

大規模土砂災害の緊急対策の強化に 関する検討委員会(第1回)

国土交通省
水管理・国土保全局 砂防部
令和7年9月

- 令和6年能登半島地震からの復旧・復興途上にあった被災地において、同年9月の記録的な大雨（令和6年奥能登豪雨）により、再度、甚大な被害が発生したことを踏まえ、国土交通省水管理・国土保全局では「能登半島での地震・大雨を踏まえた水害・土砂災害対策検討会」を設置し、学識経験者による検討を進め、令和7年6月に提言がとりまとめられたところ
- 令和6年能登半島地震及び同年9月の奥能登豪雨で生じたような「複合災害」は、単発の災害に比べて被害が拡大することに加え、今後、発生頻度が高まると想定されていることを踏まえ、複合的な大規模土砂災害についても対応能力の強化を図る必要あり



- このため、河道閉塞や火山噴火等に伴う大規模土砂災害発生時における緊急的な調査、応急対策等について、これまでの国土交通省等の取組を検証し、対応能力の強化が必要な取組の検討を行うことを目的として、学識経験者で構成される「大規模土砂災害の緊急対策の強化に関する検討委員会」を新たに設置

報告・確認事項

以下の項目に関して、これまでの国土交通省等の取組を分析・評価して現状を整理するとともに、さらなる対応能力の強化が必要な取組を抽出

- ①河道閉塞による湛水及び湛水を発生原因とする土石流
- ②火山噴火による降灰等の堆積物の降水を発生原因とする土石流
- ③その他、大規模土砂災害を発生させうる事象

ご助言いただく事項

取組の強化に際して必要となる手法や内容等の中から、一般化すべき知見が得られる事項について助言をいただく。

「能登半島での地震・大雨を踏まえた水害・土砂災害対策のあり方について」 提言(概要)

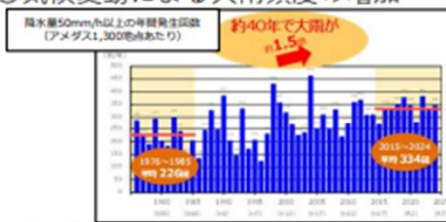
我が国が直面する厳しい自然環境

○首都直下地震、南海トラフ地震等が切迫



⇒全国各地で地震の発生が懸念、広域災害も懸念

○気候変動による大雨頻度の増加



⇒全国各地で水害・土砂災害の発生が懸念

能登半島での地震・大雨の被害の主な特徴

○令和6年能登半島地震（令和6年1月1日）による被害

- ・マグニチュード7.6、輪島市、志賀市で震度7を観測する地震が発生。
- ・大規模な地すべり、地盤の隆起、河道閉塞（山地部）が発生。

○能登半島での令和6年9月20日から大雨による被害

- ・河川の計画規模を上回る観測史上1位の降雨が発生。
- ・洪水とともに流下した土砂・流木が橋梁で捕捉、河道が埋塞し、氾濫が発生。
- ・大雨が予測されない中で短時間で水位が上昇する等、避難が困難な状況が発生。

上記を踏まえて対応すべき課題

職員が直ちに被災現場に到達できず、エリア全体のリスクが把握できないことに伴う被害の拡大

先発災害の影響に伴う単発の災害と比べて被害範囲の拡大、小さな外力での被害の発生

限りある人員・資機材を投入すべき箇所がスクリーニングできないことに伴う被害の拡大

山地部からの土砂・流木の流出に伴う被害の発生（地すべり、土石流、土砂・洪水氾濫など）

土砂・流木が横断工作物で捕捉されること等に伴う氾濫の発生

避難に使えるリードタイムが短い山地河川、中小河川での逃げ遅れの発生

被害の防止・軽減に向けて、速やかに検討に着手し、早期に実現を図るべき対策

（1）複合災害（※）の発生に備えるための先発の自然災害発生後の応急対応の強化

※先発の自然災害の影響が残っている状態で後発の自然災害が発生することで、単発の災害に比べて被害が拡大する事象

○リモートセンシング（遠隔探査）技術も活用した先発の自然災害による被災エリア全体のリスクの把握、安全度評価手法の確立

- ・SAR画像、光学画像、LP測量など様々な手段を活用した施設や地形の変状把握、地域の安全度評価の実施（山地から河川までを河川、砂防が連携して実施）

○先発の自然災害発生後の施設・地形の変状への応急対応の強化

- ・安全度評価を踏まえた応急対応箇所のスクリーニング（優先順位付け）の実施
- ・警戒範囲の拡大（避難対象の拡大）、警戒基準の引き下げ（早めの避難）
- ・応急復旧工事（増大したリスクの除却）の実施

○複合災害に備える応急対応のオペレーション体制の構築

○都道府県や市区町村への技術的支援 等

（2）土砂・洪水氾濫など土砂、流木の流出への備えの強化

○山地～河口までをトータルで考えた効果的な土砂・流木対策の推進

- ・土砂・流木による被害が発生しやすい箇所の抽出
- ・土砂・流木を捕捉する施設の設置や弱部（河川の水衝部や横断工作物設置箇所）の強化
- ・土砂・流木の流入によって低下した機能を早期に回復するためのダムの改良等

○住まい方の工夫や避難等のための土砂・流木の影響（横断工作物での土砂・流木の流下阻害など）を見込んだハザードマップの導入

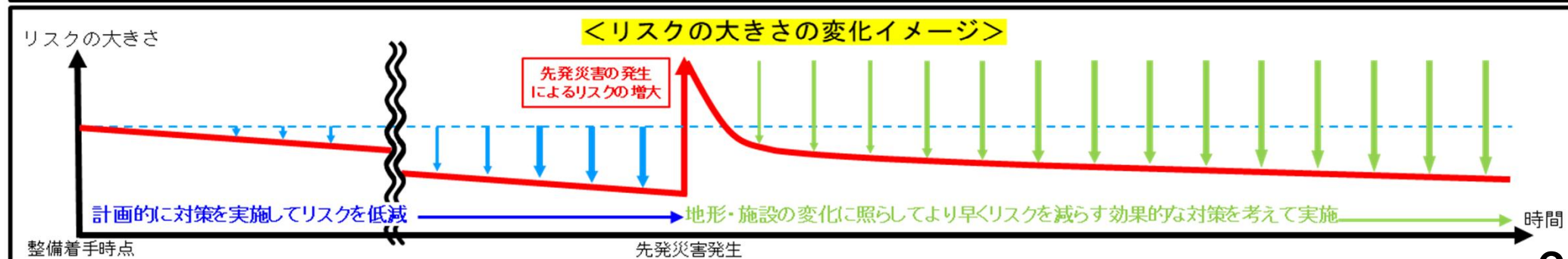
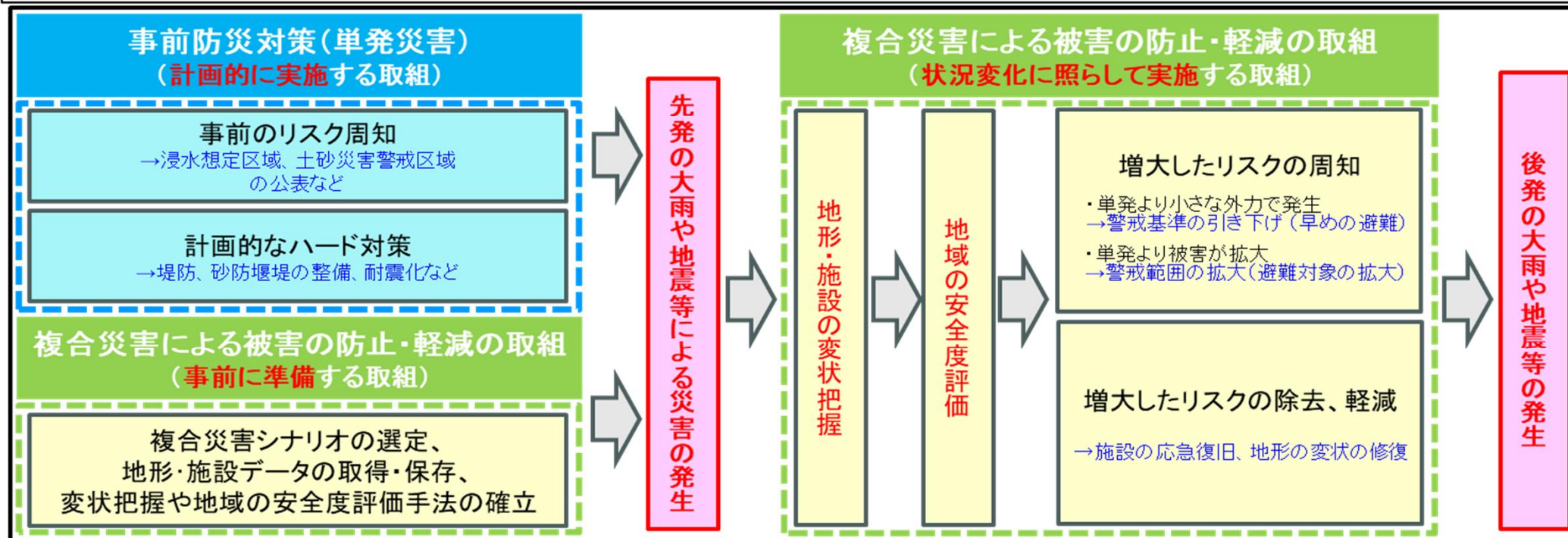
○危険の切迫度が伝わる防災気象情報等の充実

○リスク情報の空白域の解消

○整備・復旧にあわせた環境の保全・創出の促進 等

複合災害による被害の防止、軽減の考え方

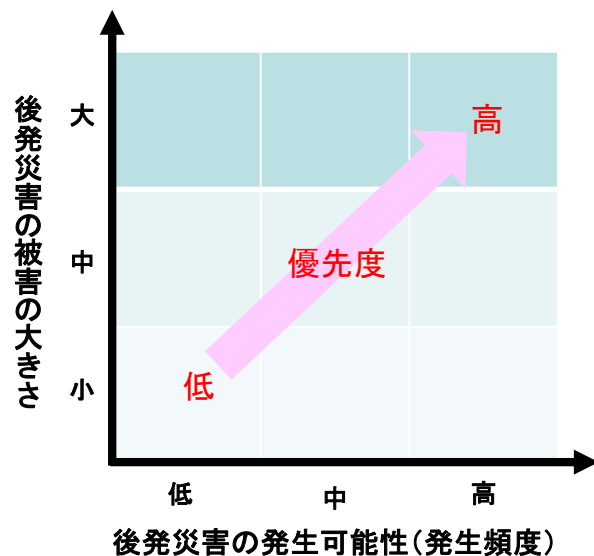
- 複合災害はその組み合わせが多岐にわたる他、先発災害の影響によって、単発の災害と比べて小さな外力で被害が発生したり、単発の災害と比べて被害が拡大する場合がある。
- このため、複合災害に対しては、**計画的に実施**するハード対策やソフト対策に加えて、被災シナリオの選定や地形データ等を取得する等**事前に準備**するとともに、先発の災害が発生した際には、速やかに地形・施設の変状の把握、地域の安全度評価を行い、**状況変化に照らして実施**する応急対応（増大したリスクの周知による避難の促進や施設の復旧によるリスクの除去など）により、後発の災害による被害を防止・軽減する。



複合災害による被災シナリオの選定の考え方

被災シナリオの選定の考え方

<被災シナリオの選定の考え方>



<災害の組み合わせ>

	後発災害						
	大雨	高潮	融雪	渇水	地震	津波	火山噴火
先発災害							
大雨							
高潮							
融雪							
渇水							
地震							
津波							
火山噴火							

様々な組み合わせからシナリオを選定

選定

<複合災害による被災シナリオ例(河川、ダム、海岸、山地等に着目)>

先発の自然災害による 地形・施設の変状		後発の自然災害による被害の発生シナリオ		被害の発生 に繋がるポイント	後発災害の発生時期 ※発生頻度の高い 小さな外力で甚大な被害 が発生するシナリオ
地震・大雨 等	斜面の崩壊・不安定 化 河道閉塞が発生	大雨に伴う土砂災 害 河道閉塞の決壊	不安定化した斜面の崩壊、崩壊の拡大の発生 河道閉塞上流の浸水・決壊に伴う土石流・洪水が発 生	・土砂災害警戒区域内 や斜面近くの人家の 戸数 ・土石等の移動・堆積 によりかかる力 ・浸水深さ	
	土砂、流木が山地や 河道に流出（山の緩 み）	前線、台風、融雪 に伴う 土砂・流木の流出、 水位上昇	堆積した土砂や流木が流下し、横断工作物で河道が 閉塞して家屋が倒壊、洪水が氾濫	・河道閉塞の有無 ・沿川の家屋の有無 ・下流の河床勾配	出水期 融雪期 満潮時 ※上流部に堆積した土砂が 河道を閉塞している場合、 比較的規模の小さな降雨で 一気に流下して土砂災害、 氾濫が発生する可能性。
	護岸・堤防が損傷		ダムに流入した土砂・流木により洪水時に十分に洪 水調節が出来ずに氾濫	・浸水想定区域内の 家屋の有無 ・浸水の継続時間 ・浸水深さ	
地震	河道が隆起	前線、台風、融雪 に伴う水位上昇	損傷した箇所が側方侵食し、家屋が倒壊	・沿川の家屋の有無	
			損傷した護岸・堤防により、流下断面が縮小し氾濫	・浸水想定区域内の 家屋の有無 ・浸水の継続時間 ・浸水深さ	
			隆起した河床が低下し、護岸が損傷して洪水が氾濫		
	堤防が沈下	満潮、台風等 に伴う潮位上昇	河床の勾配が緩くなり、水位が上昇し氾濫		
			水位が上昇し、沈下した堤防から氾濫		
			潮位が上昇し、沈下した堤防から氾濫		
堰のゲート操作が不 能	前線、台風、融雪 に伴う水位上昇	ゲートを上げられず、水位が上昇して氾濫			
水資源開発施設（堰、 水路）が損傷	少雨に伴う 渇水	水道、かんがい用水の補給に支障が生じて断水等 （別の水源からの補給のみ）	・別の水源からの補給 施設の有無	渇水期 ※別水源が無い場合、直ち に断水等が発生する可能性。	
火山噴 火	降灰が堆積	前線、台風、融雪 に伴う 降灰の流出、 水位・河床上昇	降灰が堆積したことにより土石流が発生 河床の上昇により、流下断面が縮小し氾濫	・沿川の家屋の有無 ・下流の河床勾配	出水期 融雪期 ※比較的規模の小さな降雨 で土石流が発生する可能性。

河道閉塞や火山噴火に起因する大規模土砂災害に対する過去の対応を踏まえ、大規模土砂災害発生時の緊急的な調査においては、以下の問題点があると認識。

1. 危険度評価

- ・河道閉塞の状況や形状により、その危険度評価方法、優先順位付けの考え方が十分に確立していない。
- ・降灰の量や質、流域の状況により、その危険度評価方法、優先順位付けの考え方が十分に確立していない。

2. 調査手法

- ・被災エリア全体に分布する小規模な河道閉塞等を把握する手法が確立されていない。
- ・状況に応じて多様な計測技術を使い分けることが必要ではないか。

3. 対応体制

- ・経験者不足及び技術伝承が不十分で、対応できる人員も少ない。
- ・組織として十分な対応を行うため、限りある人員・資機材を有効に活用できないか。
- ・大規模土砂災害に備えた対応に円滑に着手できるよう、先発災害発生後に調査着手を判断するための基準が必要ではないか。
- ・下流河川における避難に資する情報の提供内容・手順が定まっていない。
- ・自治体への避難に資する情報の提供内容・手順が十分に定まっていない。

1. 本検討委員会で取り扱う大規模土砂災害
2. 土砂災害防止法に基づく緊急調査
3. これまでの大規模土砂災害時の対応事例
4. 新技術の活用事例等
5. 事前に委員の皆様からいただいた意見
6. 検討していくべき課題

1. 本検討委員会で取り扱う大規模土砂災害

本検討委員会で取り扱う「大規模土砂災害」は、河道閉塞・火山噴火に起因する土砂災害を指すものとする。

「通常の土砂災害」と「大規模土砂災害」の特徴

①通常の土砂災害（土石流、急傾斜地の崩壊等の土砂災害）

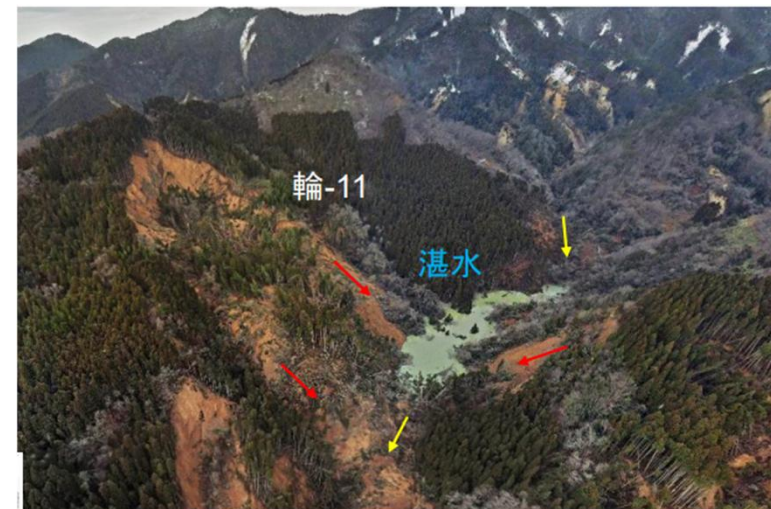
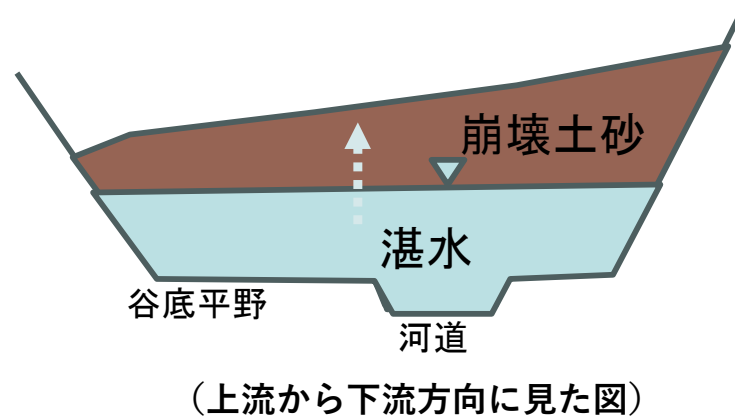
- 土石流、急傾斜地の崩壊等の土砂災害は、地形などの土砂移動現象が発生する素因が元々一定程度存在し、素因を有する溪流や斜面において一般的に発生し得る。
- 発生頻度の低い、規模の大きい降雨によって発生するが、発生する直前まで見た目明らかな兆候が顕在化しないことが多い。クラックの発生等明らかな兆候が顕在化した後は、多くの場合ただちに土砂移動現象が発生する。

