【基礎事項編】

1. 白山火山噴火緊急減災対策砂防の基本理念

1.1 白山火山噴火緊急減災対策砂防の目的

白山火山噴火緊急減災対策砂防は、いつどこで起こるか想定が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、ハード対策と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、安心で安全な地域づくりに寄与するものである。

1.1.1　白山の概要

白山は、金沢市の南方約 50km の石川県・岐阜県境に位置する成層火山である。

白山の活動は、古いものから加賀室火山（約 25～40 万年前）、古白山火山（約 6～13 万年前）、新白山火山（約 4～5 万年前以降）の 3 時期に分類される。最新期の活動により、最高峰の御前峰（2,702m）や山頂部の火口湖などが形成されて現在の山容となった。過去 1 万年間においても少なくとも 23 回の水蒸気噴火とマグマ噴火が発生している。現在、山頂北の地獄谷（石川県側）などの山麓に噴気地帯があるが、山頂部には噴気活動は確認されていない。

白山南西斜面の甚之助谷などでは、大規模な地すべりが現在も活動している。また、この付近では、急峻な河床勾配と脆弱な地質条件により山腹崩壊や土石流が頻発する状況にある。

火山噴火に対する備えとして、「白山火山防災計画」に基づく警戒避難体制の整備が行われている。

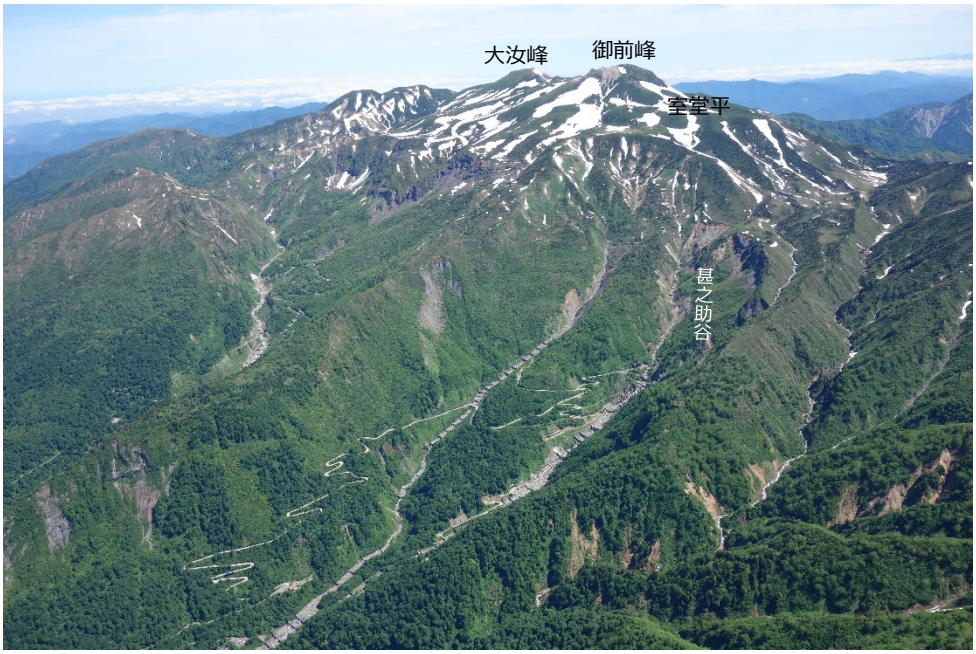


図 1.1　南西側上空より見る白山（撮影：令和 2 年 6 月 17 日　金沢河川国道事務所）

1.1.2　火山噴火緊急減災対策砂防の必要性・目的

火山噴火は、噴石、降灰、火砕流、溶岩流、火山泥流、土石流、岩屑なだれなど多様で、かつそれらの規模が幅広く活動が長期にわたるという特徴がある。そのため噴火災害は甚大な被害をもたらすことがあり、特に、大規模な火山泥流や降灰を原因として発生する土石流などは、広域かつ長期間にわたることからその被害は顕著である。

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）」に則り、火山噴火時の緊急調査及び緊急対策（ハード対策、ソフト対策）を迅速かつ効果的に実施できるように計画するとともに、平常時からの準備についての方針を定めたものである。この計画に沿って行動することにより、白山の噴火に伴って発生する土砂災害被害をできる限り軽減（減災）することで、安心で安全な地域づくりに寄与することを目的とするものである。

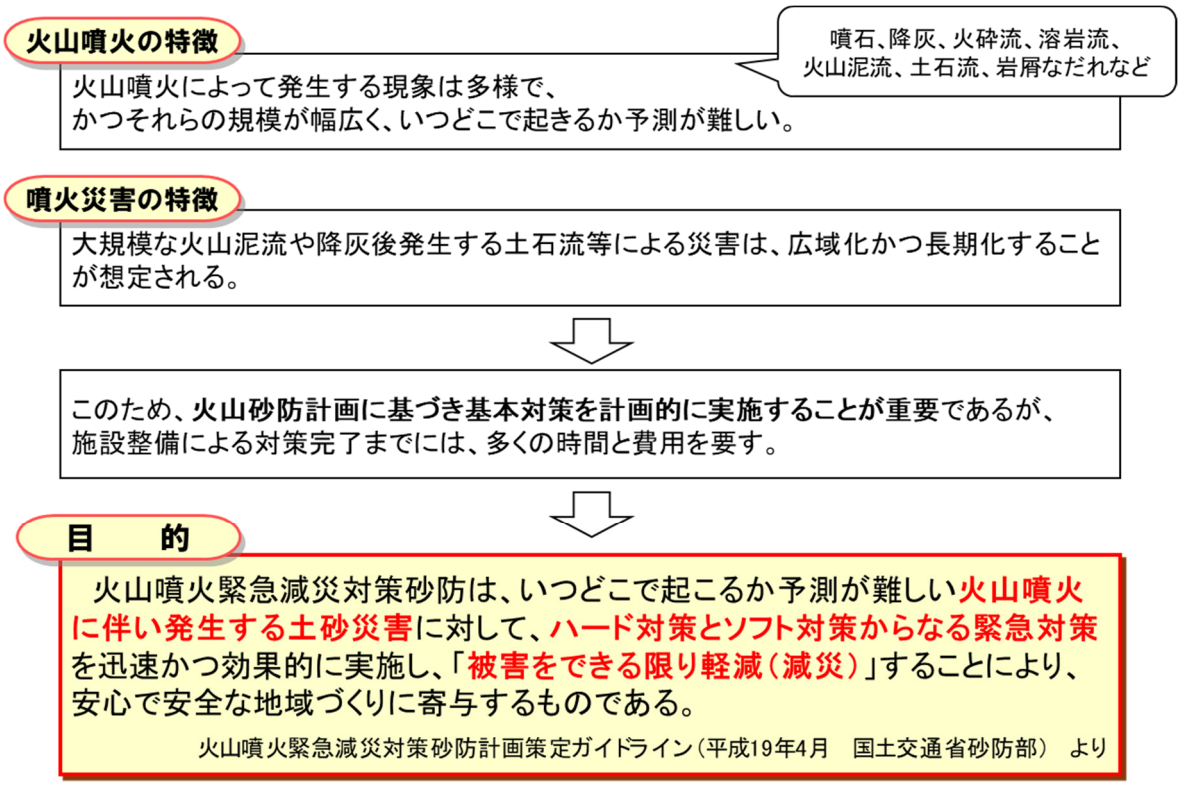


図 1.2　火山噴火緊急減災対策砂防の目的

火山砂防計画は、降雨対応と噴火対応に分けられる（火山砂防計画策定指針（案）、平成４年４月）。火山噴火緊急減災対策砂防計画は、噴火対応火山砂防計画のうち、緊急減災対策の部分に該当する（図 1.3）。

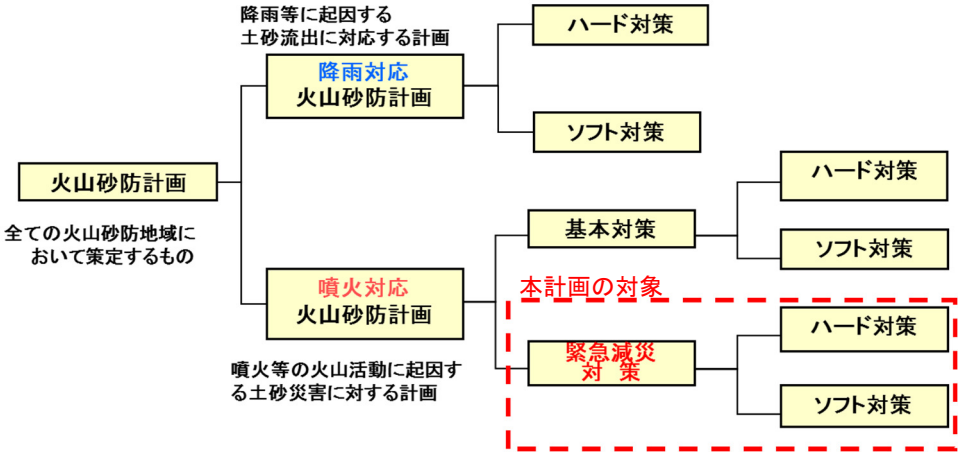


図 1.3　火山砂防計画における緊急減災対策砂防計画の位置づけ

出典：火山砂防計画策定指針（案）（平成４年４月）に加筆

火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定が必要な火山は、平成 19 年度当初、全国の 29 火山が対象となっていた。その後、平成 27 年に 20 火山が追加され、計 49 火山が火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定対象となった。白山は平成 27 年に追加された 20 火山に含まれている（図 1.4）。

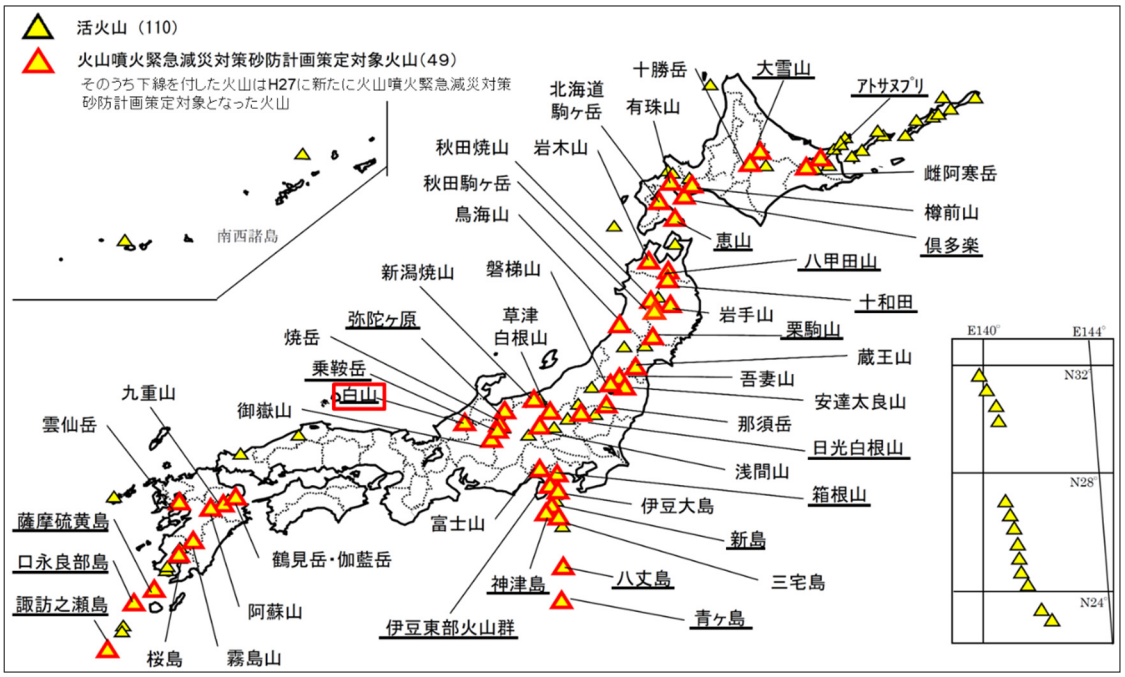


図 1.4　火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定対象火山

出典：火山防災協議会等連絡・連携会議(第５回)「資料１ 関係府省庁の報告」より作成

1.2 白山の火山防災体制

平成 21 年 6 月、白山は「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」に選定され、気象庁による 24 時間体制の常時観測・監視が行われている。

白山の火山防災対策を検討する枠組みとして、平成 25 年に「白山火山防災協議会」が設置され、平成 27 年には「白山火山防災計画」や噴火シナリオの作成、噴火警戒レベルの導入がなされた。

この検討結果を基に、平成 29 年には、石川県白山市と岐阜県白川村で避難計画が作成された。また、火口に近い白山室堂諸施設及び南竜ヶ馬場諸施設について避難確保計画が作成された。

平成 21 年 6 月、白山は過去 100 年程度以内に火山活動の高まりが認められている火山として、火山噴火予知連絡会により「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」に選定された。気象庁では、噴火の前兆を捉えて噴火警報等を適確に発表するために、24 時間体制で常時観測・監視している。

平成 23 年 12 月 27 日、中央防災会議において「防災基本計画」（火山災害対策編）が改定されたことにより、噴火時の避難等について関係機関が共同検討する「火山防災協議会」の位置づけが明確に示された。これにより石川県、岐阜県の両県は平成 25 年 3 月 25 日に「白山火山防災協議会」を設置した。同年 11 月 25 日には、福井県が新たに参画し、三県による協議会となった。

白山火山防災協議会では、噴火シナリオの検討を踏まえて平成 27 年 6 月に「白山火山防災計画」を作成した。この中で、平常時における情報伝達や避難方策、火山に関する知識の普及に関する取り組み、噴火時の道路規制、退避・注意喚起、避難勧告などの防災対応について示した。

気象庁は、白山の火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を示した噴火警戒レベルを平成 27 年 9 月 2 日に運用開始した。

平成 27 年 12 月には、平成 26 年 9 月の御嶽山の噴火で多数の死者行方不明者が出たことをきっかけとして、活動火山対策特別措置法（活火山法）が改正された。この改正により、火山災害警戒地域に指定された自治体に火山防災協議会の設置を義務付けるとともに、警戒避難体制の整備に関する必要な協議を行うこととされた。これにより、平成 28 年 2 月、石川県、岐阜県、白山市、白川村の 2 県 2 市村が火山災害警戒地域に指定され、平成 28 年 6 月、任意組織の協議会を改組し、法定協議会を設置した。

平成 29 年 3 月、石川県白山市と岐阜県白川村は、火山単位の統一的な避難計画として「白山の火山活動が活発化した場合の避難計画」を作成した。また、平成 29 年 6 月には、石川県及び（一財）白山観光協会により白山室堂諸施設、石川県及び（一財）白山市地域振興公社により南竜ヶ馬場諸施設に関する白山避難確保計画が作成された。

1.3 白山火山噴火緊急減災対策砂防の内容

白山火山噴火緊急減災対策砂防は、「緊急時に実施する対策」と「平常時からの準備事項」からなり、噴火シナリオと想定される被害、土地利用の状況などの火山活動及び地域の特性を考慮して、緊急時に最大限の効果を発揮する内容とする。

「緊急時に実施する対策」とは、火山活動が活発化し、被害が発生するおそれがあると判断された時点から噴火影響による土砂移動現象の発生が落ち着くまでの期間において、緊急的に実施する対策をいう。

「平常時からの準備事項」とは、「緊急時に実施する対策」を迅速かつ効果的に実施して被害軽減の効果をより高めていくため、噴火の発生前からあらかじめ行っておく準備事項をいう。白山火山噴火緊急減災対策砂防の主な内容は、次のとおりである。

〔緊急時に実施する対策〕

- 緊急ハード対策（導流堤の設置、除石・掘削など）の施工
- 監視観測機器の緊急整備
- リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定
- 避難対策支援のための情報提供
- 緊急調査

〔平常時からの準備事項〕

- 監視観測機器の備蓄
- 緊急支援資機材の備蓄
- 火山防災ステーション機能の強化
- 対策に必要となる土地使用の調整
- 光ケーブル網等の情報通信網の整備

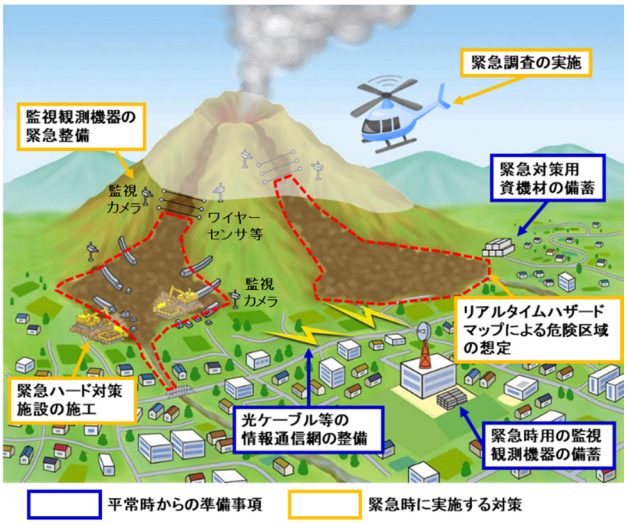


図 1.5　火山噴火緊急減災対策砂防のイメージ

出典：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）を一部改変

1.4 白山火山噴火緊急減災対策砂防の位置づけ

火山噴火時の防災対策は、関係省庁及び地方公共団体により行われる総合的な対策であり、火山噴火緊急減災対策砂防は、火山活動の推移に対応して行われる各機関の防災対策と連携をとりつつ、適切な対策を行う。

