

十勝岳治山事業における流木対策の検証に関する検討会

第1回検討会資料

— 目 次 —

1. 検討会の設置目的	
「十勝岳治山事業における流木対策の検証に関する検討会」の設置について	・・・1
2. 地域の概要	
2.1. 位置	・・・2
2.2. 保全対象	・・・3
2.3. 周辺の観光資源	・・・5
3. 十勝岳の噴火活動について	
3.1. これまでの噴火活動史	・・・6
3.2. 現在の噴火活動と今後の動向	・・・9
3.3. 大正泥流における被害状況	・・・14
4. 大正泥流以降の治山事業区域における植生の回復状況について	・・・21
5. 現行の治山事業全体計画について	・・・25
6. 今後の検討課題について	・・・29
7. 引用文献目録	・・・30
8. 今後のスケジュール	・・・31
9. 十勝岳泥流跡地植生希少個体群保護林の概要	・・・別紙
10. 参考資料	・・・別紙

1. 検討会の設置目的
「十勝岳治山事業における流木対策の検証に関する検討会」の設置について

1. 検討会の設置目的

「十勝岳治山事業における流木対策の検証に関する検討会」の設置について

(1) 趣旨・目的

美瑛町と上富良野町及び新得町に位置する活火山である十勝岳においては、1926年の噴火により発生した大正泥流により下流域に甚大な被害が発生し、1988～1989年にも噴火に伴う泥流が発生している。

近年の土石流は流木により被害が拡大する傾向にあり、十勝岳において融雪型火山泥流が発生した場合には、流木による甚大な被害が懸念されており、その対策が急務となっている。

一方で、当該事業対象区域においては、泥流跡地に自然再生した学術的に貴重な植生の保全も重要な課題となっている。

このため、防災と生態系保全を高度に両立させるべく、有識者及び地元関係者等からなる「十勝岳治山事業における流木対策の検証に関する検討会」（以下「検討会」という）を設置し、現行の十勝岳治山事業全体計画の検証を行った上で、北海道森林管理局に対して助言を行う。

また、北海道森林管理局はその結果を踏まえ、今後の十勝岳治山事業の具体の対策を講じるものとする。

(2) 検討内容

- ①現行の十勝岳治山事業全体計画における課題の検証
- ②課題に対する対応策の検討

(3) 情報の公開

- ①検討会は公開とする。
- ②検討会における資料及び議事録については、検討会出席者の事前了解を得た上で、北海道森林管理局ホームページに掲載する。

(4) 体制及び運営

- ①検討会の構成員は右表に示すとおりとする。
- ②検討会に座長を置き、座長は検討会の議事を運営する。
- ③検討会に関する庶務は、北海道森林管理局計画保全部治山課において行う。

表 1.1. 「十勝岳治山事業における流木対策の検証に関する検討会」 委員名簿

氏名	役職
山田 孝 (座長)	北海道大学 農学研究院 特任教授
笠井 美青	北海道大学 農学研究院 教授
渋谷 正人	北海道大学 農学研究院 特任教授
中村 太士	北海道大学 名誉教授
横山 隆一	日本自然保護協会 参与
中川 光弘	北海道大学 理学研究院 特任教授
厚井 高志	北海道大学 広域複合災害研究センター 特任准教授
村上 亮	北海道大学 名誉教授
角和 浩幸	美瑛町長
西海 正博	美瑛町観光協会 会長
松澤 昌英	北海道開発局 建設部 河川計画課 河川計画専門官
永澤 幸	札幌管区気象台 気象防災部 地域火山監視・警報センター火山調査官
片岡 勝裕	北海道建設部 河川砂防課 課長補佐(砂防)

2. 地域の概要

2. 地域の概要

2.1. 位置

治山対策対象地は、北海道の中央部の美瑛町、上富良野町、新得町にまたがる十勝岳を源流とする硫黄沢川周辺である。図 2.1.1、2.1.2、2.1.3. に、治山対策対象地位置図を示す。縦断面図については P18 の図 3.3.9. に示す。



図 2.1.1. 治山対策対象地広域位置図 (引用：国土地理院)

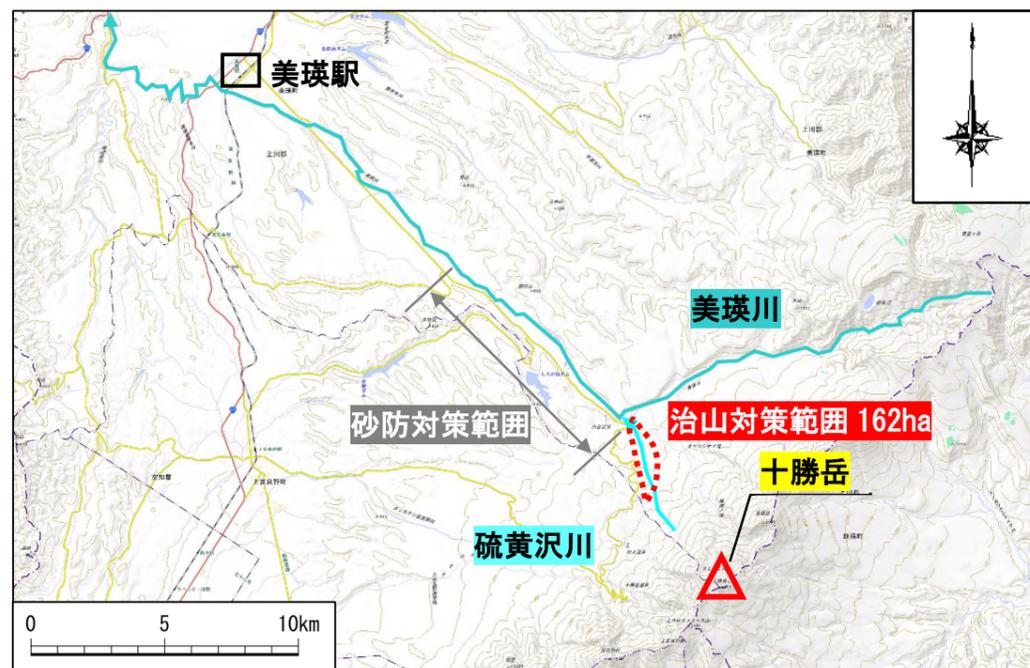


図 2.1.2. 治山対策対象地位置図 (引用：国土地理院)

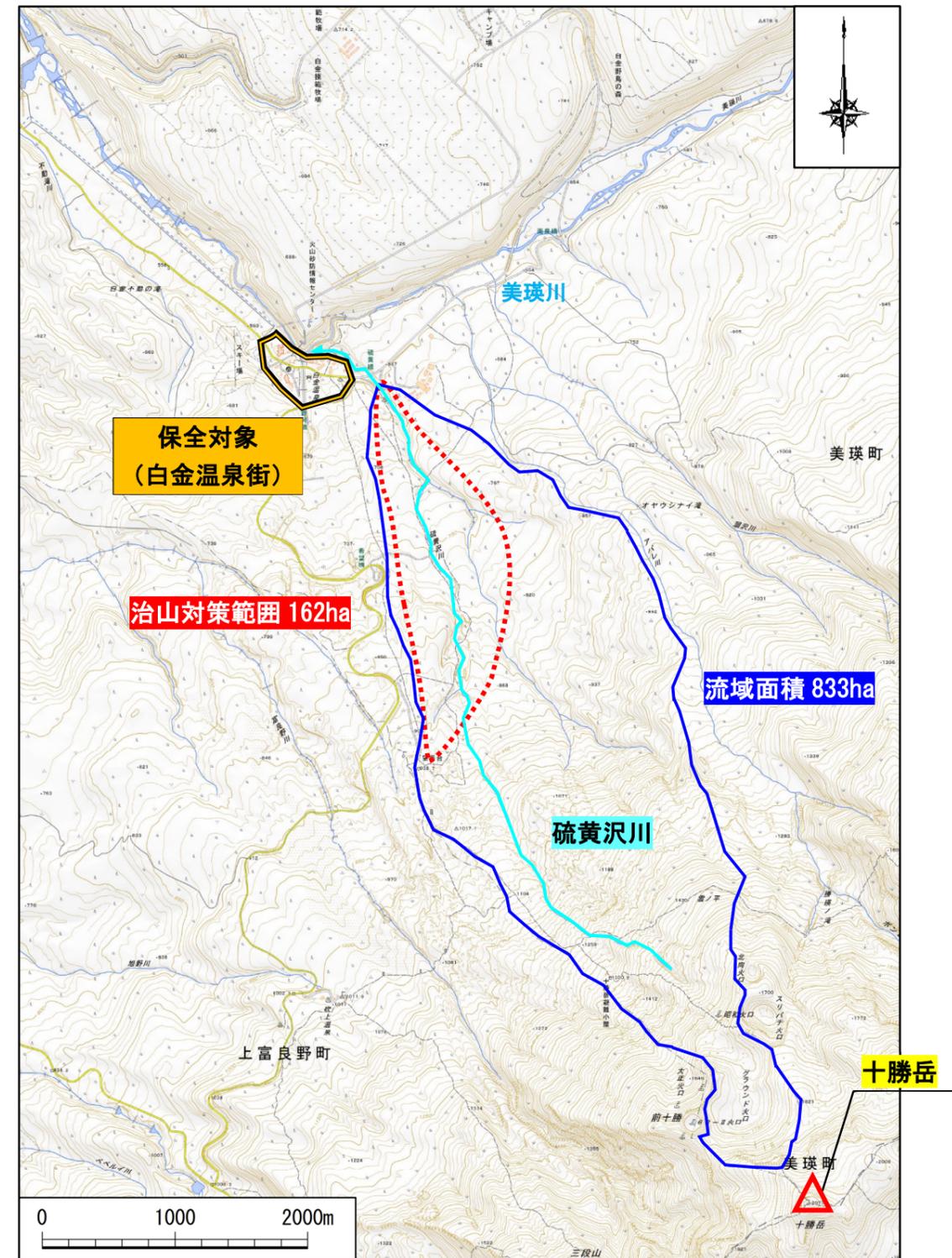


図 2.1.3. 治山対策対象地詳細位置図 (引用：国土地理院)

2. 地域の概要

2.2. 保全対象

計画地である十勝岳硫黄沢下流は、道道十勝岳温泉美瑛線（966号）が横断すると共に、白金温泉の宿泊施設・キャンプ場等が林立し、美瑛町の主たる観光地として通年多くの観光客が来訪している。コロナ禍による観光産業の全国的な不況に関わらず、レクリエーション施設や宿泊施設の廃業は数件にとどまり、道内有数の観光地としての位置付けは変化していないものと推察できる。白金温泉付近の保全対象調査図について、平成30年度調査結果と現在の対比を表2.2.1、白金温泉付近の保全対象調査図を図2.2.1に示す。

表 2.2.1. 保全対象一覧表

区分	施設名称	施設の有無	
		平成30年度	令和6年度
公共施設等	白金温泉簡易郵便局	有	有
	美瑛消防署白金分署	有	有
	白金神社	有	有
	バス停保養センター前	有	有
	合計（箇所数）	4	4
道路	道道十勝岳温泉美瑛線	有	有
	合計（延長）	2.0km	2.0km
レクリエーション施設	スキー場センターハウス	有	無
	国設白金野営場	有	有
	国立大雪青少年交流の家	有	有
	合計（箇所数）	3	2
宿泊施設	ホテルパークヒルズ	有	有
	民宿林道	有	有
	大雪山白金観光ホテル	有	有（森の雫 RINに名称変更）
	湯元白金温泉ホテル	有	有（碧の美 ゆゆに名称変更）
	ペンションアオノ	有	無（廃業）
	白金国民保養センター	有	有
	白金温泉郷森の旅亭びえい	有	有
	銀瑛荘	有	無（廃業）
	ほしの灯家	有	白金自由港ホテルB館に建て替わり
	白金自由港ホテルB館	無	有
	合計（箇所数）	9	7
商店	永井商店	有	北海道国際芸術センターに建て替わり
	北海道国際芸術センター	無	有
	アトリエ木里葉	有	有
	合計（箇所数）	2	2

*北海道国際芸術センター：北海道国際芸術センター株式会社が運営する民間会社。詳細は不明。



写真 2.2.1. 白金温泉街



写真 2.2.2. 道道 966 号

2. 地域の概要



図 2.2.1. 保全対象調査地図

2. 地域の概要

2.3. 周辺の観光資源

治山対策範囲周辺は、毎年多くの観光客が訪れる観光資源に恵まれている。図 2.3.1 に、治山対策対象地周辺の観光資源を示した位置図を示す。



図 2.3.1. 対象地周辺観光地位置図 (引用:国土地理院)

3. 十勝岳の噴火活動について

3. 十勝岳の噴火活動について

3.1. これまでの噴火活動史

(1) 十勝岳火山群の概要

十勝岳（標高 2,077m）は、北海道中央部に位置する標高 1,400～2,000m の複数の成層火山体および溶岩ドームからなる十勝岳火山群の中心をなす活火山である（高橋, 1960²⁾；勝井ほか, 1963³⁾；石塚ほか, 2010⁴⁾）（図 3.1.1）。全国の活火山の中でも比較的活動度が高く、降雪地帯特有の融雪型火山泥流の発生が想定されており、北海道で9つあるうちの常時観測火山の一つとなっている。十勝岳火山群の活動は、主に火山体の地形と岩石記載の特徴から古期、中期、新期の3つの活動期に区分されている（勝井ほか, 1963³⁾；石塚ほか, 2010⁴⁾）。活動年代は、古期が約 100～50 万年前、中期が約 30～数万年前、新期が数万年前以降である。十勝岳の火山地質図（石塚ほか, 2010⁴⁾）については、次頁の図 3.1.4 に示す。

十勝岳火山群における完新世の噴火活動中心は十勝岳の北西側上部斜面の火口域（北西火口域）であり、最近 5,000 年間では、火口位置を変えながら活動が継続している。20 世紀になってからは3回のマグマ噴火が発生しており、2000 年以降にも噴気量の増加などの活発化の兆候が見られた。また、1926 年には岩屑なだれに伴う大規模な融雪型火山泥流（大正泥流）により、20 世紀以降で国内最大の人的災害が発生している。

十勝岳の南西部には「ヌッカクシ山噴火孔」（納富, 1920⁵⁾）、「旧噴火口」（勝井ほか, 1963⁴⁾）、「安政火口」（札幌管区気象台, 1971⁶⁾）、「ヌッカクシ火口」（石塚ほか, 2010⁴⁾）、「ヌッカクシ火口域」（松本ほか, 2021⁷⁾）と呼ばれている噴気地帯があり（図 3.1.4）、近年の研究では十勝岳の火山活動レベルが上昇すると、ヌッカクシ火口やその下流の温泉で温度や泉質の変化することが確認されているため、活動性を判断するうえでの一つの目安とされている（Takahashi et al., 2015⁸⁾）。



図 3.1.1. 調査地周辺の地形（引用：表 7.2. 番号②）

(2) 十勝岳の北西山腹における新期（3,500 年前以降）の噴出物

約 5,000 年前以降は、グラウンド火口からの火砕流や溶岩流の発生をかわきりに、摺鉢火口、北向火口、中央火口などの主に北西火口域において、噴火が繰り返し発生したとされている（石塚ほか, 2010⁴⁾）。北西上空から見た火口域を図 3.1.2 に、噴出物の層序関係を図 3.1.3 に示す。