②大規模土砂災害（河道閉塞、火山噴火に起因する土砂災害）

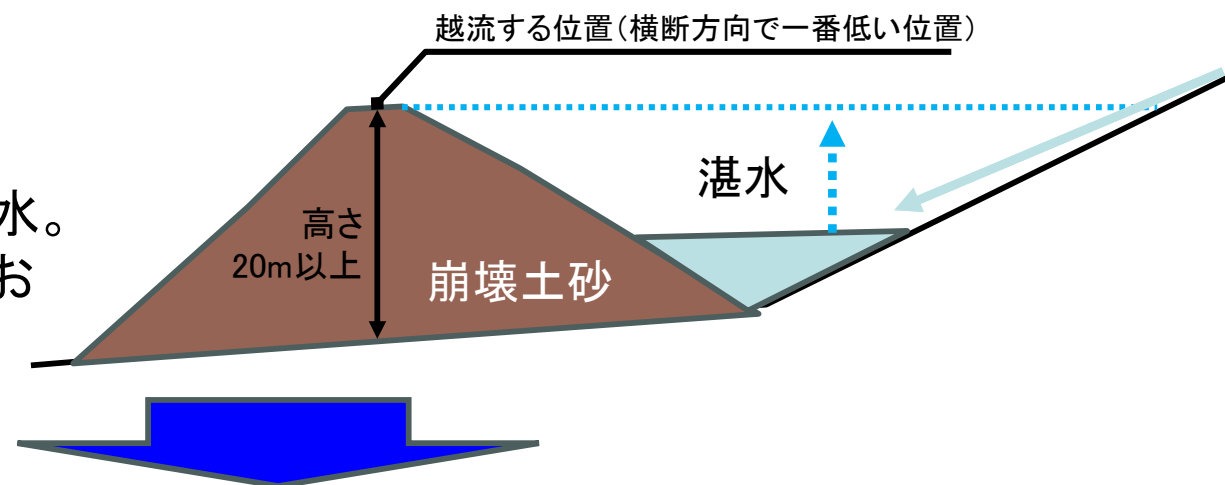
- 一定の規模以上の河道閉塞、火山噴火は、発生頻度が極めて低く、発生する前は素因を有する危険域を限定し難い。
- 河道閉塞や火山噴火が発生すると、直ちに土石流被害が生じるわけではないが、その箇所および下流域に対して、発生頻度の高い規模の小さい降雨時、あるいは無降雨時であっても土石流が発生することにより、被害が及ぶおそれが大きく高まる。その際、影響が及ぶ範囲は、通常の洪水の浸水想定範囲や土石流のイエローゾーンを超える場合もある。

河道閉塞

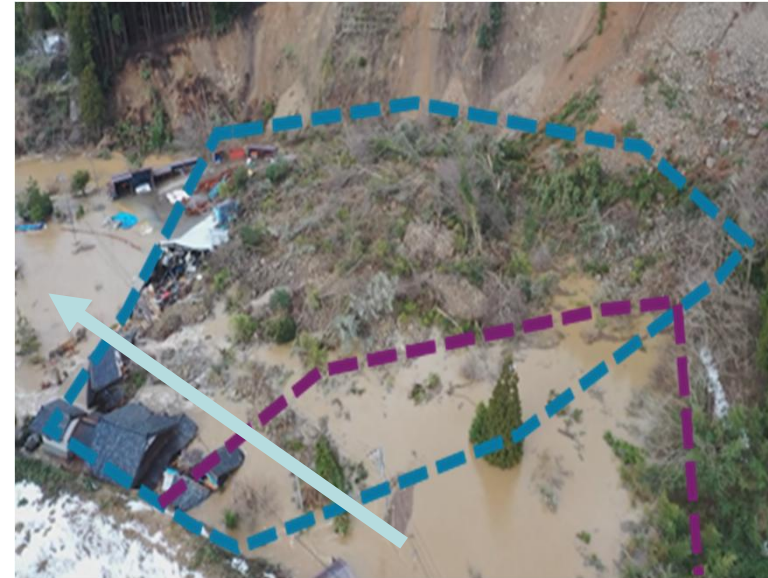
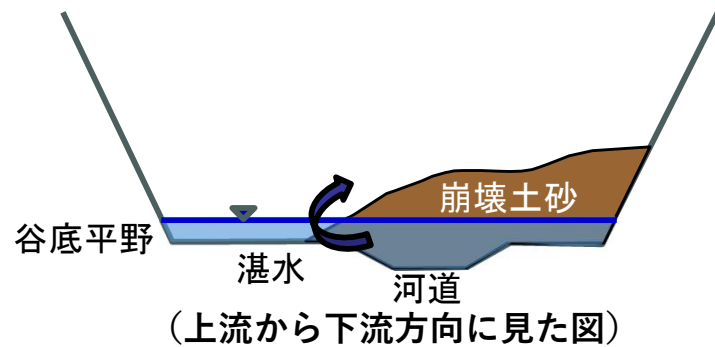
地すべりや大規模崩壊などの土砂移動により、崩壊斜面と対をなす対岸の谷壁にも土石等が到達し、谷底平野全体が閉塞することで、上流側に河川水が貯留されて湛水が形成される状態



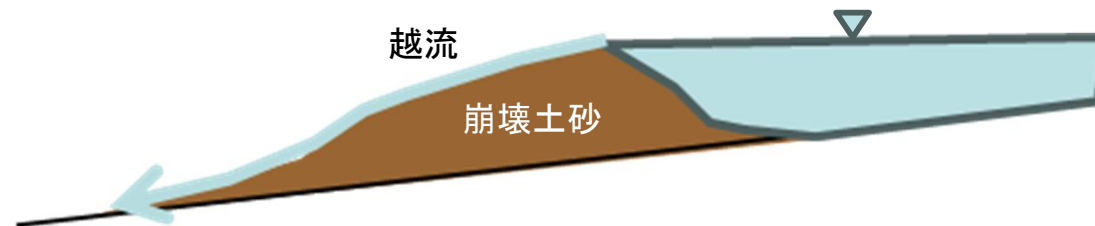
- ・河道が完全に閉塞し、未満水。
上流から河川水が流入しており、一定以上高さがある



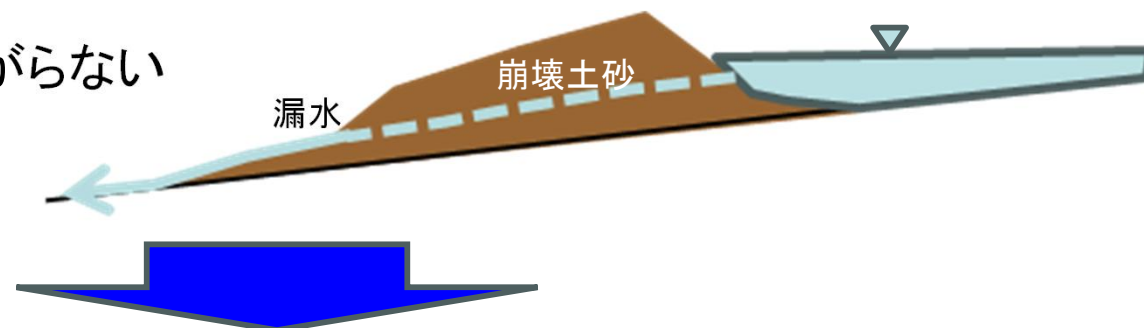
急迫性あり



- ・満水後も決壊せずに越流



- ・漏水等により水位が上がらない



現況においてはまだ急迫性はないが、
いずれ急迫する可能性があり、急迫する時期の推定が困難なもの

河道閉塞に起因する土石流の影響範囲(イメージ)

- 河道閉塞の規模: 小さい
- 降雨: 無降雨、小雨

⇒ 支川
氾濫

河道閉塞の規模が小さいため、
氾濫範囲が小さい。

河道閉塞
発生
↓
決壊

洪水浸水想定区域

- 河道閉塞の規模: 大きい
- 降雨: 無降雨、小雨

⇒ ①支川
氾濫

- 河道閉塞の規模: 大きい
- 降雨: 大雨

⇒ ②本川
も氾濫

①支川氾濫

河道閉塞の規模が大きいため、
無降雨、小雨でも、決壊により
支川氾濫が発生。

河道閉塞
発生
↓
決壊

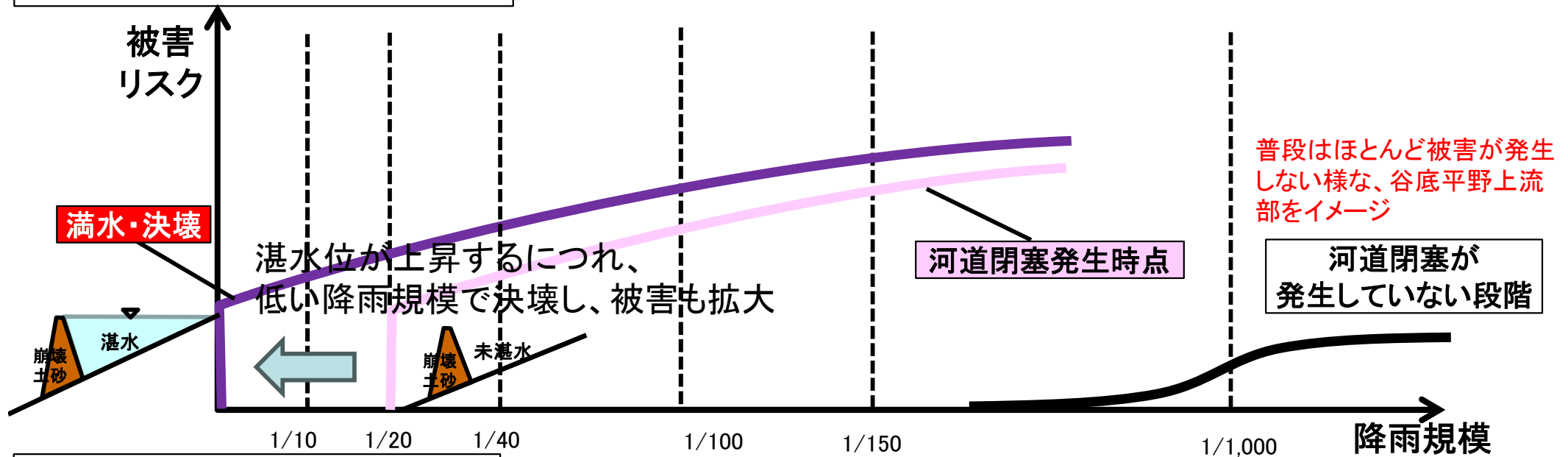
洪水浸水想定区域

②本川も氾濫

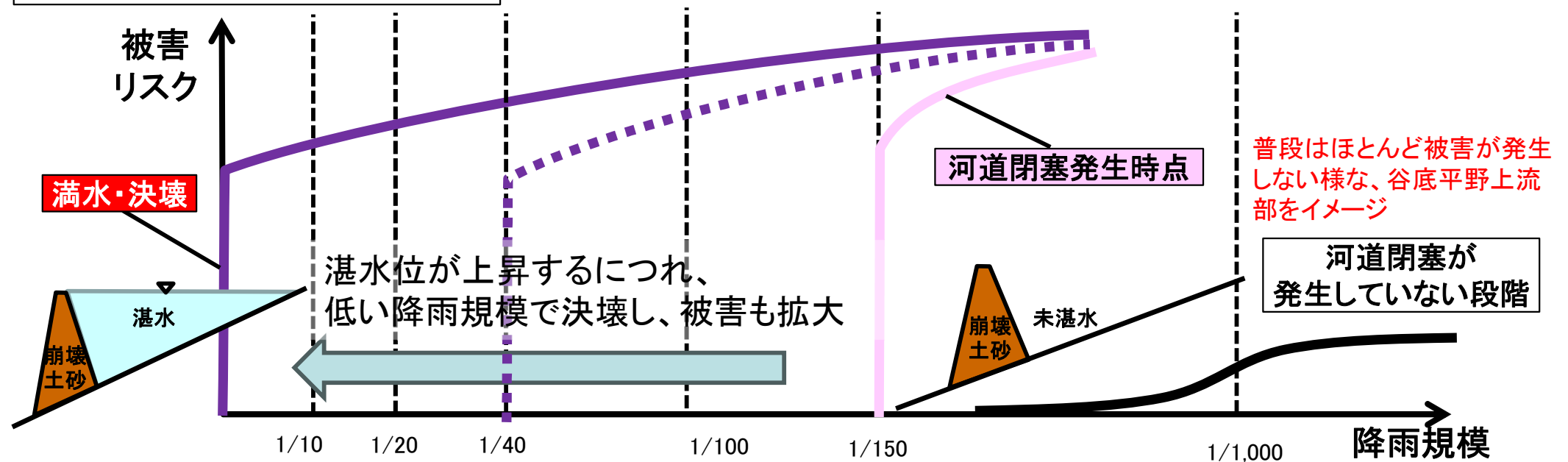
河道閉塞の規模が大きいため、
大雨で決壊すると、本川まで
氾濫範囲が広がる

大規模土砂災害における被害リスク(イメージ)

河道閉塞が小規模の場合



河道閉塞が大規模の場合



※上記に示す被害リスクの規模や発生タイミングは、湛水位が河道閉塞箇所を越流して決壊した場合をイメージしている

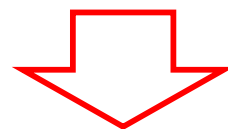
※河道閉塞の決壊は、越流侵食以外の要因でも発生する場合もあるため、それ以外のリスクも潜んでいる

	基礎調査の対象となる土砂災害		緊急調査の対象となる土砂災害		
	◆ 降雨時に危険度が上がる以外は、客観的に明らかな危険度の高まり等はみられない ◆ 過去の発生履歴と現在の地形に基づいて、ハザードの及ぶ範囲と発生タイミングを予測することが可能		◆ 大地震、火山噴火、豪雨によって、客観的に明らかな危険度の高まりがみられる ◆ 危険度が時々刻々と変化 ◆ 事前にハザードの及ぶ範囲と発生タイミングを予測することが不可能		
	がけ崩れ	土石流	河道閉塞による湛水	河道閉塞に起因する土石流	火山噴火に起因する土石流
定義	傾斜度が30°以上である土地が崩壊する自然現象	山腹が崩壊して生じた土石等又は溪流の土石等が水と一体となって流下する自然現象	河道閉塞による湛水	河道閉塞による湛水を発生原因とする土石流	噴火による降灰等の堆積後の降水を発生原因とする土石流
時期	土砂災害警戒情報(法第27条)		土砂災害緊急情報(基本指針七)		
	実績降雨量に気象庁が提供するおおむね2時間先の予測降雨量を加味した降雨量が危険降雨量に達したとき		湛水位等を基に想定		周辺における降水の状況、土石流等の発生の状況等を基に想定
区域	《地形的基準》土石等が到達する区域(令第2条)		土砂災害緊急情報(基本指針七)		
	- 急傾斜地の上端から10m以内 - 急傾斜地の下端から高さの2倍以内(ただし、最大50m)	勾配が2度以上の土地	河道閉塞の位置及び形状、上流の湛水域及び下流域の地形等の状況を基に数値解析を行い明らかにする区域		降灰等の堆積、上流域及び下流域の地形等の状況を基に数値解析を行い明らかにする区域

2. 土砂災害防止法に基づく緊急調査

先発
災害

地震、豪雨、火山噴火



大規模な土砂災害が急迫
【河道閉塞・火山噴火に起因する土石流】



河道閉塞・火山噴火に起因する土石流、河道閉塞による湛水といった特に高度な技術を要する土砂災害については国土交通省が**緊急調査を実施**



緊急調査に基づき被害の想定される区域・時期の情報（**土砂災害緊急情報**）を市町村へ通知・一般へ周知

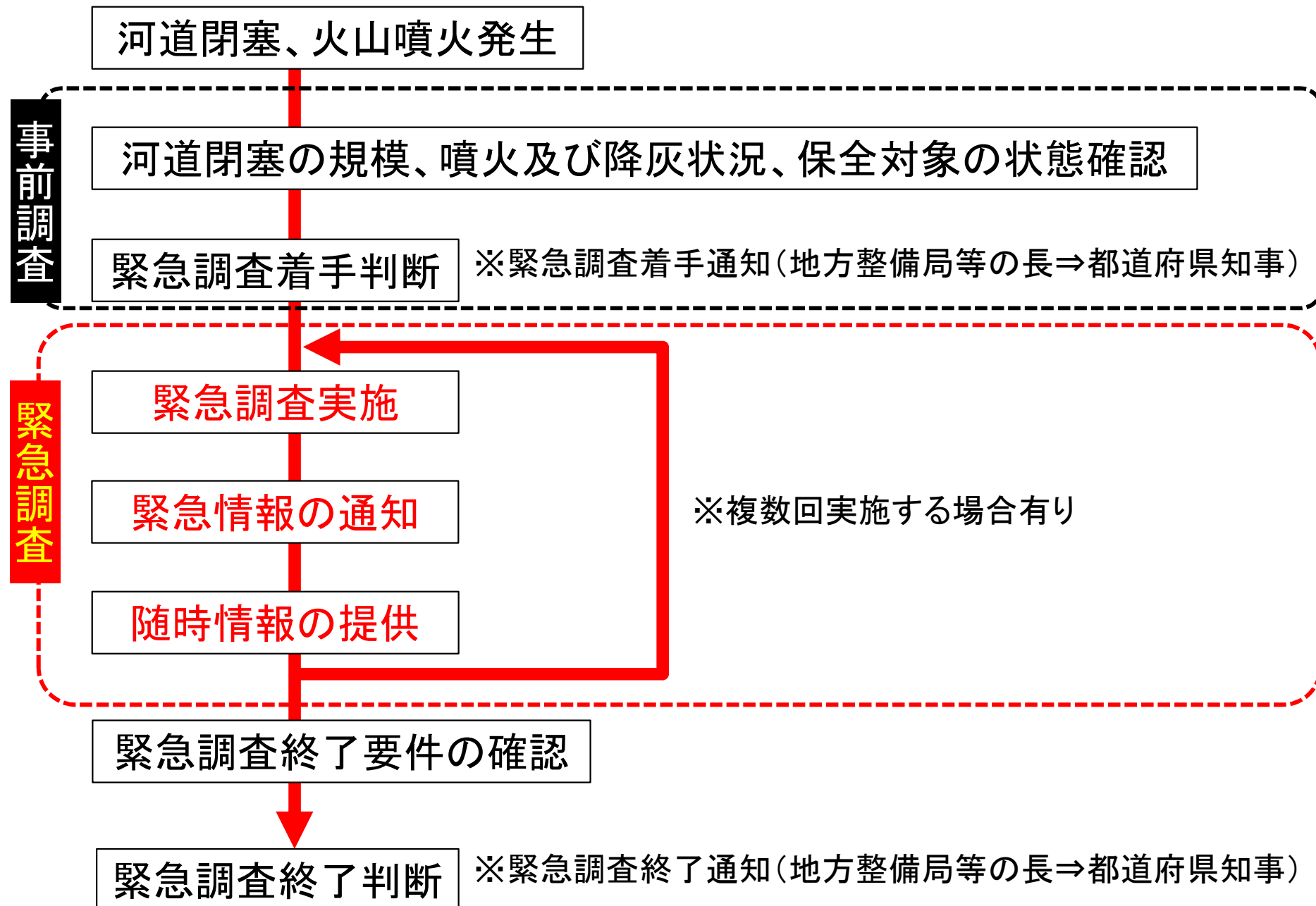


市町村長が住民への避難を指示（災害対策基本法第60条）等



土砂災害から国民の生命・身体を保護

H22年法改正による
制定事項



緊急調査の着手・土砂災害緊急情報の通知に係る規定(土砂災害防止法 第28条・第31条)

項目	実施基準
緊急調査の着手	重大な土砂災害の急迫した 危険が予想される ものとして 政令 で定める状況があると認めるとき
土砂災害緊急情報の通知	重大な土砂災害の急迫した 危険がある と認めるとき

緊急調査の着手に係る政令基準(土砂災害防止法施行令 第8条)

