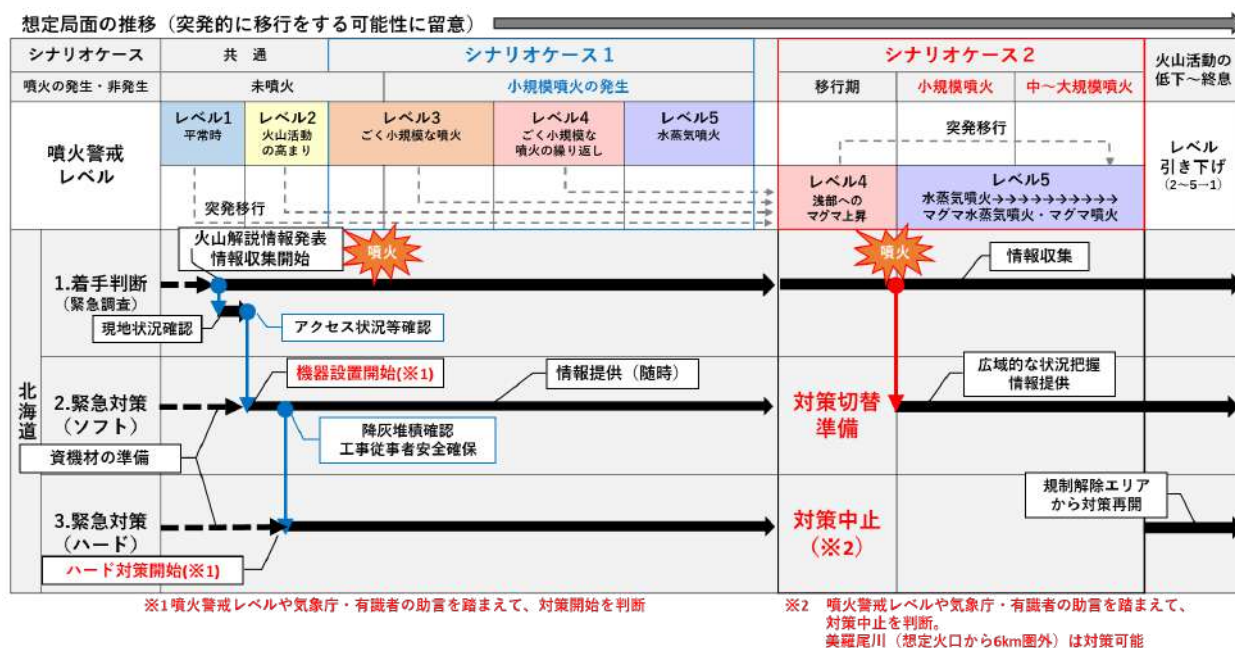


図 2.10 アトサヌプリ火山緊急減災対策砂防の実施手順

2.8.2 着手判断のタイミング

着手判断のための情報収集、実施体制確認、及び緊急ソフト対策や緊急ハード対策で使用する資機材の準備は、火山解説情報発表後から実施する。

2.8.3 緊急対策開始のタイミング

ソフト、ハード対策着手のタイミングは、噴火警戒レベル2以上とする。アトサヌプリ火山では、保全対象が火口から近いことや、噴火推移予測が困難であるため、噴火発生後では対策が困難になる場合も想定されるため、噴火警戒レベルに加えて気象庁や有識者の助言を踏まえ、対策着手の判断を行う。

なお、アトサヌプリ火山はその地域特性から、噴火発生で必ずしもすべての対象溪流において土砂移動現象の発生リスクが高まるとは限らないことに留意する。噴火推移状況によっては他機関の緊急対応が優先されるほか、最悪の場合、緊急対策の実施が困難となる状況が考えられるため、臨機応変な対応が必要となる。

2.8.4 工事一時中断のタイミング

緊急ハード対策工事中（＝降灰後の降雨型泥流の発生リスクが高まっている局面）にアトサヌプリ火山周辺に降雨の予報が出た時には工事を一時中断し、影響範囲外へ退避する（標高が高い地点への避難を推奨）。

2.8.5 工事中止のタイミング

ケース2（マグマ噴火）へ移行した（兆候確認を含む）時点で、工事を中止し警戒区域外へ退避することが想定される。しかし、マグマ噴火への移行を明確に予測することは困難であることから、気象庁や有識者の助言も踏まえて対策中止の判断を行う。