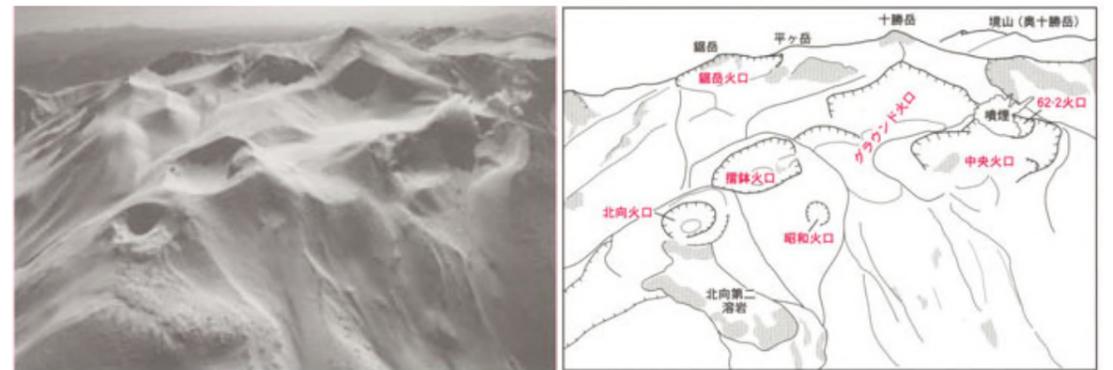


図 3.1.2. 北西上空からみた十勝岳火山群の中央部（石塚ほか, 2010⁴⁾）

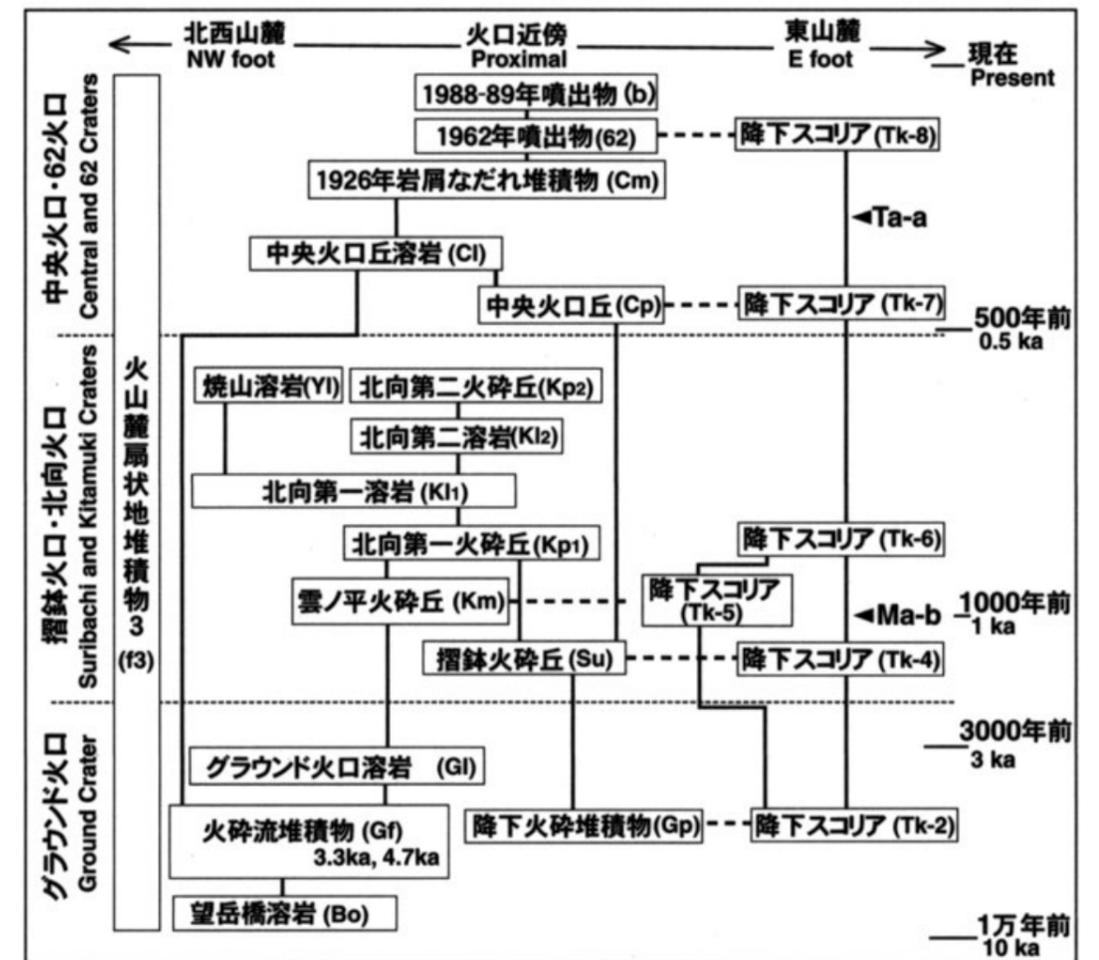


図 3.1.3. 十勝岳火山群の完新世噴出物の層序関係図（石塚ほか, 2010⁴⁾）

3. 十勝岳の噴火活動について

(3) 歴史時代の噴火史

十勝岳では、20世紀以降に、比較的規模の大きな噴火が3回発生し、多数の人的被害が生じている。

① 1回目の噴火（1926年）

5月24日に中央火口丘の西側で2回の水蒸気爆発が発生し爆裂火口(450m×300m)が生じた。また、この噴火に伴って、中央火口丘が崩壊して岩屑なだれが発生し、この岩屑なだれが引き起こした大規模な融雪型火山泥流（大正泥流）が富良野川と美瑛川流域に甚大な被害（死者144名）をもたらした。この岩屑なだれ堆積物は、堆積後も二次噴気活動が続くほど温度が高かったとされる(図3.1.6)。10日後の6月3日に発生した小規模な水蒸気爆発の後に3か月程度休止したが、9月にふたたび小爆発があり大正火口が形成された。



写真 3.1.1. 1926年噴火で中央火口丘西側に生じた爆裂火口(北海道防災会議, 1971)⁹⁾(引用: 表 7.2. 番号②)



図 3.1.5. 1926年噴火後の中央火口丘(多田・津屋, 1927)¹⁰⁾(引用: 表 7.2. 番号②)



写真 3.1.2. 1926年噴火後の十勝岳山頂付近の地形(1960年8月, 朝日新聞社撮影)(北海道防災会議, 1971)⁹⁾(引用: 表 7.2. 番号②)



図 3.1.6. 岩屑なだれ堆積物の表面にできた二次噴気孔のあと¹¹⁾

② 2回目の噴火（1962年）

グラウンド火口の西～南西壁において発生したものであり、水蒸気噴火に引き続きスコリアや火山灰を吹き上げた。この噴火に先立ち、1952年頃から噴気活動が活発化し、1954年から大正火口で溶融硫黄を吹き上げるようになった。1962年4月の広尾沖地震(M7.0)の後、噴気活動の活発化や有感地震の発生、大正火口周辺で亀裂が開くなどし、6月に噴火に至り、新しい火口列が出現した。噴火は3回の中で最も大規模であり、噴煙は札幌や千歳でも確認された。また、噴出物は西風に流され、遠く千島列島でも降灰があった。この噴火により大正火口北側にあった硫黄鉱山の鉱員5名が命を落とした。

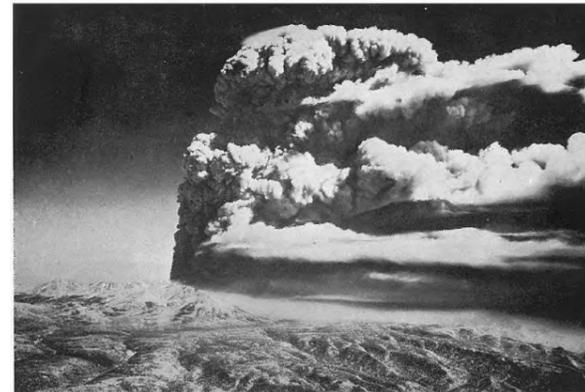


写真 3.1.3. 十勝岳 1962年噴火の噴煙(南西上空から朝日新聞社撮影)(北海道防災会議, 1971)⁹⁾(引用: 表 7.2. 番号②)

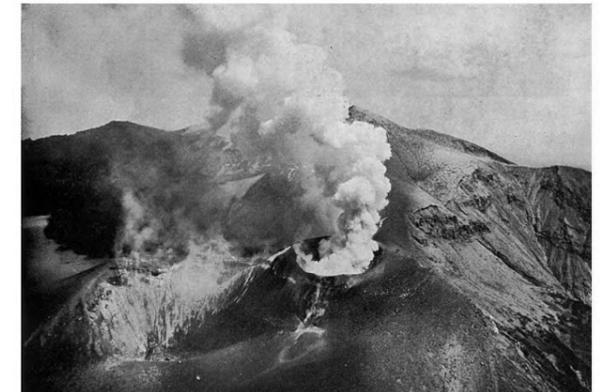


写真 3.1.4. 大正火口(左手)の一部を埋積して成長した新スコリア丘と62-II火口(中央)(北海道防災会議, 1971)⁹⁾(引用: 表 7.2. 番号②)

③ 3回目の噴火（1988～1989年）

1962年噴火の主火口である62-II火口において発生したものであり、水蒸気噴火の散發に引き続き、マグマ水蒸気爆発が発生した。この噴火は、白金温泉の気象庁のカメラにより撮影され、小規模な火砕流と火砕サージの発生、および小規模な融雪型火山泥流の発生が確認された。



写真 3.1.5. 1988年12月25日の噴火(美瑛町HP¹²⁾より)(気象庁撮影)(引用: 表 7.2. 番号②)



写真 3.1.6. 1988年12月25日の噴火(美瑛町HP¹²⁾より)(気象庁撮影)(引用: 表 7.2. 番号②)

3. 十勝岳の噴火活動について

3.2. 現在の噴火活動と今後の動向

(1) 近年の十勝岳の火山活動〔谷口正実（気象庁職員）, 2024¹³⁾ より抜粋〕

2006年から2017年まで山体浅部の膨張が観測され、2015年頃から62-2火口周辺で熱活動が次第に活発化し、火口温度の上昇や噴煙量の増加などが観測されている（図3.2.1）。火山性地震は2010年頃から増減を繰り返しながらやや多い状態が継続し、これらに同期して火口方向が上下する傾斜変動を観測した（図3.2.1）。

約100年前の1926年には山体崩壊により積雪が融け、大規模泥流を発生させた噴火が発生し、1962年には火砕流は発生しなかったものの噴煙を1万m以上も噴き上げた噴火が発生している。1988年から1989年の噴火はマグマが関与し火砕流や融雪型火山泥流も発生したが、山麓にある居住地域には影響はなかった。その後は、2004年にごく小規模な水蒸気噴火が発生した程度で、以降噴火発生はなく、表面的には概ね静穏に経過している。

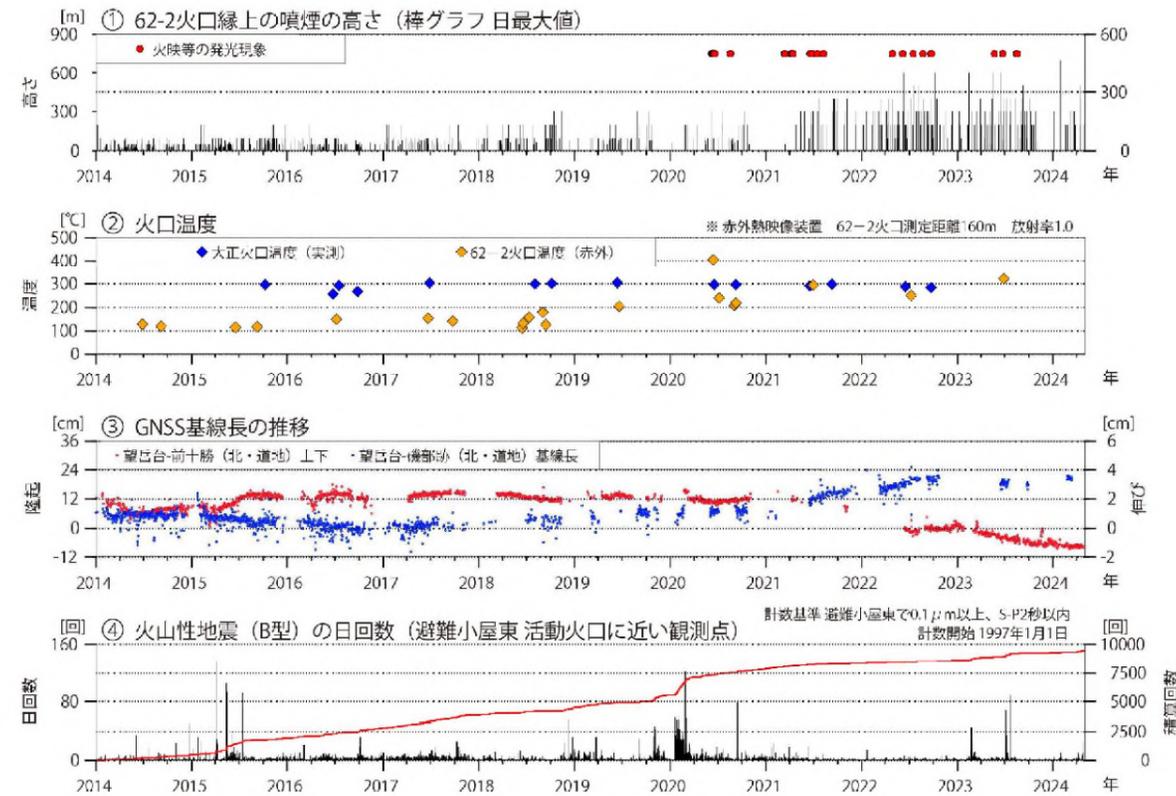


図3.2.1. 十勝岳の最近の火山活動推移（気象庁）

(2) 十勝岳の噴火警戒レベルの特徴〔谷口正実（気象庁職員）, 2024¹³⁾ より抜粋〕

十勝岳の噴火警戒レベルの特徴として、居住地域から想定火口までの距離が比較的離れていることがあり、大きな噴石や小規模な火砕流についてはレベル2、3で対応している。

一方で、規模が大きな火砕流や積雪期のハザードとして融雪型火山泥流の発生も想定されており、非積雪期に発生した場合には火口周辺への影響で留まるような噴火（レベル3に当たるような活動状況）でも、大正時代に起こった災害のように、居住地域にも影響が及ぶような大規模な火山泥流が発生する状況（レベル4、5）も起こり得るとして、レベル及び避難計画等が策定されている。