	河道閉塞	火山噴火
急迫性	河道閉塞により 湛水の発生によってたまる水の量が増加すると 予想され、河道閉塞の 高さ が おおむね 20m以上 ある場合	河川の勾配が 10度以上 で ある流域のおおむね 5割以上 の 面積を占める区域の土地において、 1cm以上の降灰等 が堆積した場合
重大性	被害の想定される 人家 がおおむね 10戸以上 ある場合	

【切迫性のある状況とは？】

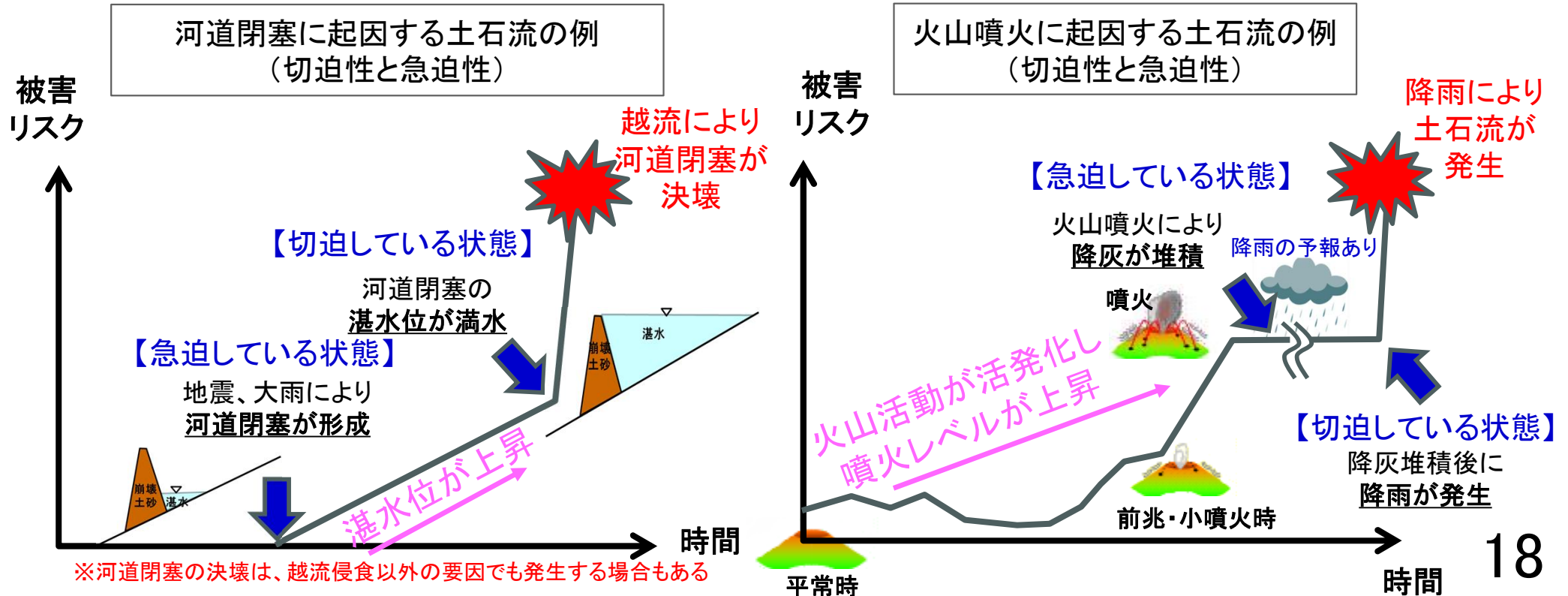
⇒もうすぐ被害が発生しそうな状況下において、いますぐ避難が必要な状況（緊急安全確保のみ可能）

【急迫性のある状況とは？】

⇒見た目明らかに危険度は増大しているものの、事態が切迫するまで時間的な猶予があり、避難体制の確保が可能である状況（立ち退き避難が可能）

（例）河道閉塞が発生して、湛水が生じると、見た目明らかに危険度は増大するものの、満水になるまでは、越流・決壊による土石流が発生するわけではない。

（例）火山噴火によって降灰すると、見た目明らかに危険度は増大するものの、雨が降らなければ直ちに土石流が発生するわけではない。



■河道閉塞による湛水〈国土交通省が実施〉

- ・河道閉塞(天然ダム)の高さがおおむね20m以上ある場合
- ・おおむね10戸以上の人家に被害が想定される場合

実施状況

H23.9～ 平成23年台風第12号に伴う豪雨による河道閉塞(奈良県・和歌山県) 【国】

河道閉塞に起因する土砂災害(土石流及び湛水)

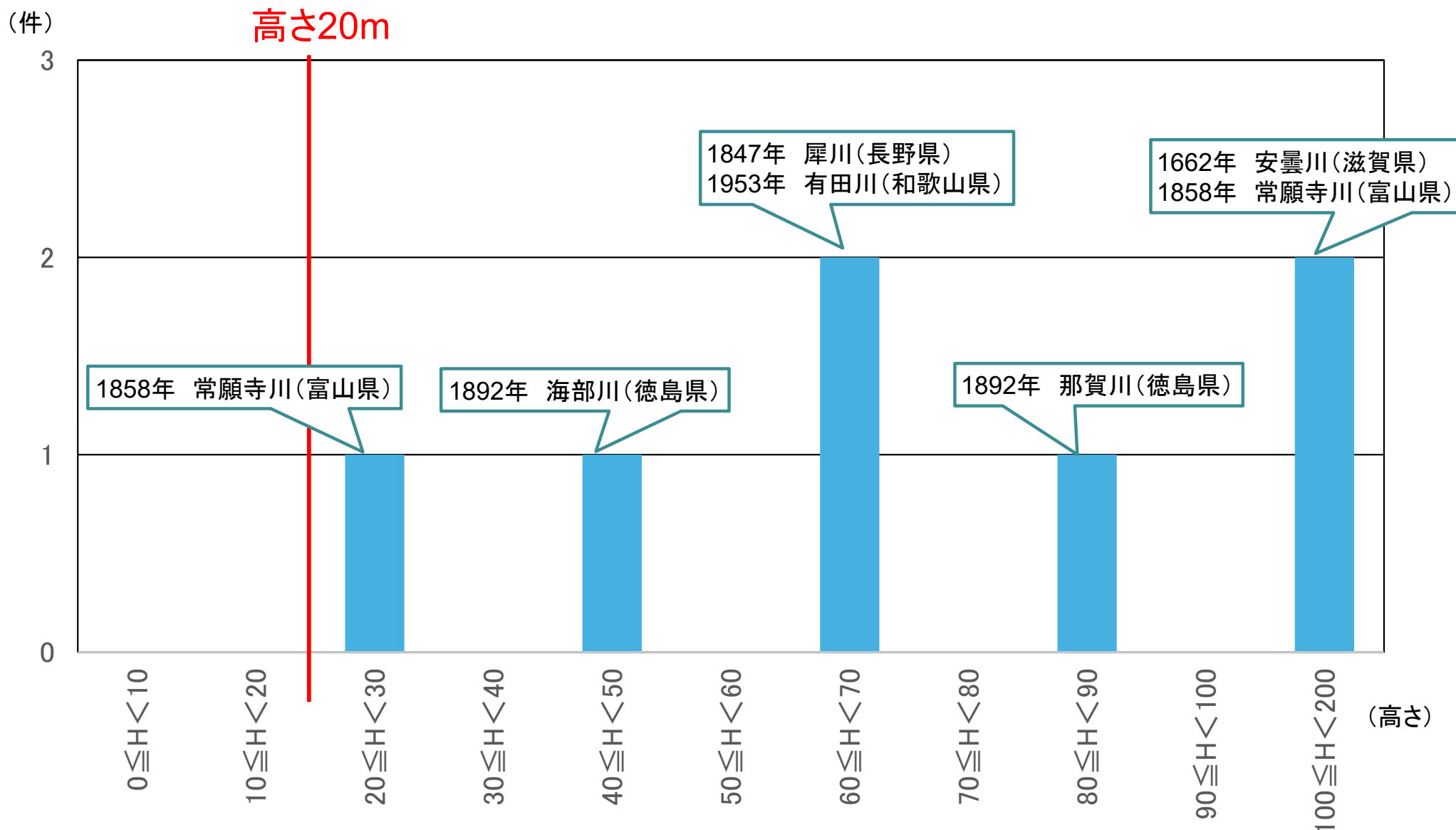
〈国土交通省が実施〉



平成20年、岩手・宮城内陸地震で発生した河道閉塞

緊急調査着手要件の根拠(河道閉塞に起因する土石流)

■河道閉塞の決壊に伴う土石流によって死者が生じた河道閉塞の高さの度数分布



※「天然ダムと災害」(2002)で筆者が、文献からのデータが多い、もしくは、地形図によって崩壊地、ダム堤体、湛水の規模を確定することができ、諸量の信頼性が高いもの、学術論文等に掲載されたもの及び国土交通省各地方整備局の調査報告のうち、天然ダムの高さ及び死者の記録が残っているものを抽出(天然ダムによる被害と洪水による被害の区別が不明なものを除く。)

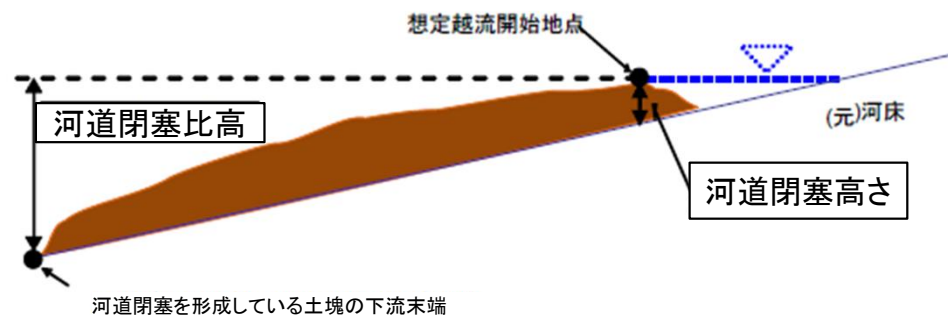
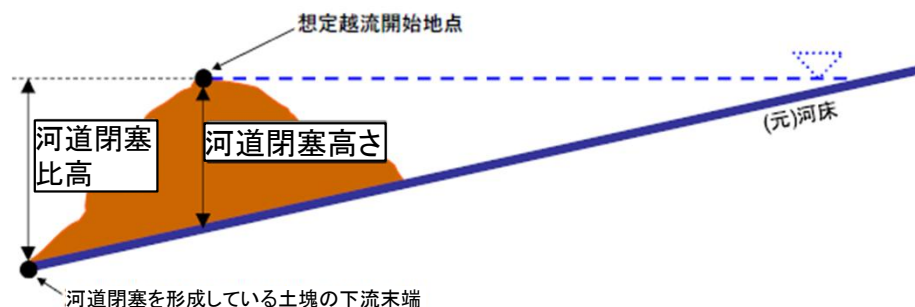
河道閉塞の高さを速やかに確認する方法

- 河道閉塞の高さは、越流開始地点の標高と元河床の標高の差であるが、河道閉塞が形成された時点で、元河床の標高を特定することは困難。
- このため、越流開始地点の標高と河道閉塞下流端の標高との差によって求められる“河道閉塞の比高”を調査し、これを持って河道閉塞の高さと見なすことを基本とする。
- なお、河道閉塞の比高は、ヘリコプターからのレーザ距離計による計測等により計測している。

河道閉塞形状の計測



ヘリからレーザ測距を実施



火山噴火に起因する土石流 〈国土交通省が実施〉

火山灰の堆積1cm以上

勾配10度以上の流域

おおむね5割
以上に堆積

土石流により被害が
想定される区域

人家がおおむね10戸以上



平成5年、雲仙普賢岳の噴火に起因し、発生した土石流

実施状況

H23.5~25.10

霧島山(新燃岳)【国】

H23.5~

桜島【国】

H26.9~27.6

御嶽山【国】

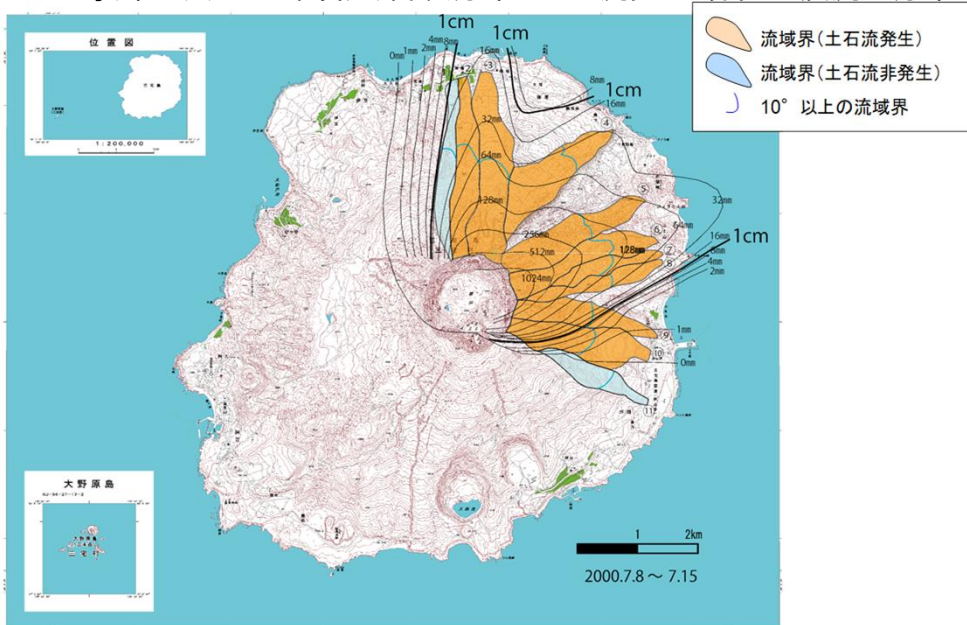
■火山噴火に起因する土石流 〈国土交通省が実施〉

- ・ 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た場合
- ・ おおむね10戸以上の人家に被害が想定される場合

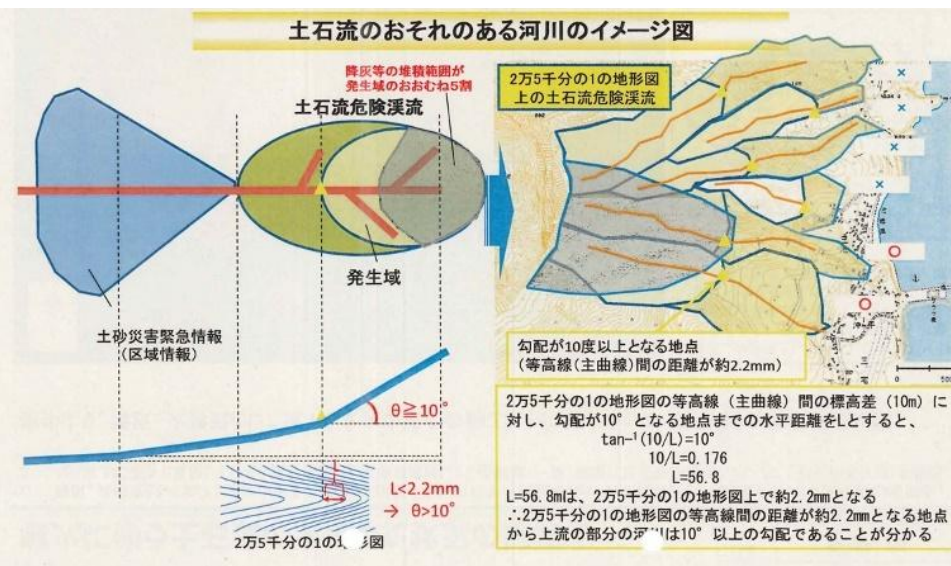
緊急調査着手要件の根拠(火山噴火に起因する土石流)

■噴火後はじめての降雨で土石流が発生した事例における流域内の降灰状況

三宅島(雄山)(2000年噴火)降灰分布と土石流発生・非発生溪流の分布



※アイソバックは、東京大学地震研究所および長井雅史 氏提供データによる



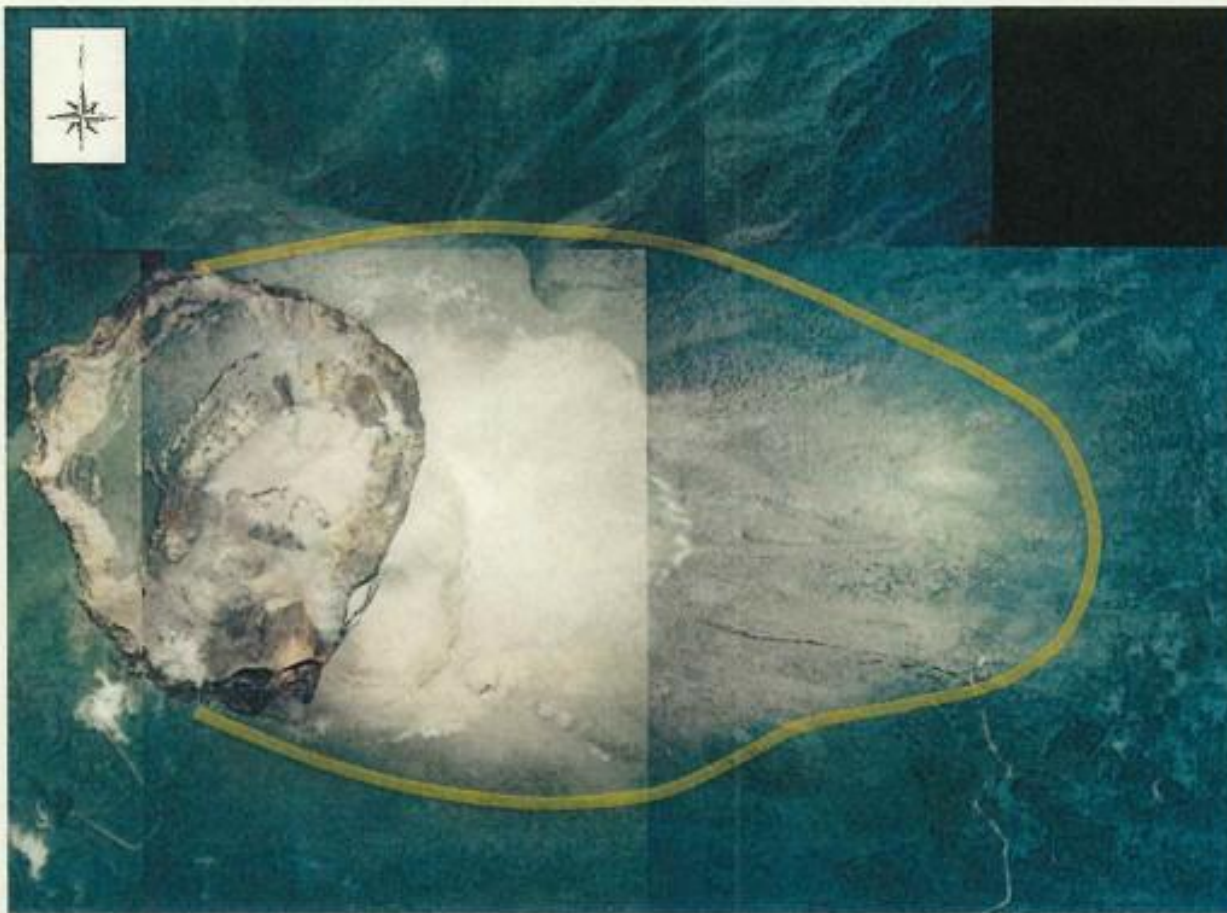
番号	火山名	降灰等範囲 の年月日	溪流名	10°以上の 流域面積 (km ²)	1cm以上の高 さで堆積して いると推計さ れる(明瞭な 降灰等範囲) が10°以上の 流域に占 める面積の割 合	土石流発生・ 非発生	概ね5割以上 降灰等があっ たにも係わら ず土石流が 発生しなかつ た理由 (推定)
1	雲仙普賢岳	1991年	赤松谷	4.35	64%	発生	
2	雲仙普賢岳	1991年	水無川本川	1.38	32%	発生	
3	雲仙普賢岳	1991年	水無川支川	1.89	16%	非発生	
4	雲仙普賢岳	1991年	中尾川	1.76	9%	非発生	
5	北海道駒ヶ岳	1996年	鹿部押出沢川	1.46	52%	発生	
6	北海道駒ヶ岳	1996年	留の沢川	1.09	55%	発生	
7	有珠山	1977年	入江川	0.26	94%	発生	
8	有珠山	1977年	トコタン川	0.53	100%	発生	
9	有珠山	1977年	西山川	0.47	100%	発生	
10	有珠山	1977年	小有珠川	0.91	100%	発生	
11	有珠山	1977年	小有珠右の川	0.34	100%	非発生	粒径粗
12	有珠山	1977年	四十三川	0.08	100%	非発生	粒径粗
13	有珠山	1977年	壮警温泉川	0.48	100%	非発生	粒径粗
14	有珠山	1977年	源太川	0.53	76%	非発生	粒径粗
15	有珠山	1977年	昭和川	0.25	100%	発生	
16	有珠山	1977年	大有珠川	0.85	100%	発生	
17	有珠山	1977年	板谷川	0.45	100%	非発生	粒径粗
18	有珠山	1977年	赤川	2.89	100%	非発生	粒径粗
19	三宅島雄山	2000年	間川	0.43	100%	非発生	降雨少
20	三宅島雄山	2000年	川田沢	0.67	100%	発生	
21	三宅島雄山	2000年	川田沢支川	0.89	100%	発生	
22	三宅島雄山	2000年	釜の尻沢	0.91	100%	発生	
23	三宅島雄山	2000年	地獄谷	0.77	100%	発生	
24	三宅島雄山	2000年	三七山付近	0.59	100%	発生	
25	三宅島雄山	2000年	仏沢	0.24	100%	発生	
26	三宅島雄山	2000年	大沢	0.29	100%	発生	
27	三宅島雄山	2000年	とんび沢	0.49	100%	発生	
28	三宅島雄山	2000年	金曾沢	0.60	73%	発生	
29	三宅島雄山	2000年	厚木沢	0.37	0%	非発生	
30	久住山	1995年	鳴子川	0.43	100%	発生	