白山の火山防災対策を検討する枠組みとして、関係機関や地方自治体等により構成される白山火山防災協議会がある。白山火山噴火緊急減災対策砂防（以下「緊急減災対策砂防」とする。）と、白山火山防災協議会との関係を図 1.6 に示した。

白山火山防災協議会は、噴火シナリオ、噴火警戒レベル、火山ハザードマップ、具体的な避難計画等の一連の警戒避難体制の整備や地域防災計画の見直しを行う。

緊急減災対策砂防は、噴火に伴って発生する土砂災害による被害を軽減（減災）することを目的として、砂防部局が主体となって検討するものである。

白山火山防災協議会と、緊急減災対策砂防を含むその他の火山防災対策は、情報共有と役割分担を行いながら連携して対策を検討する。

緊急減災対策砂防については、本計画に基づき、関係機関と調整を図りつつ平常時から行う準備を順次進めていくものであるが、砂防部局の取り組みのみで為し得るものでなく、併せて各関係機関とともに白山における火山防災力を高めていくことが重要である。

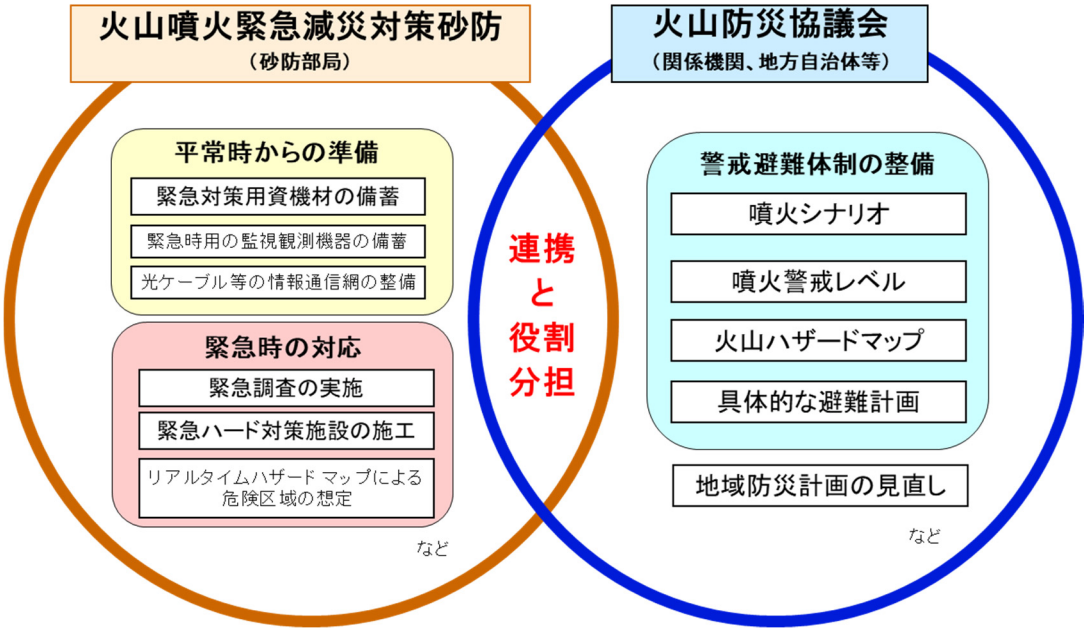


図 1.6　白山の火山防災全体のイメージ

出典：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）を一部改変

2. 現状の把握

2.1 白山周辺の土地利用や法指定の状況

白山周辺は、広く国立公園に指定されている。また、国有林及び保安林が広く分布する。

白山周辺の自然公園地域の範囲を図 2.1 に示す。白山周辺の広い範囲が白山国立公園に指定されている。

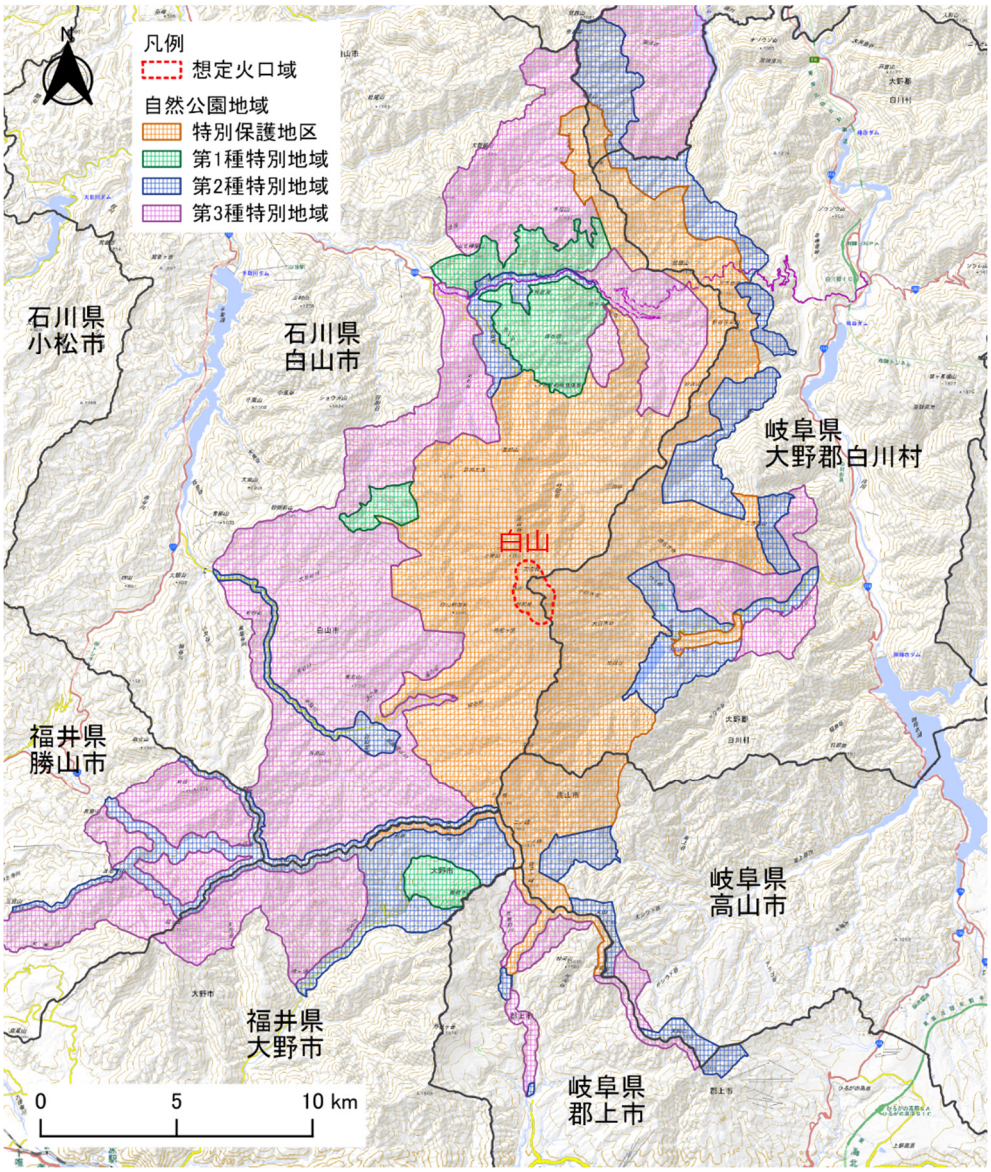


図 2.1　白山周辺の自然公園地域

出典：国土交通省国土政策局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス「自然公園地域」（データ基準年：平成 27 年）より作成、背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

国有林及び保安林の範囲を図 2.2 に示す。国有林は白山南西斜面を除いて分布する。山麓は広い範囲で保安林に指定されている。

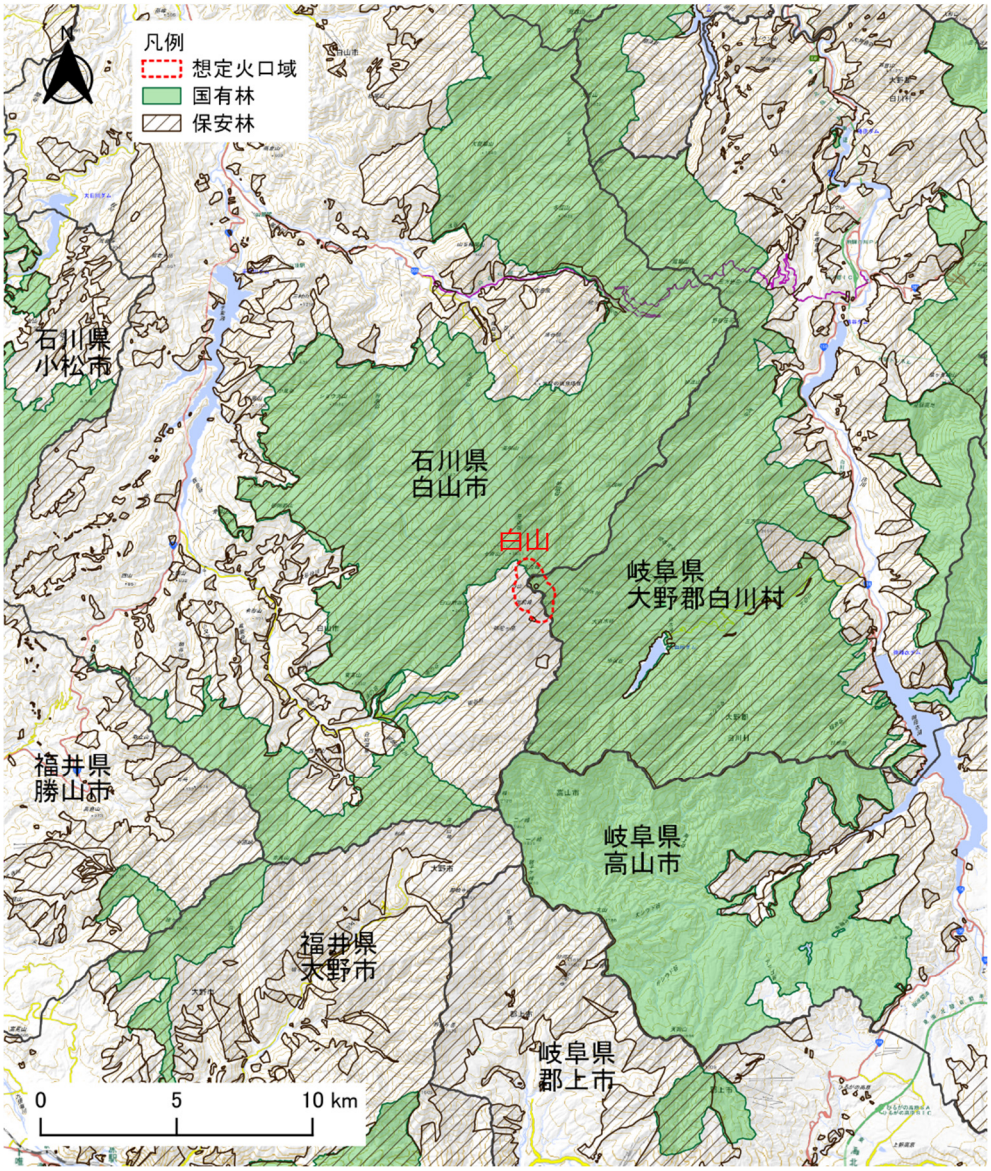


図 2.2　白山周辺の国有林、保安林

出典：国土交通省国土政策局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス「森林地域」
（データ基準年：平成 27 年）より作成、背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

2.2 白山周辺の保全対象等の状況

保全対象は手取川、庄川沿いに点在する。

「白山火山防災計画」（平成 27 年 6 月 29 日、白山火山防災協議会）において、マグマ噴火による火砕流、溶岩流への警戒が必要な範囲とされる想定火口域から 7km（山頂から概ね 8km）圏内には、市ノ瀬地区を除き保全対象はない。これよりも下流の牛首川（手取川）、尾添川、庄川沿いに保全対象が分布している。

白峰地区の人口は 724 人であり、白川村の人口は 1,572 人である（白山市ＨＰによる令和２年 12 月末現在の人口及び、白川村ＨＰによる令和３年１月１日現在の人口）。

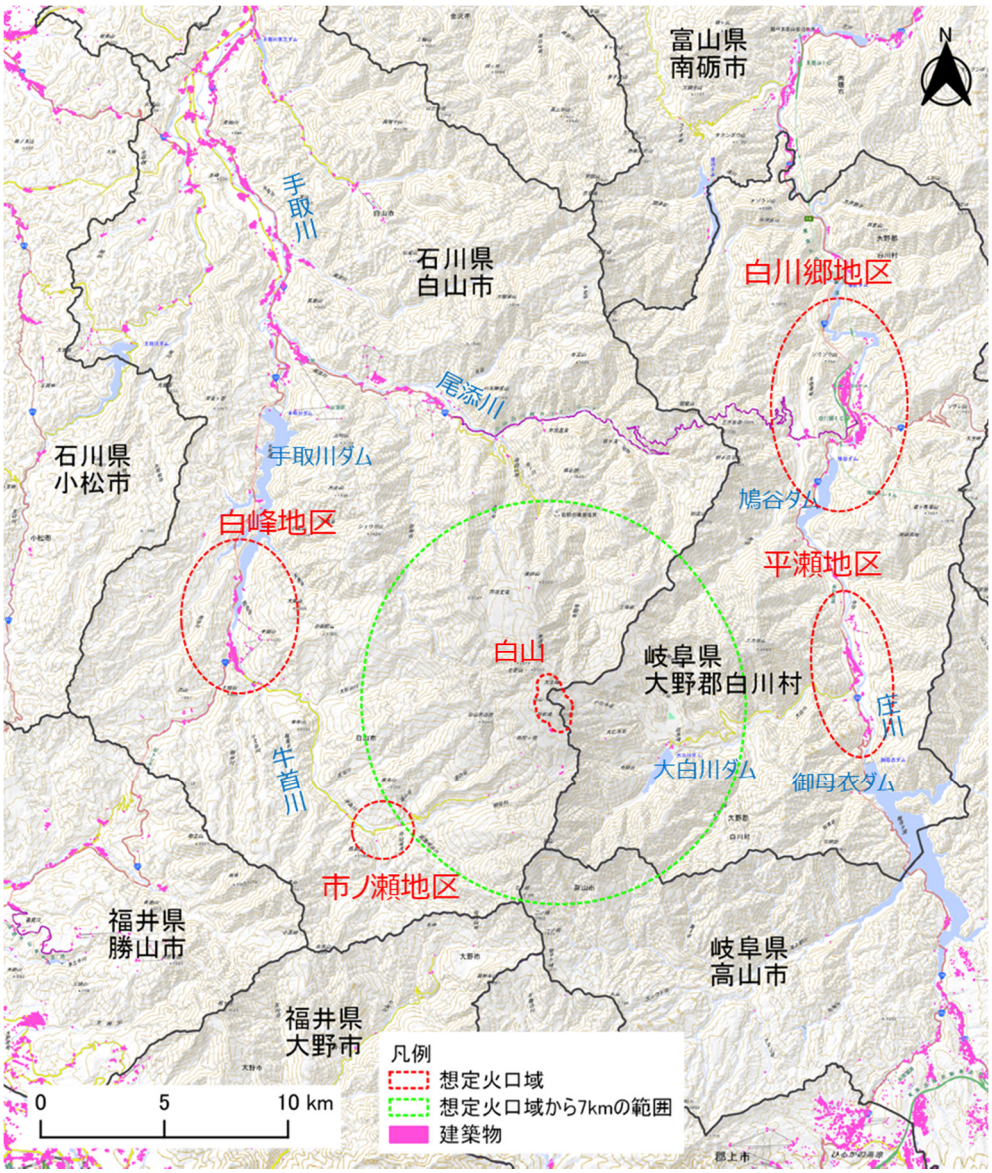


図 2.3　白山周辺の保全対象分布図

出典：国土地理院基盤地図情報ダウンロードサービス「建築物の外周線」
（更新年月日：2019 年 4 月 1 日）より作成、背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

重要交通網位置図を図 2.4 に示す。白山西側を国道 157 号が、白山東側を国道 156 号が通っている。白山北側には、石川県と岐阜県を結ぶ国道 360 号、白山白川郷ホワイトロード（旧：白山スーパー林道）が通っている。

図 2.4　重要交通網位置図

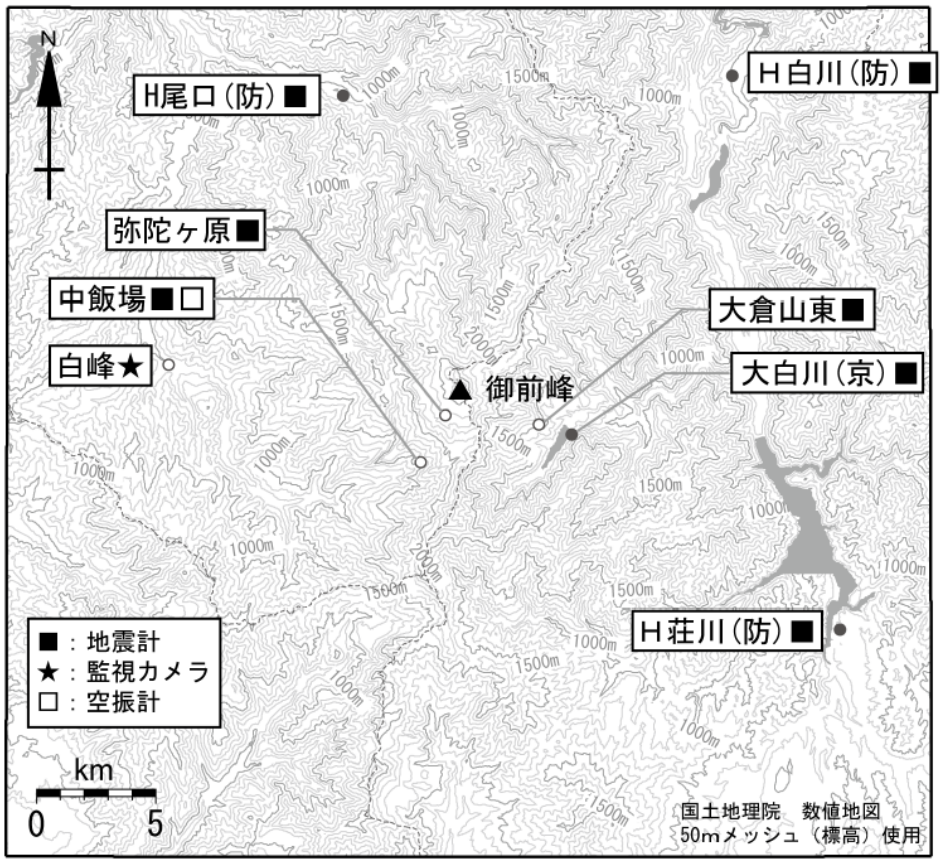
出典：国土交通省国土政策局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス「緊急輸送道路」
（データ基準年：平成 27 年）を基に作成、背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