				平成20年12月16日運用開始		
十勝岳の噴火警戒レベル						
種別	名称	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
特別警戒	噴火警戒報(居住地域)又は噴火警戒報	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"> ●居住地域に達する火砕流・火砕サージや融雪型火山泥流が発生。 過去事例: 1926年5月24日16時17分過ぎ: 噴火により中央火口丘が崩壊し大規模な融雪型火山泥流発生、あるいは山体崩壊に前駆して発生した12時11分の噴火に伴う融雪型火山泥流 約3,300年前: 噴火に伴う火砕流・火砕サージ ●噴煙が火口縁上10,000mを超え、居住地域に達する火砕流・火砕サージや融雪型火山泥流の発生が切迫している。 過去事例: 1962年6月30日02時45分: 噴火により噴煙の高さが12,000mに達する
			4(高齢者等避難)	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高齢者等の要配慮者の避難、住民の避難の準備等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●居住地域に達する火砕流・火砕サージや融雪型火山泥流が発生する可能性が高まる。 過去事例: 1988年12月16日～1989年3月5日: 小規模な噴火が繰り返し発生
警戒	噴火警戒報(火口周辺)又は火口周辺警戒報	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(今後の火山活動の推移に注意)。状況に応じて高齢者等の要配慮者の避難の準備等。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"> ●火口から概ね3km以内に大きな噴石が飛散する噴火が発生。あるいは熱活動の高まりがみられている中で、振幅の大きな火山性地震が増加する等、火口から概ね3km以内に大きな噴石が飛散する噴火が予想される。 過去事例: 1988年10月～12月: 体に感じる規模の地震増加 1962年5月以降: 体に感じる規模の地震増加 1926年5月: 噴火の10日前から体に感じる規模の地震発生
			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(今後の火山活動の推移に注意)。火口周辺への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> ●火口から概ね1.5km以内に大きな噴石が飛散する噴火が発生。あるいは熱活動の高まりがみられている中で、火口直下で火山性地震が増加する等、火口から概ね1.5km以内に大きな噴石が飛散する噴火が予想される。 過去事例: 1985年6月19日: 62-1火口でごく小規模な噴火 1983年2月、5月: 微小な地震が増加 1954年: 大正火口の噴気活動活発化、溶融硫黄流出、昭和火口で噴火 1952年8月17日: 昭和火口で噴火 1925年12月: 中央火口丘の火口内の新たな火口(大噴)で噴火
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)。	住民は通常の生活(状況に応じて火山活動に関する情報収集、避難手順の確認、防災訓練への参加等)。状況に応じて火口内及び近傍への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> ●火山活動は静穏。状況により想定火口内及び近傍に影響する程度の火山灰の噴出等の可能性あり。

注) 「大きな噴石」とは、概ね20～30cm以上の、風の影響をほとんど受けずに弾道を描いて飛散するものをいう。

この噴火警戒レベルは、地元自治体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、地元自治体にお問い合わせください。

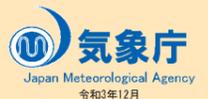


図3.2.2. 十勝岳の噴火警戒レベル（気象庁，2023）¹⁴⁾

3. 十勝岳の噴火活動について

(3) 十勝岳の最新の火山観測データの解析結果および火山活動の診断結果【気象庁】

気象庁の札幌管区気象台地域火山監視・警報センターが、月に1回公表している十勝岳の火山活動解説資料のうち、現時点で最新の令和6年6月の資料¹⁵⁾について、以下に抜粋して示す。

62-2 火口、振子沢噴気孔群及びその周辺では引き続き噴煙・噴気が多く、熱活動が活発な状態が続いています。今後の火山活動の推移には注意が必要です。
噴火予報（噴火警戒レベル1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はありません。

○活動概況

- ・噴煙など表面現象の状況（図3.2.3-①～⑤、図3.2.4-①～③、図3.2.5）

監視カメラによる観測では、62-2 火口の噴煙は 2021 年頃から高い状態が続いており、今期間の噴煙の高さは火口縁上 700m 以下で経過しました。

大正火口の噴気の高さは 100m 以下、振子沢噴気孔群の噴気の高さは稜線上 200m 以下で経過しました。振子沢噴気孔群の噴気は 2018 年頃からやや高い状態が続いています。また、前十勝の北西側斜面で、時々弱い噴気を確認しました。

- ・地震及び微動の発生状況（図3.2.3-⑥～⑨、図3.2.4-④～⑥、図3.2.6）

火山性地震は少ない状態で経過しました。震源は主に 62-2 火口付近のごく浅い所、旧噴火口付近のごく浅い所～深さ 1km 付近及びグラウンド火口付近の深さ 0km 付近に分布しました。

火山性微動は観測されていません。

- ・地殻変動の状況（図3.2.7）

62-2 火口の周辺及び山麓の緩斜面では、今期間は特段の傾斜変動は観測されていません。

GNSS 連続観測で 2021 年以降観測された山体浅部の収縮を示すと考えられる地殻変動は、2023 年夏以降、概ね停滞しています。なお、62-2 火口のごく近傍の一部観測点で認められていた地表面付近の局所的と考えられる変動は、2024 年 2 月頃から鈍化しています。また、山体深部の動きを示すと考えられる特段の地殻変動は観測されていません。

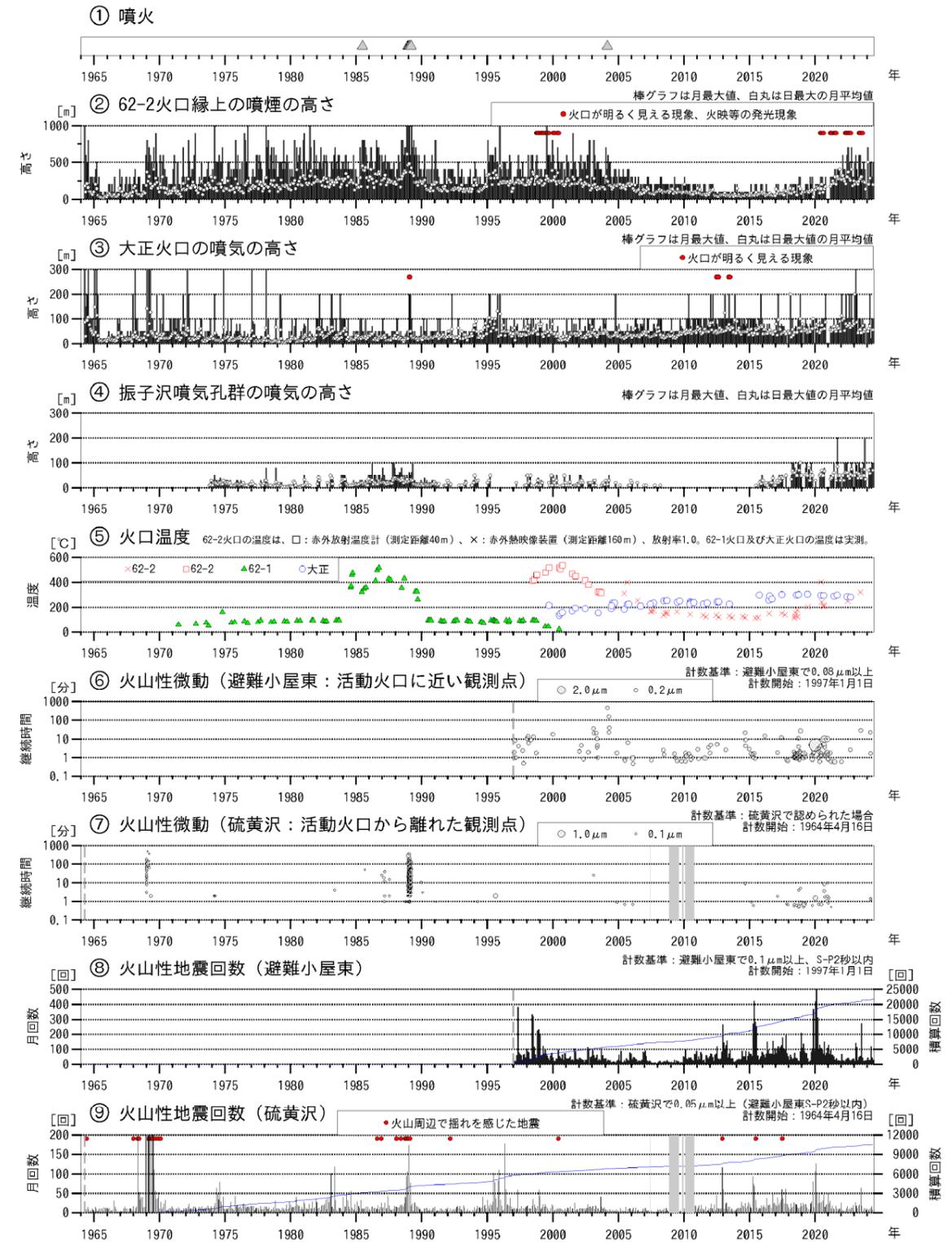


図3.2.3. 火山活動経過図（1964年1月～2024年6月）¹⁵⁾

⑤の62-2火口及び大正火口の温度は、北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所及び産業技術総合研究所のデータを含みます。
⑦⑨の灰色部分は機器障害による欠測期間を示します。

3. 十勝岳の噴火活動について

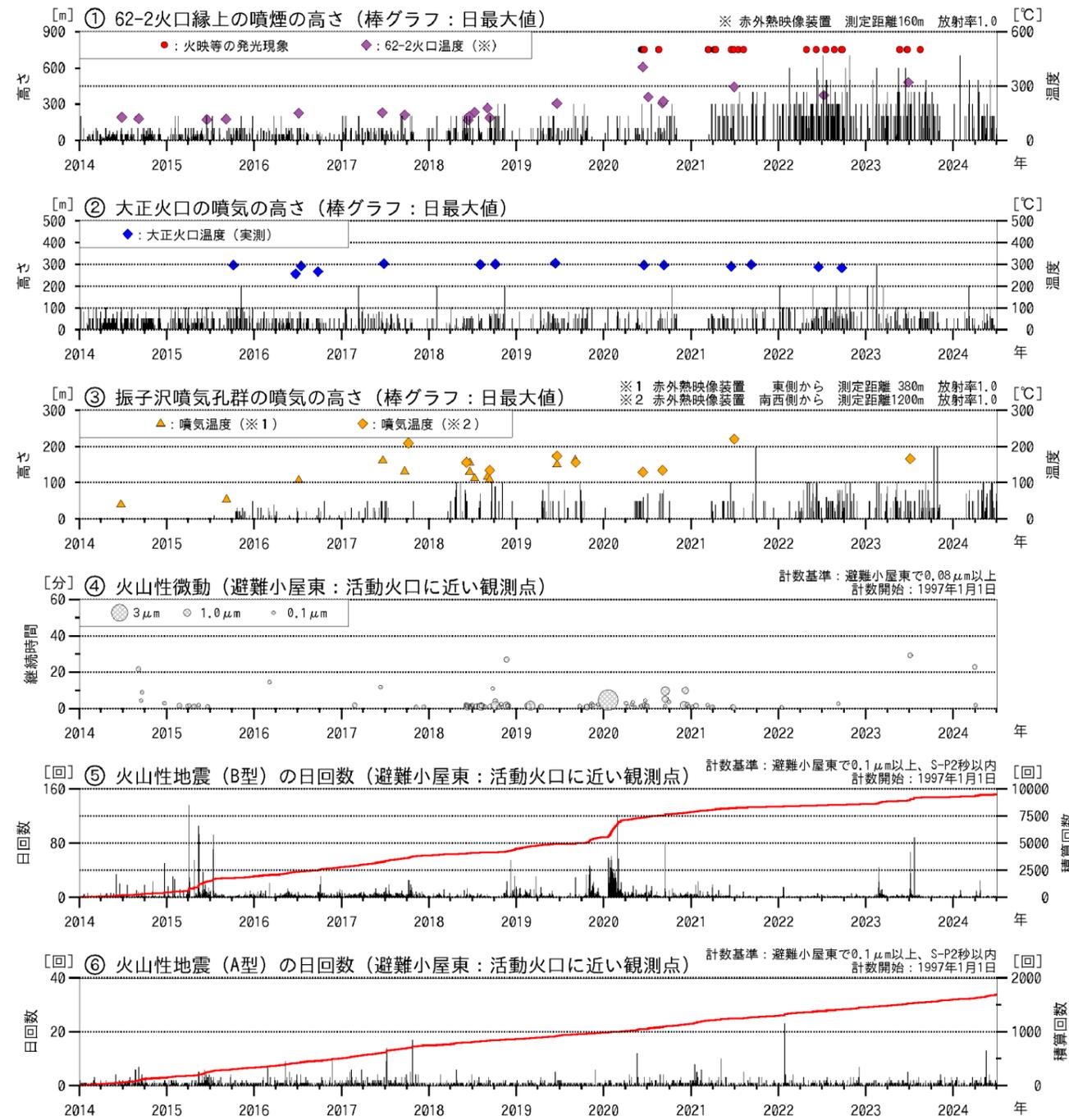


図 3. 2. 4. 火山活動経過図 (2014 年 1 月~2024 年 6 月)¹⁵⁾

②の大正火口温度は北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所のデータを含みます。
 ⑤は主に 62-2 火口付近のごく浅い所 (図 4 参照) で発生したと推定される B 型地震の回数、⑥は主に 62-2 火口の周辺 (図 4 参照) で発生したと推定される A 型地震の回数を示します。