注: 非発生は未確認も含む

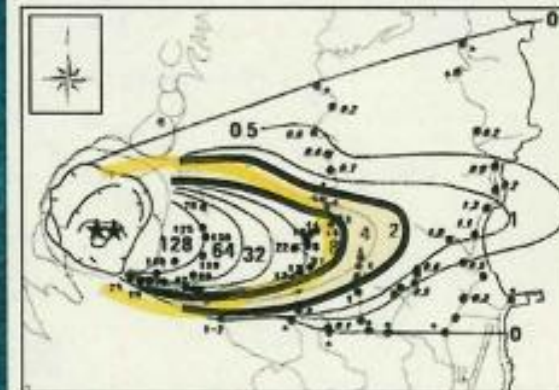
火山噴火による降灰等の堆積深を速やかに推計する方法

1. 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(以下、「降灰等」という)が堆積している地域をヘリコプター等により調査。
2. 1cm以上の高さで堆積していると推計される降灰等が堆積している区域(一見、明瞭に降灰等が堆積していることが分かる区域)を確認。

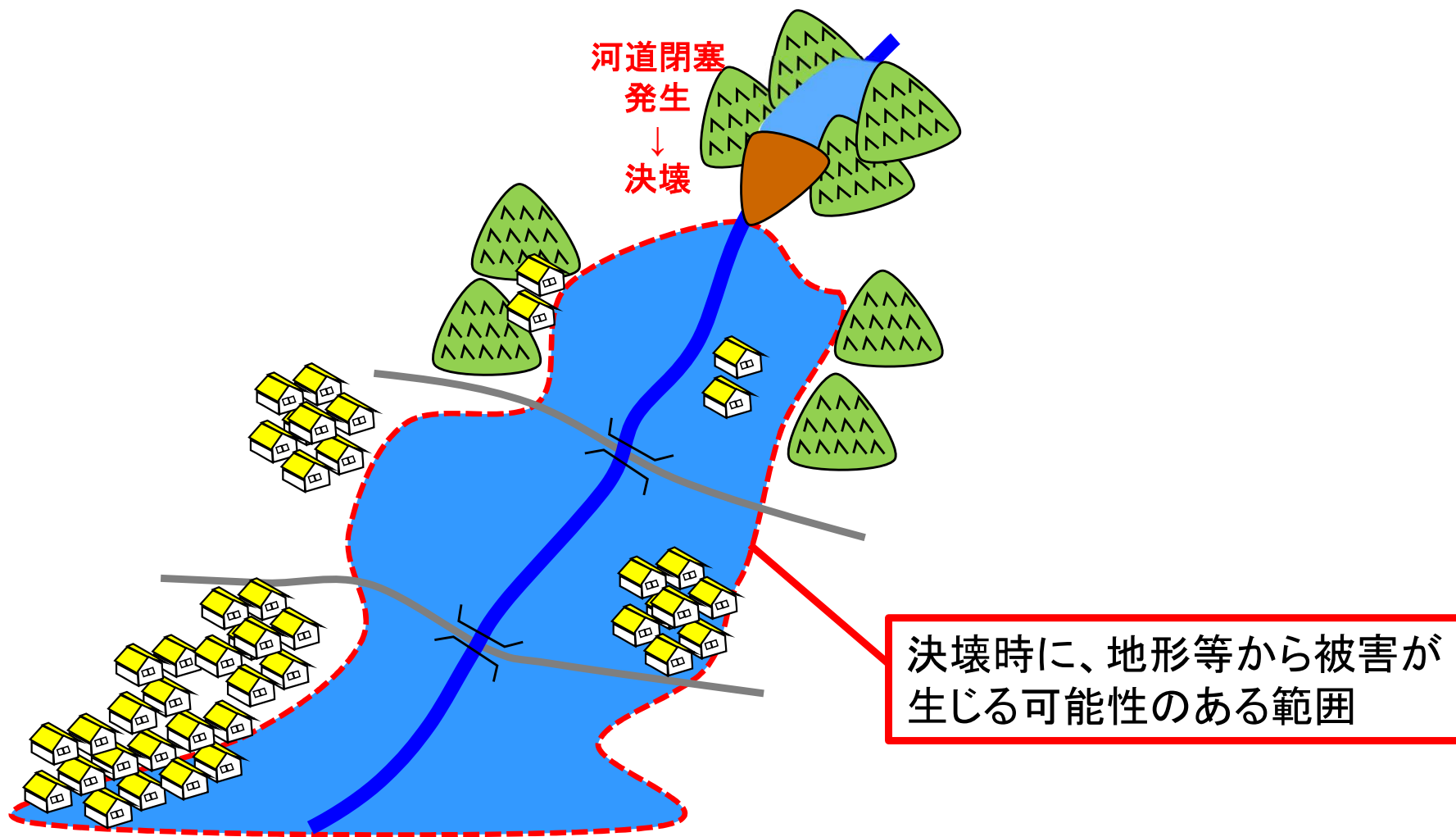
空中より、降灰、火砕流として流下した火山灰その他これらに類するもの(降灰等)の堆積状況確認



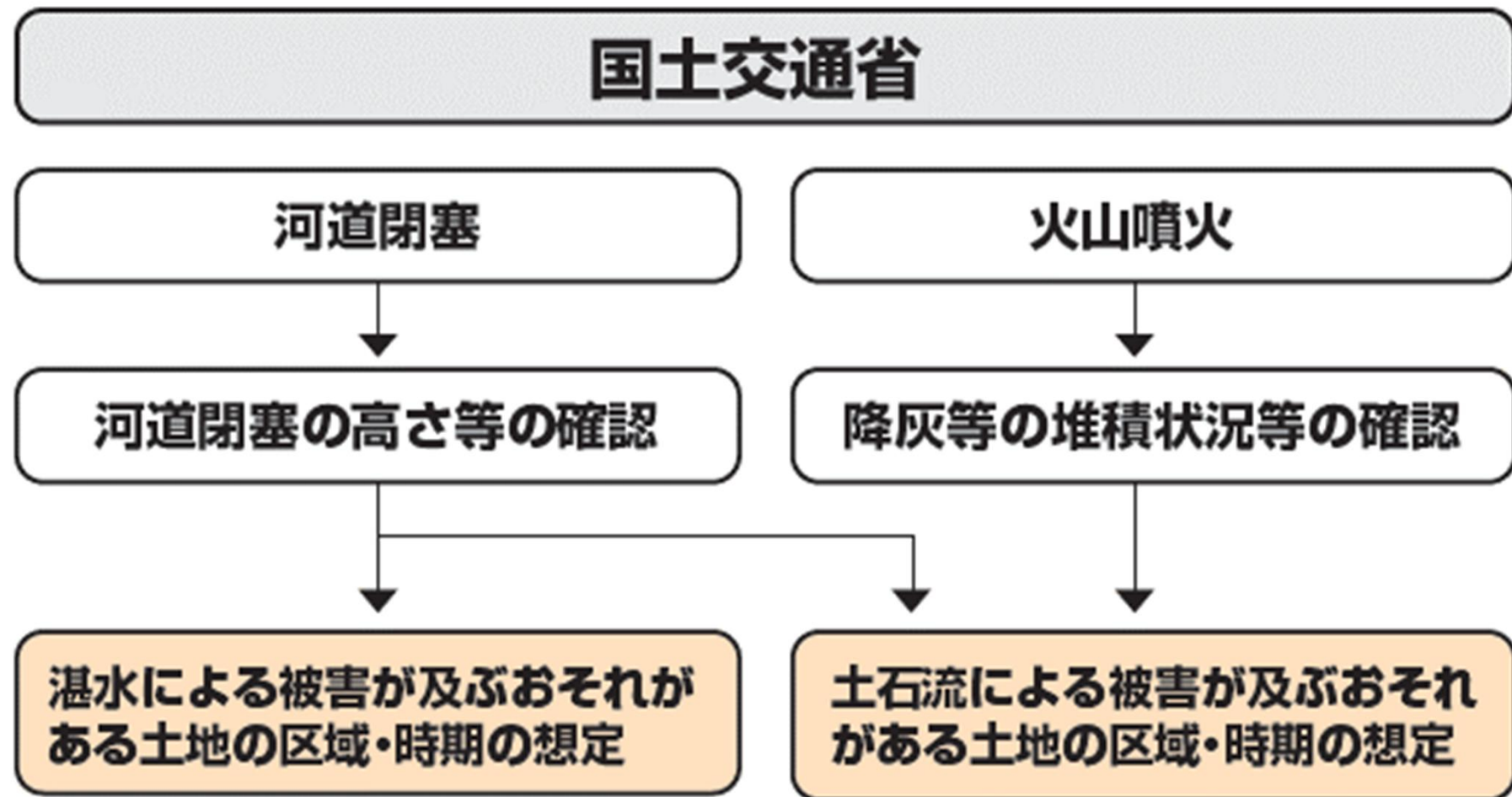
※降灰、火砕流として流下した火山灰その他これらに類するもの(降灰等)が堆積している地域について、空中より明瞭に分かる範囲は、現地調査等により計測された堆積深1cm程度の範囲とほぼ一致。



「重大な土砂災害」の発生が予想される状況として、地形等から被害が生じる可能性のある範囲における居室を有する建築物の数がおおむね十以上であること(令8条)



■緊急調査の流れ



土砂災害緊急情報

国土交通省又は都道府県は、緊急調査の結果に基づき当該土砂災害が想定される土地の区域及び時期に関する情報(土砂災害緊急情報)を、関係自治体の長に通知するとともに、一般に周知することとしています。

土砂災害緊急情報のイメージ(河道閉塞に起因する土石流)

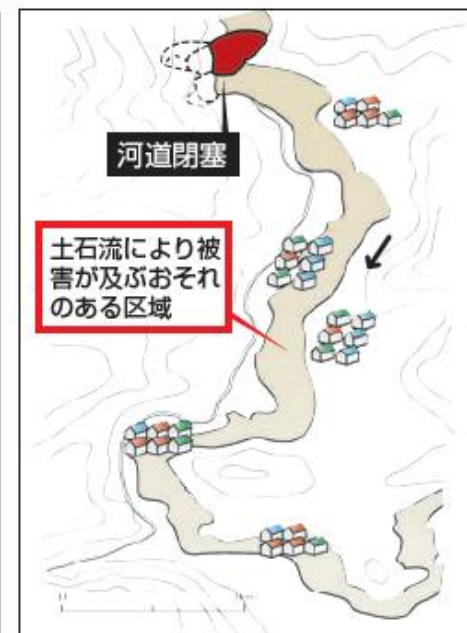
土砂災害緊急情報

〇〇市長殿

国土交通省

〇月〇日、〇〇川の〇〇地区付近において、河道閉塞(天然ダム)が確認されました。

今後の降雨等により天然ダムの水位上昇が続いた場合、早ければ〇日〇時頃には天然ダムからの越流が始まり、天然ダムの決壊に伴い土石流が発生し、別図に示す〇〇集落等に到達するおそれがありますので警戒して下さい。



土砂災害緊急情報の流れ

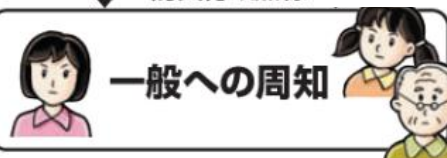
国土交通省(河道閉塞・火山噴火)
高度な専門的知識及び技術を要するもの



都道府県及び
市町村への通知

- ・ホームページ
- ・報道機関等
- ・広報車
- ・防災行政無線

一般への周知



災害対策基本法に基づく市町村長による避難指示等(災害対策基本法第60条)

※国土交通省又は都道府県は、土砂災害緊急情報のほか、緊急調査により得られた情報を、国土交通省にあっては関係のある都道府県及び市町村に、都道府県にあっては関係のある市町村に随時提供することとしています。

平成23年 台風12号による大雨により、河道閉塞が多数発生(17箇所)
 8月30日～ 奈良・和歌山・三重の3県での崩壊土砂量は約1億m³(東京ドーム約80杯分)と推定
 9月6日 奈良県熊野川(十津川)流域(3箇所)・和歌山県日置川流域(1箇所)において土砂災害防止法に基づく緊急調査に着手 ※9月13日に奈良県熊野川(十津川)流域の1箇所を追加
 9月8日～ 土石流等による被害が想定される土地の区域、及び避難のための参考となる重大な土砂災害が想定される時期に関する土砂災害緊急情報を、関係県・市町村に通知し、警戒避難対応を支援
 ※現在までに、緊急情報を奈良県で12回、和歌山県で7回通知(現在も緊急調査は継続中)

緊急調査の実施状況

現地調査



河道閉塞形状の計測

ヘリからレーザー測距を実施



想定される被害の解析

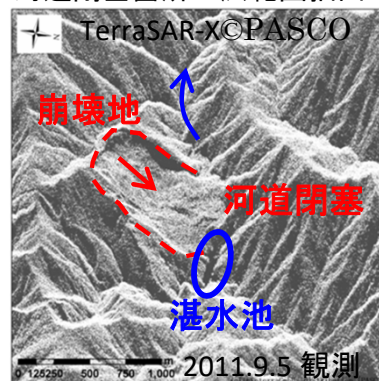
土石流氾濫解析の実施



被害想定为例

衛星SAR画像解析

河道閉塞箇所の広範囲抽出



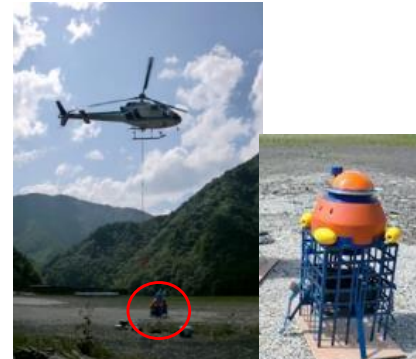
河道閉塞箇所の監視

監視カメラ+衛星伝送で映像監視



河道閉塞の湛水位観測

投下型水位観測ブイの設置



被害の想定される区域、時期の情報を県、市町村へ通知

土砂災害緊急情報の通知

土砂災害緊急情報の通知例

平成23年9月8日

土砂災害緊急情報（奈良県十津川流域） 第1号

奈良県知事 殿

五條市長 殿

十津川村長 殿

近畿地方整備局長

9月6日から、土砂災害防止法第27条第1項に基づき、河道閉塞による湛水が発生原因とする土石流等による重大な土砂災害の危険性について緊急調査を実施していたところですが、このたび調査結果がまとまったので、同法第29条第1項の規定に基づき以下のとおり通知しますので、災害対策基本法第60条第1項の規定に基づき、適切に処置願います。

記

1 重大な土砂災害が想定される区域

重大な土砂災害が想定される区域は別紙1のとおりです。

2 重大な土砂災害が想定される時期（別紙2のとおり）

今後の降雨の状況により、河道閉塞部分での越流が始まり、土石流が発生する恐れがあります。

3 今後の予定

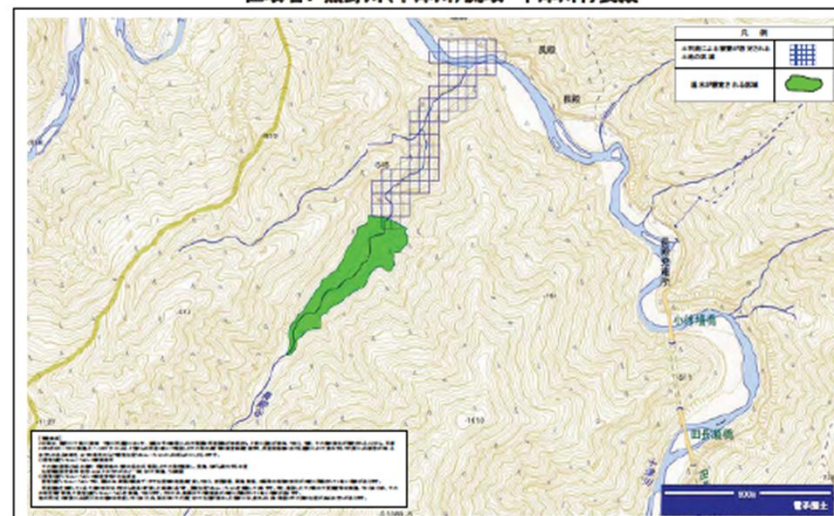
今後、降雨の状況等によって重大な土砂災害が想定される区域又は時期に変更があった場合には改めて通知します。

【問い合わせ先】

国土交通省近畿地方整備局河川部河川調査官 中込 淳
代表06-6942-1141（内線3513）

河道閉塞による湛水が発生原因とする土石流等による被害が想定される土地の区域 別紙1

区域名：熊野川(十津川)流域 十津川村長殿



別紙2 重大な土砂災害が想定される時期（平成23年9月8日17時現在）

（参考）

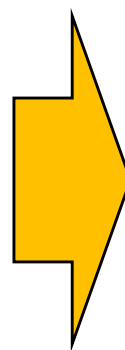
河道閉塞の確認場所	重大な土砂災害が想定される時期	避難について	河道閉塞高さまで満水になるまでの推定累積雨量
奈良県五條市大塔町赤谷	早ければ今夜	避難が必要であると考えられます。	約60mm
奈良県十津川村長殿	予想されている降雨量では越流する可能性は小さい	予想されている降雨量では避難の必要はないと考えられますが、局地的豪雨の可能性もあるため、避難の準備を進めてください。	約270mm
奈良県十津川村栗平	予想されている降雨量では越流する可能性は小さい	予想されている降雨量では避難の必要はないと考えられますが、局地的豪雨の可能性もあるため、避難の準備を進めてください。	約650mm