2.3 白山周辺の防災対策の状況

白山周辺の火山の監視観測は、気象庁及びその他研究機関によって行われている。
砂防堰堤等の施設については、国及び県によって整備がすすめられている。

2.3.1　白山周辺の火山監視

白山周辺の火山監視は、気象庁、防災科学技術研究所、京都大学により行われている。



小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
（防）：防災科学技術研究所、（京）：京都大学防災研究所

図 2.5　監視観測機器の現状

出典：気象庁 HP　白山観測点配置図 http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/313_Hakusan/313_Obs_points.html

2.3.2　白山周辺の砂防施設等

白山では、手取川上流域（牛首川・尾添川）を対象として砂防施設整備が行われている。手取川最上流部の甚之助谷周辺は昭和 37（1962）年に地すべり防止区域として指定され、直轄地すべり事業の対象区域となっている。白山周辺の施設整備状況を図 2.6 に示す。

砂防施設は、石川県側に金沢河川国道事務所と石川県が所管するものが複数ある。

谷止や堰堤などの治山施設は、林野庁、石川県及び岐阜県により整備されている。

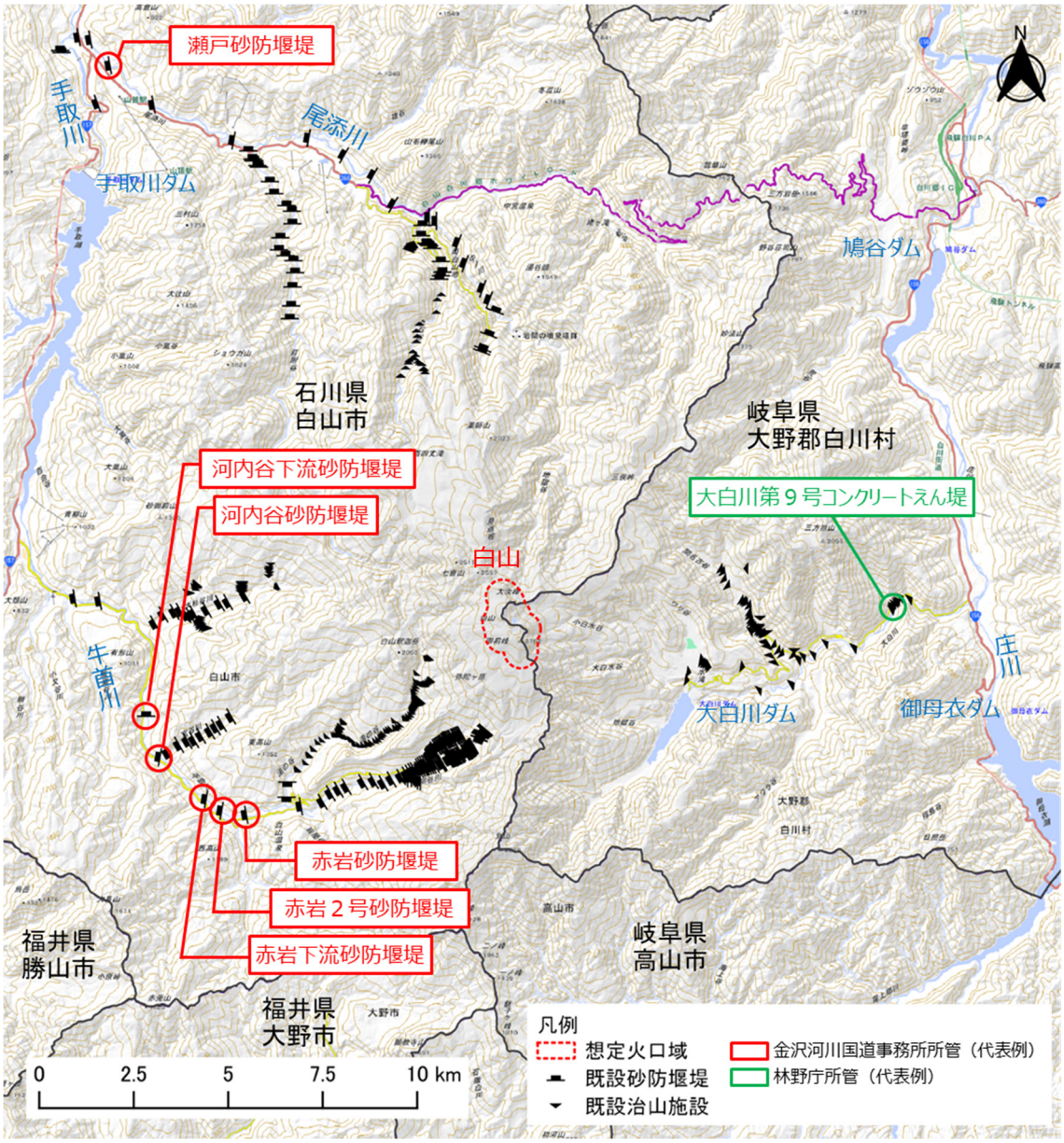


図 2.6　白山周辺の主な砂防施設等の現状

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

2.3.3　白山の噴火警戒レベル

気象庁では、活火山の監視観測を行っており、火山活動に応じて噴火警戒レベル及び噴火警報・予報を発表している。

噴火警戒レベルとは、火山活動の状況に応じて気象庁により発表される指標であり、「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を５段階に区分したものである。住民や登山者・入山者等に必要な防災対応が分かりやすいように、各区分にそれぞれ「避難」「避難準備」「入山規制」「火口周辺規制」「活火山であることに留意」のキーワードが付いている。気象庁は、48 火山（2019（令和元）年７月現在）において、噴火警戒レベルを導入している。

白山の噴火警戒レベルは平成 27 年９月に運用を開始している。その内容は図 2.8 及び図 2.9 の通りである。

噴火警戒レベル２では山頂火口から概ね 2km が立入禁止となり、レベル３では火口から概ね 4km 以内の範囲で立入禁止となる。

種別	名　称	対象範囲	レベルとキーワード		説明		
					火山活動の状況	住民等の行動	登山者･入山者への対応
特別警報	噴火警報（居住地域）又は噴火警報	居住地域及びそれより火口側	レベル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（状況に応じて対象地域や方法等を判断）。	
			レベル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（可能性が高まってきている）。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、要配慮者の避難等が必要（状況に応じて対象地域を判断）。	
警報	噴火警報（火口周辺）又は火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	レベル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。	通常の生活（今後の火山活動の推移に注意。入山規制）。状況に応じて要配慮者の避難準備等。	登山禁止・入山規制等、危険な地域への立入規制等（状況に応じて規制範囲を判断）。
		火口周辺	レベル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。	通常の生活。	火口周辺への立入規制等（状況に応じて火口周辺の規制範囲を判断）。
予報	噴火予報	火口内等	レベル1	活火山であることに留意	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）。		特になし（状況に応じて火口内への立入規制等）。

図 2.7　噴火警戒レベルの概要

出典：気象庁 HP 噴火警戒レベルの説明　http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/level_toha/level_toha.htm

図 2.8　白山の噴火警戒レベル（規制範囲）

出典：気象庁 HP 白山の噴火警戒レベルリーフレット http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/level/PDF/level_313.pdf

平成27年9月2日運用開始

白山の噴火警戒レベル

種類	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	想定される現象等
特別警報	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。	●融雪型火山泥流（積雪期）が居住地域に到達、あるいはそのような噴火が切迫している。 過去事例 **事例なし**
			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準備、避難行動要支援者の避難等が必要。	●融雪型泥流（積雪期）が居住地域まで到達するような噴火の発生が予想される。 過去事例 **事例なし**
警報	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。状況に応じて避難行動要支援者の避難準備。 登山禁止・入山規制等危険な地域への立入規制等。	●火口から４km程度まで噴石を飛散させる噴火が発生、または予想される。 ●居住地域に到達しない程度の火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流を伴う噴火が発生、または予想される。 過去事例 **2200年前の噴火：溶岩流が約７km流下形成（白水滝溶岩）、溶岩ドームの形成** **1554～56年：マグマ噴火が発生し、火砕流が約１km流下、溶岩ドームの形成**
		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。	●火口から２km程度まで噴石を飛散させる噴火が発生、または予想される。 過去事例 **1042年　：翠ヶ池火口あるいは千蛇ヶ池火口から噴火、噴石**
予報	噴火予報	火口内等	1（活火山であることに留意）	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。	●火山活動は静穏、状況により山頂火口内及び火口近傍に影響する程度の噴出の可能性あり。 過去事例 **2005年　：地震活動活発** **2011年３月：地震活動活発** **2014年12月：地震活動活発**

注）ここでいう「噴石」とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのものとする。
注）火口とは、想定火口域をいう。
この噴火警戒レベルは、地元市町村等と調整の上で作成したものです。
各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ので、関係する各市町村にお問い合わせください。

■最新の噴火警戒レベルは気象庁HPでもご覧になれます。
http://www.jma.go.jp/jma/index.html

気象庁
Japan Meteorological Agency
平成28年4月

図 2.9　白山の噴火警戒レベル（想定される現象等）

出典：気象庁 HP 白山の噴火警戒レベルリーフレット http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/level/PDF/level_313.pdf

2.4 白山の火山活動

噴火に伴う現象の影響範囲と被害を想定するには、白山における現在及び過去の火山活動を把握することが重要である。

白山では、過去1万年間に水蒸気噴火とマグマ噴火が複数回にわたり発生している。火砕物降下を伴う噴火を主としているが、溶岩流出や溶岩ドームを形成する噴火も起きている。

なお、白山の火山活動史については、大筋は明らかになってきているが、火口と火山灰（テフラ）・火山噴出物との対比などに不明な点が残されている。

2.4.1 白山の形成史

白山の形成史は、初期の加賀室火山、中期の古白山火山、新期の新白山火山の3時期の火山に分類され、それぞれの噴出物の分布は、図 2.10のように示されている。

表 2.1 白山火山の形成史

形成史	噴出岩類	絶対年代
加賀室火山		(10^4年BP)
成層火山体の形成	加賀室火山熔岩類	42.7±1.5 32.0±1.1 31.5±1.2
――侵蝕期――		
古白山火山		
I期：小規模な火山体形成とその崩壊	岩屑流・土石流堆積物	
II期：成層火山体の形成	初期の火砕流堆積物 古白山火山熔岩類	12.4±0.9 14.0±1.3
III期：引続いて成層火山体の形成	清浄ヶ原熔岩類 大汝峰熔岩類	10.5±0.9 11.1±1.2
――侵蝕期――		
新白山火山		
御前期		
I期：成層火山体の形成	山頂部熔岩類 南竜ヶ馬場熔岩類	
II期：山頂部の大崩壊と岩屑流発生	大白川岩屑流堆積物	
III期：崩壊凹地より熔岩流流出	白水滝熔岩類	
その後に小成層火山体形成	剣ヶ峰熔岩類	
翠ヶ池期：山頂火口群の形成	熱雲堆積物など	
うぐいす平火山（新白山火山と同時期）		
2個の小火山丘	火砕物・熔岩	

出典：長岡ほか（1985）

加賀室火山は約25～40万年前に活動したものであり、現在では火山体の大部分が失われているため、その噴出中心の位置、噴火様式、火山の形態・構造についてはほとんどわかっていない。

古白山火山は約6～13万年前に標高3000m以上に達する富士山のような成層火山に成長した。加賀室火山と同様に、火山体の大部分が浸食されている。中ノ川上流の地獄谷や仙人谷付近が噴出中心であったと考えられている（図 2.10のA－B断面参照）。その噴出物は、清

浄ヶ原溶岩として四塚山北方に広く平坦面を作っており、その末端部は落差 90m の百四丈滝となっている。

新白山火山は、約 4～5 万年前に活動を開始したものであり、一般に白山と呼ばれるものは、この新白山火山のことである。その噴出物は、現在の山頂部を形作るとともに、別当谷や大白川沿いに分布する。新白山火山の活動については「2.4.2　白山の過去 1 万年以降の火山活動」に後述する。

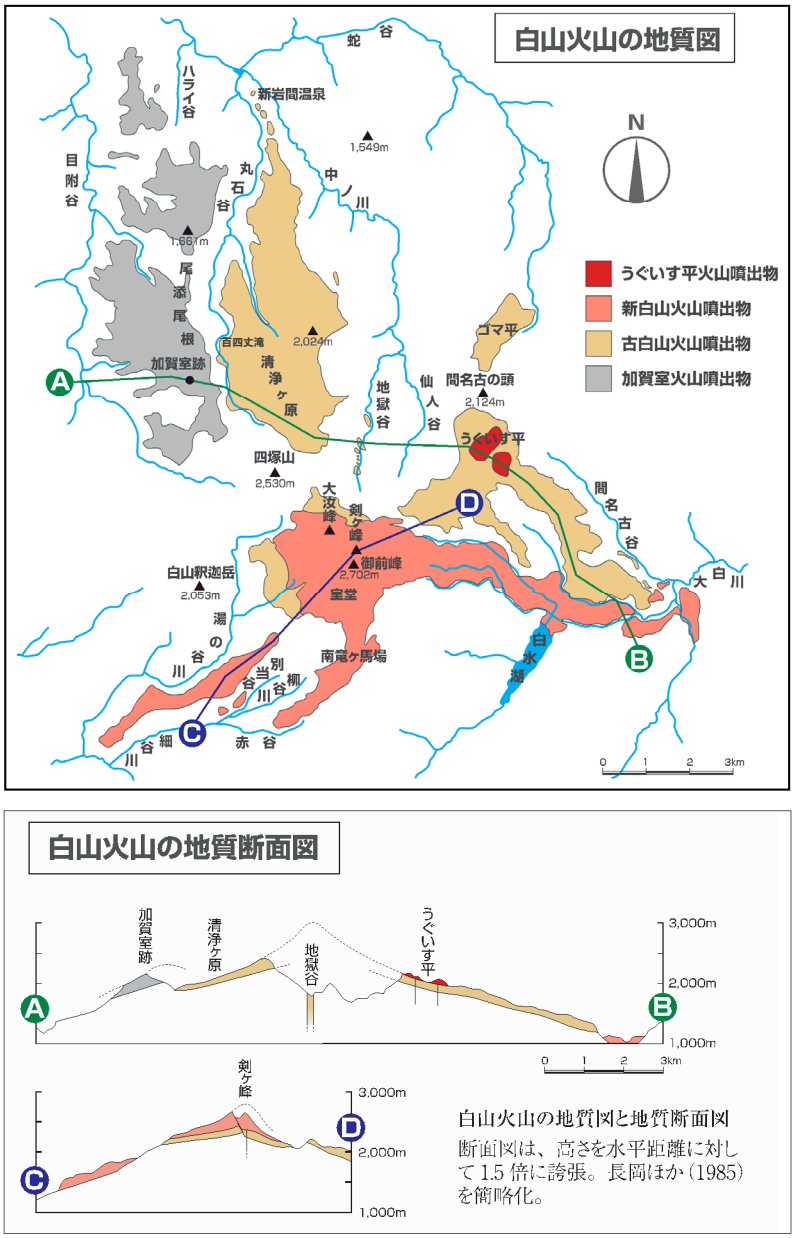


図 2.10　白山火山の地質図及び地質断面図

出典：上図「白山火山」（石川県白山自然保護センター, 1992）に加筆、下図「新編　白山火山」（石川県白山自然保護センター, 2014）

2.4.2　白山の過去 1 万年以降の火山活動

白山の最近 1 万年間の活動は、前述の新白山火山形成後の活動である。

この火山活動は剣ヶ峰、御前峰、大汝峰の間を中心とする山頂火口で起こり、小火口での小規模な噴火が断続的に繰り返され、歴史時代に及んでいる。

最高峰の御前峰は、約 4,900～5,400 年前に山体崩壊した新白山火山成層山体頂部の東向き崩壊壁の最高所をなすと考えられているが、崩壊後に形成されたとの考えもある。その北側に位置する剣ヶ峰は、約 2,200 年前に崩壊跡の凹地に生じた新しい山体(溶岩ドーム)であり、荒々しい地形を呈している（図 2.11)。

新白山火山は形成時期が新しいため、そこから流出した溶岩が作る弥陀ヶ原などの平坦地や、溶岩じわ・溶岩堤防といった微地形などが比較的良く残されている(図 2.12)。また、山頂部には最新期の活動による翠ヶ池、千蛇ヶ池などの小火口も多く認められる。