図 3. 2. 5. 十勝岳 北西側から見た火口周辺の状況 (白金模範牧場監視カメラによる) 及び火口周辺図¹⁴⁾

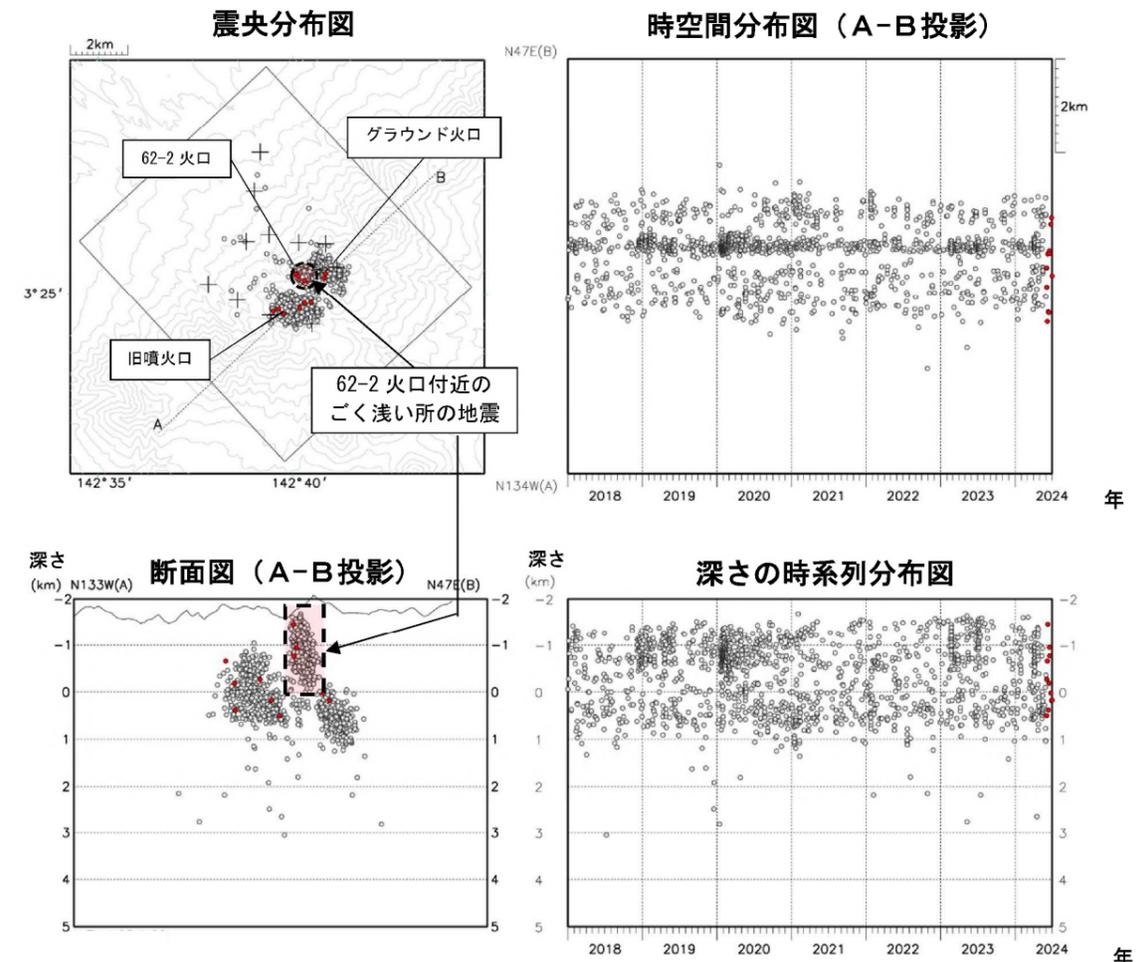


図 3. 2. 6. 十勝岳 火山性地震の震源分布 (2018 年 1 月~2024 年 6 月)¹⁵⁾

●: 2018年1月~2024年5月の震源 ●: 2024年6月の震源 +: 地震観測点

3. 十勝岳の噴火活動について

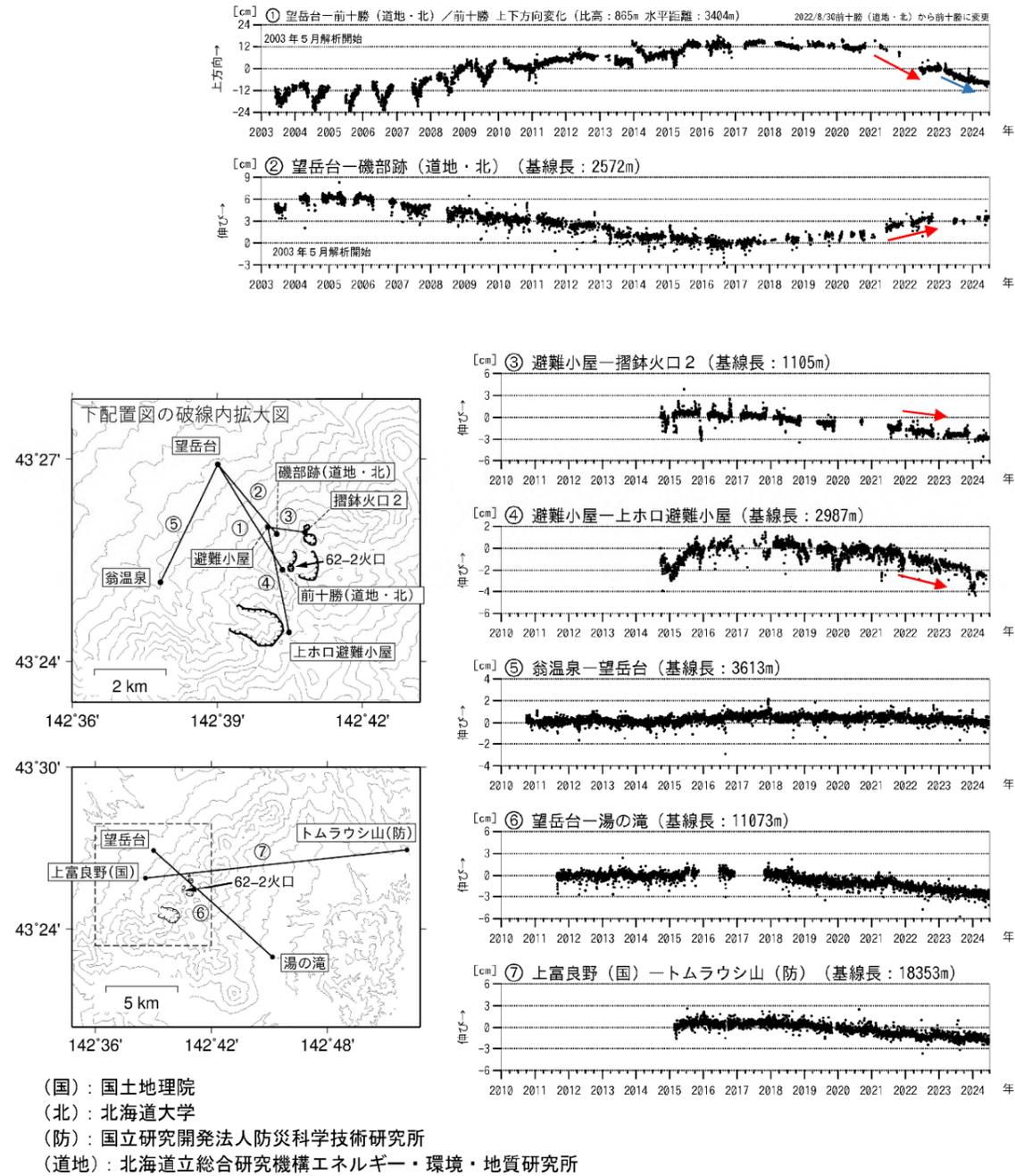
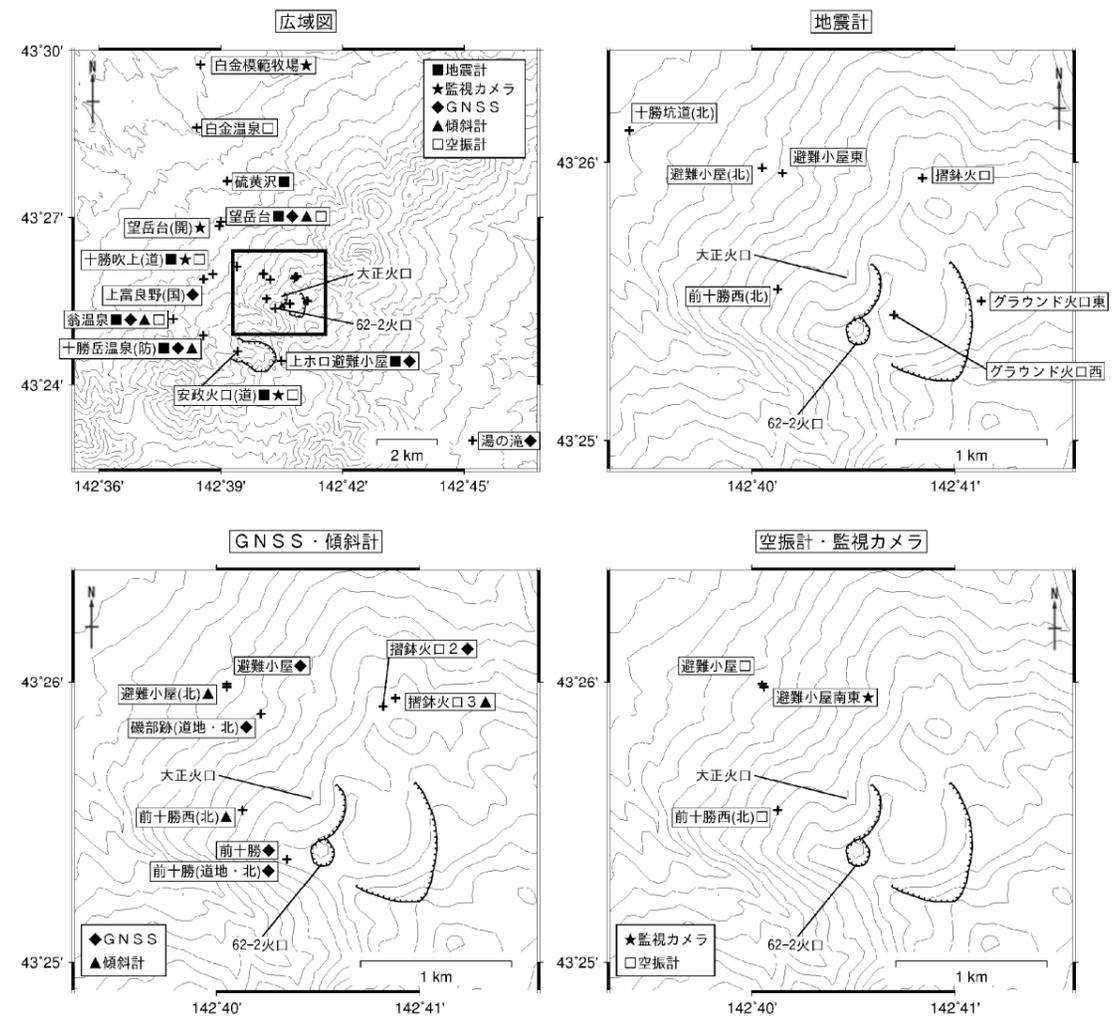


図 3.2.7. 十勝岳 GNSS 連続観測による上下方向変化及び基線長変化(2003 年 5 月～2024 年 5 月)及び観測点配置図¹⁵⁾

グラフ①～⑦は観測点配置図の基線①～⑦に対応しています。
 グラフ中の空白部分は欠測を示します。
 冬季に凍上や積雪の影響によると考えられる変動がみられる基線があります。
 2010年3月の前後で解析方法が異なります。

- ・基線①～④では2021年頃から山体浅部の収縮を示すと考えられる基線長の変化及び観測点の沈降(赤矢印)が観測されましたが、2023年夏頃以降は概ね停滞しています。
- ・62-2火口のごく近傍の観測点の基線①では2023年3月頃から観測されていた局所的と考えられる変動(青矢印)は、2024年2月頃から鈍化しています。
- ・基線⑥⑦では、2018年以降ごくわずかな短縮傾向が続いていましたが、2023年夏頃以降はやや鈍化しています。



各機器の配置図は、広域図内の太枠線で示した領域を拡大したものです。
 +印は観測点の位置を示します。
 気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付しています。
 (開)：国土交通省北海道開発局
 (国)：国土地理院
 (北)：北海道大学
 (防)：国立研究開発法人防災科学技術研究所
 (道)：北海道
 (道地)：北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所

図 3.2.8. 十勝岳観測点配置図
 十勝岳の火山活動解説資料(令和6年6月)¹⁵⁾

3. 十勝岳の噴火活動について

(4) 温泉・噴気を対象とした地球化学的観測【北海道立総合研究機構】

① 噴気活動 (高橋良, 2024¹⁶⁾より引用・加筆)

大正火口の噴気温度は約 300°C で、最近 5 年間はやや低下している (図 3.2.9 上)。成分は、近年、水蒸気割合が増加し、マグマ由来成分が低下する傾向である。マグマ由来の火山ガスの割合が増えると噴気の酸素・水素同位体比は上昇するが、近年は徐々に低下している (図 3.2.9 下)。これらは、マグマ由来の火山ガスの割合が低下していることを示す。

振子沢では 2015 年ころから噴気活動が認められ、噴気孔群の噴気温度は 2017 年時点で 500°C 以上あり、現在も高温状態が続いている。噴気は高い酸素・水素同位体比を持っており、マグマに由来する火山ガスそのものが噴気として放出されていると推定されている。ただし、大正火口の噴気と同様に、これらの同位体比は近年低下している (図 3.2.1 下)。

以上のように、十勝岳の噴気活動は活発な状態が続いているが、火山活動が明らかに活発化しているような兆候は認められない (高橋良, 2024¹⁶⁾より引用)。

② 温泉活動 (高橋良, 2024¹⁶⁾より引用・加筆)

吹上温泉地域では、1988-1989 年噴火を挟み温度や成分が大きく変化した (図 3.2.10)。温度は 1986 年に 30°C 程度だったが、噴火を挟み上昇し、1999 年には 55°C を越え、現在までは概ね横ばいで推移している。また、マグマからの火山ガスの供給量を把握する指標とされる (Takahashi et al., 2019¹⁷⁾) Cl (塩化物イオン) 濃度は 1986 年には約 50mg/L だったが、その後急上昇し、1992 年には約 1600mg/L となった。その後、2012-2013 年にわずかに上昇した以外は低下する傾向が続いている。こうした温度や成分の上昇はマグマに由来する高温・高塩濃度の熱水が上昇してきたためとされ、マグマ噴火へ向かう前兆現象であることが指摘されている (Takahashi et al., 2015⁸⁾, 2019¹⁷⁾)。ただし、近年は、吹上温泉地域の温泉に火山活動の活発化を示すような変化は認められていない。

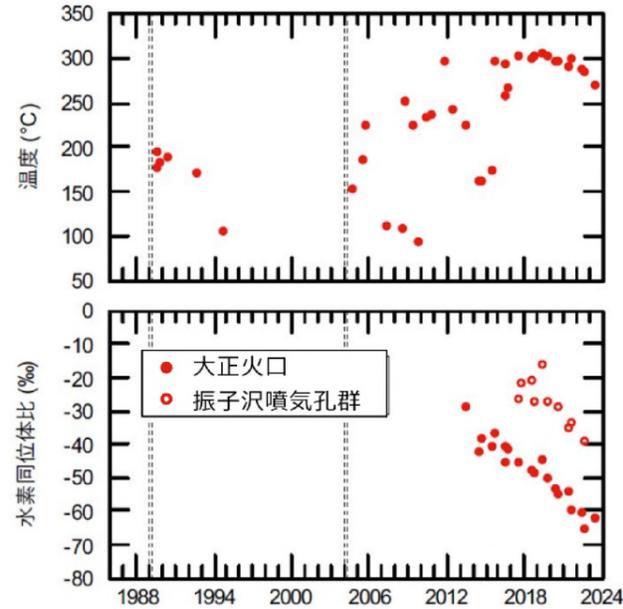


図 3.2.9. 62-2 火口の様子 (左上: 2022 年 9 月) と噴気の温度 (右上)・水素同位体比 (右下) の時間変化。点線は噴火した時期を示す。(高橋良, 2024¹⁶⁾より引用)

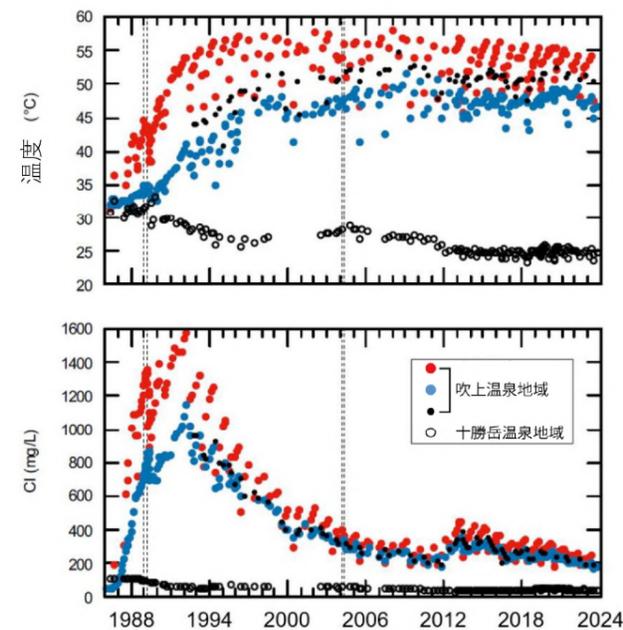


図 3.2.10. 十勝岳周辺の温泉の温度 (上) と Cl 濃度 (下) の時間変化。点線は噴火した時期を示す。(高橋良, 2024¹⁶⁾より引用)

一方、十勝岳温泉地域は、大きな変化はないものの (図 3.2.10 下)、Cl 濃度は、2012 年頃から 2020 年まで上昇傾向で以降は低下しており、噴気観測結果と調和的である。

以上のように、十勝岳周辺の温泉には火山活動に関連した変化が現れることから、温泉観測は火山活動の変化や噴火の前兆現象を捉えるために有用な観測の一つと言える。温泉活動の近年の観測結果に基づく十勝岳の火山活動が活発化している兆候は認められない (高橋良, 2024¹⁶⁾より引用)。

(5) 今後の動向

十勝岳の新期の活動は、北西火口域と呼ばれる北西山腹斜面が中心となっており、特に大正火口、62-2 火口、振子沢噴気孔群で噴煙・噴気が活発である。

十勝岳火山避難計画 (北海道火山防災協議会, 2017)¹⁸⁾によれば、想定される噴火場所は、62-2 火口及び大正火口とその周辺で、過去 1 万年間の活動履歴を踏まえ、噴火現象として水蒸気噴火とマグマ噴火が想定されている。その特徴として、大きな噴石、火砕流・火砕サージ、溶岩流、岩屑なだれ、小さな噴石や火山灰の飛散、そして融雪型火山泥流があげられている。また、十勝岳緊急減災砂防計画 (十勝岳火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会, 2010)¹⁹⁾によれば、必ずしも大正泥流と同じプロセスとは限らないが、再び大正泥流のような融雪型火山泥流が発生する可能性があることが想定されている。