2.8.6 工事再開のタイミング

工事一時中断後：天候が回復した場合は、工事を再開する。

工事中止後：噴火警戒レベルの引き下げに伴い警戒区域が解除された場合は、工事を再開する。

2.8.7 緊急減災対策の終了

溪流内に降灰が認められる場合、噴火活動が終息後も数か月～数年は降灰後の降雨型泥流が発生しやすい状態が継続するため、警戒レベル引き下げ後も引き続き土砂の流出状況を確認し、恒久対策の進捗や仮設構造物の撤去状況等も踏まえて緊急減災対策の終了を判断する。

第3章 緊急調査

3.1 実施方針

緊急調査で把握すべき事項のうち、「対策を効果的に実施するための基礎情報」については現地確認をおこない、「対象溪流付近における降灰の有無」については国土交通省と連携して調査結果を収集することで、着手判断や対策対象溪流選定に活用する。

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）は、気象庁及び学識者と連携して情報を収集する。

火山噴火時には関係機関ごとに緊急調査が実施されるため、可能な限りそれらの調査結果を活用する。それぞれの根拠指針等、目的、調査項目等を表 3.1 に示す。

特に、「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）の改正（平成 23 年 5 月 1 日施行）により、火山噴火に起因する土石流に関する緊急調査は国土交通省が実施することが定められている（詳細は基礎資料 4.2 を参照）。

「対策を効果的に実施するための基礎情報」は、対策予定箇所へのアクセス状況などの「インフラに関する情報」と平常時からの変状の有無などの「対策箇所周辺の状況」に大別される。なお、土砂災害防止法では積雪に関する情報について触れられていないため、積雪期には積雪深や積雪密度等の調査も併せて必要となる。

表 3.1 緊急調査の区分及び概要

	火山噴火緊急減災対策のために緊急的に実施する調査	土砂災害防止法に基づく緊急調査	その他		
実施機関	緊急減災対策実施主体 (北海道)	国土交通省 (北海道開発局)	気象庁	林野庁	研究機関等
根拠指針等	火山噴火緊急減災対策 砂防計画策定ガイドライン	土砂災害防止法 (法第26条、第27条)	気象業務法	森林管理局 防災業務計画	—
目的	火山噴火時の状況を把握し緊急的な対策を検討するための調査など、的確な危機管理対応に資するため	重大な土砂災害が急迫している状況において、土砂災害(火山噴火時に起因する土石流)が想定される土地の区域および時期を明らかにするため	適時適確な噴火予報及び噴火警報を行う上で重要となる噴出量やマグマの活動状況を推定するため、また、降灰予報の精度向上のため	降灰により森林火災等の被害確認や二次災害防止、施設の被災状況、降灰状況等の確認	噴火活動の状況把握等
調査箇所	緊急減災対策砂防計画に基づく対策実施に係る箇所	火山灰等が堆積した範囲 <緊急調査の着手要件> ○河川の勾配が10度以上である区域の概ね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積した場合 ○概ね10戸以上の人家に被害が想定される場合	対象火山周辺	国有林内	対象火山周辺
主な実施事例	—	桜島、新燃岳、御嶽山、等	桜島、新燃岳、御嶽山、等	新燃岳、御嶽山、等	新燃岳、御嶽山、等

3.2 調査実施体制と役割分担

緊急対策実施に必要な情報のうち、関係機関の緊急対応で入手可能な情報については、情報収集をおこなう。それ以外の情報については、北海道が現地調査等をおこなう等、主体的な情報入手に努める。

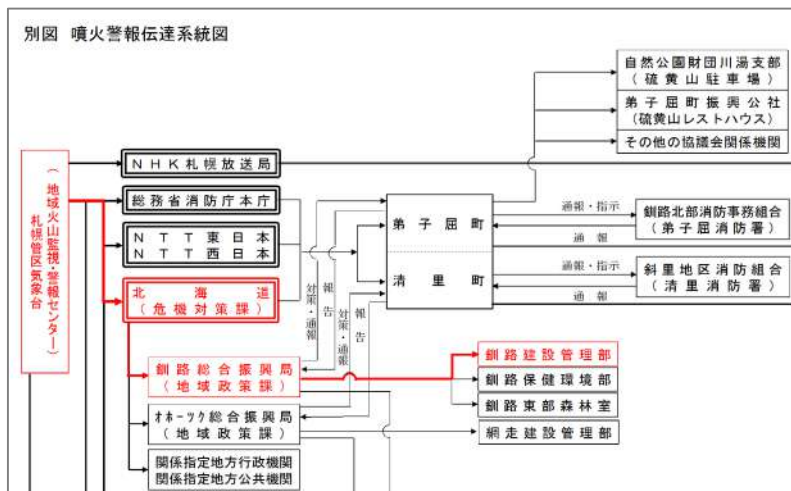
緊急対策実施に必要な情報の種別とその入手先となる関係機関を表 3.2 に示す。

現状、気象台以外から直接情報を入手する経路は設定されていないため、今後のワーキンググループ等での協議を通じて、効率的に情報共有できるように手順・経路の調整を行う。参考として、「アトサヌプリ火山防災計画」で設定されている情報連絡経路を図 3.1 に示す。