1554～1556 年の噴火では、翠ヶ池火口及び周辺火口群から火砕流が発生した。

図 2.11　大汝峰から望む山頂部

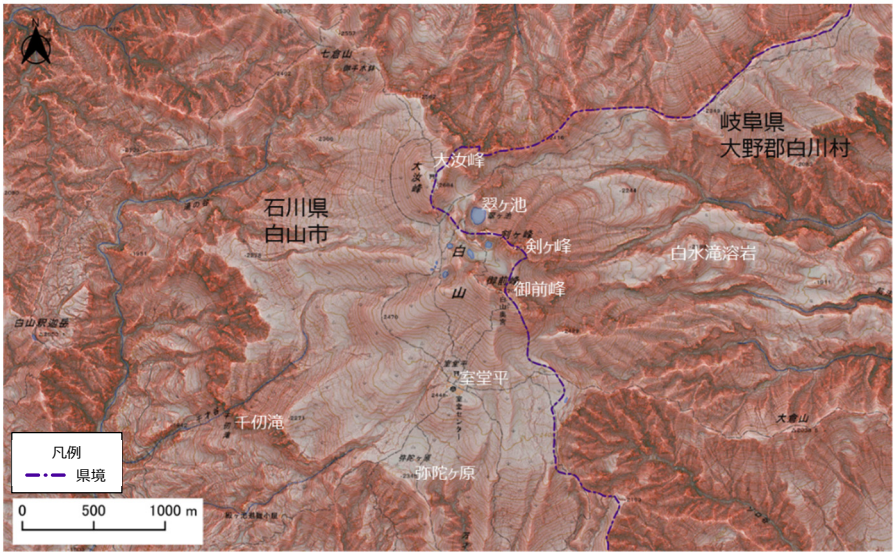


図 2.12　山頂付近の赤色立体地図

出典：平成 21 年度 牛首川流域航空レーザ計測業務、平成 25 年度 牛首川流域外航空レーザ計測及び撮影図化業務、平成 26 年度尾添川流域航空レーザ計測業務（いずれも金沢河川国道事務所）の標高データから作成。背景に「地理院タイル（標準地図)」を使用

日本活火山総覧第 4 版(気象庁編, 2013)や既往地質調査結果等から、白山の過去 1 万年間の活動記録を整理した（表 2.2)。

- ✓ 過去 1 万年間に少なくとも 7 回のマグマ噴火が発生している。
- ✓ 噴火様式が不明なものを水蒸気噴火と仮定すると、水蒸気噴火は 16 回発生している。
- ✓ 水蒸気噴火では噴石と降灰が発生している（1042（長久 3）年の噴火の泥流の発生起源は不明である)。
- ✓ マグマ噴火では噴石、降灰、溶岩流・溶岩ドーム、火砕流が発生している。
- ✓ 融雪型火山泥流及び火口湖決壊型泥流の発生は確認されていない。
- ✓ 山体崩壊の発生記録はあるが、噴火との関連は不明である。
- ✓ 山頂直下で地震活動が認められる。

表 2.2　白山の過去 1 万年間の火山活動の整理

噴火年代	噴火場所	噴火様式	地震活動	噴石	降灰	火砕流	溶岩流・ドーム	泥流	山体崩壊	備考
9500～9600年前	新白山火山山頂部	不明			○					
8500～9600年前	新白山火山山頂部	不明			○					
8500～8600年前	新白山火山山頂部	マグマ噴火？			○					
7000年前	新白山火山山頂部	不明			○					
5700～6100年前	新白山火山山頂部	不明			○					
5000～6100年前	新白山火山山頂部	不明			○					
4900～5400年前	(新白山火山山頂部)	山体崩壊							○	大白川岩屑なだれ堆積物。
4400～4700年前	新白山火山山頂部	不明			○					
2400年前	新白山火山山頂部	マグマ噴火			○					酒寄ほか(2018)による。
2200年前	新白山火山山頂部	マグマ噴火				○	○			
1900～2200年前	剣ヶ峰(・御前峰?)	マグマ噴火		○	○	○	○			酒寄ほか(2018)による。
1900年前	不明？	マグマ噴火			○					酒寄ほか(2018)による。
1400～2200年前	山頂小火口群	不明			○					
1400～2200年前	山頂小火口群	不明			○					
1400～1600年前	山頂小火口群	不明			○					
1000～1200年前	山頂小火口群	不明			○					
1042(長久3)年	翠ケ池火口あるいは千蛇ヶ池火口	水蒸気噴火		○	○			○		噴石、室が埋まる。
1177(治承元)年	不明	不明								詳細不明。
1239(延応元)年	不明	マグマ噴火			○	○	○			田島ほか(2005)による。
1547(天文16)年	不明	不明			○					白川郷穀物不作。
1548(天文17)年	不明	不明								詳細不明。
1554～56 (天文23～弘治2)年	翠ケ池火口及び周辺火口群	マグマ噴火		○	○	○	○			噴石、社堂破壊。手取川濁り、川魚が死ぬ。
1579(天正7)年	不明	不明		○	○					噴石、社堂破壊。
1659(万治2)年	不明	不明			○					
1935(昭和10)年	千仞滝付近	噴気								千仞滝(せんじんだき)付近に噴気孔が出現。
2005(平成17)年		地震	○							山頂直下で群発的な地震活動。
2011(平成23)年		地震	○							山頂直下での微小地震活動。
2014(平成26)年		地震	○							山頂付近で一時的に地震増加。
2017(平成29)年		地震	○							山頂付近で一時的に地震増加。

出典：日本活火山総覧（第 4 版）（気象庁編, 2013)、田島ほか（2005)、酒寄ほか（2018）を編集

2.4.3　白山の最近の火山活動

白山の最新の噴火は 1659（万治 2）年であり、約 360 年前に発生している。その後の活動は噴気活動や地震活動のみとなっている。

気象庁は 2007（平成 19）年 12 月 1 日に噴火予報（平常）を発表した。その後、2015（平成 27）年 9 月 2 日に噴火警戒レベルの運用を開始し、2021（令和３）年２月現在までレベル 1（平常）（活火山であることに留意）が継続し、噴火の兆候は認められない状況となっている。

（1） 噴気など表面現象の状況

気象庁が山頂の西約 12km に設置している遠望カメラ（白峰）による観測では、山頂部に噴気は認められていない。

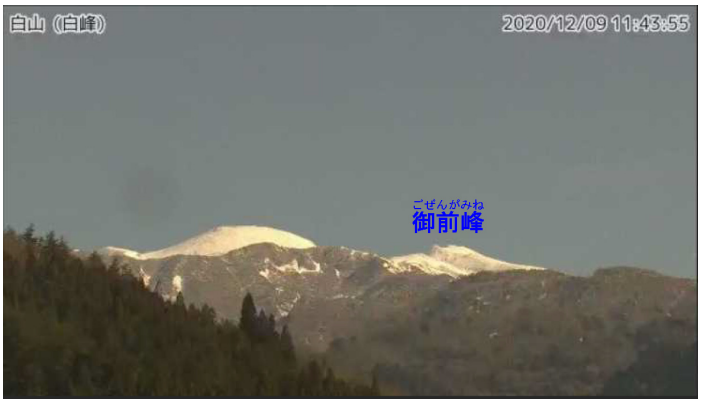


図 2.13　白山（白峰）遠望カメラの映像（2020（令和２）年 12 月 9 日 12 時頃）

出典：気象庁　令和２年（2020 年）の白山の火山活動

（2） 地震や微動の発生状況

気象庁は、2005 年 12 月より白山周辺の火山性地震や微動の発生状況を観測している。令和２年 12 月 31 日までに発生した火山性地震の積算回数は約 7,500 回である。

火山性地震は、一時的に増加することがあり、一日の最多は 2017 年 11 月 29 日の 370 回である(図 2.14)。このときの最大は5時6分に発生したマグニチュード2.8の地震であり、白山市白峰で震度１を観測した。これにより、気象庁は「白山　火山の状況に関する解説情報（臨時)」を発表した（図 2.15)。なお、観測期間中に火山性微動は観測されていない。

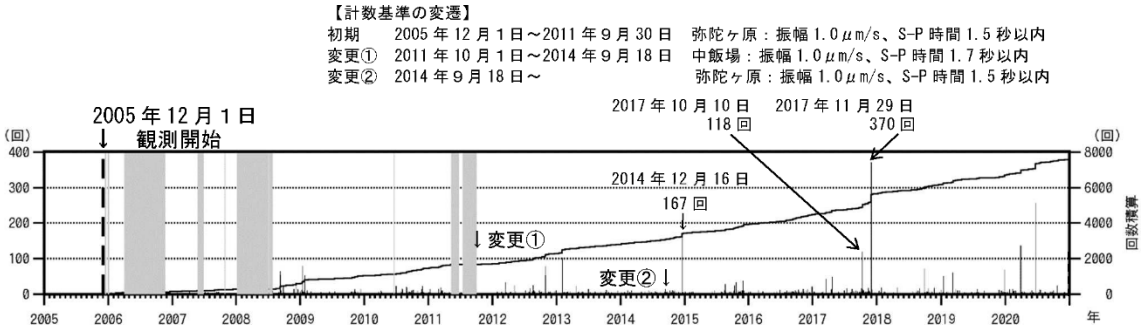


図 2.14　地震活動経過図及び地震回数積算（2005 年 12 月 1 日～2020 年 12 月 31 日）

※図の灰色部分は機器障害による欠測期間

出典：気象庁　令和２年（2020 年）の白山の火山活動を加工

火山名　白山　火山の状況に関する解説情報（臨時）　第１号
平成２９年１１月２９日０８時００分　気象庁地震火山部

＊＊（見出し）＊＊
＜噴火予報（噴火警戒レベル１、活火山であることに留意）が継続＞
　白山では、２９日０３時４０分頃から火山性地震が増加していますので、今後の火山活動に注意してください。

＊＊（本　文）＊＊
１．火山活動の状況
　白山では、本日（２９日）０３時４０分頃から火山性地震が増加しています。
　２９日０３時から０７時までの地震回数は２５０回です。白山で、１日あたりの地震回数が２００回を超えたのは、２００５年の観測開始以来初めてです。最大の地震は０５時０６分に発生したマグニチュード２．８（速報値）で、白山市白峰で震度１を観測しました。
　低周波地震や火山性微動は発生していません。
　監視カメラによる観測では、山頂付近の状況は視界不良のため不明です。
　２９日０７時現在の火山性地震の回数は以下の通りです。

	火山性地震
１１月２６日	２回
２７日	２２回
２８日	１２回
２９日（０７時まで）	２５０回

　地震回数は速報値であり、精査の結果、後日変更することがあります。

２．防災上の警戒事項等
　白山では、火山性地震が増加し、火山活動がやや高まっていることから、今後の火山活動の推移に注意してください。

　火山活動の状況に変化があった場合には、随時お知らせします。

図 2.15　白山　火山の状況に関する解説情報（臨時）

出典：気象庁 HP 白山で発表した火山の状況に関する解説情報
http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/volinfo/VK20171129080000_313.html

広域地震観測網による浅部の地震活動の経過を図 2.16 に示す。震央分布図を見ると、南北方向にはややばらつきが認められるが、東西は山頂（御前峰）付近に集中する。また、震源の深さは 2～5km のものがほとんどである。

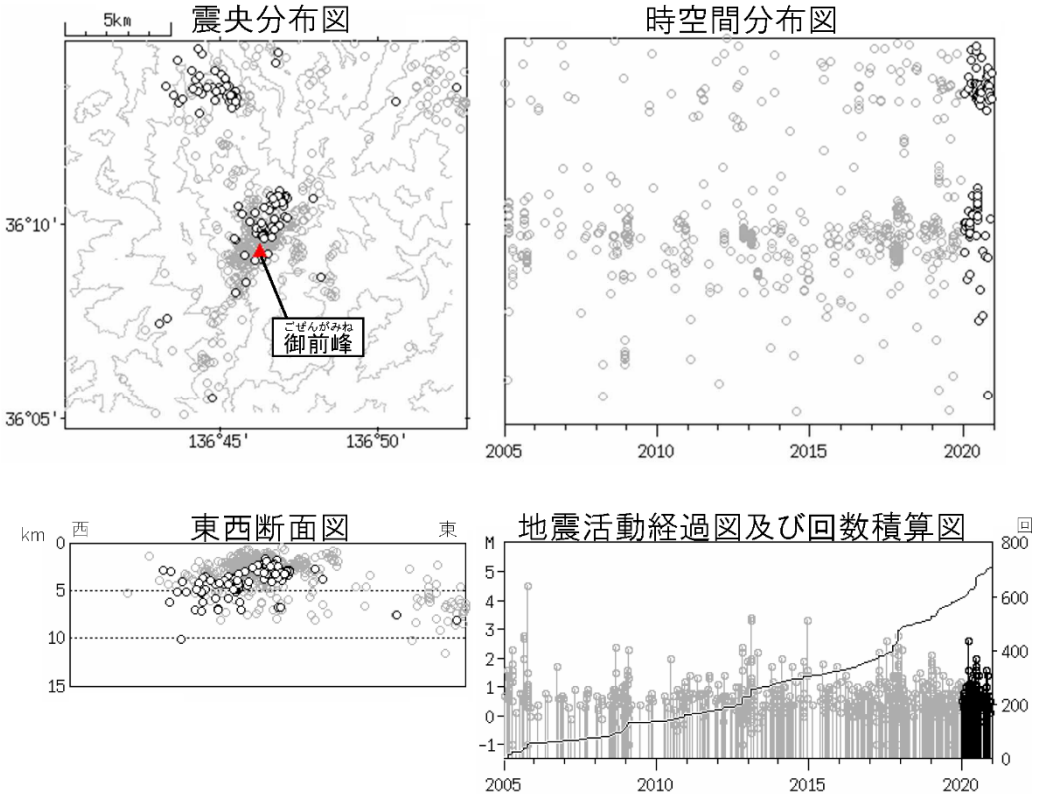


図 2.16　広域地震観測網による山体･周辺の地震活動（2005 年 1 月 1 日～2020 年 12 月 31 日）

○：2005 年 1 月 1 日～2019 年 12 月 31 日　　●：2020 年 1 月 1 日～12 月 31 日

出典：気象庁　令和２年（2020 年）の白山の火山活動

3. 想定される影響範囲と被害

3.1 白山で想定される火山活動

想定される影響範囲と被害を把握するための基礎資料として、想定される噴火様式、想定火口、想定される現象・規模を整理した。

3.1.1　白山火山防災協議会で作成された噴火シナリオの概要

白山では、本計画検討前に白山火山防災協議会で作成された噴火シナリオ（平成 27 年 6 月 29 日版）において、下記の項目が検討済である。

・白山の噴火のまとめ（噴火様式、噴出物総量、噴火場所、噴火に伴う現象）
・検討対象とする噴火の想定（水蒸気噴火、マグマ噴火）
・想定される噴火場所（想定火口域）
・警戒が必要な範囲（噴火規模、現象、噴火事例、警戒が必要な範囲）
・火山活動フロー

上記の火山活動フローでは、平常時から、火山性地震などの前兆現象の発生、火山活動の高まりを経て、小規模噴火の発生、中規模噴火の発生、活発な火山活動の継続、噴火の終息までの流れを、時系列で整理している。

3.1.2　想定される噴火様式

白山火山防災協議会の噴火シナリオに基づき、想定される噴火様式は、次の 3 つとする。

・小規模噴火（水蒸気噴火）
・中規模噴火（マグマ噴火）
・活発な火山活動の継続（マグマ噴火）

3.1.3　想定火口域

想定火口域は、白山火山防災協議会の噴火シナリオで設定された想定火口域（御前峰～大汝峰付近）とした（図 3.1）。これは、過去１万年以内に噴火した溶岩ドーム及び火口地形（凹地）の分布を調査し、それらから火口間平均距離（450m）の範囲を想定火口域として設定されたものである。