気象庁および北海道立総合研究機構によって継続的に実施されている火山観測の結果によれば、近年は、明らかに活発化しているような兆候は認められないが、2004 年にごく小規模な水蒸気噴火が発生した後、2006 年から 2017 年まで山体浅部が膨張し、2015 年頃から 62-2 火口周辺で熱活動や噴気活動が増加した状態で推移している。

以上より、十勝岳の火山活動は、ここ数年のスパンにおいて活発化しているような兆候は認められないものの、依然として活発な活動は継続しており、防災上の観点からは、十勝岳においては北西火口域における噴火やそれに伴って発生する融雪型火山泥流に備え、対策を実施することが必要であると考えられる。

3. 十勝岳の噴火活動について

3.3. 大正泥流における被害状況

(1) 十勝岳の北西側斜面で発生した過去の泥流の履歴

十勝岳の北西側斜面では、大正泥流による被災を発端として、過去の泥流についての調査や研究が盛んに行われている。対象は被害の大きかった富良野川流域に偏るため、治山事業の対象ではないが、富良野川流域の研究成果を参考として示す。

南里 (2009)²⁰⁾によると、富良野川沿いの泥流堆積物について、既存の研究をとりまとめるとともに、現地調査による堆積物の調査がなされ、大正泥流をはじめとした過去の泥流堆積物の分布、層序、発生年代が詳細に検討され、火山活動とともに図 3.3.1、図 3.3.2 のように整理されている。

- 1) 富良野川流域において、過去 40,000 年に 14 回の火山泥流の発生履歴がある。
- 2) 泥流の発生頻度は、近年高くなってきている。(過去 40,000 年間 : 1 回/2,860 年 → 過去 4,000 年間 : 1 回/360 年 → 過去 2,000 年間 : 1 回/250 年)
- 3) 火山泥流の発生を過去 4,000 年で見ると、300~500 年間の高頻度期と 900~1,600 年間の静穏期が交互にある。
- 4) 大正泥流以前で、現地で確認した最も新しい富良野川泥流 1 は、西暦 1740 年頃に発生し、富良野盆地まで達していた。

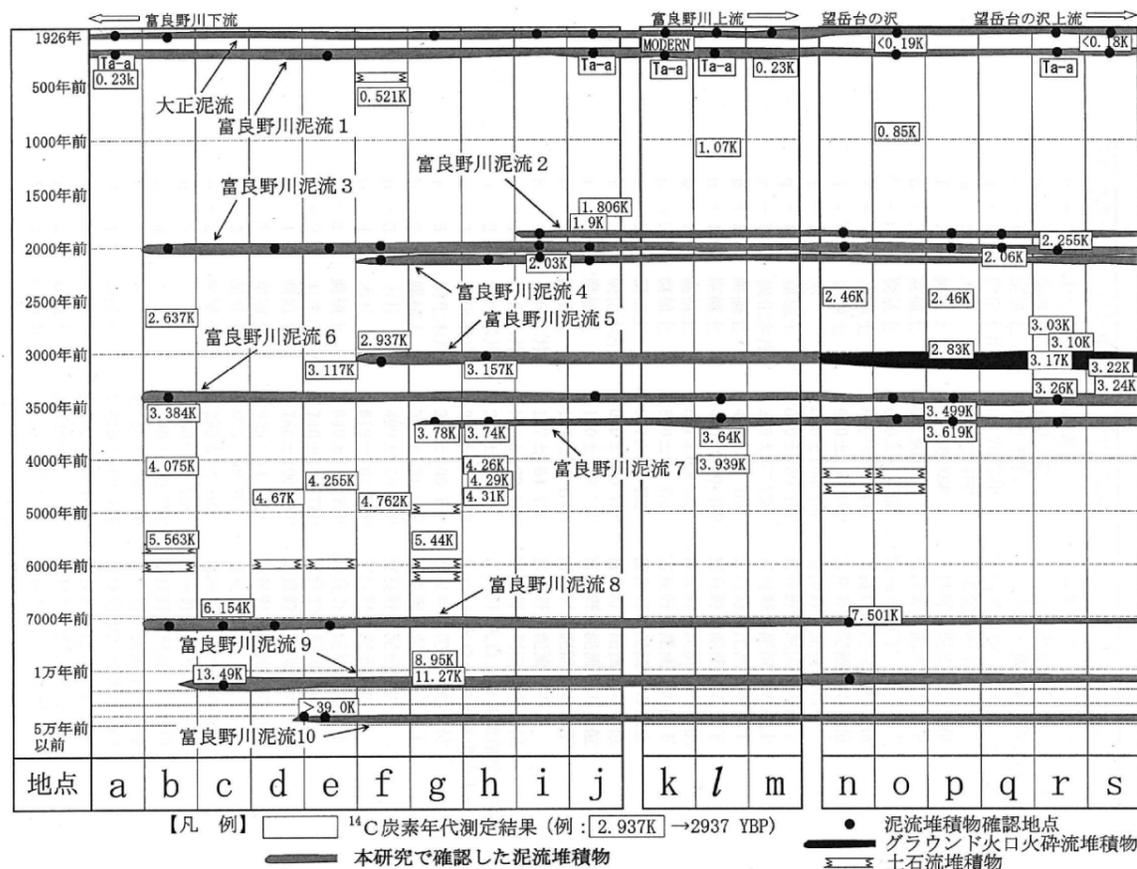
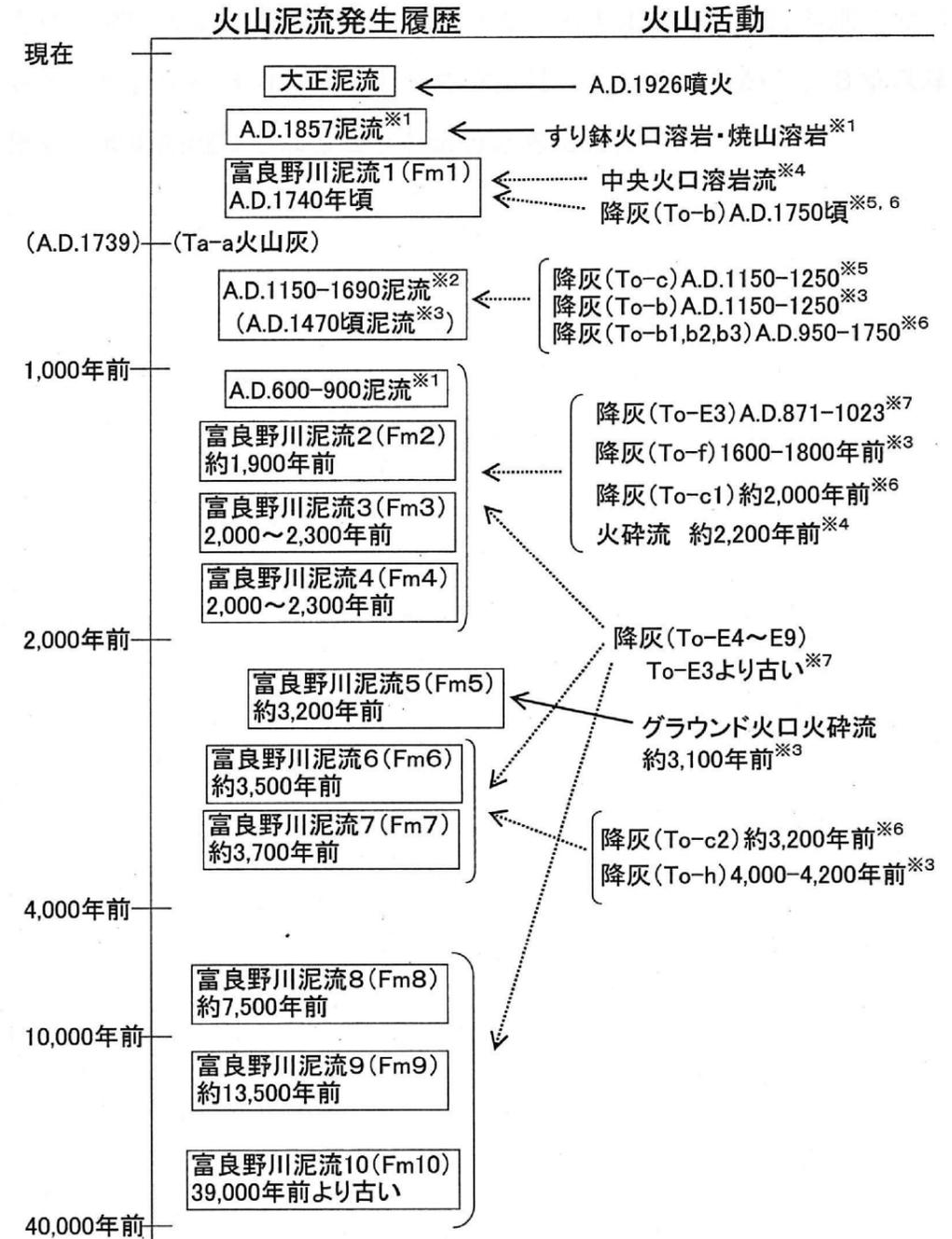


図 3.3.1. 富良野川で確認した火山泥流と推定堆積年代 (南里, 2009²⁰⁾ より引用)



※1: 新谷ら(1991) ※2: 齋藤ら(2001) ※3: 藤原ら(2006) ※4: 石川ら(1971)
 ※5: 山田(1958) ※6: 火山灰命名委員会(1979) ※7: 伊藤(2003)

図 3.3.2. 富良野川における火山泥流履歴 (南里, 2009²⁰⁾ より引用)

3. 十勝岳の噴火活動について

(2) 大正泥流の流下状況

1926年5月24日に発生した2回目の水蒸気噴火により、中央火口丘の西半分が崩壊し、これにより生じた岩屑なだれは、火口から2.4 kmの地点にあった硫黄鉱山の平山鉱業所宿舎を飲み込み¹⁰⁾、さらに山頂付近の残雪を融かしてさらに大きな融雪型火山泥流を発生させた。この火山泥流は美瑛川と富良野川を一気に流下し、約25 km離れた上富良野市街に到達した(図3.3.3)。この融雪型火山泥流は、森林を破壊し多量の樹幹・枝などを含む泥水となり、家屋・橋梁・鉄道その他を破壊した。

南里(2009)²⁰⁾は、富良野川における大正泥流の痕跡から、1926年噴火口(大正火口)から顕著な侵食域の下流端である真水の沢合流点までを「発生・発達域」、谷形状地形が終了するピリカフラヌイ川合流点までを「流下域」、流下範囲が大きく広がる谷出口から下流を「氾濫域」として区分している。また、流下速度や到達時間、流体力について、8つの区間に分けて検討されている(表3.3.1および図3.3.4)。また、上富良野町の市街地を含む氾濫域については、泥流の到達時間と流体力の分布についても詳細に検討されている(図3.3.5)

表 3.3.1. 大正泥流の到達時間と流体力 (南里, 2009²⁰⁾ より引用)

区 間	氾濫域			流下域			発生発達域	
	8	7(西ルート)	6(東ルート)	5	4	3	2	1
流速(表-3.5より)	2~3	3~4	5~9	5~6	11~17	15.5 ^{*1}	21.8 ^{*1}	40~46 ^{*1}
代表流速(m/s)	2.5	3.5	7.0	5.5	14.0	15.5	21.8	43.0
区間距離(km)	西	1.2	2.7	1.4	3.1	8.5	2.6	4.6
	東	1.1						2.0
区間時間(分)	西	8.0	12.9		9.4	10.1	2.8	3.5
	東	7.3		3.3				0.8
到達時間(分)	西	47.5	39.5		26.6	17.2	7.1	4.3
	東	37.2		29.9				0.8
流体力(図-5.2より)(kN/m)	20	60	200 210 240	150	880 2,260	-	-	-

*1: 中村(1926)、村野(1965)による

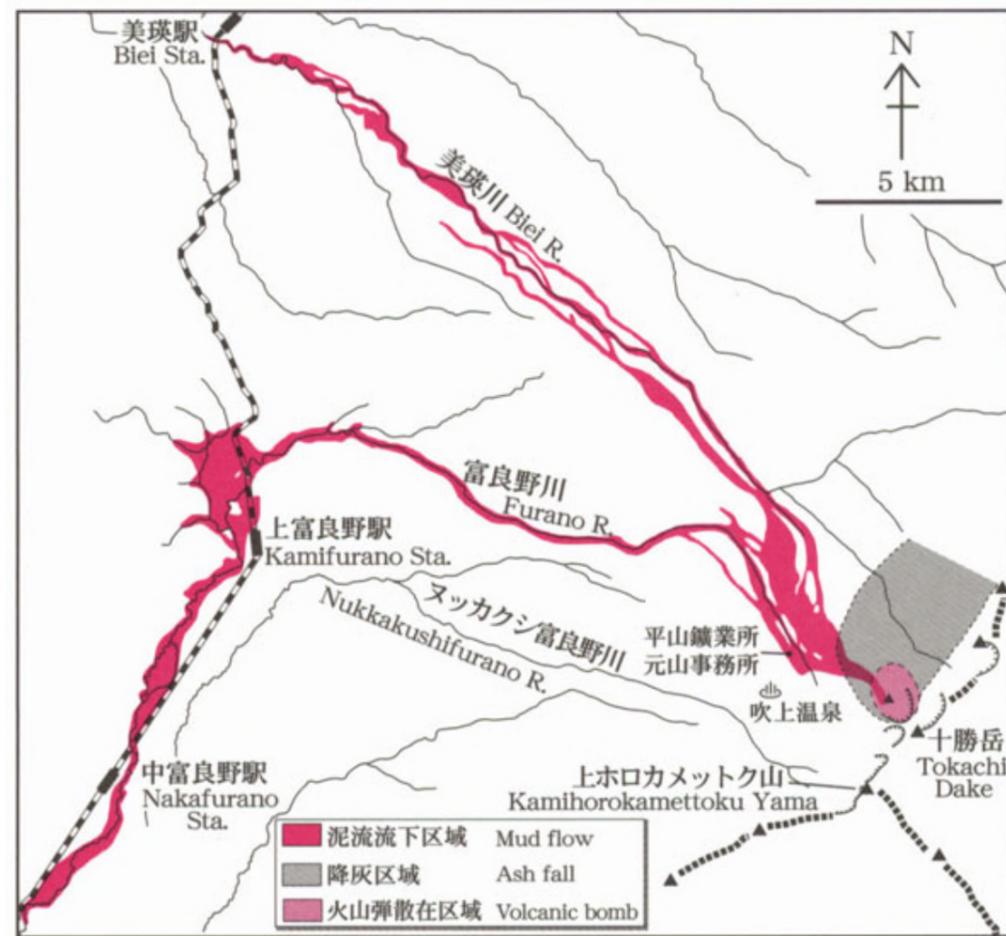


図 3.3.3. 十勝岳の1926年噴火の噴出物と大正泥流の流下範囲(多田・津屋, 1927¹⁰⁾を一部改変)(産業技術総合研究所WEBサイト;
https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/tokachidake/fig/fig16-4p.html)