表 3.2 緊急対策実施に必要な情報とその入手方法

緊急減災対策実施に必要な情報	緊急減災対策			想定される情報の入手方法
	準備開始	緊急ソフト対策	緊急ハード対策	
火山活動に関する情報				気象台等からの提供
火山性地震、等	●			
噴火状況	●	●	●	
降灰深、分布状況(※)	●			
防災行動に関する情報				弟子屈町から提供
避難活動状況		●	●	
道路の通行状況、規制状況		●	●	
インフラに関する情報				振興局等による現地調査等
道路状況		●	●	
電力供給状況		●		
通信の状況		●		
対策箇所周辺に関する情報				
対策箇所周辺の状況		●	●	
土砂堆積状況			●	
その他				●
積雪深(冬期)			●	

※「土砂災害防止法の一部改正に基づく緊急調査」の調査結果を含む



「アトサヌプリ火山防災計画」3章 火山情報 別図 噴火警報伝達系統図を引用・追記

図 3.1 噴火情報等の入手経路(気象台→北海道 釧路建設管理部)

3.3 調査方法

緊急対策実施に必要な情報を取得するために、「公開情報の閲覧」や「現地確認」等を実施する。これらの方法で収集困難な情報については、各関係機関への電話連絡や情報共有システムの活用等を実施する。

3.3.1 情報収集の方法・確認内容

以下のデータ等については、公開情報の閲覧により気象情報や火山活動情報を収集する。

(1) 雨量・積雪深データ

アトサヌプリ火山周辺には北海道が設置している雨量観測機器がないため、関係機関の観測データについて下記の URL から直接データを閲覧する。

■ 気象庁 雨雲の動き（高解像度降水ナウキャスト）

【URL】 <https://www.jma.go.jp/bosai/nowc/#elements:hrpns>

■ 気象庁 今後の雨（降水短時間予報）

【URL】 <https://www.jma.go.jp/bosai/kaikotan/#element:rasrf&gpv>

※アトサヌプリ火山全域を確認可能

■ 気象庁 アメダス（川湯観測所）

時間雨量、積雪深

【URL】 https://www.jma.go.jp/bosai/amedas/#area_type=offices&area_code=014100&amdno=19021&format=table1h

近傍の対象溪流：硫黄山沢川、ミソノ川、アメマス左1の沢川、仁伏川ほか

■ 国土交通省 屈斜路観測所

水門水質データベース リアルタイム 10分雨量

【URL】 <http://163.49.30.82/cgi-bin/DspRainData.exe?KIND=9&ID=101091281106010>

近傍の対象溪流：石狩別1の沢川

■ 国土交通省 弟子屈観測所

水門水質データベース リアルタイム 10分雨量

【URL】 <http://163.49.30.82/cgi-bin/DspRainData.exe?KIND=9&ID=101091281106020>

近傍の対象溪流：美羅尾川

(2) 降灰予報

気象庁の降灰予報は、火山の噴火による「降灰量」及び「風に流されて降る小さな噴石の落下範囲」を予測する。「降灰予報（定時）」、「降灰予報（速報）」、「降灰予報（詳細）」の3種類の情報が、**図 3.2** で示すタイミングで発表される。このうち、「降灰予報（詳細）」は、噴火の観測値をもとに、気象の数値予報モデルによる最新の風データを使って計算し、6時間先までの降灰量分布の精度の良い予報が提供される。このため、緊急調査を行う際などに役立てられる。

降灰予報については、下記の URL から直接データを閲覧する。

■降灰予報

【URL】 <https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#contents=ashfall>