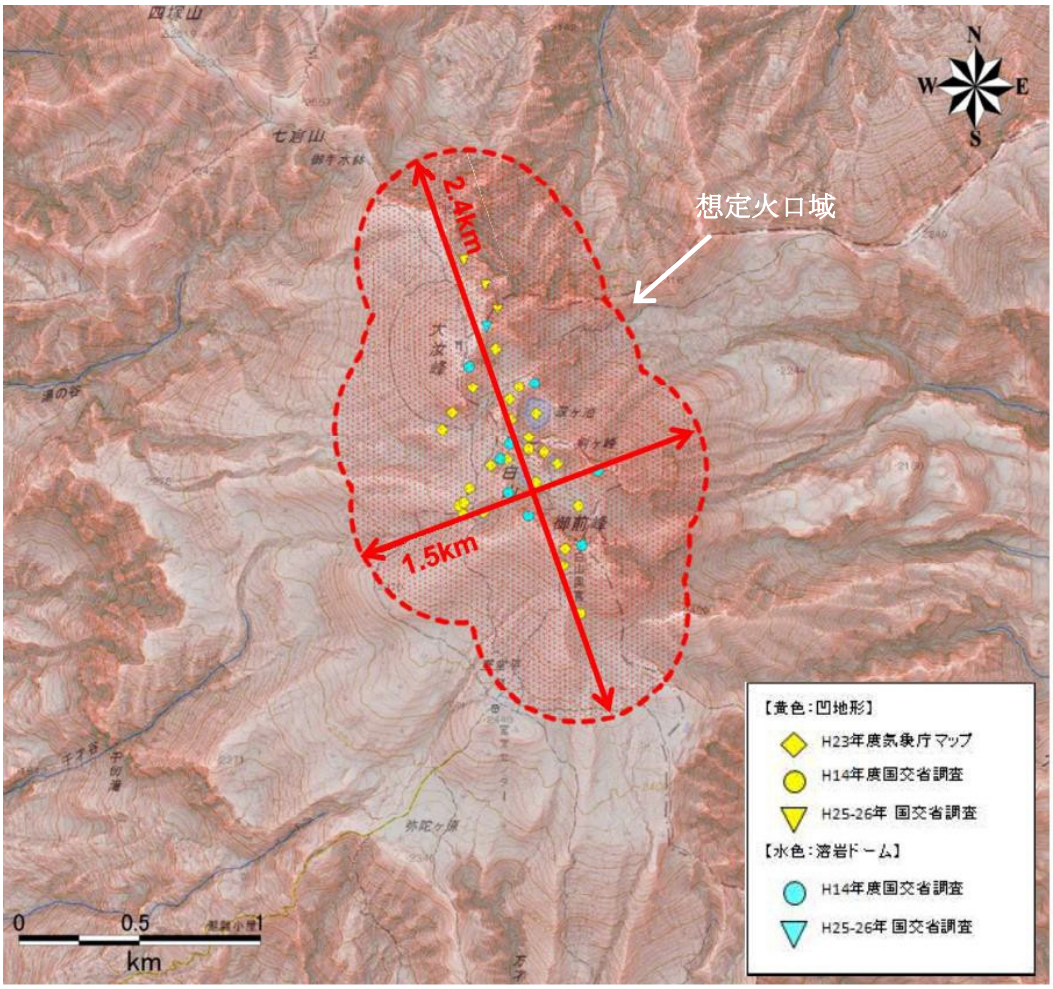


図 3.1　白山の想定火口域

出典：火山防災対策を検討するための白山の噴火シナリオ（平成 27 年 6 月 29 日版 白山火山防災協議会）

3.1.4　想定される現象

想定される現象は、白山火山防災協議会の噴火シナリオでの想定を基に、火山現象や土砂移動現象の規模と土砂移動現象を追加して設定した（表 3.1）。追加した現象と規模、追加理由は以下のとおりである。

- 火砕流（水蒸気噴火）：御嶽山 2014 年噴火で発生した実績がある。
- 融雪型火山泥流（水蒸気噴火）：火砕流によるごく小規模な融雪で発生する可能性がある。
- 火口噴出型泥流：有珠山 2000 年噴火や御嶽山 2014 年噴火で発生した実績がある。
- 火口湖決壊型泥流：白山の山頂周辺には複数の火口湖がある。
- 火砕流（マグマ噴火の規模）：酒寄(2014)等で火口から 5 kmの地点で火砕流堆積物の存在が報告されているが、噴出量は推定されていない。噴出量を推定すると数百万m³規模となること、火山防災マップ作成指針の規模の大きな火砕流は 500 万m³で試行すると良いとの記述を踏まえて、500 万m³規模を追加した。
- 融雪型火山泥流（マグマ噴火の規模）：火砕流 500 万m³規模で発生する融雪型火山泥流を追加した。
- 山体崩壊・斜面崩壊・地すべり：火山活動や他の要因により発生する可能性がある

なお、火山現象や土砂移動現象の規模の設定根拠は 3.3 想定される影響範囲と被害の把握に記載した。

表 3.1　噴火様式と想定される現象

噴火様式	想定される現象	想定される規模（影響範囲）	
		白山火山防災協議会での想定［H27.6.29 版］	緊急減災対策砂防計画
水蒸気噴火	大きな噴石	想定火口域から 2 km	想定火口域から 2 km
	降灰	*記述のみ*	100 万 m³
	火砕流	*記述なし*	御嶽山 2014 年噴火規模
	降灰後土石流・泥流	*発生可能性の記述のみ*	100 年超過確率雨量
	融雪型火山泥流	*記述なし*	火砕流によるごく小規模な融雪
	泥流	*記述のみ*	火口噴出型泥流 ： 10 万 m³
			火口湖決壊型泥流 ： 70 万 m³
マグマ噴火	大きな噴石	想定火口域から 4 km	想定火口域から 4 km
	降灰	*記述のみ*	1,000 万 m³
	火砕流	50 万 m³	50 万 m³
			500 万 m³
	溶岩流	想定火口域から 7km	想定火口域から 7km
	融雪型火山泥流	火砕流 50 万 m³, 積雪深 6m	火砕流 50 万 m³, 積雪深 6m
			火砕流 500 万 m³, 積雪深 6m
	降灰後土石流・泥流	*発生可能性の記述のみ*	100 年超過確率雨量
	泥流	*記述のみ*	火口噴出型泥流 ： 10 万 m³
			火口湖決壊型泥流 ： 70 万 m³
その他	山体崩壊・斜面崩壊・地すべり	*記述なし*	過去の発生実績等を示す

斜字：規模の想定がされていない
黒字：協議会での記述
赤字：緊急減災対策砂防計画で「検討項目を追加」した現象

3.2 噴火シナリオ・土砂移動シナリオ

白山火山防災協議会で作成された噴火シナリオを基に、他火山での事例を踏まえて火山現象や土砂移動現象を追加し、緊急減災対策砂防用の噴火シナリオ・土砂移動シナリオを作成した。

緊急減災対策の実施判断をしやすくするために、噴火警戒レベル発表時に付属する情報を基に噴火警戒レベルを細分化した。また、噴火シナリオ・土砂移動シナリオから、分岐図（イベントツリー）を作成し、ケース分けを行った。

3.2.1　噴火シナリオ・土砂移動シナリオの作成

白山火山防災協議会で作成された噴火シナリオの火山活動フローを基にして、緊急減災対策砂防用の噴火シナリオ・土砂移動シナリオを作成した。

噴火シナリオ・土砂移動シナリオは、平常時から火山活動の高まり、小規模噴火の発生、中規模噴火の発生、活発な火山活動の継続、活動の終息までの流れを、時系列で整理した。

白山火山防災協議会で作成された噴火シナリオの火山活動フローに、土砂移動現象の想定を追加した。噴火活動の想定及び土砂移動現象の想定には、3.1.4 で示した想定される現象を網羅した。

白山では無雪期と積雪期で発生する土砂移動現象が異なる。積雪期は残雪期を考慮して、11 月から 5 月までを想定の目安として設定した。

また、緊急対策の判断をしやすくするために、噴火警戒レベル発表時に付属する情報のうち「火山活動の内容」と「規制範囲の距離」をもとに噴火警戒レベルを細分化した。噴火警戒レベルの細分化については 3.2.2 に後述する。

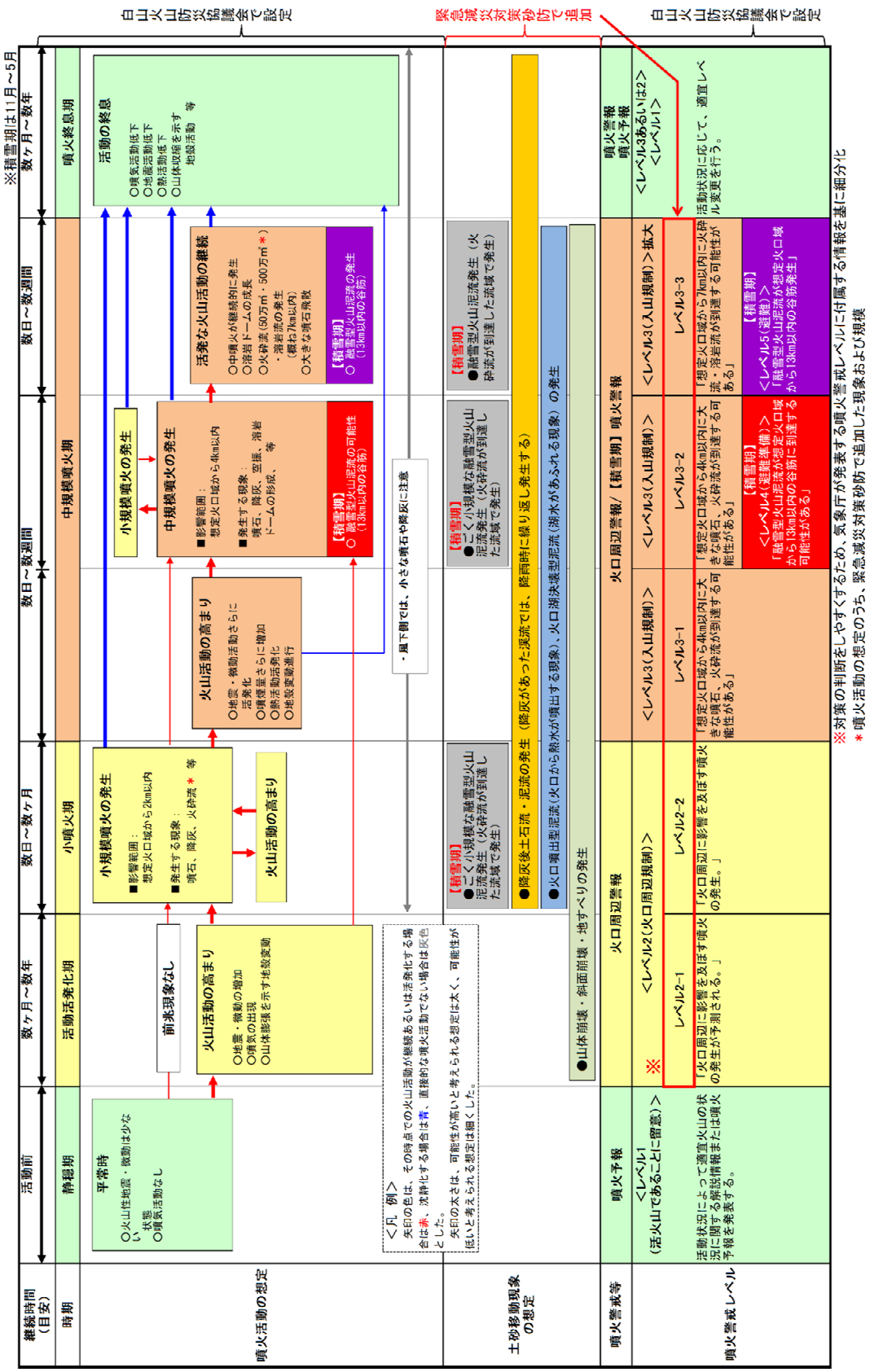


図 3.2　白山の噴火シナリオ・土砂移動シナリオ

3.2.2　緊急減災対策砂防実施判断上の噴火警戒レベルの細分化の定義表

白山の噴火警戒レベル 2 及び 3 は、火山活動の状況と発生現象によって、複数の段階に分けることができる。そのため、緊急減災対策砂防の実施判断をしやすくするために、噴火警戒レベル発表時に付属する情報のうち「火山活動の内容」と「影響範囲の距離」をもとに噴火警戒レベルを細分化し、その内容をまとめた定義表を作成した（図 3.3)。

噴火警戒レベル 2 は「火山活動の高まり」と「小規模噴火の発生」の２種類に分類し、それぞれレベル 2-1 とレベル 2-2 とした。

噴火警戒レベル 3 は「火山活動の高まり」、「小規模噴火・中規模噴火の発生」、「活発な火山活動の継続」の 3 種類に分類し、それぞれレベル 3-1、レベル 3-2、レベル 3-3 とした。

なお、噴火警戒レベルは、必ずしも段階を追って順番どおりになるとは限らないことに留意する。

3.2.3　イベントツリーの作成

想定される噴火規模と段階に対応して複数の現象の推移が考えられ、それらがある推移段階で分岐する可能性がある。図 3.2 に示した噴火シナリオ・土砂移動シナリオから、分岐図（イベントツリー）を作成した（図 3.4)。イベントツリーのうち、ある一つの噴火の推移を取り出したものを噴火シナリオの「ケース」と呼ぶ。

図 3.3　緊急減災対策砂防実施判断上の噴火警戒レベルの細分化の定義表

気象庁の噴火警戒レベル			緊急減災砂防で用いる細区分			
				噴火警戒レベル発表時の付属情報		
予報警報	レベル	発表時のキーワード		火山活動の状況	影響範囲の距離	想定される現象
噴火警報	レベル5	避難	レベル5	活発な火山活動の継続 （中規模噴火の断続的な発生） （積雪期に限る）	想定火口域から13km以内の谷筋	融雪型火山泥流が居住地域に到達又は切迫
噴火警報	レベル4	避難準備	レベル4	中規模噴火の発生 （積雪期に限る）	想定火口域から13km以内の谷筋	融雪型火山泥流が居住地域に到達する可能性
火口周辺警報	レベル3	入山規制	レベル3-3	活発な火山活動の継続 （中規模噴火の断続的な発生）	想定火口域から7km以内	火砕流・溶岩流が流下する可能性
火口周辺警報	レベル3	入山規制	レベル3-2	中規模噴火の発生	想定火口域から4km以内	大きな噴石、火砕流が到達する可能性
火口周辺警報	レベル3	入山規制	レベル3-1	火山活動の更なる高まり （中規模噴火発生の可能性）	想定火口域から4km以内	大きな噴石、火砕流が到達する可能性
火口周辺警報	レベル2	火口周辺規制	レベル2-2	小規模噴火の発生	想定火口域から2km以内	火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生
火口周辺警報	レベル2	火口周辺規制	レベル2-1	火山活動の高まり （小規模噴火発生の可能性）	想定火口域から2km以内	火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生が予想される
噴火予報	レベル1	活火山であることに留意	レベル1	平常時	規制なし 活動状況により火口内への立ち入り規制等	—

※本表は、白山火山噴火緊急減災対策砂防における運用であり、火山防災計画の噴火シナリオを基に、気象庁が発表する噴火警戒レベルを細分化し定義したものである。

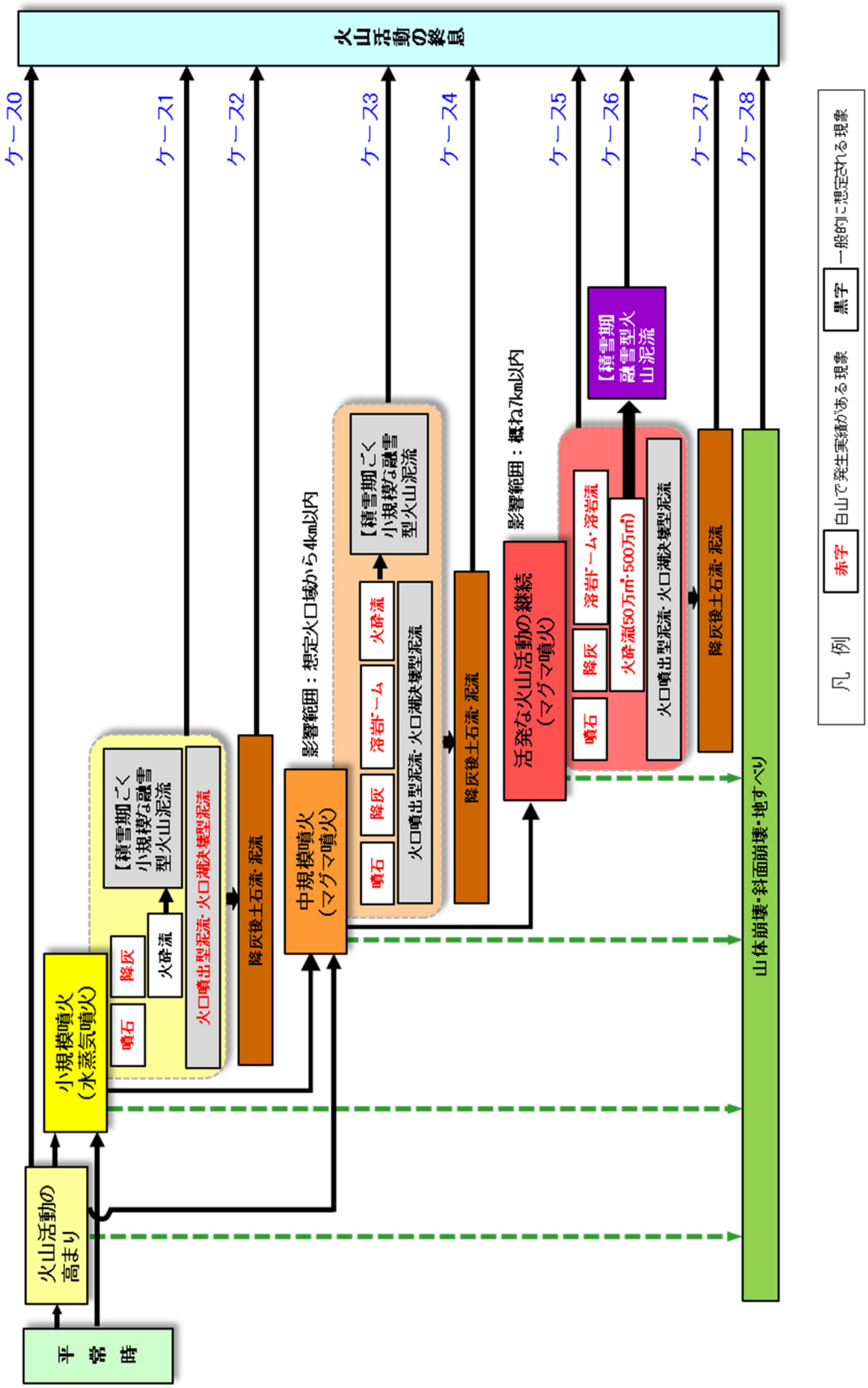


図 3.4　噴火シナリオ・土砂移動シナリオに基づくイベントツリー

3.3 想定される影響範囲と被害の把握

想定される影響範囲は、噴火履歴調査結果に基づく実績あるいは数値シミュレーション等（既往の災害予想区域図の検討資料なども参考にする）によって把握した。

噴火シナリオのケース毎の火山現象、土砂移動現象及び保全対象への影響を表 3.2 に整理した。ケース１～８において土砂移動現象の発生が想定される。このうち、ケース８の山体崩壊・斜面崩壊・地すべりを除くと、保全対象への影響が想定されるのは、活発なマグマ噴火の継続により発生する融雪型火山泥流のみである（ケース６）。小規模噴火や中規模噴火による融雪型火山泥流は発生しても小規模であり、保全対象への直接の影響はない。