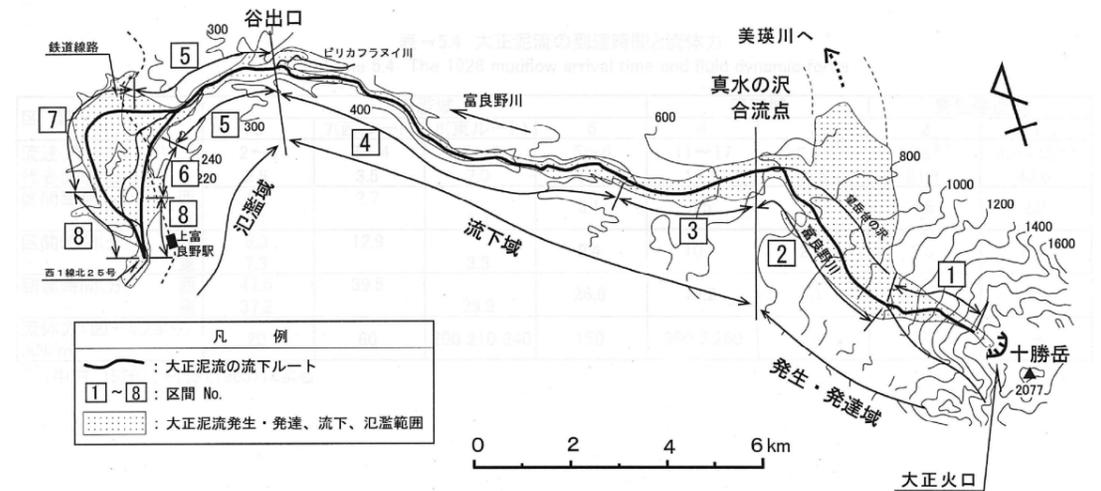


図 3.3.4. 大正泥流の流下ルートと区間分け(南里, 2009²⁰⁾より引用)

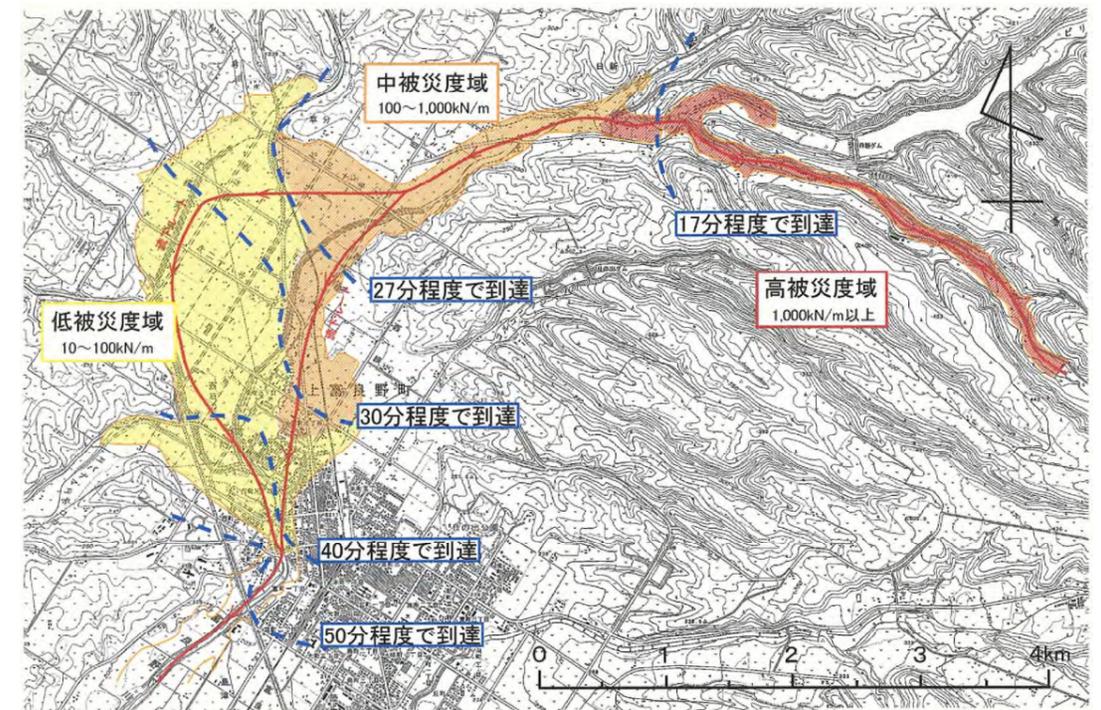


図 3.3.5. 氾濫範囲、到達時間、被災度を示した火山泥流災害実績図(南里, 2009²⁰⁾より引用)

3. 十勝岳の噴火活動について

(3) ピット調査による治山事業実施域における大正泥流堆積物の痕跡状況

①ピット調査の概要

硫黄沢川流域における大正泥流が流下した痕跡（堆積物の有無や侵食状況）は、平成 27 年度から 30 年度にかけて実施した露頭調査と約 300 箇所のピット調査によって確認した。



図 3.3.6. 露頭調査での大正泥流
(引用・加筆：表 7.2. 番号①)



図 3.3.7. ピット調査での大正泥流
(引用・加筆：表 7.2. 番号①)

②大正泥流の痕跡の区分

大正泥流堆積物は、安山岩や玄武岩の礫と砂～シルトから構成された堆積物で、白色や黄褐色などの変質を受けた礫や材の破片を含む。基質は淡い灰色や青みがかった灰色を呈することが多い。調査地では、粗粒と細粒の層相に分けられる。粗粒な層相は、グラウンド火口火砕流堆積物を直接覆っていることがあり、侵食したことを示唆する。また、こうした箇所の縁辺では、大正泥流の堆積物がなく、グラウンド火口火砕流堆積物が地表に露出していることもある。細粒な層相は、下位に樽前山の 1739 年噴出物である火山灰 (Ta-a) が確認されることが多く、ほとんど侵食せずに堆積したことを示すと考えられる。

平成 27 年度から平成 30 年度の結果から総合的に検討した結果、大正泥流の痕跡は①侵食、②堆積、③崩壊、④二次堆積の 4 つに区分した。それぞれの区分名については「①侵食 (erosion)」は Cme、「②堆積物 (deposit)」は Cmd、「③崩壊 (collapse)」は Cmc、「④二次堆積 (rework)」は Cmr とした。表 3.3.2 に大正泥流の痕跡区分を示す。なお、岩屑なだれ堆積物の各 Unit は、分布として示すことが難しいため、一括して Cm と表記した。

表 3.3.2. 大正泥流の痕跡の区分 (引用：表 7.2. 番号②)

大正泥流の痕跡	①侵食	Cme	—	大正泥流により地表面が侵食を受けた。
	②堆積物	Cmd	礫・砂・シルト・材	灰色の砂～シルトを主体とする堆積物。白色の礫やこぶし大の垂円～垂角礫を多く含む場合がある。
	③崩壊	Cmc	巨礫	大正泥流に伴った崩壊による巨礫群。礫はほぼ単一の安山岩溶岩の垂角～垂円礫からなる。
	④二次堆積	Cmr	砂・シルト	大正泥流堆積物が後続流により細粒で分級を受けた堆積物。
1926年岩屑なだれ堆積物		Cm	巨礫・礫・砂	細粒物質に富む砂質堆積物からなる。UnitA、UnitB、UnitCに分けられる。ケイ化した灰色～白色岩片や玄武岩質安山岩溶岩礫、硫黄を含む。

③大正泥流の流下形態 (引用・加筆：表 7.2. 番号①)

文献調査による地形地質概要、現地踏査、ピット調査をもとに、発生源から白金温泉までの大正泥流の流下形態を検討した。流下域の堆積や侵食状況の平面的な広がり示したものを図 3.3.8 に、地形断面との関係を示したものを図 3.3.9 にそれぞれ示した。

1) 噴火活動に伴う山体崩壊による岩屑なだれの発生 (平均地形傾斜：20°)

1926 年 5 月 24 日の 12 時過ぎに 1 回目の爆発的な噴火が起こり、さらに 16 時 17 分過ぎに大爆発が起こった。この 2 回目の噴火で中央火口級の北西部が大崩壊し、崩壊物は高温の岩屑なだれとなって斜面を下った。

2) 高温の岩屑なだれの Unit B が Unit A を侵食しながら流下して、雪を融かし泥流を発生 (平均地形傾斜：15°)

高温の岩屑なだれは、中央火口丘溶岩の高まりに規制され、富良野川方向と美瑛川方向に分かれて流下し、急速に積雪を融かして泥流を発生させた。

3) 融雪水の更なる取り込みと侵食による肥大化、地形を無視した直線的な流下 (平均地形傾斜：10°)

美瑛川方向に発生した泥流は、さらに積雪を融かしながら侵食をして肥大化するとともに、山腹の望岳橋溶岩、中央火口丘溶岩の高まりにほとんど規制されずに直線的に流下した。

4) 溶岩流地形の制約による流心の形成 (谷への集中)、流心の屈曲、崩壊の誘発、および越流部の緩斜面での堆積 (平均地形傾斜：7°)

肥大化した泥流は、傾斜 10° 以下の緩斜面に入ると速度が低下し、溶岩流による地形の制約を受けて次第に谷部に集まって流心を形成した。また、流心では岩盤崩壊も誘発した。流心となった谷から溢れた泥流は、減衰あるいは停止し、石礫を多く含むものはローブ (舌状地形) を形成した。

5) 谷の屈曲部における流心の一部の尾根への越流と減衰 (平均地形傾斜：5°)

流心となった谷の急な屈曲部では、曲がれなかった泥流の一部が、直進するように越流し、緩斜面の上を減衰しながら堆積した。

3. 十勝岳の噴火活動について

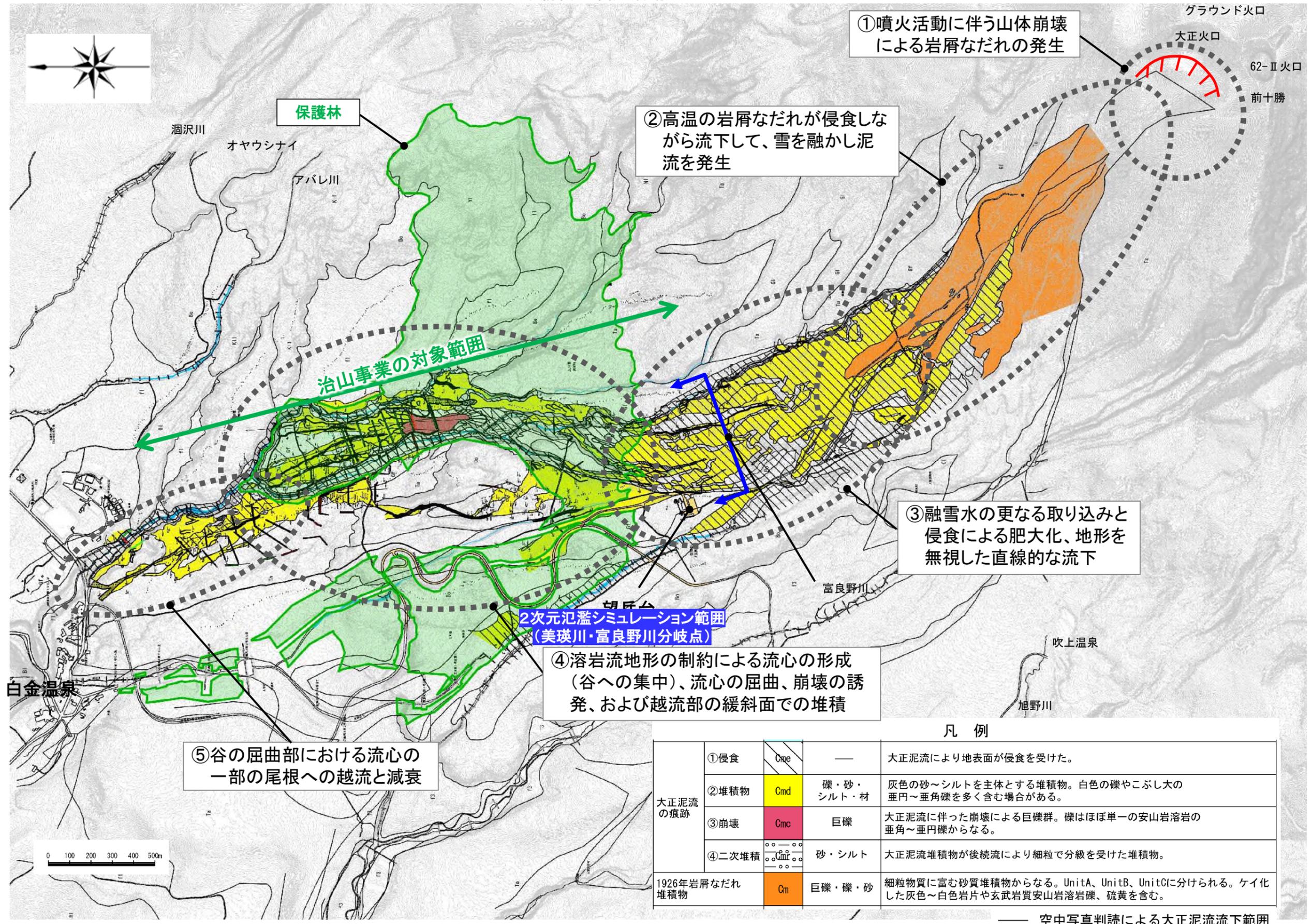


図 3.3.8. 発生源から白金温泉までの大正泥流の流下形態の変化とその広がり（引用：表 7.2. 番号②に加筆）

3. 十勝岳の噴火活動について

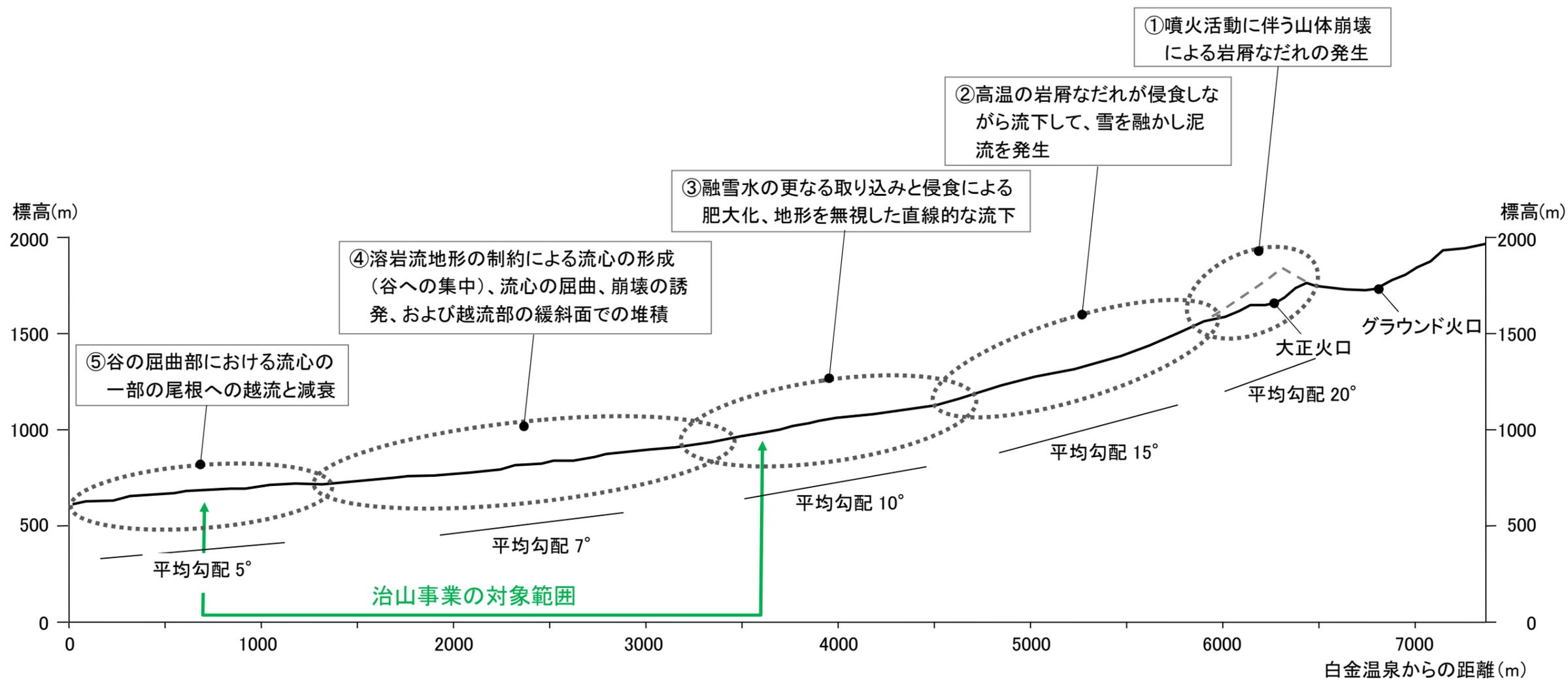


図 3. 3. 9. 大正泥流の発生源から白金温泉までの地形断面と流下形態 (引用・加筆：表 7. 2. 番号①)