※ ただし、今後の降雨の状況等によって土石流の発生が早まることも予想されます。

河道閉塞

緊急調査の 着手に係る政令基準	自治体への支援の根拠法令及び支援内容
満たす	【土砂災害防止法】 ・法に基づく緊急調査を実施し、土砂災害緊急情報にて通知
満たさない	【災害対策基本法】 法第61条の2 ・市町村長の要請を受け、立退き避難等の助言

急迫性		重大性
湛水状況	河道閉塞高	人家数
未満水 (湛水位が かつ 上昇)	20m以上	10戸以上
		10戸未満
決壊せず に越流 または	20m未満	10戸以上
		10戸未満



自治体への支援
土砂災害防止法に基づく対応 緊急調査
災害対策基本法に基づく対応

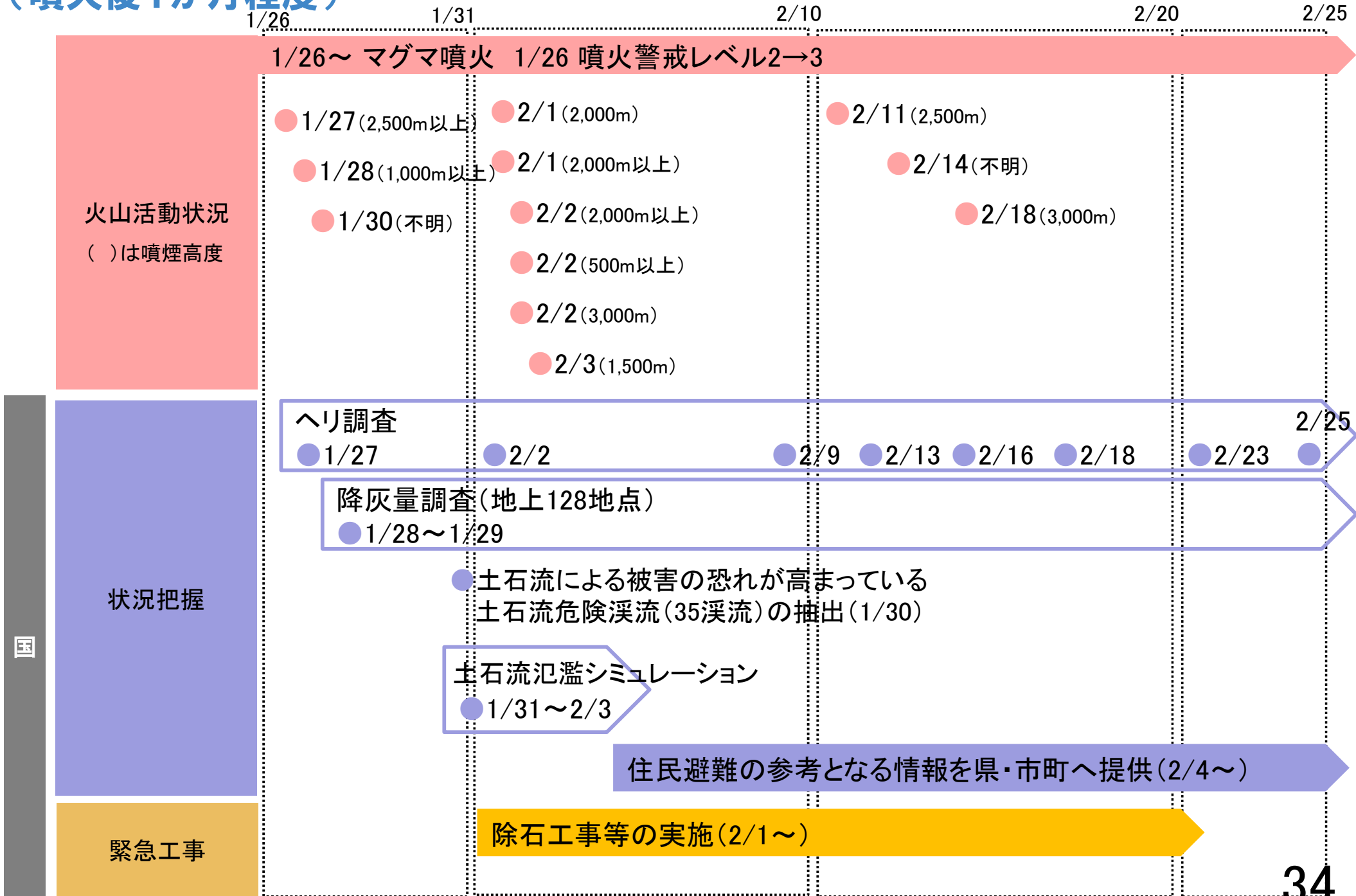
3. これまでの大規模土砂災害時の対応事例

緊急調査に着手した事例

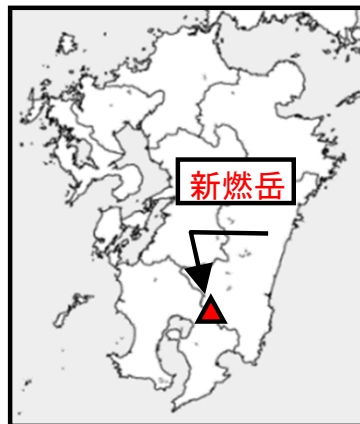
■平成23年霧島山(新燃岳)の火山噴火

平成23年霧島山(新燃岳)噴火による土砂災害への対応状況

(噴火後1か月程度)



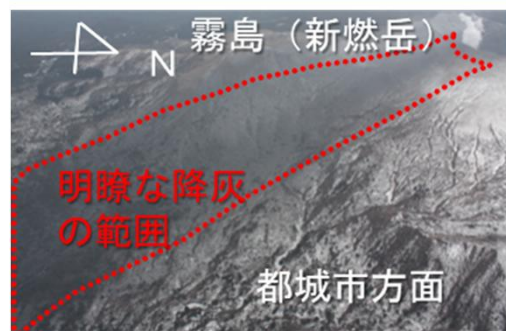
平成23年霧島山(新燃岳)噴火による土砂災害への対応状況



- ・霧島山(新燃岳)が噴火活動を活発化(1月26日)
- ・ヘリコプターによる上空からの降灰状況調査(1月27日)
- ・地上降灰状況調査等を実施(1月28～29日)
- ・降灰分布と降灰層厚を把握し、降灰により土石流による被害のおそれが高まっている宮崎県内の土石流危険渓流を35渓流抽出
- ・土石流危険渓流の35渓流の土石流氾濫シミュレーションを実施(1月31日～2月3日)
- ・住民の避難に役立たせるため、緊急調査結果を県市町に報告(2月4日)

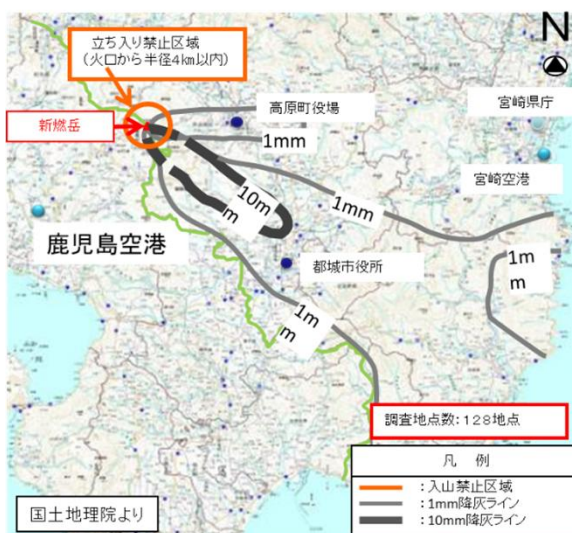
緊急調査の実施

ヘリ等による降灰等の堆積状況調査

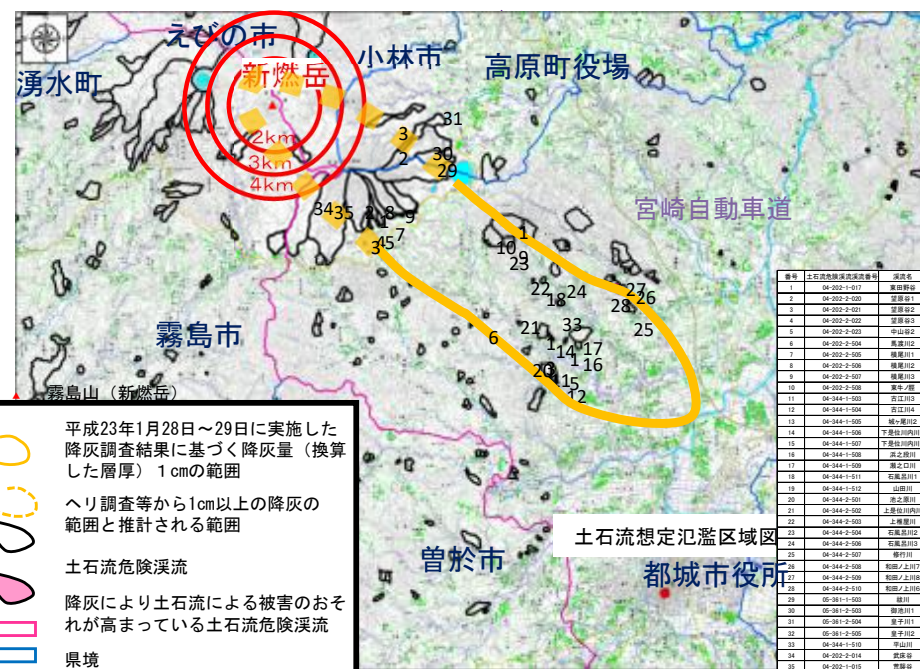


降灰状況調査(H23.1.28)

●降灰量調査結果



●土石流35危険渓流の抽出結果



【宮崎県側における35渓流抽出の考え方】

- ①降灰1cm以上の堆積範囲に重なる土石流危険渓流を抽出(38渓流)
- ②1cm以上の降灰の堆積が10%以上の流域に占める割合が明らかに50%以下である渓流を除外(2渓流)
- ③地形の状況から土石流の到達する範囲内の保全対象が明らかに10戸未満である渓流を除外(1渓流)

土砂災害緊急情報の作成

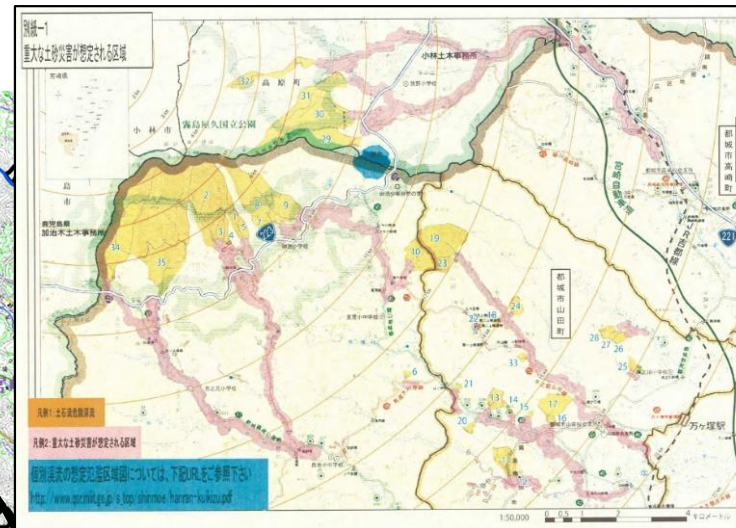
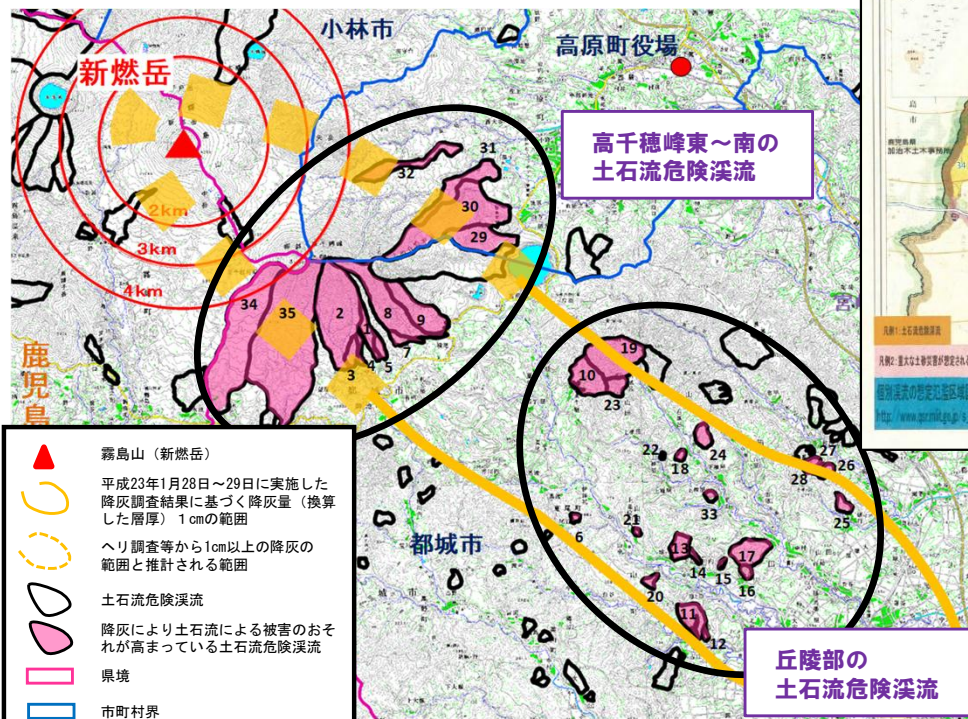


国土交通省職員による被害が想定される区域のシミュレーションの実施状況



土石流氾濫シミュレーション結果

土砂災害緊急情報の発表



土石流による被害が想定される時期

避難の為に参考となる雨量基準

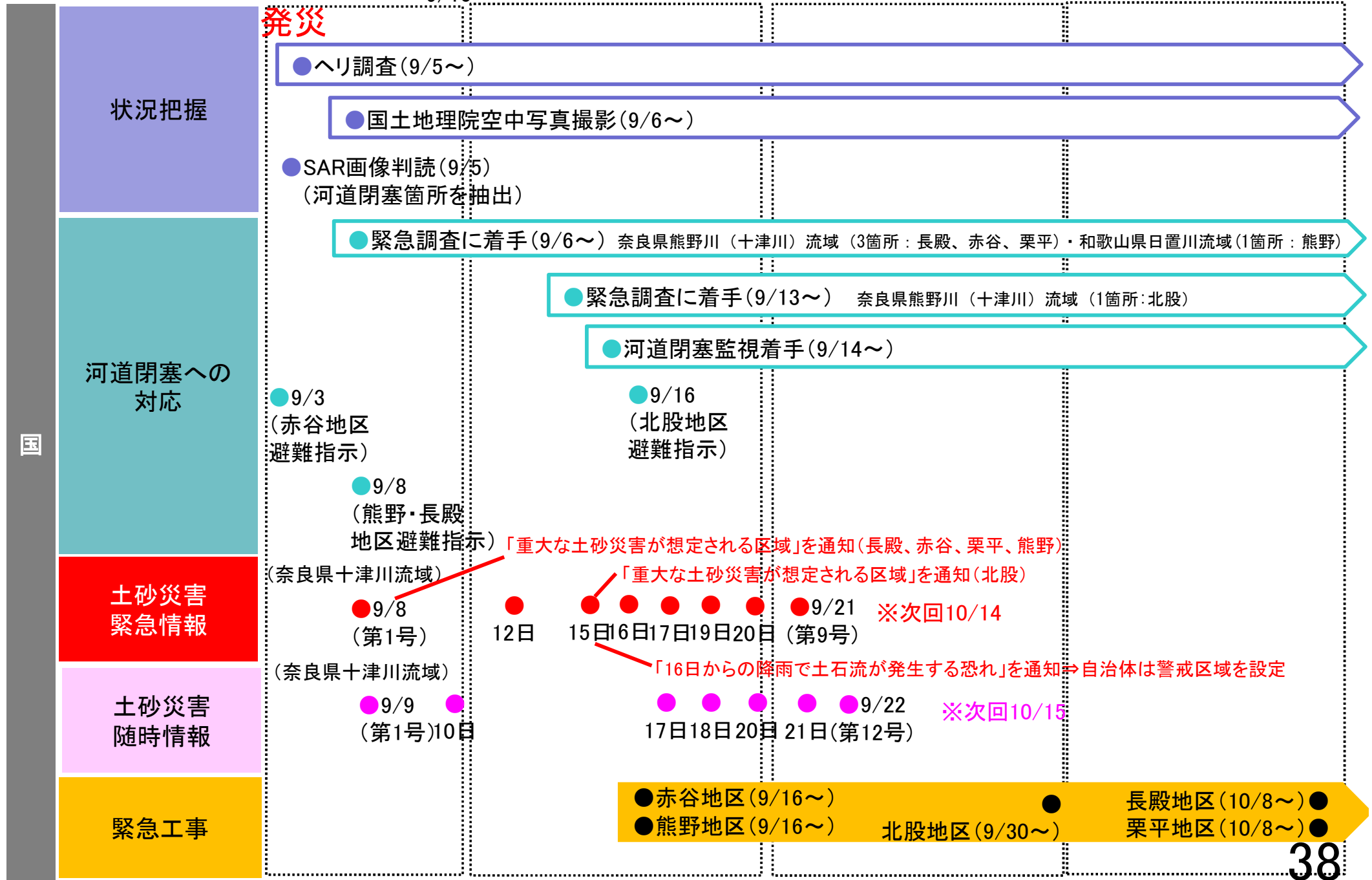
- 2/4時点 時間雨量4mm
- 3/1時点 時間雨量10mm
- 5/2時点 高千穂峰東～南の土石流危険渓流 時間雨量15mm
丘陵部の土石流危険渓流 時間雨量20mm
- 6/6時点 高千穂峰東～南の土石流危険渓流 時間雨量20mm
丘陵部の土石流危険渓流 時間雨量20mm
- 6/29時点 高千穂峰東～南の土石流危険渓流 時間雨量35mm
丘陵部の土石流危険渓流 土砂災害警戒情報が発表されたとき
- 11/2時点 土砂災害警戒区域等 土砂災害警戒情報が発表されたとき

土石流による被害が想定される区域

■平成23年台風第12号の大雨による 紀伊半島での河道閉塞

平成23年台風第12号の大雨で生じた河道閉塞等箇所への対応状況

(発災後1か月程度)



平成23年台風第12号の大雨で生じた河道閉塞等箇所(17箇所)