表 3.2　ケース毎の火山現象・土砂移動現象及び保全対象への影響

ケース	噴火様式	火山現象						土砂移動現象					保全対象への影響
		火山活動の高まり	噴石	降灰	火砕流	溶岩ドーム	溶岩流	火口噴出型泥流	火口湖決壊型泥流	降灰後土石流・泥流	融雪型火山泥流	山体崩壊・斜面崩壊・地すべり	
0	（火山活動の高まり）	○											
1	小規模噴火（水蒸気噴火）		○	○	○			○	○		○*		
2	小規模噴火（水蒸気噴火）									○			
3	中規模噴火（マグマ噴火）		○	○	○	○		○	○		○*		
4	中規模噴火（マグマ噴火）									○			
5	活発な火山活動の継続（マグマ噴火）		○	○	○	○	○	○	○				
6	活発な火山活動の継続（マグマ噴火）										○		◎
7	活発な火山活動の継続（マグマ噴火）									○			
8	（山体崩壊・斜面崩壊・地すべり）											○	

○：各ケースで発生する火山現象・土砂移動現象
◎：保全対象への影響あり
＊ 小規模噴火及び中規模噴火の融雪型火山泥流（発生してもごく小規模）では、保全対象への影響はない

それぞれの想定現象の影響範囲は、次のような考え方に基づき把握した。

3.3.1　噴石の影響範囲想定方法

白山火山防災協議会による「火山防災対策を検討するための白山の噴火シナリオ」（平成 27 年６月 29 日版）に基づき、小規模噴火（水蒸気噴火）が想定火口域から概ね 2km、中規模噴火（マグマ噴火）及び活発な火山活動の継続（マグマ噴火）が想定火口域から概ね 4km とした。

3.3.2　降灰の影響範囲想定方法

火山防災マップ作成指針（内閣府（防災担当）、消防庁、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、気象庁,2013）で推奨されている「移流拡散モデル」を用いた。

火山灰粒子の拡散に関係する風向・風速は、1981（昭和 56）年から 2010（平成 22）年の輪島の高層気象データから、各月における平均的な風向・風速条件を設定し、噴煙高度に対応する風速が最大となる 12 月の影響範囲を想定した。

総噴出物量は、小規模噴火（水蒸気噴火）で御嶽山 2014 年噴火程度の 100 万 m^3 とした。中規模噴火（マグマ噴火）及び活発な火山活動の継続（マグマ噴火）では、須藤ほか(2007)で示される白山における過去のマグマ噴火（南竜火山灰）と同程度の 1,000 万 m^3 とした（いずれも見かけ体積）。

3.3.3　火砕流の影響範囲想定方法

小規模噴火（水蒸気噴火）の想定影響範囲は、噴煙柱崩壊高度と火砕流の等価摩擦係数(H/L)から到達範囲を推定する手法（エナジーコーンモデル）で予測した。御嶽山 2014 年 9 月 27 日噴火の例(山元,2014)から、噴煙柱崩壊高度(Hc)を 200m、等価摩擦係数(H/L)を 0.5 とした。

中規模噴火（マグマ噴火）で発生する火砕流の想定影響範囲は、白山火山防災協議会による「火山防災対策を検討するための白山の噴火シナリオ」（平成 27 年 6 月 29 日版）に基づき想定火口域から概ね 4km とした。

活発な火山活動の継続（マグマ噴火）における火砕流の想定影響範囲は、総流出量、流出継続時間、火砕物密度及び火砕物平均粒径など複数のパラメータから推定する方法（乾燥粒子流モデル）で予測した。想定噴出量の全量が火砕流として発生すると想定し、計算開始位置から全量を一方向に流下させた。想定した噴出量は 50 万 m^3 および 500 万 m^3(DRE 換算値※)とした。　※マグマ噴火およびマグマ水蒸気噴火による総噴出物を、マグマの容積に換算したもの

3.3.4　火砕サージの影響範囲想定方法

火砕流の周辺には、「火砕サージ」と呼ばれる低密度の火砕物と火山ガスの流れが発生することもある。火砕サージの密度は火砕流と比較してはるかに小さいが、その威力は、砂嵐程度のものから建物を破壊するようなものまで様々である(火山防災マップ作成指針,2013)。火砕サージは、火砕流本体より遠方まで到達するものであり、火山防災マップ作成指針では、火砕流の影響の及ぶ範囲から 0.5～2 km程度広い範囲を描画するとしている。

白山においては、他火山事例（新潟焼山等：0.5～1.0km 程度）を参考として、火砕流本体到達範囲から流下方向に 1km、流下方向と直行する方向に 0.5km の範囲を到達範囲とした。ただし、マグマ噴火の火砕流に比べ、水蒸気噴火の火砕流は規模が小さく到達距離も短い傾向にあるため、小規模噴火（水蒸気噴火）では火砕流の想定影響範囲から 0.5 kmの範囲を到達範囲とした。

3.3.5　溶岩流の影響範囲想定方法

白山火山防災協議会による「火山防災対策を検討するための白山の噴火シナリオ」（平成27年6月29日版）に基づき、過去の噴火による溶岩流の分布実績（2,200年前噴火の白水滝溶岩）から、想定火口域から概ね7kmまでとした。

3.3.6　融雪型火山泥流の影響範囲想定方法

融雪型火山泥流の影響範囲想定では、二次元浅水流方程式を用いた数値シミュレーションを実施した。数値シミュレーションにはJ-SAS(泥流モデル)を使用した。積雪期に発生する火砕流の熱（800℃を想定）により融かされた積雪が、土砂と一体となって流下することを想定した。

白山山頂部を源頭部とする渓流のうち、火砕流が到達するおそれのある渓流を対象として、各渓流の谷出口付近に計算開始点を設定した。

積雪深は、周辺11観測所における「年最大積雪深」より求められる相関式から標高ごとに設定した（例：山頂付近 標高2,702mで604cm)。

融雪型火山泥流の泥流総量(火砕流500万m^3)は、白山西側の手取川方向が約800万m^3（ピーク流量：4,400m^3/s)、白山東側の大白川方向が約460万m^3（ピーク流量：2,580m^3/s)、白山北側の尾添川方向が約460万m^3（ピーク流量：2,560m^3/s）である。

3.3.7　降灰後土石流・泥流の影響範囲想定方法

降灰後土石流・泥流の想定は、白山の想定火口域周辺に源頭部を有する渓流及び、白山に近接する流域界を持つ渓流を対象とした。白山周辺の雨量観測地点から各渓流の100年確率降雨を設定し、二次元浅水流方程式を用いた数値シミュレーションを実施した。数値シミュレーションにはJ-SAS(土石流モデル)を使用した。

土石流のピーク流量は、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説」（平成28年4月、国土交通省 国土技術政策総合研究所）に従って算出した。この指針において、流出土砂量は「移動可能土砂量と、計画規模の土石流によって運搬できる土砂量を比較して小さい方の値とする」とされている。しかし、白山周辺には多数の荒廃地があり、噴火時に堆積する火山灰以外にも、現状で不安定土砂（移動可能土砂）が莫大に存在しているため、流出土砂量には、降雨により運搬できる土砂量（運搬可能土砂量）を設定した。

3.3.8　火口噴出型泥流及び火口湖決壊型泥流

他火山における発生事例から想定される火口噴出型泥流の総量は 10 万 m^3 程度である。また、翠ヶ池の容積から推定される火口湖決壊型泥流の総量は 70 万 m^3 である。

いずれも降灰後土石流・泥流より想定される規模が小さく、保全対象への直接の影響は想定されないことから、数値シミュレーション等による影響範囲の想定は行わない。

3.3.9　地すべり

白山周辺には地すべり地形が多く分布しており、火山活動だけでなく他の要因でも活動する可能性がある。防災科学技術研究所では、空中写真より判読した地すべり地形の範囲を「地すべり地形分布図」として公開している。

緊急減災対策砂防で白山周辺の地すべりの影響を想定する際には、これを参考にする（図 3.5）。

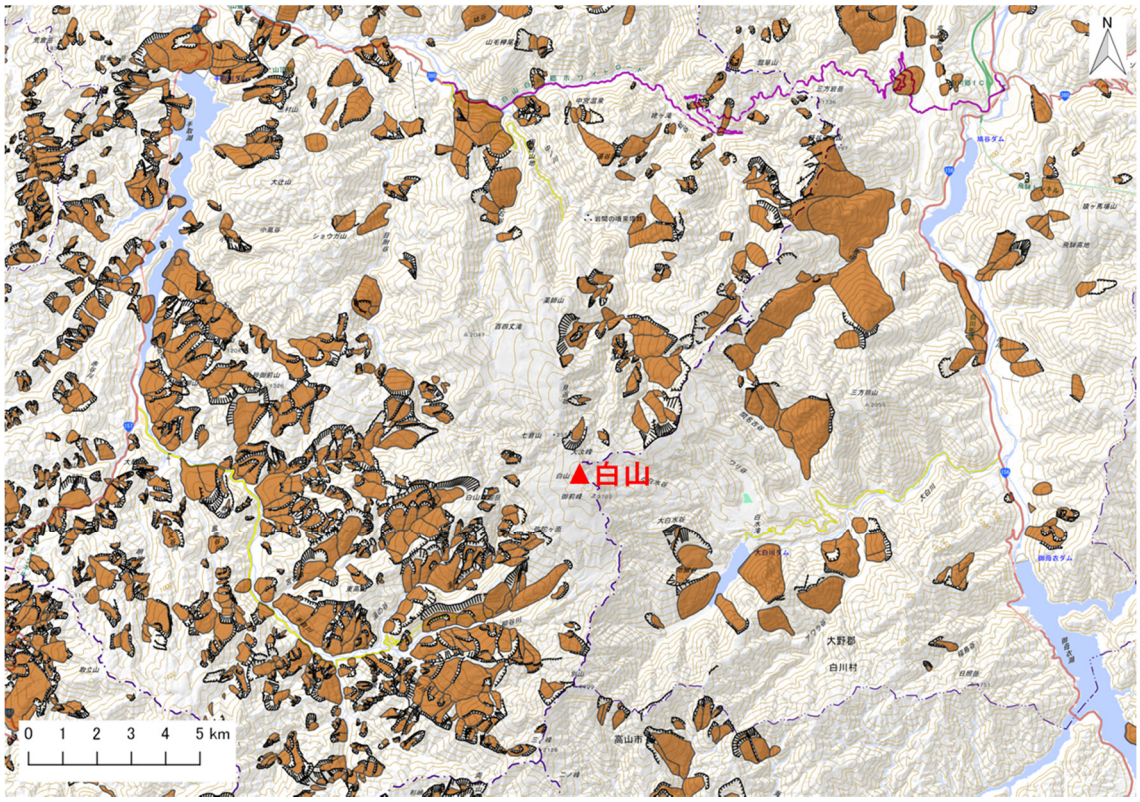


図 3.5　白山周辺の地すべり地形

出典：防災科学技術研究所「地すべり地形分布図」より作成。背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用。

3.3.10　山体崩壊・斜面崩壊

山体崩壊・斜面崩壊の規模や要因には不明な点が多く、予測が困難である。

白山では 5,400～4,900 年前に山頂部で山体崩壊が発生し、東側に大白川岩屑なだれ堆積物が分布している。この崩壊土量は 1.3 億 m^3 と推定されている。

緊急減災対策砂防で白山周辺の山体崩壊・斜面崩壊の影響を想定する際には、これを参考にする（図 3.6）。

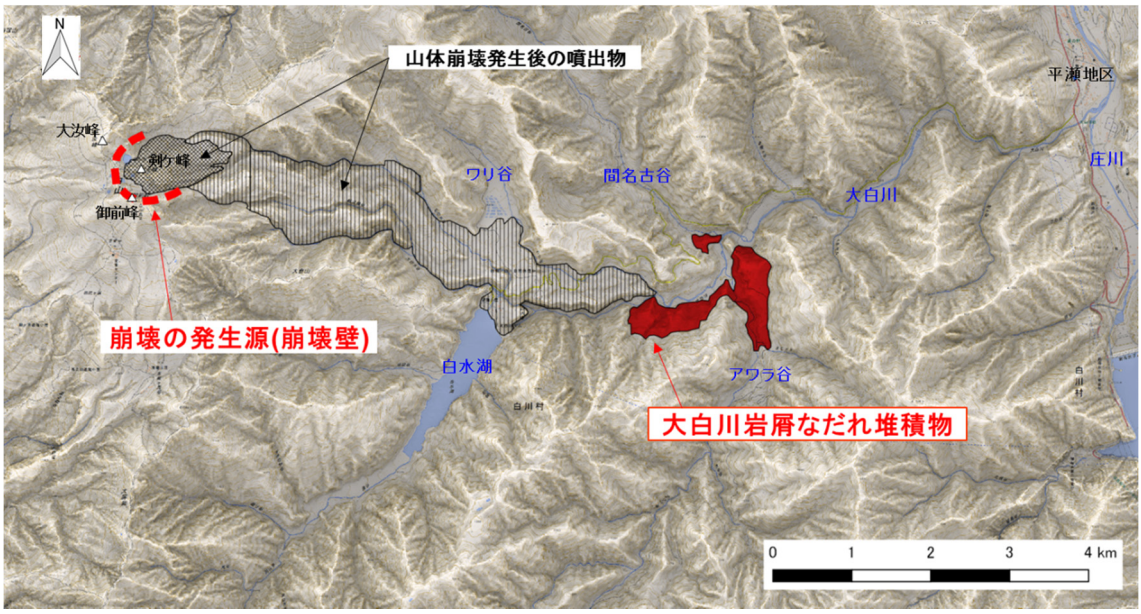


図 3.6　白山における山体崩壊の実績

出典：長岡(1985)、山崎ほか(1985)より作成。陰影図は平成 21 年度 牛首川流域航空レーザ計測業務、平成 25 年度 牛首川流域外航空レーザ計測及び撮影図化業務、平成 26 年度尾添川流域航空レーザ計測業務（いずれも金沢河川国道事務所）の標高データから作成。背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用。

3.3.11　ケース毎の想定影響範囲図

噴火シナリオ・土砂移動シナリオに基づくイベントツリー（図 3.4）に示した各ケースの想定影響範囲を図 3.7～図 3.15 に示した。ケース０は地図で表現できないため、作成していない。また、火口噴出型泥流及び火口湖決壊型泥流については、いずれも想定される規模が小さく、保全対象への直接の影響は想定されないため、想定影響範囲図から除外した。また、ケース８は予測が困難であるため、作成していない。

小規模噴火（水蒸気噴火）および中規模噴火（マグマ噴火）では保全対象への直接の影響はない（図 3.7、図 3.9）。

保全対象への直接の影響があるのは、活発な火山活動の継続（マグマ噴火）で、500 万 m^3 の火砕流によって発生する融雪型火山泥流のみである（図 3.14）。

表 3.3　想定影響範囲図を作成した噴火シナリオのケース

ケース	噴火様式	火山現象						土砂移動現象					保全対象への影響
		火山活動の高まり	噴石	降灰	火砕流	溶岩ドーム	溶岩流	火口噴出型泥流	火口湖決壊型泥流	降灰後土石流・泥流	融雪型火山泥流	山体崩壊・斜面崩壊・地すべり	
1	小規模噴火（水蒸気噴火）		○	○	○			□	□		□		
2	小規模噴火（水蒸気噴火）									○			
3	中規模噴火（マグマ噴火）		○	○	○	○		□	□		□		
4	中規模噴火（マグマ噴火）									○			
5	活発な火山活動の継続（マグマ噴火）		○	○	○（50万㎥）	○	○	□	□				
			○	○	○（500万㎥）	○	○	□	□				
6	活発な火山活動の継続（マグマ噴火）										○（50万㎥）		
											○（500万㎥）		◎
7	活発な火山活動の継続（マグマ噴火）									○			
8	（山体崩壊・斜面崩壊・地すべり）											□	