3. 十勝岳の噴火活動について

(5) 大正泥流発生時の流木被害

十勝岳では、大正泥流発生時において流木災害を伴う大規模な被害が発生している。上富良野町の WEB サイトに示されている「大正十五年十勝岳噴火泥流災害再考 上富良野町」(https://www.town.kamifurano.hokkaido.jp/hp/saguru/3309tanaka_hoka.htm)²¹⁾によれば、被害住民の聞き取り調査結果から、泥流及び流木に関する被害の実態について、表 3.3.3 のように示されている。この報告は富良野川流域について記載されたものであるが、美瑛川流域でも同様に多量の流木が発生していたと想定されることから、ここでは参考として示す。

表 3.3.3. 十勝岳における被害の聞き取り調査結果 (引用：表 7.2. 番号③)

日新地区 その一	泥流は、美瑛川と富良野川に分かれ、二次泥流となって国有林の立木を根こそぎなぎ倒し、十勝岳から僅か七km地点の日新地区を襲った。
日新地区 その二	物音がした時はすでに流木が押し寄せ家が半壊。エンは垣の外に押し出された。子供の二人が流木に押し出されようとした時、エンは流木を渡り泥土に入り二人を助け、久保木為榮より深謝された
草分地区	狭隘の谷から平地へと押し寄せた時速三十六kmの速さと推測される泥流と流木は、富良野鉄道線路をねじ曲げ破壊させ、下流へ泥土を解き放される様に押し流し、草分地区に進入した。
島津地区	現在の上富良野橋で、多くの流木や木材がこの地点で堰き止められる様に堆積された。 橋横手の明憲寺は高台での集合避難所となり、収容人員は一時二千人を上まわり、庫裡本堂に避難民や村民であふれ、野宿する者もいた。 その下流に当たる島津地区は、午後六時頃に西一線北二十三号、二十四号間の右岸堤防が破れ、泥流は流木と共に氾濫した。地区の被害の多くは、泥流土と流木による被害が主なものである。幸い死者はいない。

富良野川から流下した大正泥流の被害状況を表す当時の写真を以下に示す。



写真 3.3.1. 大正泥流による泥流の堆積状況。大量の流木が認められる。
(引用：表 7.2. 番号③)

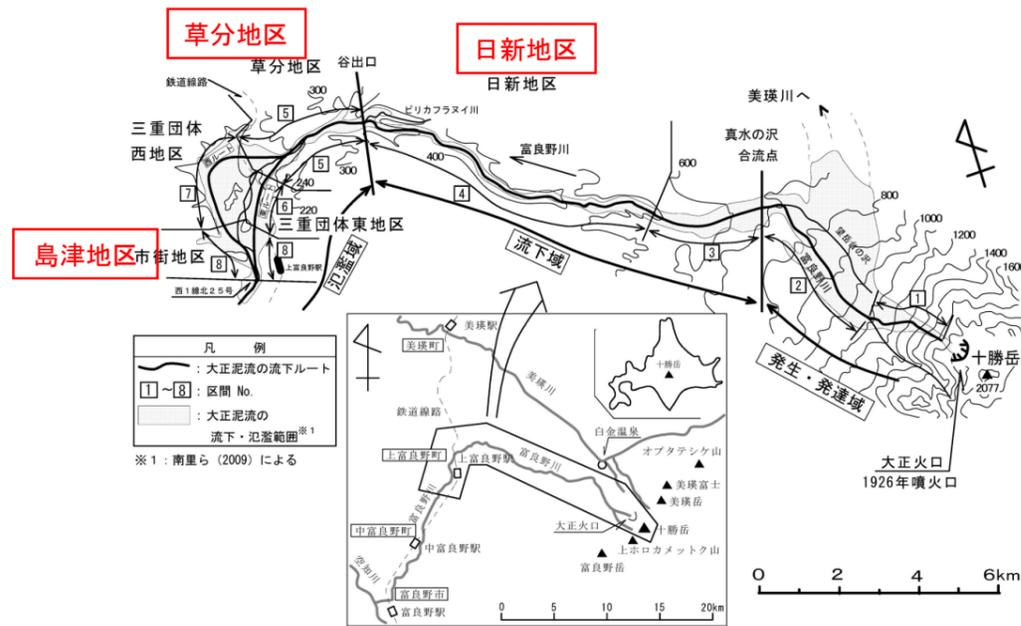


図 3.3.10. 十勝岳山麓大正泥流の到達時間・被災度の情報を加えた災害実績図
(南里ほか, 2016)²²⁾ (引用：表 7.2. 番号③)



写真 3.3.2. 大正 15 年十勝岳噴火に伴う泥流により流下した流木等による被害状況
(引用：大正 15 年十勝岳大爆発記録写真集 上富良野町郷土史館)²³⁾ (引用：表 7.2. 番号③)

以上のように、大正泥流発生時には流木が甚大な被害の一要因であったことが既往資料より確認出来る。十勝岳における融雪型火山泥流対策を進める上では、泥流による土砂及び水の被害の他、流木についても考慮する必要がある。

3. 十勝岳の噴火活動について

「石狩川上流（十勝岳）流木対策検討委員会報告書：北海道開発局旭川開発建設部」²⁴⁾では、十勝岳大正泥流発生時の被害状況について、同様な以下の記載がある。

また、「石狩川上流（十勝岳）流木対策検討委員会報告書：北海道開発局旭川開発建設部」²⁴⁾には、融雪型火山泥流によるものではないものの、平成 28 年 8 月豪雨により実際に硫黄沢下流の美瑛川で発生した流木災害が記載されている。

2.2.3. 流木の発生と被害の事例

(1) 十勝岳 1926 年噴火に伴う火山泥流（大正泥流）

1926 年(大正 15 年) 5 月 24 日に十勝岳で噴火が発生し、この噴火に伴い中央火口丘の北西部分が崩れるとともに高温の熱水が噴出した。これらが残雪を溶かして泥流となり、富良野川と美瑛川に分かれて流下している。この融雪型火山泥流は流木とともに上富良野市街地までで到達し、甚大な被害をもたらしている。

南里ら（2004）では大正泥流の体験情報の聞き取りを行っており、流木に関する状況は以下の通りである。

表 2-1 流木に関する聞き取り状況（南里ら(2004)より）

地区	泥流流下状況	泥流流下後
日新地区	<ul style="list-style-type: none"> 立木がバタバタ倒れた 流木がはっきり見え、どんどんきた 太い木が樽の中で大根を洗うみたいに入って 流木は枝がきれいに折れていた 	<ul style="list-style-type: none"> 石はなく流木が多い 泥流がぶつかった山の側約1/4の高さまではきなくなった
草分地区	<ul style="list-style-type: none"> 住宅は流木がかぶさって一気に見えなくなった 先頭の流木は住宅の3倍も4倍もあった 	<ul style="list-style-type: none"> 直径1m程の石原に、流木ほとんどない
三重団体東地区	<ul style="list-style-type: none"> 流木は盛り上がり流れた 	<ul style="list-style-type: none"> 流木は下流に比べて少なく、皮剥け、枝無し状態
三重団体西地区	<ul style="list-style-type: none"> 泥と流木が一面に下に向かってザーとどんどん流れてきた 流木は盛り上がり流れた 流木びっしり、枝なく最大径1m 木がすりこ木のように流れていく 山際にびっしり流木が並んでいるように見えた 	-
市街地	-	<ul style="list-style-type: none"> 流木が先頭、石見えない

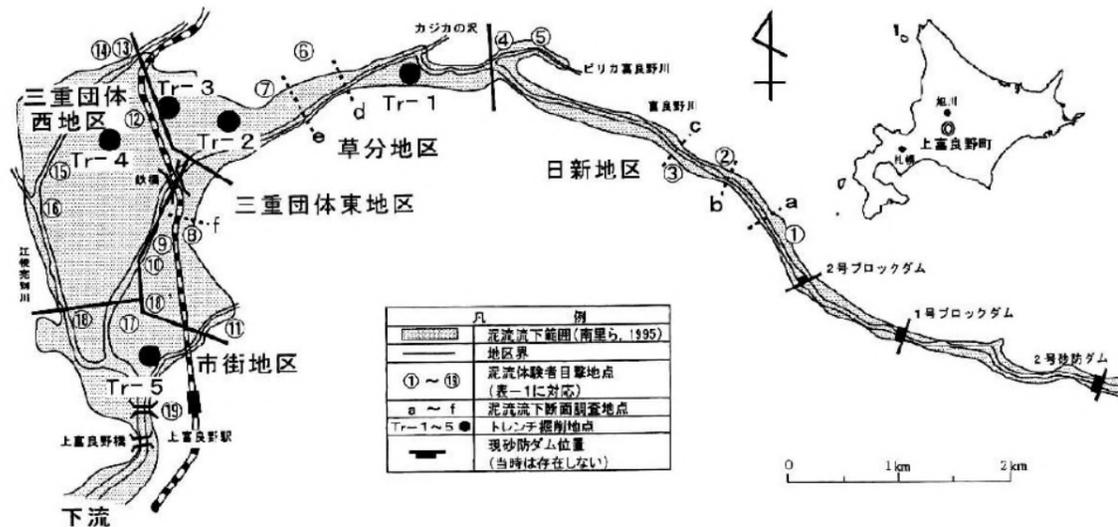


図 2-4 大正泥流体験者の目撃地点（南里ら(2004)より）

(4) 十勝岳における流木の流下事例

平成 28 年 8 月の豪雨に伴い美瑛川流域で土砂・流木が発生・流下したが、美瑛川第 1 号えん堤で捕捉された。このように火山噴火以外にも、豪雨に伴う流木の発生・流下が想定される。