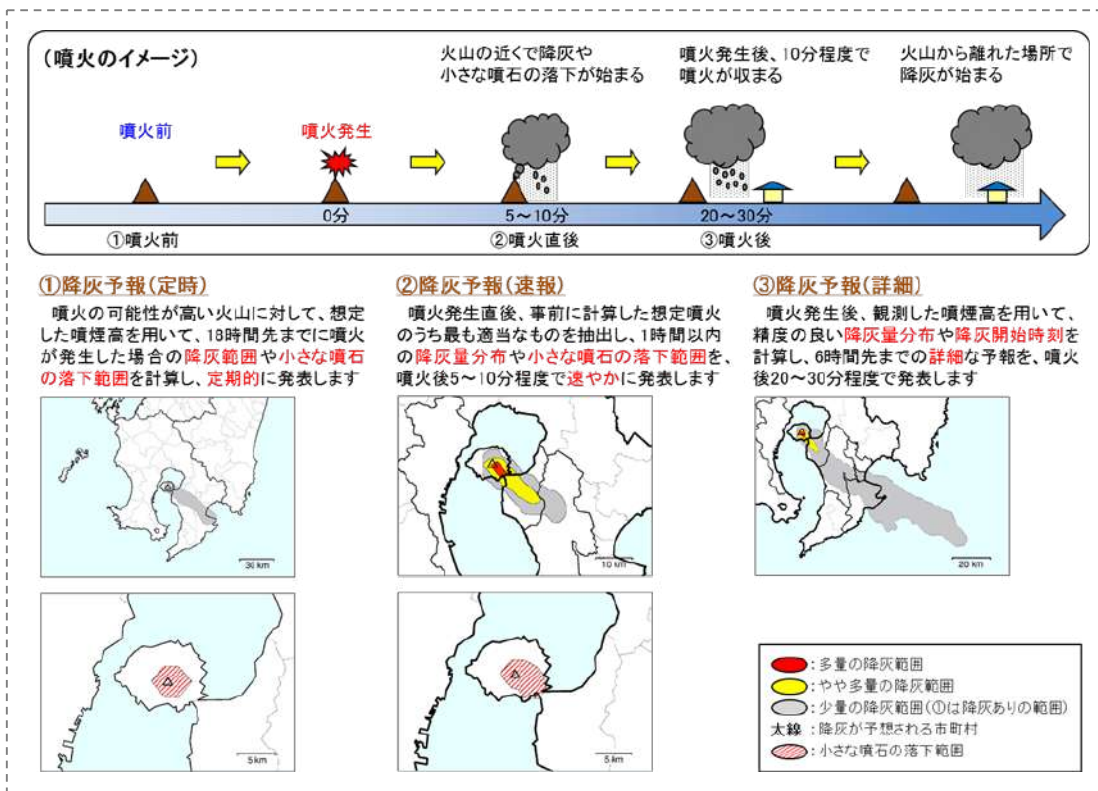


図 3.2 気象庁発表の降灰予報の概要（気象庁 HP より）

3.3.2 現地状況確認の方法・確認内容

(1) 道路状況

対策予定箇所へのアクセス可否の把握に向けて、現地で道路状況を確認する。

内閣府ワーキンググループ資料では、他火山における過去の噴火実績から、降灰により道路や鉄道の通行障害が発生することが想定されている。

そこで、現地では以下の項目について確認するとともに、調査実施日時や状況写真等を必ず取得することとする。

参考として、同ワーキンググループにおいて設定されている条件のうち、通行不能となる可能性が高い降灰厚さとして通常は10 cm以上、降雨時は3 cm以上と示されている。

■ 現地確認事項

- ・ 降灰の有無
- ・ 電波／通信状況

---降灰がある場合-----

- ・ 降灰の状態（乾燥/湿潤）
- ・ 対策予定箇所へのアクセスの可否（通行規制実施中か否か）
- ・ 対策実施の可否（必要に応じて、上記の情報から専門家へ助言を求める）

(2) 積雪に関する情報

火山噴火時の融雪水量の基礎データとなる積雪深は、基本的に気象庁アメダスから入手する。なお、現地で積雪深を計測する手法の参考として、「スノーサンプリング法」について示す。この手法は以下の2つの調査からなる。

① 積雪深調査

積雪深は目盛付きゾンデ棒を鉛直方向に突き刺し、調査地点における積雪深として取得する。

② 積雪密度調査

積雪密度調査はスノーサンプラーを用いて実施する（図 3.3）。雪面から地表までの積雪層を抜き取り、重量を計測することで、規定断面積×積雪深に対する雪の重量から積雪密度を取得する。



図 3.3 スノーサンプラーによる積雪採取

積雪深と積雪密度を用いて、以下の式によって積雪水量を算出し、火砕流による融雪範囲を想定することで融雪型火山泥流の規模を推定するための基礎資料とする。

$$\langle \text{積雪水量 [t/m}^2 \text{]} \rangle = \langle \text{積雪密度 [kg /m}^3 \text{]} \rangle \times \langle \text{積雪深 [m]} \rangle$$