○：各ケースで発生し、想定影響範囲図に示した火山現象・土砂移動現象

□：各ケースで発生するが、想定影響範囲図に示していない土砂移動現象

◎：保全対象への影響あり

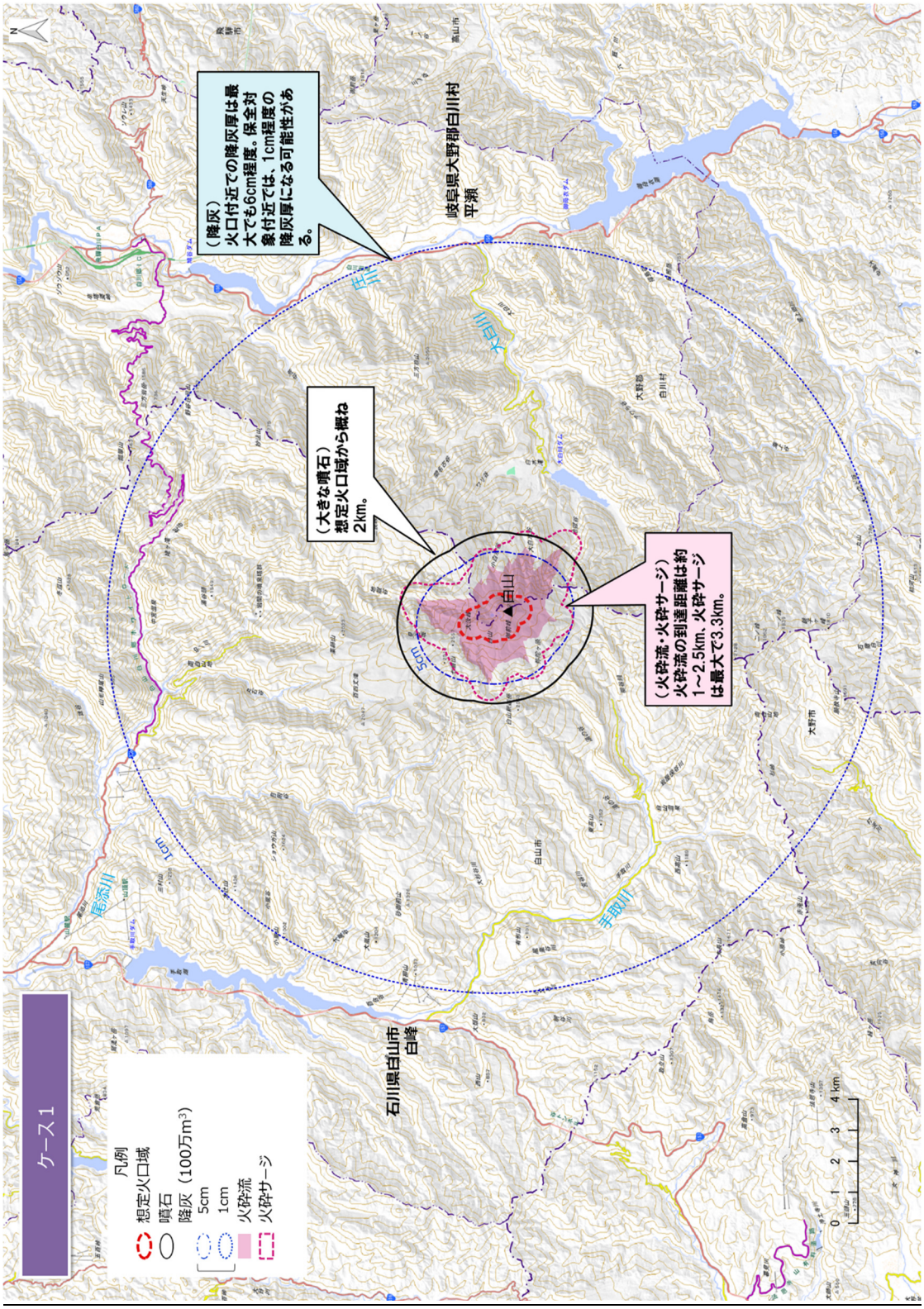


図 3.7　白山噴火時の想定影響範囲図：小規模噴火（水蒸気噴火）、ケース１

注）１回の噴火で全ての方向に火砕流、火砕サージが流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

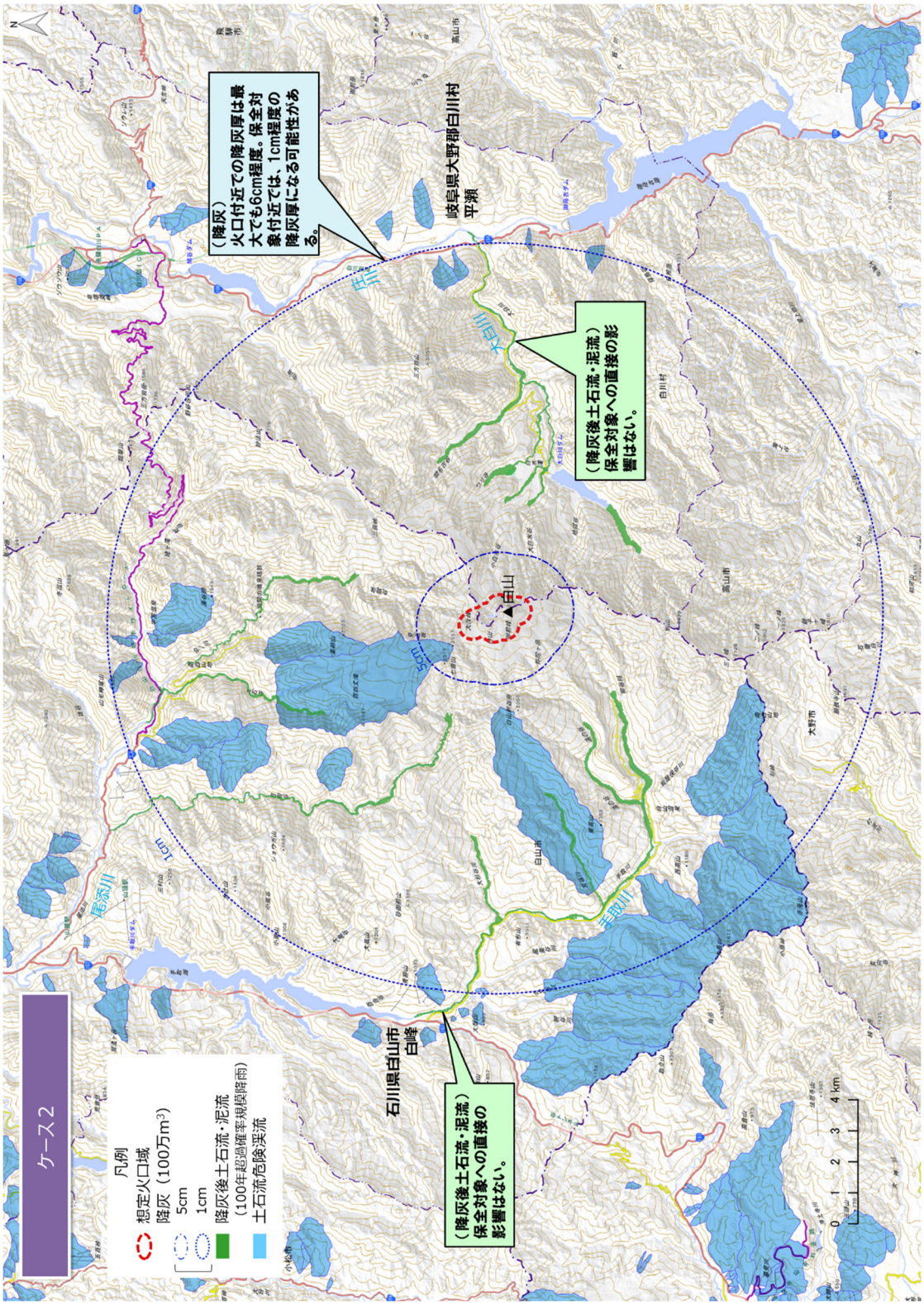


図 3.8　白山噴火時の想定影響範囲図：小規模噴火（水蒸気噴火）、ケース 2

注）１回の噴火で全ての方向に降灰後の土石流・泥流が流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

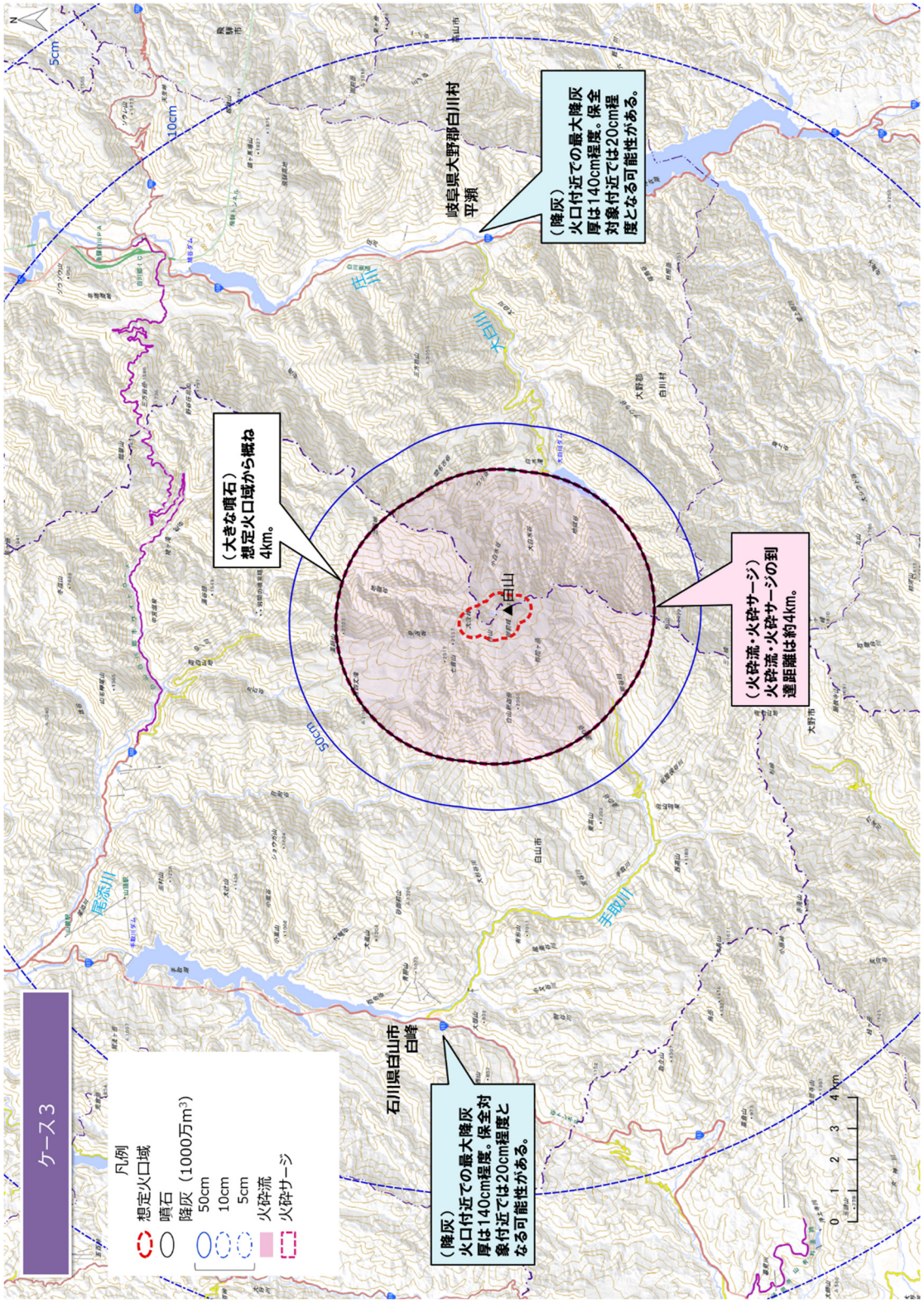


図 3.9　白山噴火時の想定影響範囲図：中規模噴火（マグマ噴火）、ケース 3

注）１回の噴火で全ての方向に火砕流、火砕サージが流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

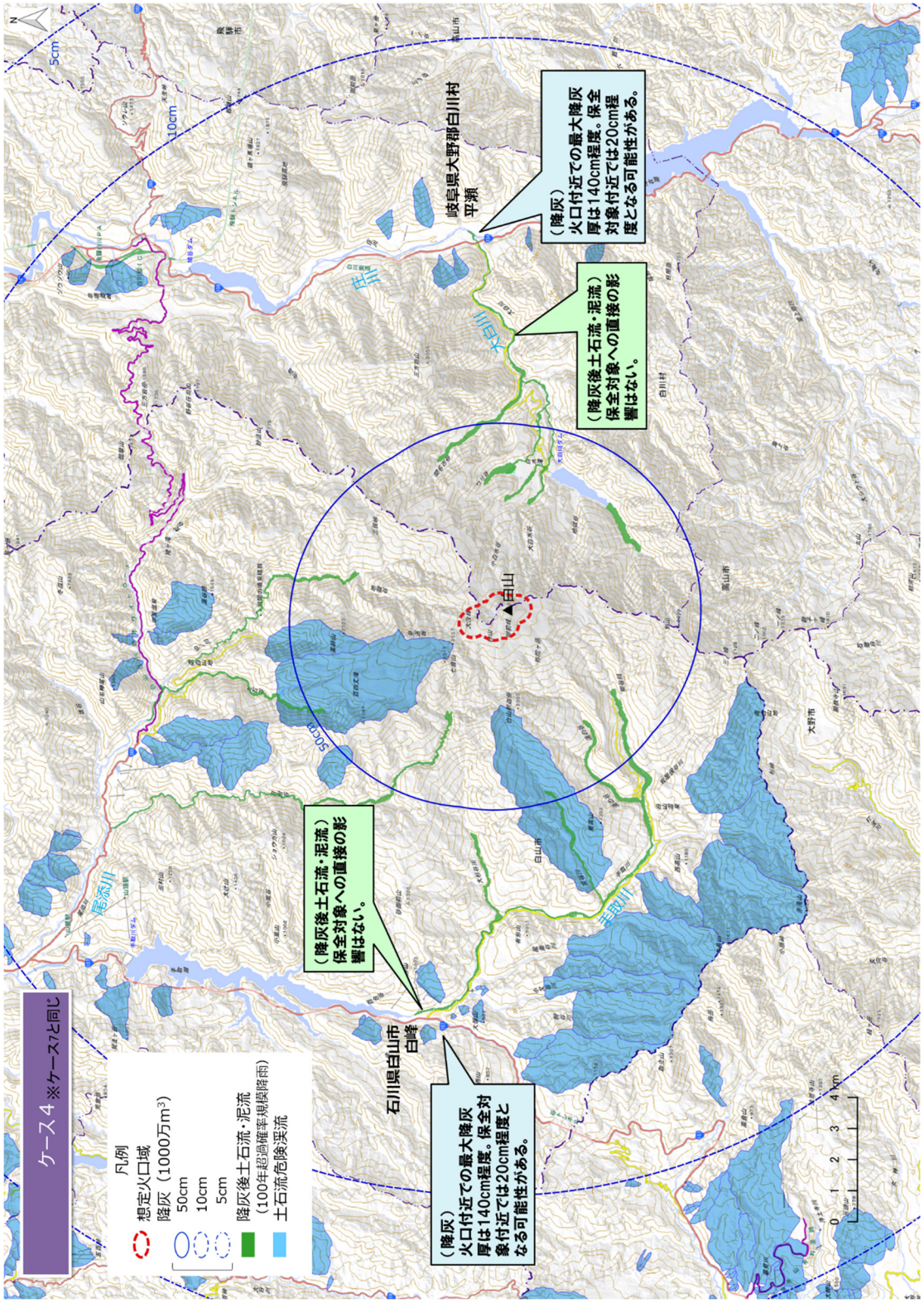


図 3.10　白山噴火時の想定影響範囲図：中規模噴火（マグマ噴火）、ケース 4

注）１回の噴火で全ての方向に降灰後の土石流・泥流が流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

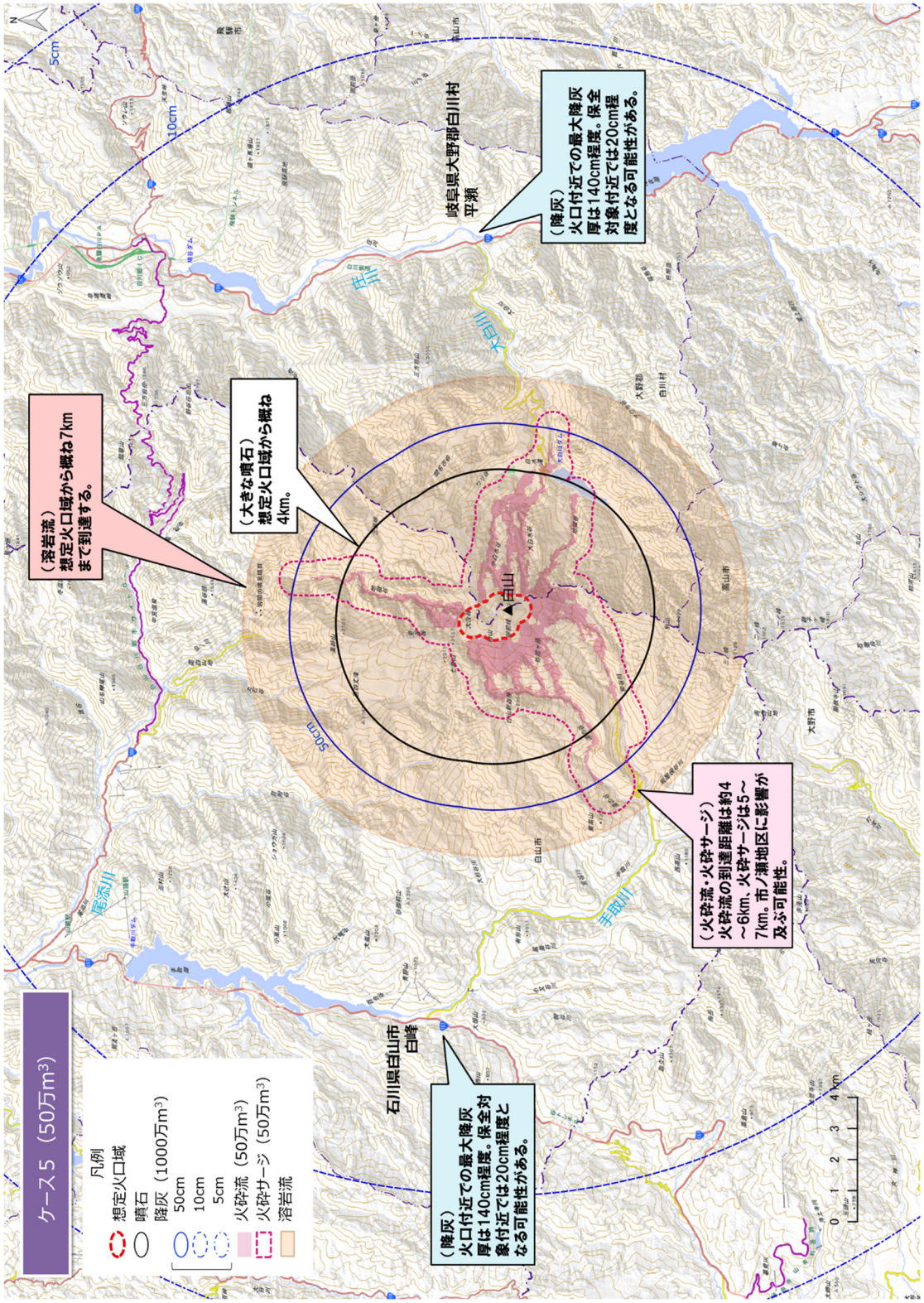


図 3.11　白山噴火時の想定影響範囲図：活発な火山活動の継続（マグマ噴火）、ケース５（50 万 m³）

注）１回の噴火で全ての方向に火砕流、火砕サージ、溶岩流が流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