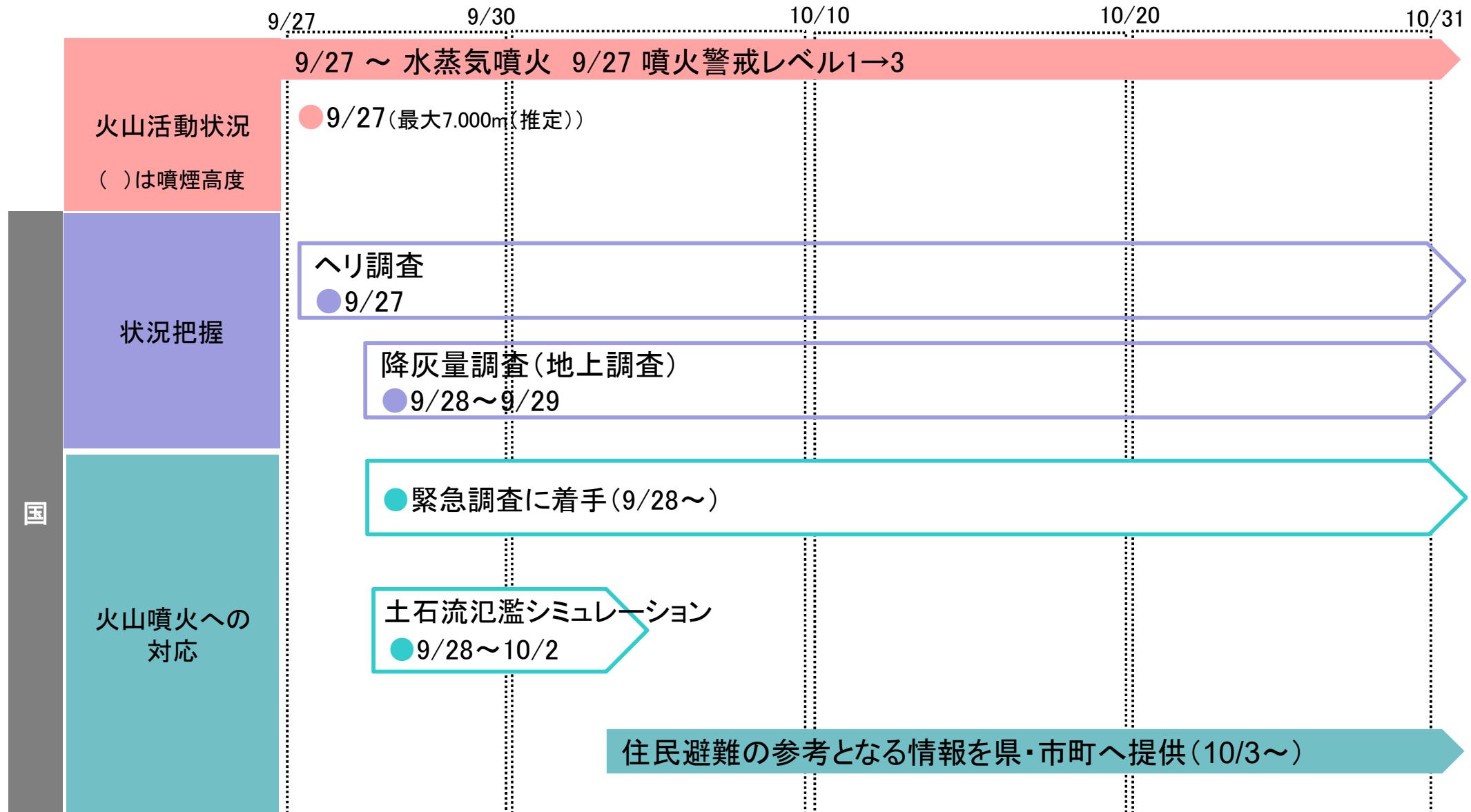


平成23年台風第12号の大雨で生じた河道閉塞						
着手条件	⑤奈良県 十津川村 長殿 【長殿地区】	⑥奈良県 五條市大塔町 赤谷 【赤谷地区】	⑦奈良県 十津川村 栗平 【栗平地区】	⑫和歌山県 田辺市 熊野 【熊野地区】	⑭奈良県 野迫川村 北股 【北股地区】	その他 (対象外 12箇所)
【急迫性要件】 河道閉塞による湛水の発生によってたまる水の量が増加すると予想される場合	規模要件を満たす河道閉塞が確認され、その時点で越流しておらず、今後水量が増加すると予想されたため					一部閉塞、越流中、閉塞後決壊、閉塞未湛水のため急迫性が無いことを確認、または、下流域に、被害の想定される人家がおおむね10戸無いことを確認。
【現象の規模要件】 河道閉塞の高さがおおむね20m以上ある場合	約80m	約85m	約100m	約60m	約25m	
【被害の規模要件】 被害の想定される人家がおおむね10戸以上ある場合	地形図から、概ね10戸以上あることを確認					

■平成26年御嶽山の火山噴火

平成26年御嶽山噴火による土砂災害への対応状況

(噴火後1か月程度)



■噴火発生時刻:

2014年9月27日11時52分頃

■人的被害:

登山者57名が死亡、6名が行方不明（※戦後最悪の火山災害と言われている。）

中部地方整備局の滝越カメラによる(2014 年9月27 日11 時56分)



滝越

2014/09/27 11:56:10

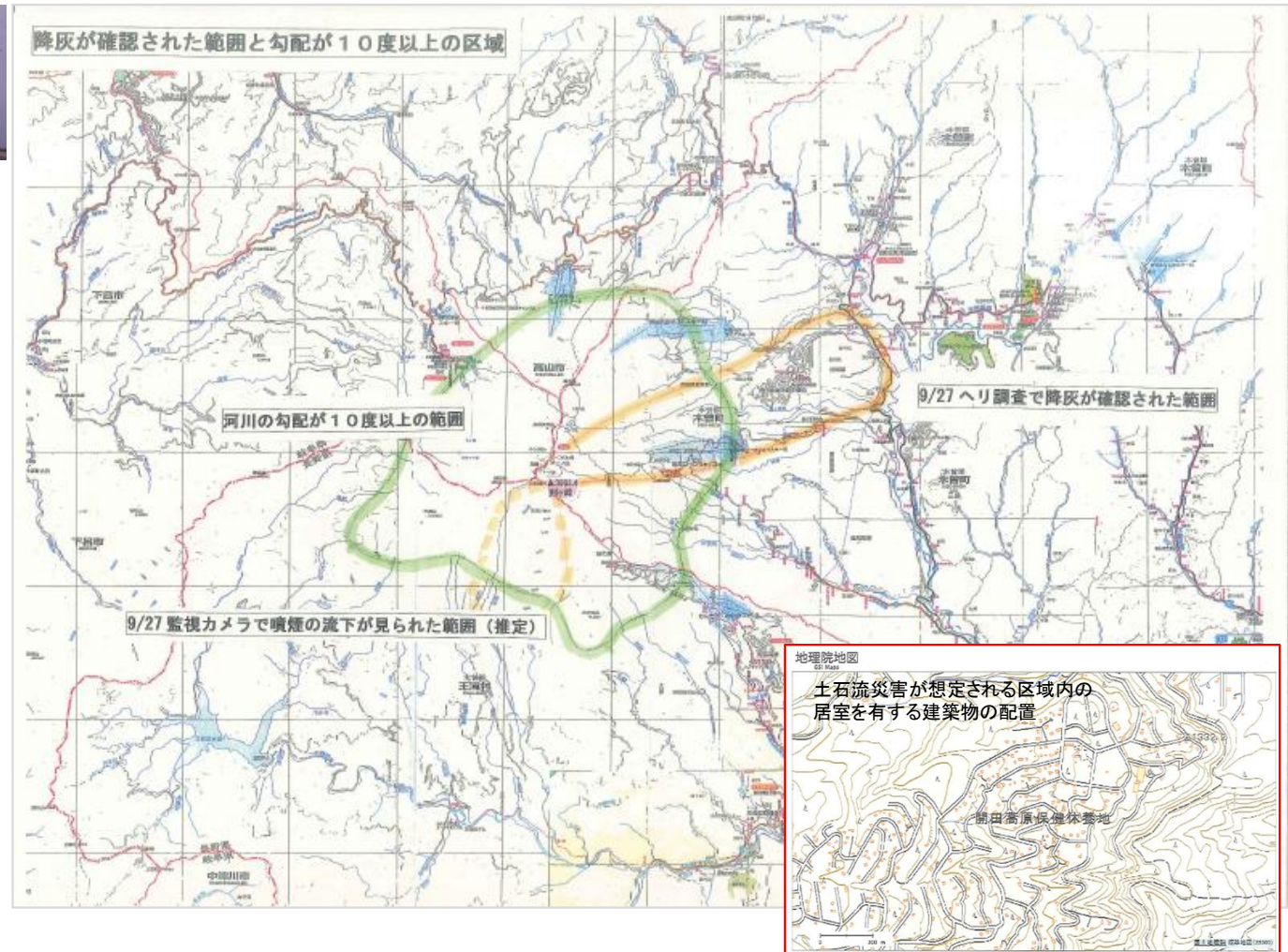
- 9月27日11時52分頃、御嶽山が噴火し噴火警戒レベル3(入山規制)に引き上げ。
- 9月28日、緊急調査に着手し、防災ヘリコプターによる上空からの調査を実施。
- 9月28日～29日、地上からの降灰状況調査を実施。
- 9月28日から想定氾濫区域のシミュレーションを行い、10月3日にその計算結果を公表。



降灰状況調査(ヘリ)



降灰状況調査(地上)



◆ 重大な土砂災害の急迫した危険が予想されるものとして政令で定める状況があると認めるとき

緊急調査 着手条件		H23霧島山 (新燃岳)の 火山噴火	H23台風第12号 の大雨による 紀伊半島での 河道閉塞	H26御嶽山 の火山噴火
発災日		H23.1.26	H23.9.3	H26.9.27
緊急調査着手時期(発災からの日数)		H23.1.31(5日後) ※改正法施行前	H23.9.6(3日後)～ H23.9.13(10日後)	H26.9.28(1日後)
箇所数		35流域	5箇所	3流域
河道閉塞	【急迫性要件】 ・河道閉塞による湛水の発生に よってたまる水の量が増加すると 予想される場合	—	湛水池の発生によりた まる水の量の増加が 想定された	—
	【現象の規模要件】 河道閉塞の 高さ が おおむね 20m以上 ある場合	—	へり調査の結果 20m以上を確認	—
火山噴火	【急迫性要件】かつ【現象の規模要件】 河川の勾配が 10度以上 である区間 の おおむね5割以上 に 1cm以上の 降灰 等が堆積した場合	へり調査及び地上 降灰調査にて判断	—	へり調査にて判断
河道閉塞 ・ 火山噴火	【被害の規模要件】 被害の想定される 人家 がおおむね 10戸以上 ある場合	土砂災害危険渓流 カルテで確認	地形図で確認	地形図で確認

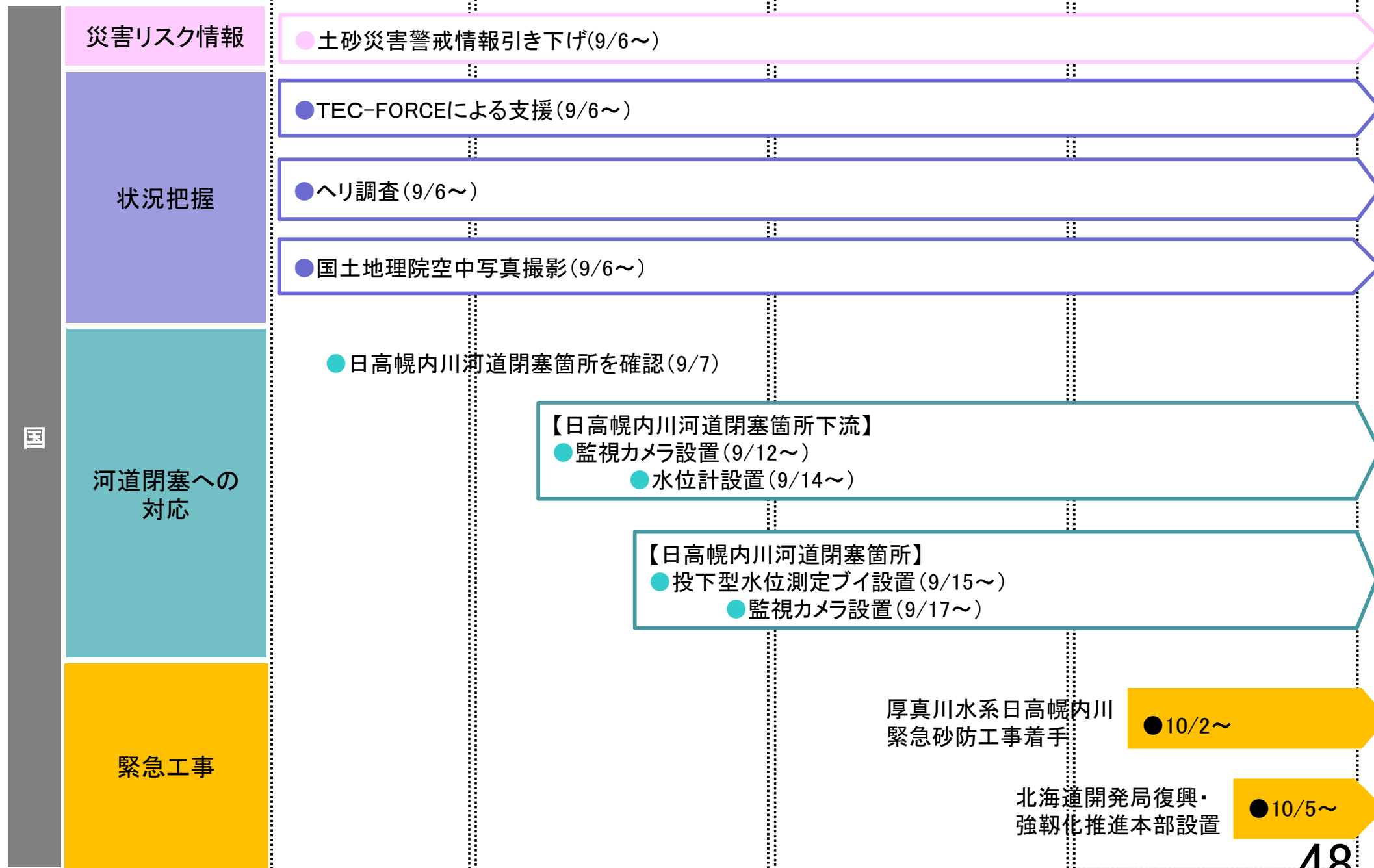
緊急調査に着手しなかった事例

■平成30年北海道胆振東部地震による 河道閉塞

平成30年北海道胆振東部地震で生じた河道閉塞への対応状況

(発災後1か月程度)

9/6 発災 9/10 9/20 9/30 10/10





- 9月6日に地震発生後、速やかにTEC-FORCEや専門家を派遣し、防災ヘリコプターによる上空からの調査を実施
- 9月7日に厚真川水系日高幌内川において、大規模な河道閉塞を確認。その後、専門家等による詳細調査を実施。
- 9月12日に日高幌内川下流に監視カメラを設置し、9月14日には水位計を設置。
- 9月15日に河道閉塞箇所投下型水位測定ブイを設置し、9月17日には監視カメラを設置。



閉塞部の長さ
約1,100m

斜面崩壊の幅
約400m

斜面崩壊部の移動量
約500m

閉塞部の高さ
約50m

湛水状況監視エリア

日高幌内川



■令和6年能登半島地震・令和6年9月20日 からの大雨で生じた河道閉塞

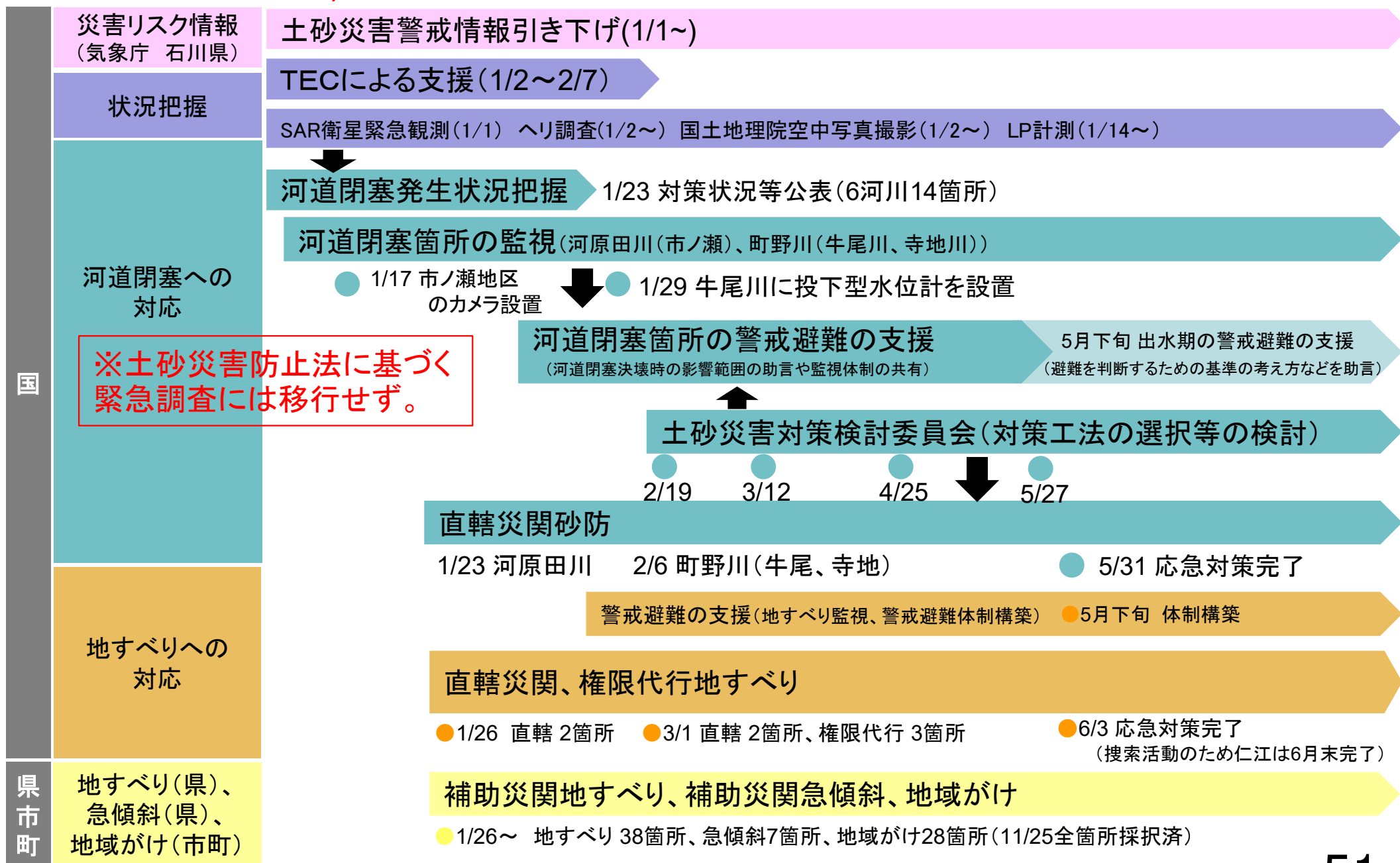
令和6年能登半島地震による土砂災害への対応状況

発災
(R6.1.1)

1ヶ月後

3ヶ月後

出水期



※土砂災害防止法に基づく
緊急調査には移行せず。

令和6年能登半島地震で生じた河道閉塞等箇所

輪-8 寺地川



輪-9 寺地川



輪-11 鈴屋川(牛尾川)



輪-10 鈴屋川(牛尾川)