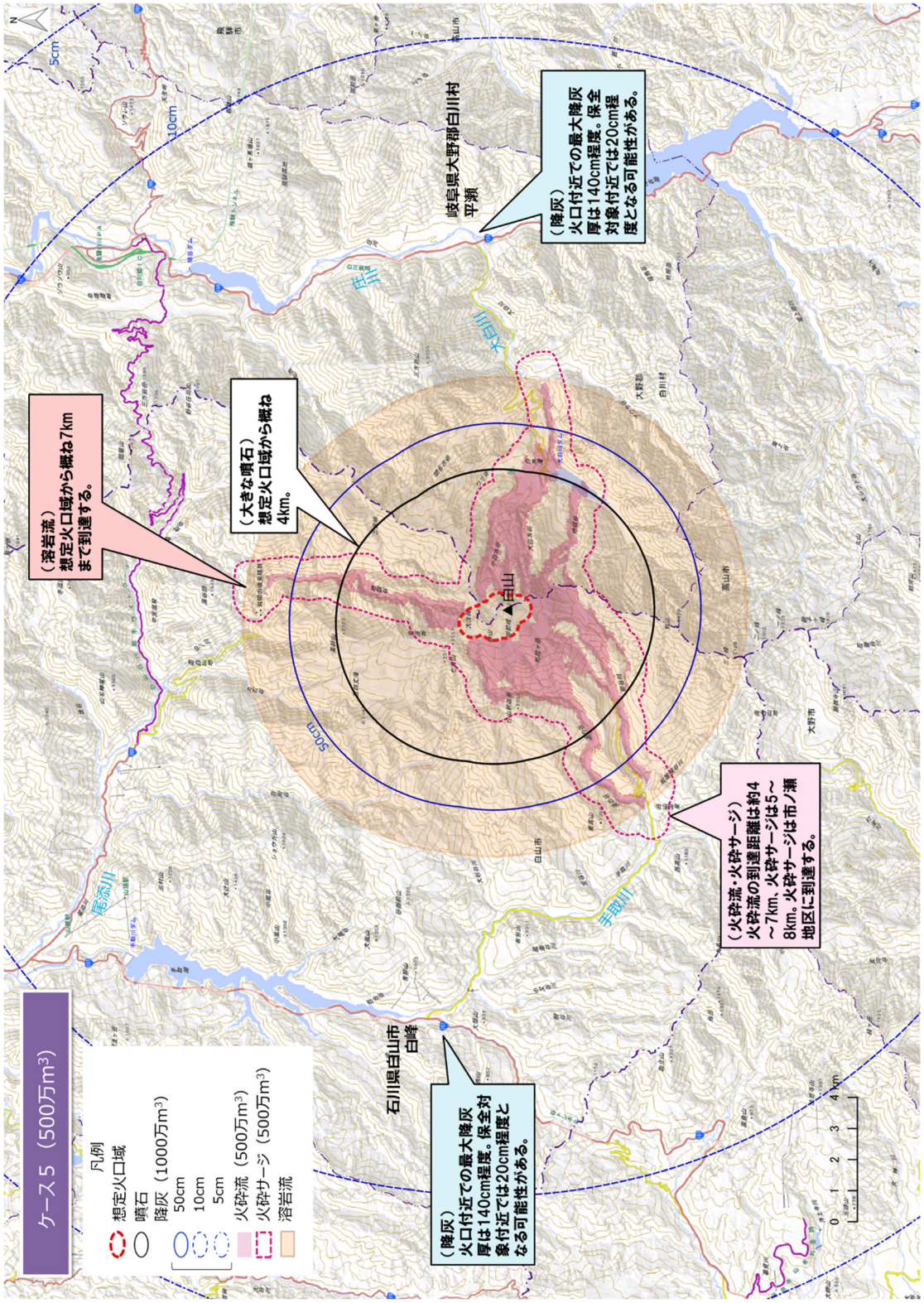


図 3.12　白山噴火時の想定影響範囲図：活発な火山活動の継続（マグマ噴火）、ケース 5（500 万 m³）

注）１回の噴火で全ての方向に火砕流、火砕サージ、溶岩流が流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

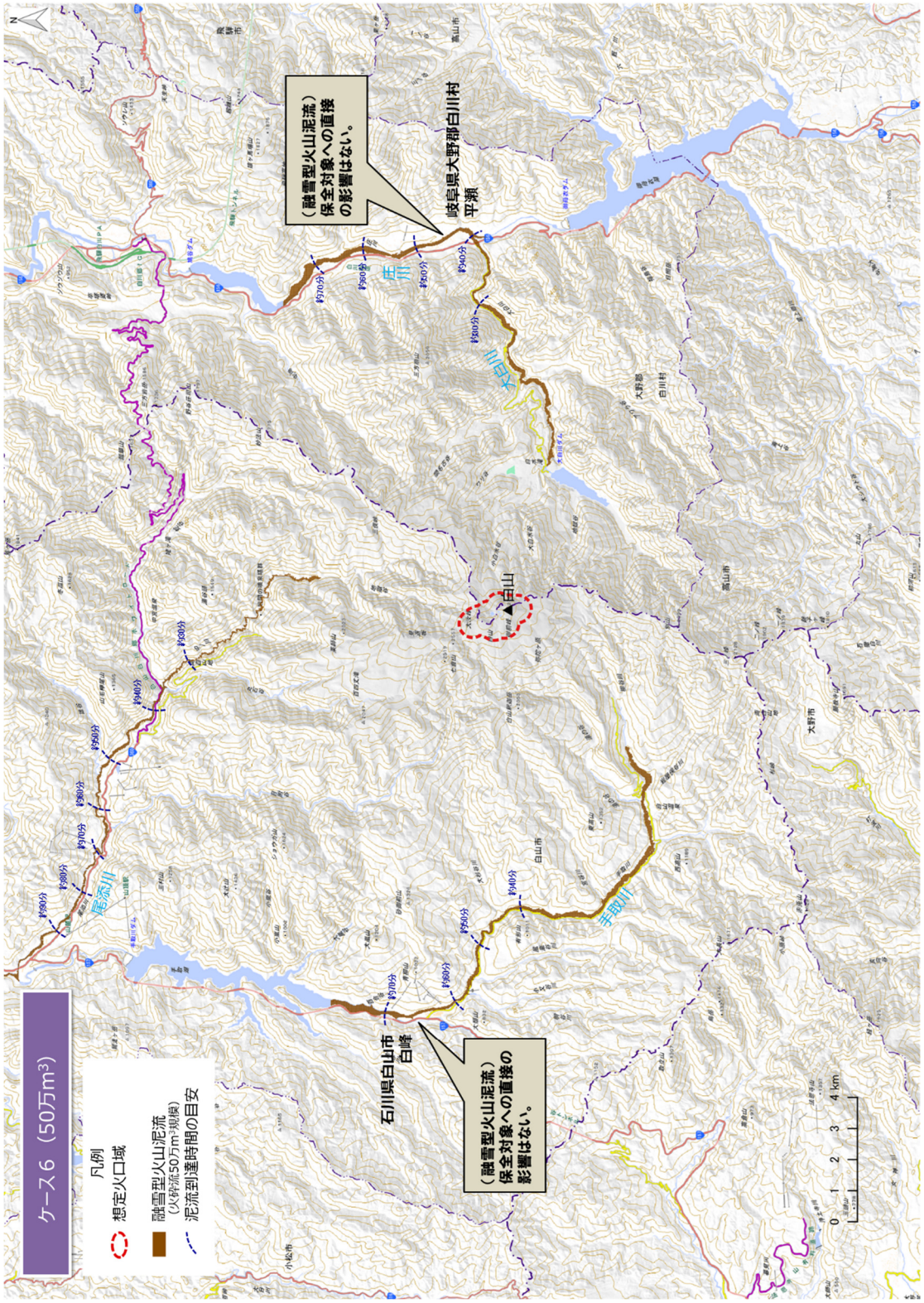


図 3.13　白山噴火時の想定影響範囲図：活発な火山活動の継続（マグマ噴火）、ケース 6（50 万 m³）

注）１回の噴火で全ての方向に融雪型火山泥流が流下するわけではない 。

注）到達時間は J-SAS(泥流モデル)により算出された目安の時間である。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

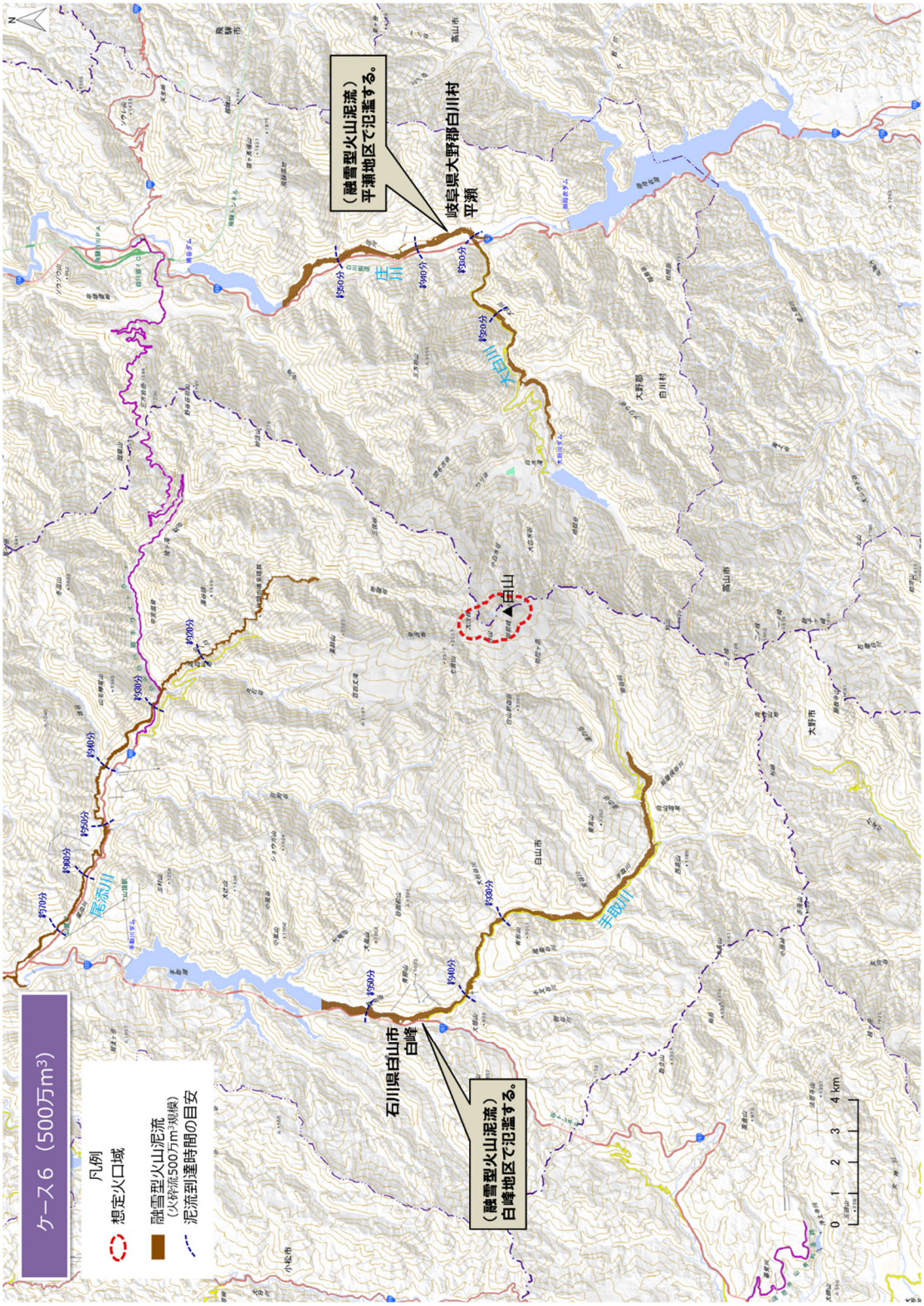


図 3.14　白山噴火時の想定影響範囲図：活発な火山活動の継続（マグマ噴火）、ケース 6（500 万 m³）

注）１回の噴火で全ての方向に融雪型火山泥流が流下するわけではない 。

注）到達時間は J-SAS(泥流モデル)により算出された目安の時間である。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

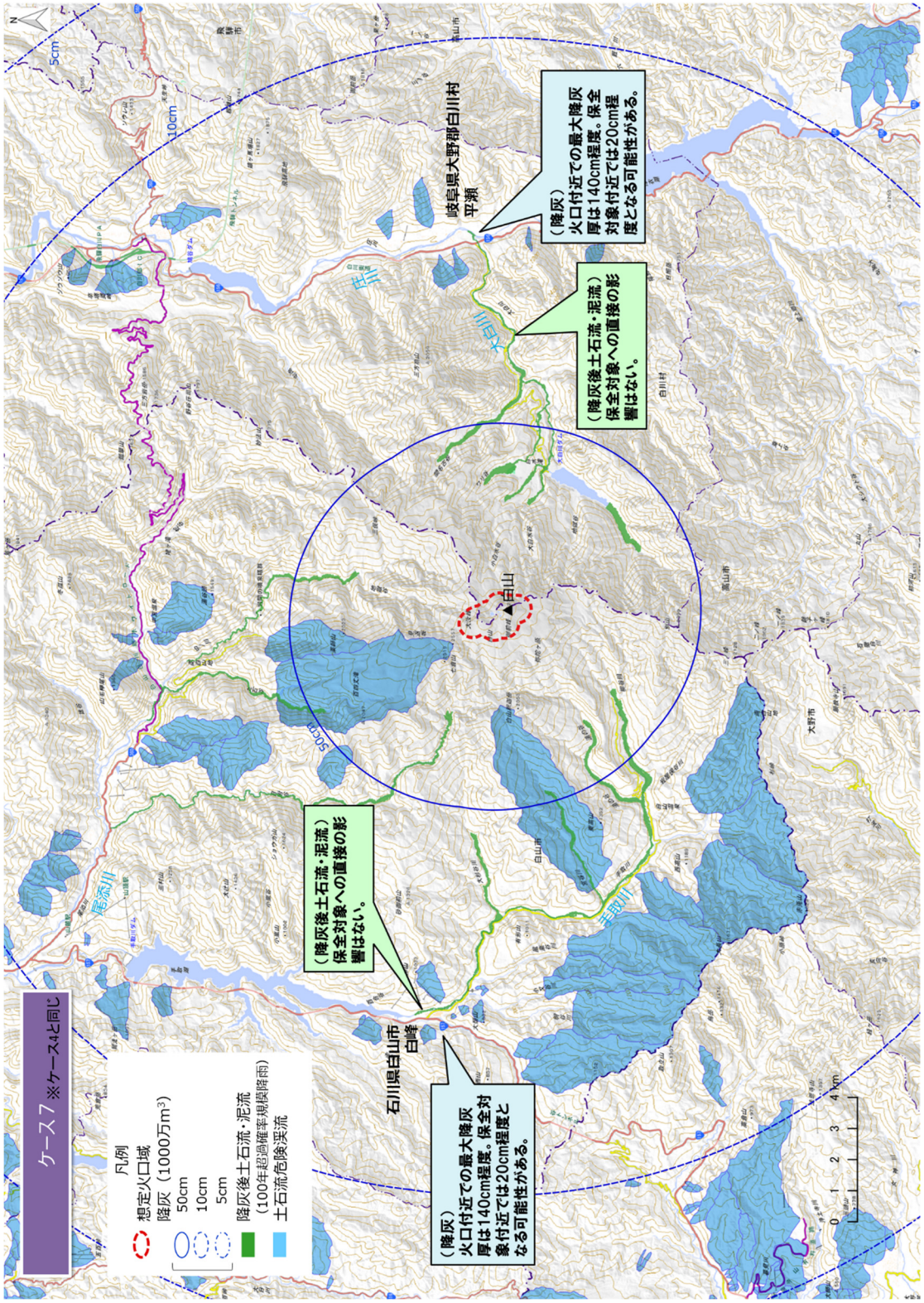


図 3.15　白山噴火時の想定影響範囲図：活発な火山活動の継続（マグマ噴火）、ケース 7

注）１回の噴火で全ての方向に降灰後の土石流・泥流が流下するわけではない 。

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用