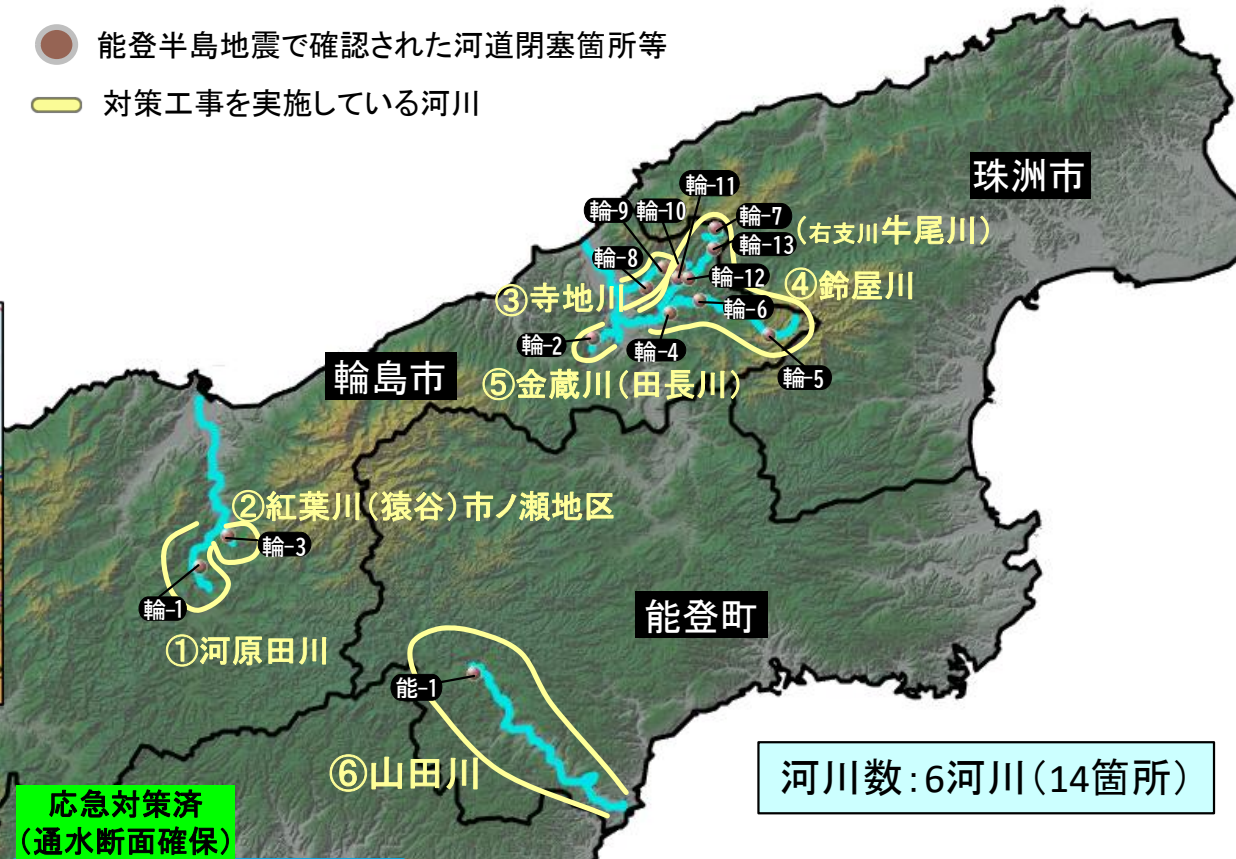
輪-12 鈴屋川(牛尾川)



輪-3 紅葉川(猿谷)市ノ瀬地区



● 能登半島地震で確認された河道閉塞箇所等
— 対策工事を実施している河川



河川数:6河川(14箇所)

輪-13 鈴屋川(牛尾川)



輪-7 鈴屋川(牛尾川)



輪-6 鈴屋川



応急対策済
(通水断面確保)

輪-1 河原田川



応急対策済
(通水断面確保)

能-1 山田川



輪-2 金蔵川(田長川)



輪-4 鈴屋川

応急対策済
(通水断面確保)



輪-5 鈴屋川



■河道閉塞等に対する警戒避難の支援

- 令和6年能登半島地震で生じた奥能登地域の河道閉塞等(6河川14箇所)は発見時点で既に越流していたことなどから、土砂災害防止法に基づく緊急調査は実施せず
- 一方で、相当規模の大雨が有った場合には、一部の河道閉塞等について決壊により下流被害のおそれが有るため、警戒避難体制の検討を行い、自治体への助言等を実施

【警戒避難体制の検討】

(1) 避難範囲の検討

- ・ 河道閉塞が決壊した場合に、流下する土石流、土砂流、泥水の影響について詳細な数値シミュレーションにより把握

(2) 避難時期の検討

- ・ 河道閉塞形成以降の既往最大降雨を超過する出水が有った場合、河道閉塞を決壊させるおそれ有り
- ・ 発災以降の既往最大雨量(流量)相当の流域雨量指数を確認し、それを超過あるいは超過が予想される時期には避難を判断する必要

※下流河川や河道閉塞の決壊対策として仮排水路が整備されている場合は、避難判断の閾値として、その流下能力に相当する流域雨量指数を検討

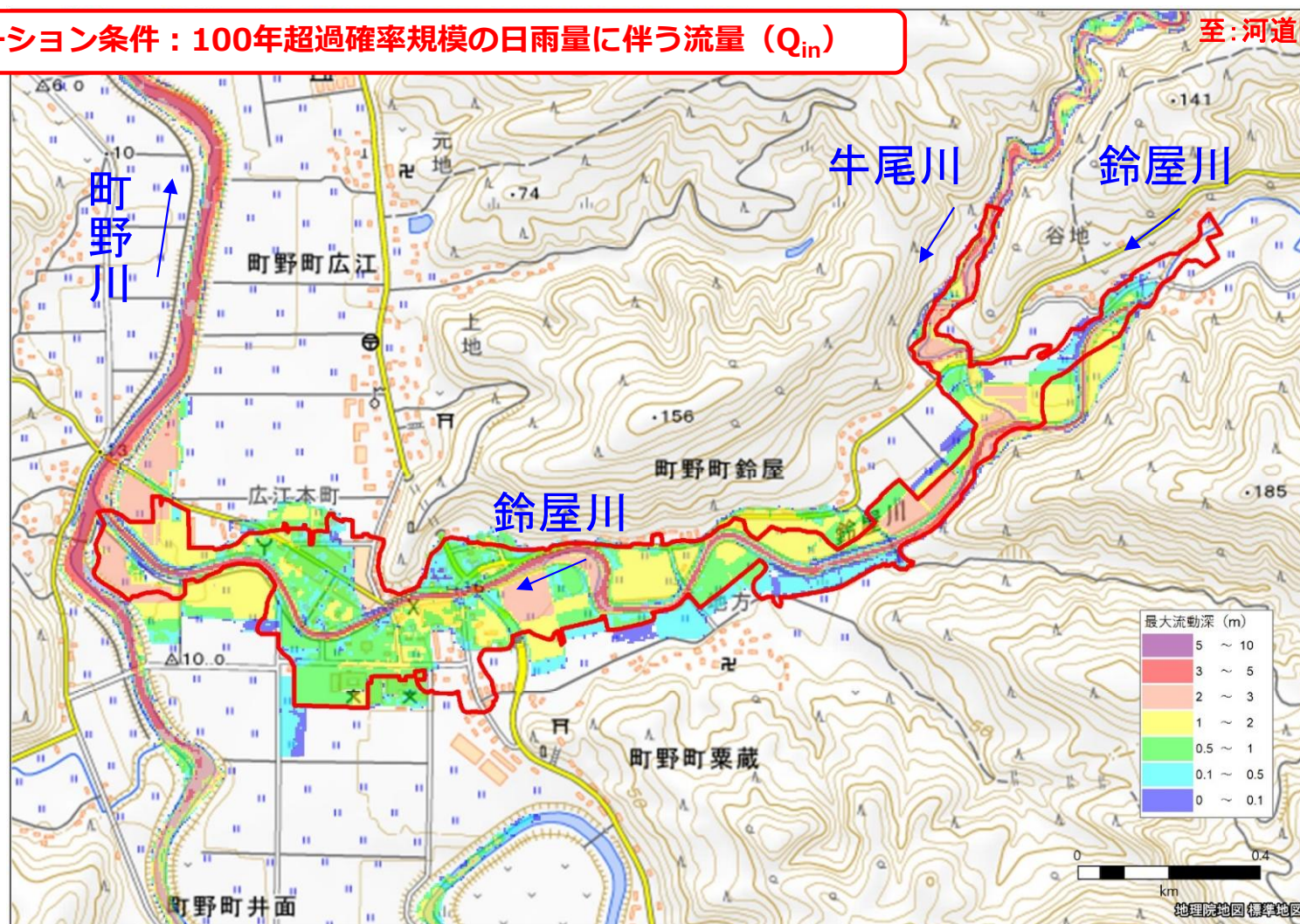
※河道閉塞等が形成されている流域に流域雨量指数が設定されていない場合は、隣接流域の流域雨量指数との相関性を確認し、流域面積按分して閾値を検討

■河道閉塞等の決壊シミュレーション(町野川水系鈴屋川右支川牛尾川の事例)

- 河道閉塞の決壊した場合に、流下する土石流、土砂流、泥水の影響について詳細な数値シミュレーションにより把握
- 一次元河床変動計算および二次元氾濫シミュレーションを用いて、計算条件として河道閉塞の侵食が生じる最小流量および100年超過確率規模の日雨量に伴う流量を想定して実施

シミュレーション条件：100年超過確率規模の日雨量に伴う流量 (Q_{in})

至：河道閉塞箇所



※図中の赤線は令和6年9月20日から的大雨による氾濫範囲

地理院地図を加工して作成

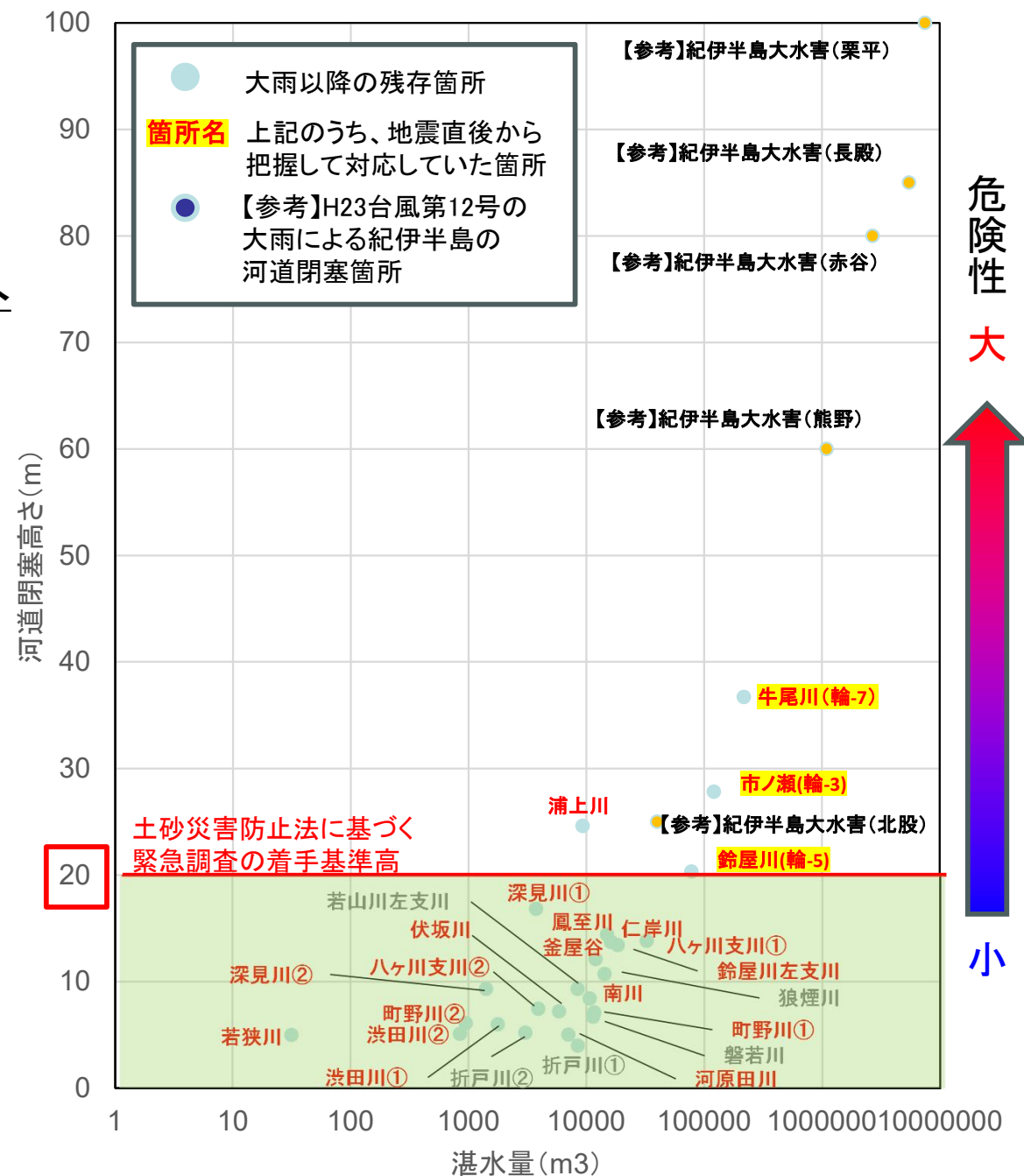
令和6年9月20日からの大雨以降の河道閉塞等箇所

令和6年9月20日からの大雨後に詳細な分析を行ったところ、大雨以降も25箇所において河道閉塞による湛水池を確認

- ・地震で発生し、大雨以降も残存する河道閉塞等： 21箇所(うち3箇所は、地震直後からの対応箇所)
- ・大雨で発生した河道閉塞等： 4箇所
- ※高さ20m以上の河道閉塞： 4箇所(うち3箇所は、地震直後からの対応箇所)



- 25箇所のうち、土砂災害防止法の緊急調査基準の高さ20mを超える河道閉塞は4箇所（※急迫性の要件は満たしていない。）
- うち3箇所は地震直後に把握して対応中、残り1箇所もシミュレーション等で下流集落へ被害を及ぼす可能性は低いことを確認
- その他の河道閉塞箇所も、高さが20m以下であることやシミュレーションによる確認、既往最大であった令和6年9月20日からの大雨を経験したことなどから、通常降雨では河道閉塞が決壊して下流集落へ被害を及ぼす可能性は低いものと思料



緊急調査 着手条件	H30北海道胆振東部地震 による河道閉塞	R6能登半島地震 による河道閉塞
発災日	H30.9.6	R6.1.1
箇所数	1箇所	14箇所
河道閉塞による 湛水の発生によってたまる水の量が増加する と予想される場合	湛水の発生によってたまる水の増加スピードが遅く、急迫性が低いと判断	・一部閉塞もしくは越流済みのため、その時点では急迫性が無い - あるいは、 ・下流域に被害の想定される人家が10戸は無いことを確認
河道閉塞の 高さ がおおむね 20m以上 ある場合	ヘリ調査の結果、高さ20m以上であることを確認	
被害の想定される 人家 がおおむね 10戸以上 ある場合	地形図で確認	

4. 新技術の活用事例等

■ドローンを活用した土砂災害状況調査

- 能登半島地震において、河道を塞ぐ大規模な崩壊の発生。ドローンによる被害状況を調査・撮影し、データを3次元化。
- 調査で得られた詳細な現場条件等の情報を踏まえ、土砂災害専門家の助言を得ながら、地方整備局、石川県の協定業者による協議を行い、**現地調査結果を自治体に報告・対策計画の立案に活用した。**

○ SfM※等を活用した技術的支援



◆ 今後期待される新技術



▲ 衛星通信による長距離飛行可能な小型無人ヘリ



垂直離着陸型固定翼UAV

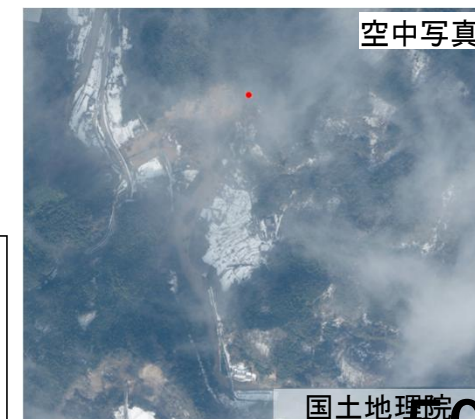
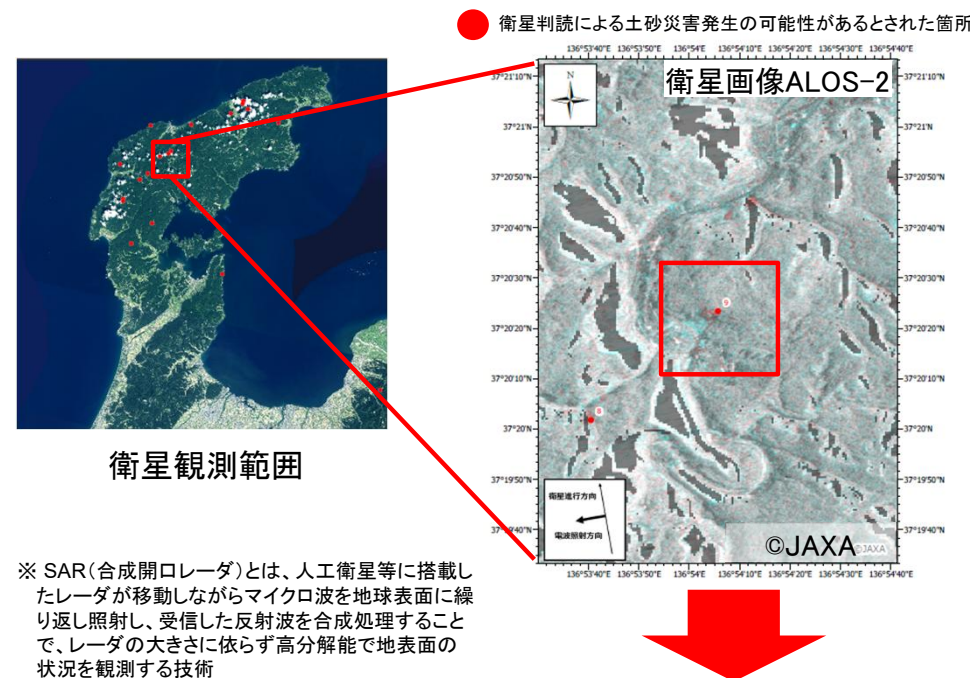
▲ ドローンによる自動監視を可能とするドローンポート

今後への課題

- 電波不感地帯における対応
- 目視外飛行導入に伴う調査範囲の拡大
- 将来的にAI等を利用した変状の自動抽出技術導入
- ドローンポート等の新技術を活用した自動災害調査の導入

■ SAR衛星を活用した土砂災害箇所早期把握

- 夜間でも観測可能な**人工衛星画像(SAR画像)**を撮影・解析し、**発生後翌日に土砂崩れのおそれのある箇所を抽出**(JAXAと連携して実施)
- 土砂移動のおそれのある箇所を抽出し、**ヘリ調査等へ活用**



今後への課題

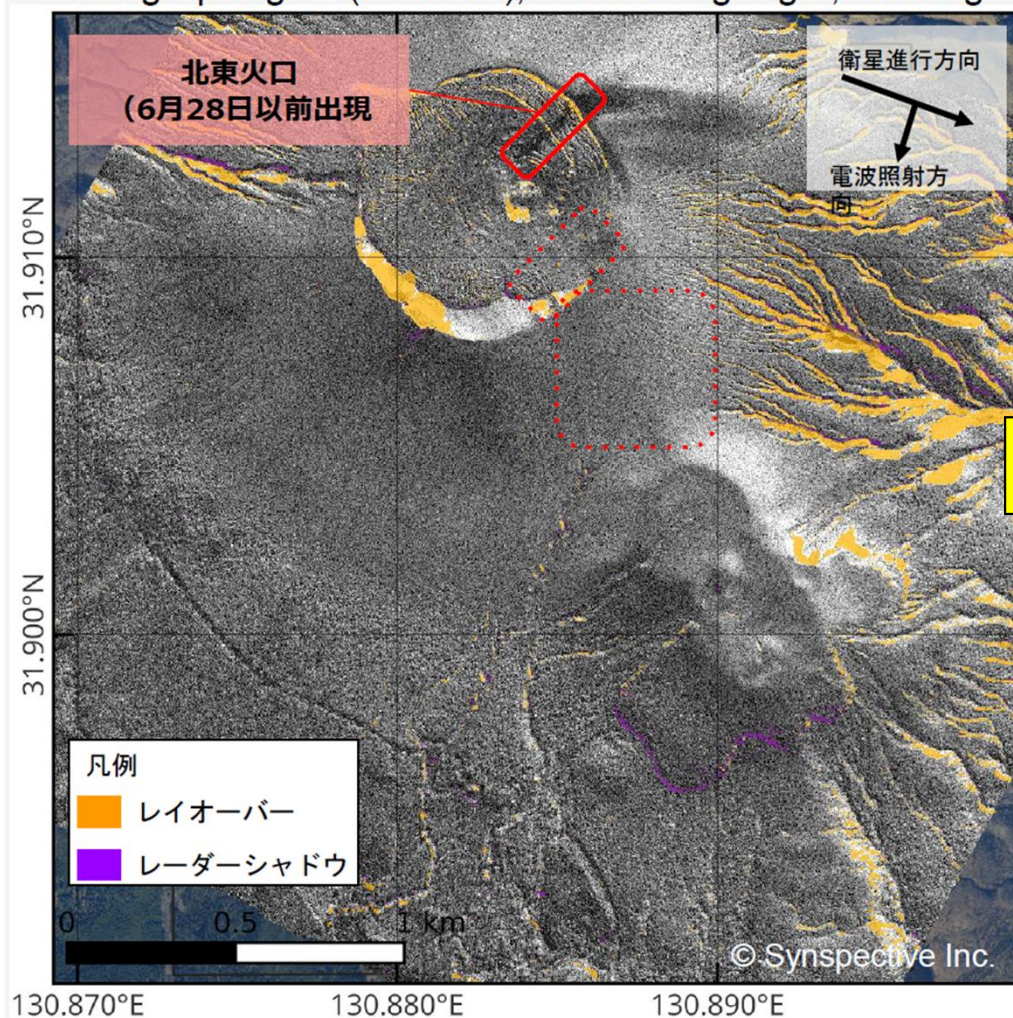
- 人工衛星画像から土砂災害発生の可能性がある箇所を判読する精度・技術の向上
- 人工衛星画像の不可視領域への対応

令和7年6月からの霧島山(新燃岳)の噴火に係る観測

6月29日撮像

JST 2025-06-29 21:51

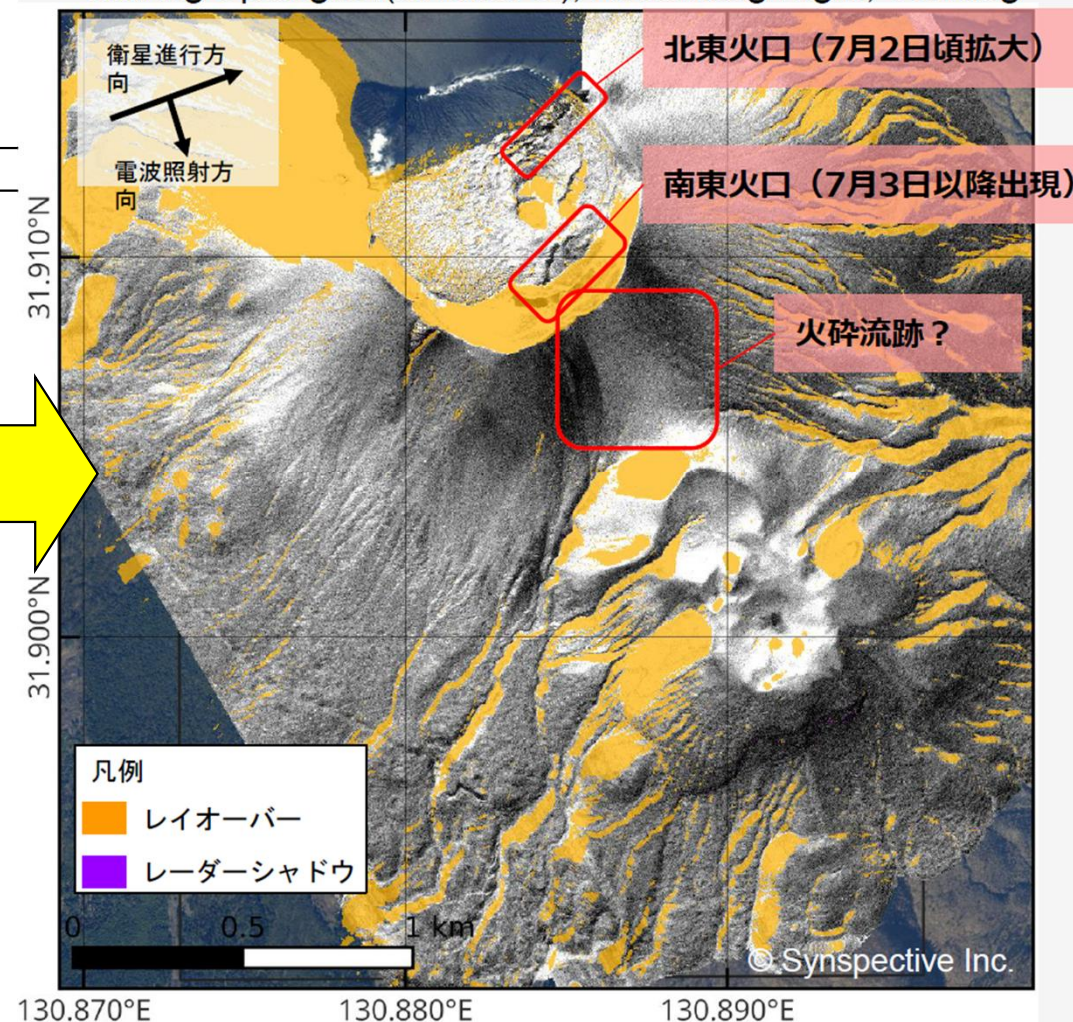
Sliding Spotlight2 (0.46x0.5), Descending Right, 33.6deg



7月10日撮像

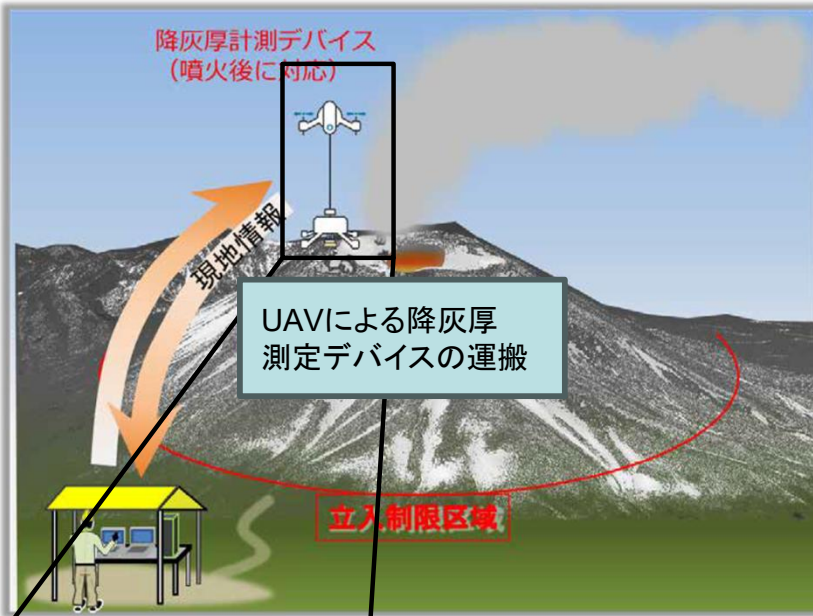
JST 2025-07-10 11:29

Staring Spotlight4(0.46x0.25), Ascending Right, 16.7deg



- 噴火活動が継続する霧島山(新燃岳)の火口周辺(立入禁止区域)には多量の火砕物・火山灰が堆積していることが想定され、この影響とみられる土砂流出及び公共施設の被害が発生
- 現在、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SiP)制度で開発中の火山調査デバイスを用いた降灰状況を調査する技術を活用し、立入可能な地点からUAVを飛行させ、火山調査デバイスを立入禁止区域内の調査地点へ運搬して、緊急的に立入禁止区域内の降灰厚の計測及び火山灰の採取を実施

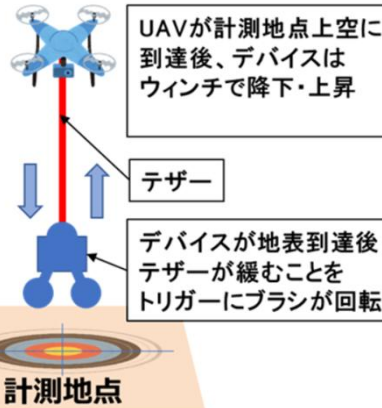
■調査イメージ



■調査地点



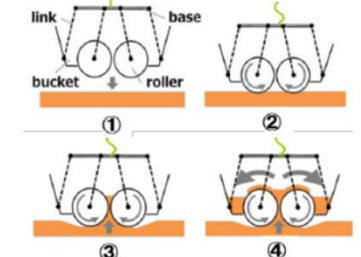
■降灰厚測定デバイス



■火山灰サンプリングデバイス



寸法: 18 × 18 × 9cm
重量: 約800g



ドローンにより吊り下げて運搬し、指定の地表面に接地後にローラーの回転により降灰を巻き上げて採取

5. 事前に委員の皆様からいただいた意見

1. 危険度評価

意見

- 能登半島地震の際に牛尾川に形成された河道閉塞の一つにおいて、越流箇所が岩盤であったために侵食を受けず安定していたにもかかわらず、その後の大雨により別の場所から越流し決壊した事例がある。この様に、河道閉塞の安定状態を如何に判断するかは、極めて困難であると認識している。
- 河道閉塞が一時的に安定しているように見えても、数度の降雨を経て土砂が移動し、上流からの土砂が下流河道に堆積するなど、その後の降雨により土砂・洪水氾濫の危険性が増大し、急迫性が高まる場合がある。このため、その時点の状況のみで判断せず、時間軸をも考慮に入れるべきである。
- 天然ダムは、その挙動が予測困難な存在として捉えるべきである。故に、一時的に安定して越流していたとしても、それが永続的に続くタイプの天然ダムであると断定することはできない。緊急調査の対象とするか否かを、単に高さ20メートルという基準のみで判断するのではなく、河床勾配、堤体の形状や性質、その場所の条件なども緊急調査の判定項目に加えるべきである。
- 令和6年1月の能登半島地震直後には発見されなかった比較的規模の小さい天然ダムが、後になって発見されたことについて、必ずしもそれほど問題と捉える必要はないと考える。天然ダムの規模に比べて流域面積が小さく、リスクがさほど上昇しないと考えられるものは、最初に調査対象から除外すべきである。
- どの天然ダムを優先して緊急調査を行うかという点は極めて重要である。その優先順位付けの要件を明確にし、優先順位付けの過程を可視化することも、有効な手段の一つであると考え。これにより、不安定性がより伝わりやすくなり、優先順位付けに含まれていない要件が状況を変化させる可能性も説明しやすくなる。また、状況に応じて優先順位を変更する可能性も生じるため、行政的な負担も軽減されるのではないかと考える。
- 天然ダムにおいては、満水に至るまでが急迫であり、満水に至れば切迫であるとの説明があったが、そののみならず、如何なる降雨が予測されるかというシナリオをも想定し、判断すべきであると考え。
- 河道閉塞が永久に安定し続けるとは断言できず、如何なる状況に至れば不安定と判断し、急迫性ありと認識するのか、その判断基準が不明瞭である。

1. 危険度評価

意見

- 急迫性の捉え方は人によって異なるため、明確に定義づけすべきと考える。
- 「安定して越流している」という事実のみをもって急迫性がないと判断することは、危険であると考ええる。
- 河道閉塞については、どれくらいの流量規模で被害が発生するのか、事前に様々な条件でシミュレーションを行っておき、早見表(簡易なピーク流量判定図)を用いて対応することも検討に値すると考える。

2. 調査手法

意見

- 近年、UAVやリモートセンシング技術、人工衛星など、様々な技術が発達している。これらを有効活用することで、緊急調査対象の有無や急迫性の有無の判断が容易になるものと推察する。最新技術により、簡便な方法で多様な情報収集が可能となってきたため、緊急調査の着手基準に関する考え方も見直すべきであると考ええる。
- 緊急調査の対象とするか否かを、単に高さ20メートルという基準のみで判断するのではなく、河床勾配、堤体の形状や性質、その場所の条件なども緊急調査の判定項目に加えるべきである。その手段として、ドローンやSfM解析などを活用するスキームも構築すべきである。

3. 対応体制

意見

- 状況は刻一刻と変化するため、2、3時間後に降雨があり、流入量が増加するケースも考慮に入れるべきである。このため、機械的に「高さ20メートル、家屋10戸」という基準のみで緊急調査に着手し、時間をかけて状況を技術的に精査し、場合によっては緊急情報を発しないという選択肢も考慮し得るべきであると考える。
- 土砂災害緊急情報を発表することは重大な事ではあるが、その判断を「ゼロか100か」(発出するか否か)にするのではなく、中間的な情報を発する仕組みを構築すべきである。例えば、河道閉塞においては、高さが20メートルに満たない場合であっても、発表すべき情報がある場合もある。火山噴火においては、時間降雨量5ミリメートルあるいは10ミリメートルといった値で土石流が発生するわけではないものの、通常の土砂災害警戒情報よりも低い値で発生する可能性について発表するなど、様々ある。
- 今後は、新技術を活用し河道閉塞を発見し、規模要件を満たさない河道閉塞についても、危険性ゼロと判断せず、「ゼロか100か」の中間情報を発出するなど、シームレスな災害対応を推進すべきである。現状は、「緊急調査に着手すべく河道閉塞を探索する」というよりは、「河道閉塞が発見されたら緊急調査に着手する」という状況にあると認識している。ある程度の規模の地震や大雨が発生した場合、国土交通省が自ら河道閉塞を探索することをルールとして位置づけ、その後、発見した河道閉塞が規模要件を満たす場合に緊急調査に着手するという流れが望ましいと考える。
- 氾濫範囲を想定する際には、1/100規模のシミュレーションに加え、それと異なる規模(1/1000、1/50、1/10など)の氾濫範囲も計算し、如何なる領域がどれほどの確率で浸水に見舞われるかをマッピングすることで、情報を受け取る側(自治体等)にリスクが正確に伝わるものと考える。

1. 危険度評価

意見

- 桜島における無植生地域への火山灰堆積と大隅半島などの森林地帯に火山灰が堆積した場合とでは、土石流発生条件は異なる。
- 堆積物の性質、及び堆積構造の違いにより、土石流発生に至らない場合もある。
- マグマ噴火においては、軽石が先に落下してその上に火山灰が堆積する場合や、広範囲に火山灰が降り積もる場合がある。故に、土石流に対する危険度抽出や、優先順位付けなどの検討を推進する必要がある。
- 場の条件(裸地か、森林地かなど)を考慮した上で、緊急調査の方法を如何に組み立てるかについても、一つの課題である。
- 火山噴火の規模が中程度までの場合においては、質と量、並びに流域の地形やその表面状態の組み合わせにより、どの地点の土石流リスクが高いのかを絞り込んでいくようなフローを構築すべきであるとする。
- 火山噴火の規模が大きい場合、数百箇所以上でラハールが発生するような規模の現象が想定されるが、個別の情報を逐一発している余裕はないとする。すでに、社会全体がハザードを警戒する状況になっているため、そのような場合には、広域情報として溪流を束ねて一括して緊急情報を発出できるようにするなど、柔軟性の高いルールへと変更していくべきである。
- 噴火が発生した場合、緊急調査の対象となる溪流が相当数に上ることは明白である。故に、対象数を絞り込むことができるよう、場の条件や火山灰の粒径等を踏まえて対応する必要があるのではないかと考える。

2. 調査手法

意見

- 近年、UAVやリモートセンシング技術、人工衛星など、様々な技術が発達している。これらを有効活用することで、緊急調査対象の有無や急迫性の有無の判断が容易になるものと推察する。最新技術により、簡便な方法で多様な情報収集が可能となってきたため、緊急調査の着手基準に関する考え方も見直すべきであると考える。

※再掲

3. 対応体制

意見

- 土砂災害緊急情報を発表することは重大な事ではあるが、その判断を「ゼロか100か」(発出するか否か)にするのではなく、中間的な情報を発する仕組みを構築すべきである。例えば、河道閉塞においては、高さが20メートルに満たない場合であっても、発表すべき情報がある場合もある。火山噴火においては、時間降雨量5ミリメートルあるいは10ミリメートルといった値で土石流が発生するわけではないものの、通常の土砂災害警戒情報よりも低い値で発生する可能性について発表するなど、様々ある。 ※再掲
- 現状は、降灰厚1センチメートルで緊急調査に着手しているが、より厚い5センチメートルや3センチメートルといった降灰厚に対して土砂災害緊急情報を発出しつつ、1センチメートル以上の地点については緊急調査として降灰厚を継続的に調査していくといった対応も可能であると考える。
- 氾濫範囲を想定する際には、1/100規模のシミュレーションに加え、それと異なる規模(1/1000、1/50、1/10など)の氾濫範囲も計算し、如何なる領域がどれほどの確率で浸水に見舞われるかをマッピングすることで、情報を受け取る側(自治体等)にリスクが正確に伝わるものと考える。 ※再掲

6. 検討していくべき課題

1. 危険度評価

(河道閉塞)

- 河道閉塞の危険度評価については、高さ以外の判定項目(河床勾配、堤体の形状や性質など)についても検討が必要。
- 対応の優先順位付けの要件を明確化することが必要。

(火山噴火)

- 緊急調査の判断において、降灰厚以外の条件(森林地の有無、堆積物の質など)も考慮が必要。
- 対象数の絞り込みや、広域情報として溪流を束ねて一括して緊急情報を発出できるようにするなど、柔軟性の高いルールへと変更していくべき。

2. 調査手法

- レーザ測量、UAVや人工衛星などのリモートセンシング技術の活用、SfM解析による点群データの作成など様々な技術を有効活用し、調査の精度向上・迅速化・効率化を図ることが必要。

3. 対応体制

- 先発災害発生後の後発災害(大雨など)に備えた対応方針の検討が必要。
- 緊急調査の着手判断、緊急情報の発出判断を、段階的に実施する仕組みの検討が必要。
- 緊急調査の着手要件を満たさない場合においても、中間レベルの情報を発する仕組みの構築が必要。
- 氾濫範囲を想定する際には、リスクを多段階で評価して図示するなど、情報を受け取る側にリスクを正確に伝える工夫が必要。