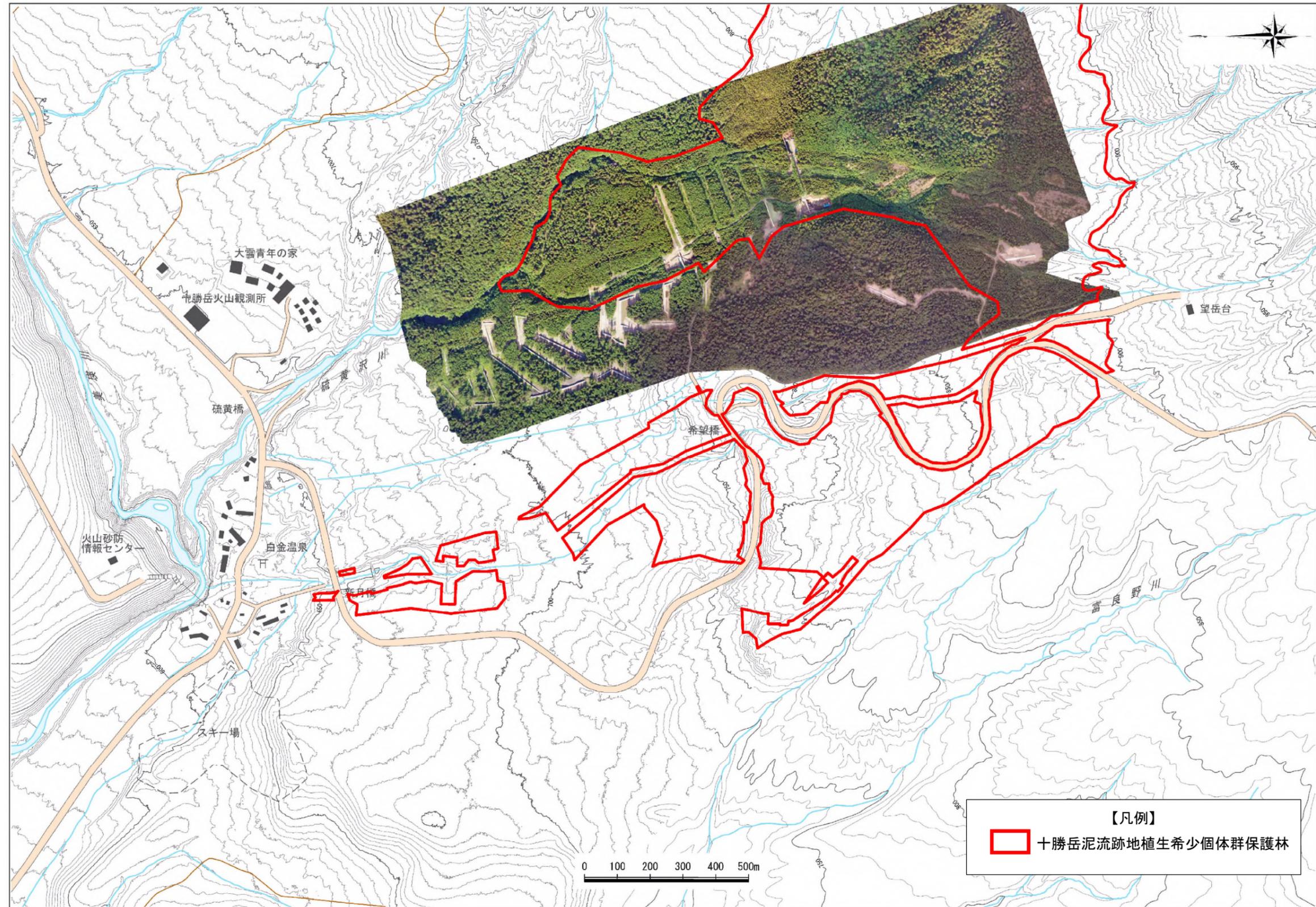


図 2-12 平成 28 年 8 月の豪雨時に発生した流木の捕捉状況（美瑛川第 1 号えん堤）

4. 大正泥流以降の治山事業区域における植生の回復状況について

4. 大正泥流以降の治山事業区域における植生の回復状況について

硫黄沢周辺における現在の空中写真を図 4.1、空中写真を元に作成した林相図を図 4.2 に示す。



4. 大正泥流以降の治山事業区域における植生の回復状況について

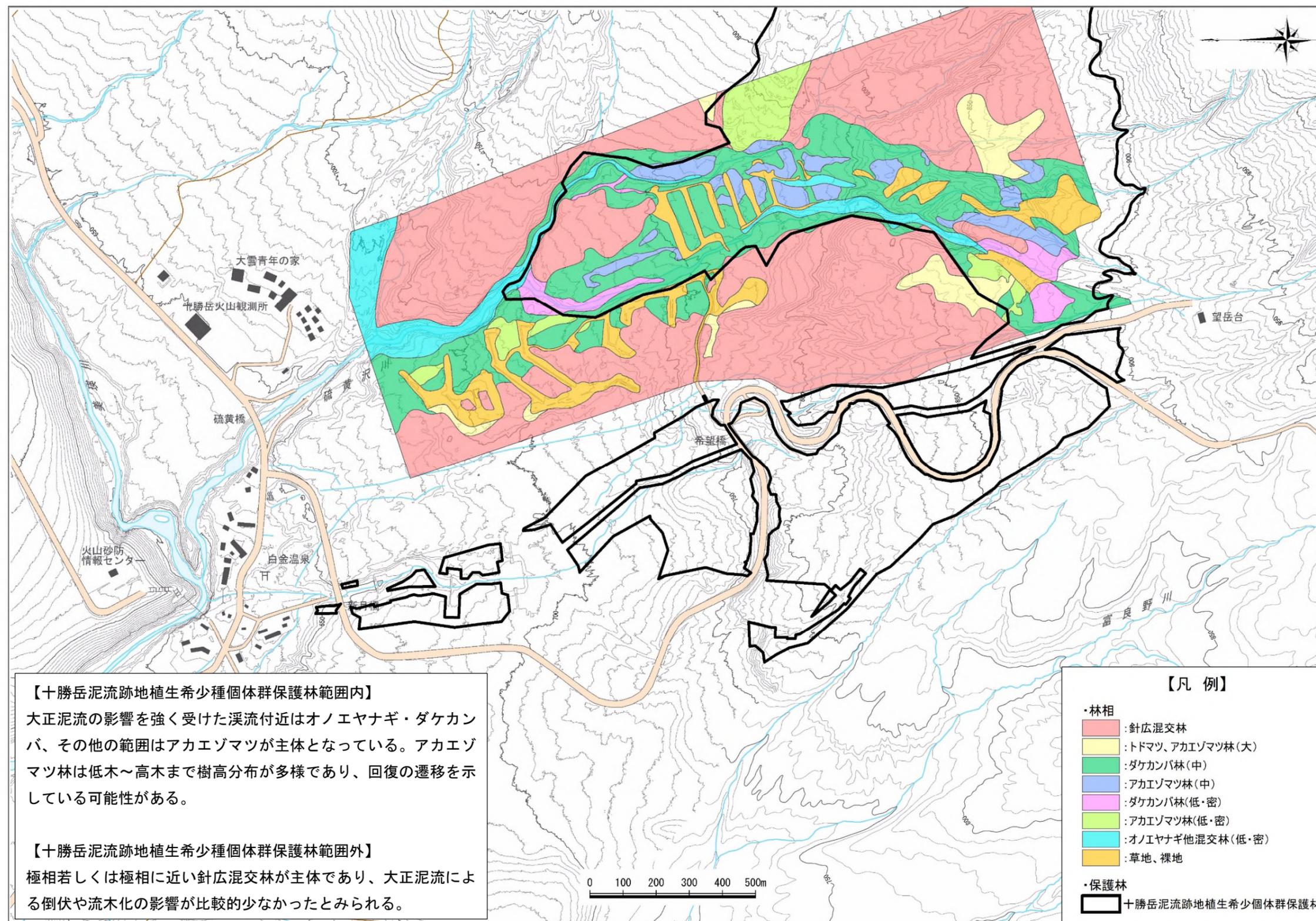


図 4.2. 硫黄沢及び周辺の林相

4. 大正泥流以降の治山事業区域における植生の回復状況について

(1) 泥流跡地植生希少個体群保護林における近年の林相経年変化：硫黄沢溪流付近



写真 4. 1. 施設番号 67 (H7 年施工) の経年変化 左：2012/6/10 撮影, 右 2022/6/21 撮影

(2) 泥流跡地植生希少個体群保護林における近年の林相経年変化：硫黄沢中州付近



写真 4. 4. 施設番号 108 (H18 年施工) の経年変化 左：2012/6/10 撮影, 右 2022/6/21 撮影



写真 4. 2. 施設番号 65 (H6 年施工) の経年変化 左：2012/6/10 撮影, 右 2022/6/21 撮影



写真 4. 5. 施設番号 111 (H19 年施工) の経年変化 左：2012/6/10 撮影, 右 2022/6/21 撮影



写真 4. 3. 施設番号 74 (H7 年施工) の経年変化 左：2012/6/10 撮影, 右 2022/6/21 撮影

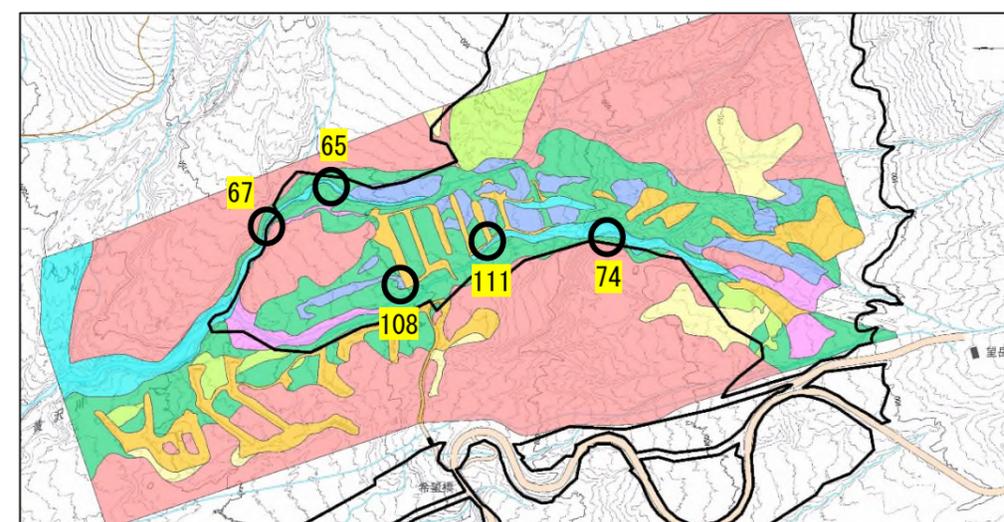


図 4. 3. 写真撮影位置図 (保護林範囲内)

4. 大正泥流以降の治山事業区域における植生の回復状況について

(3) 泥流跡地植生希少個体群保護林範囲外の現在の林相



写真 4.6. 針広混交林（アカエゾマツ、ダケカンバ等） 写真位置① 2022/6/23 撮影



写真 4.7. 針広混交林（アカエゾマツ、ダケカンバ等） 写真位置② 2022/6/23 撮影



写真 4.8. アカエゾマツ林（低・密） 写真位置③ 2022/6/23 撮影
（泥流跡地植生希少個体群保護林）

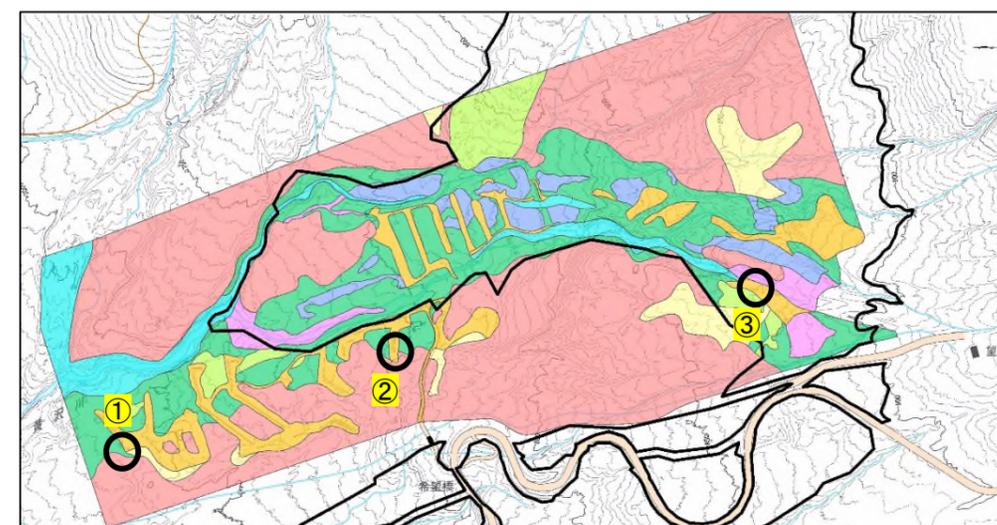
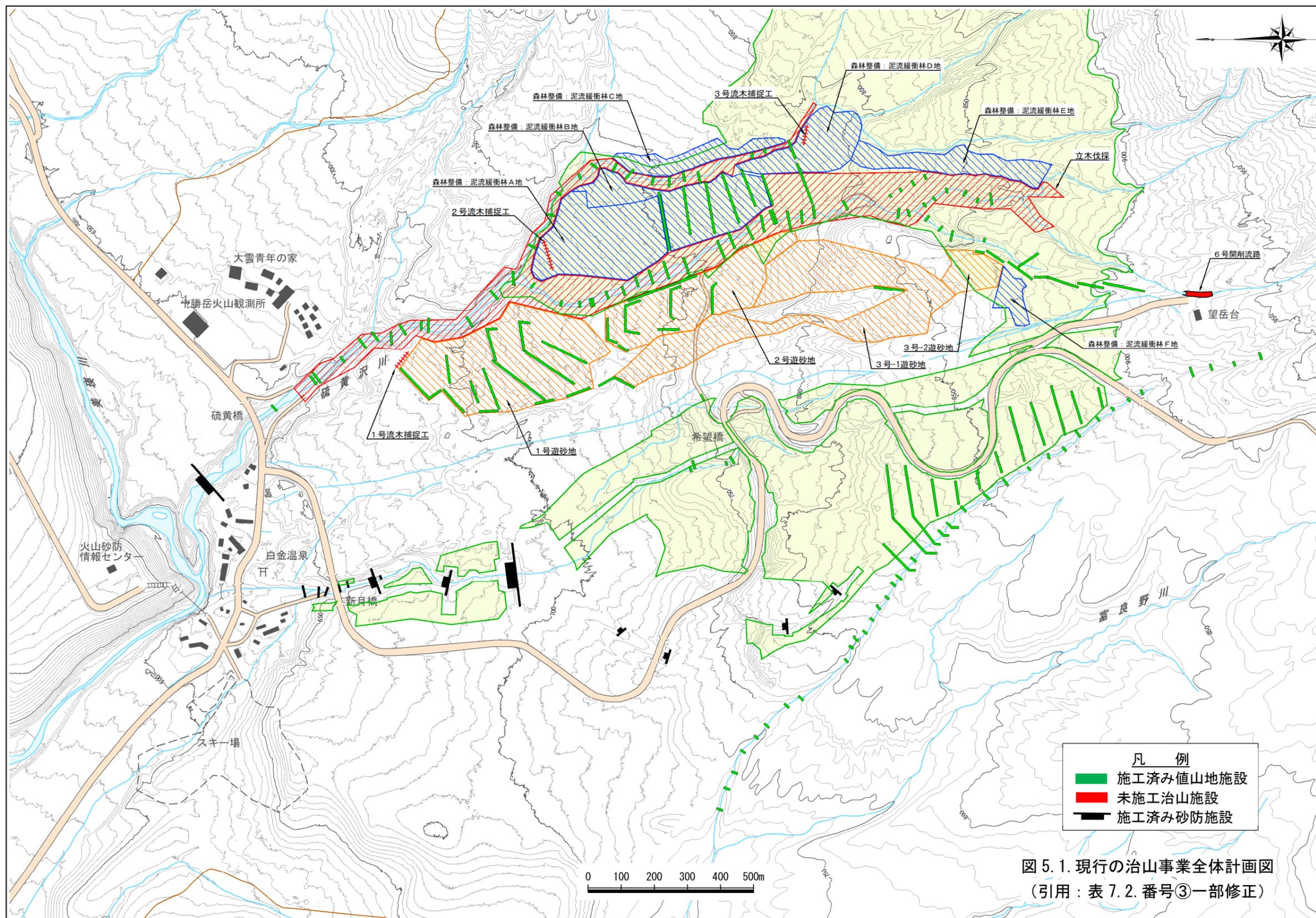


図 4.4. 写真撮影位置図（保護林範囲外）

5. 現行の治山事業全体計画について

5. 現行の治山事業全体計画について

現行の治山事業全体計画（流木対策）について、全体計画図を図5.1、流木の収支を図5.2、5.3、溪流及び溪流付近・泥流緩衝林・遊砂地の考え方を(1)～(3)に示す。



5. 現行の治山事業全体計画について

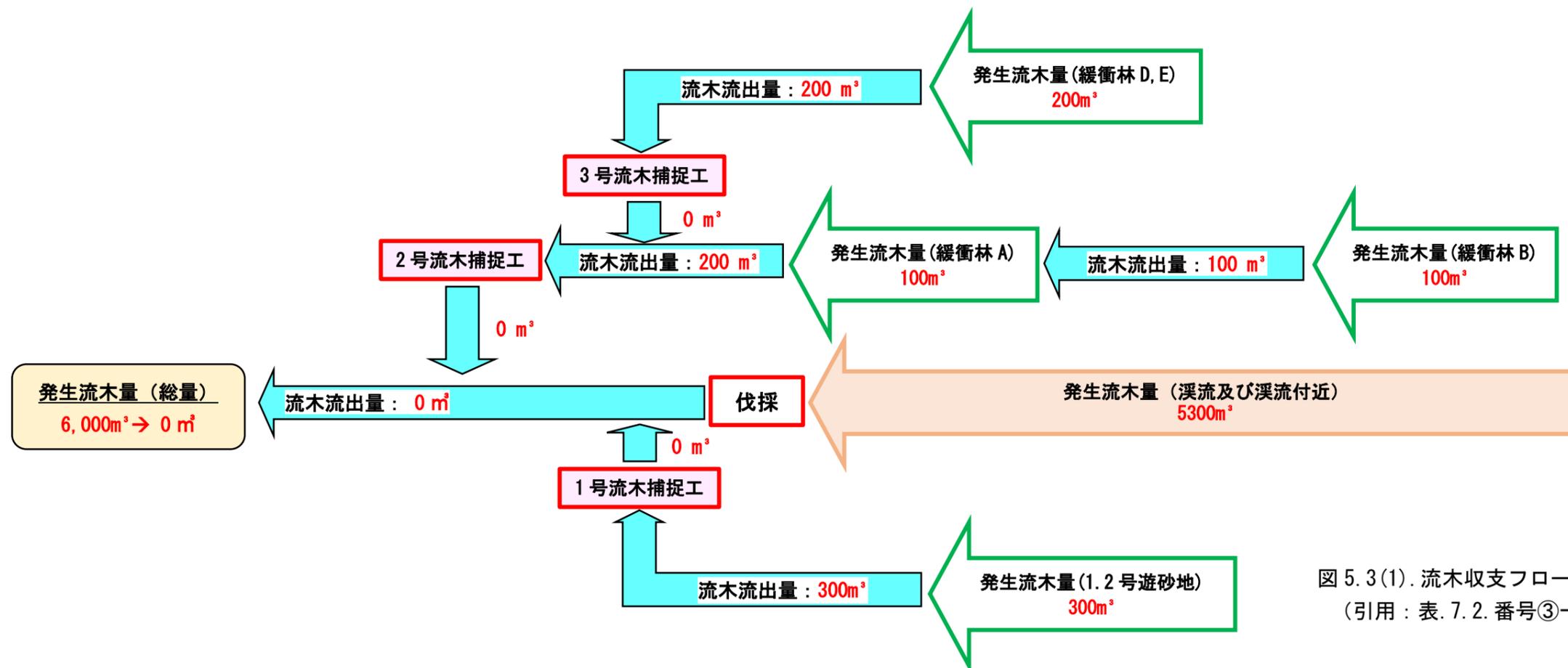


図 5. 3(1). 流木収支フロー：現行計画
(引用：表. 7. 2. 番号③一部修正)

5. 現行の治山事業全体計画について

<参考>

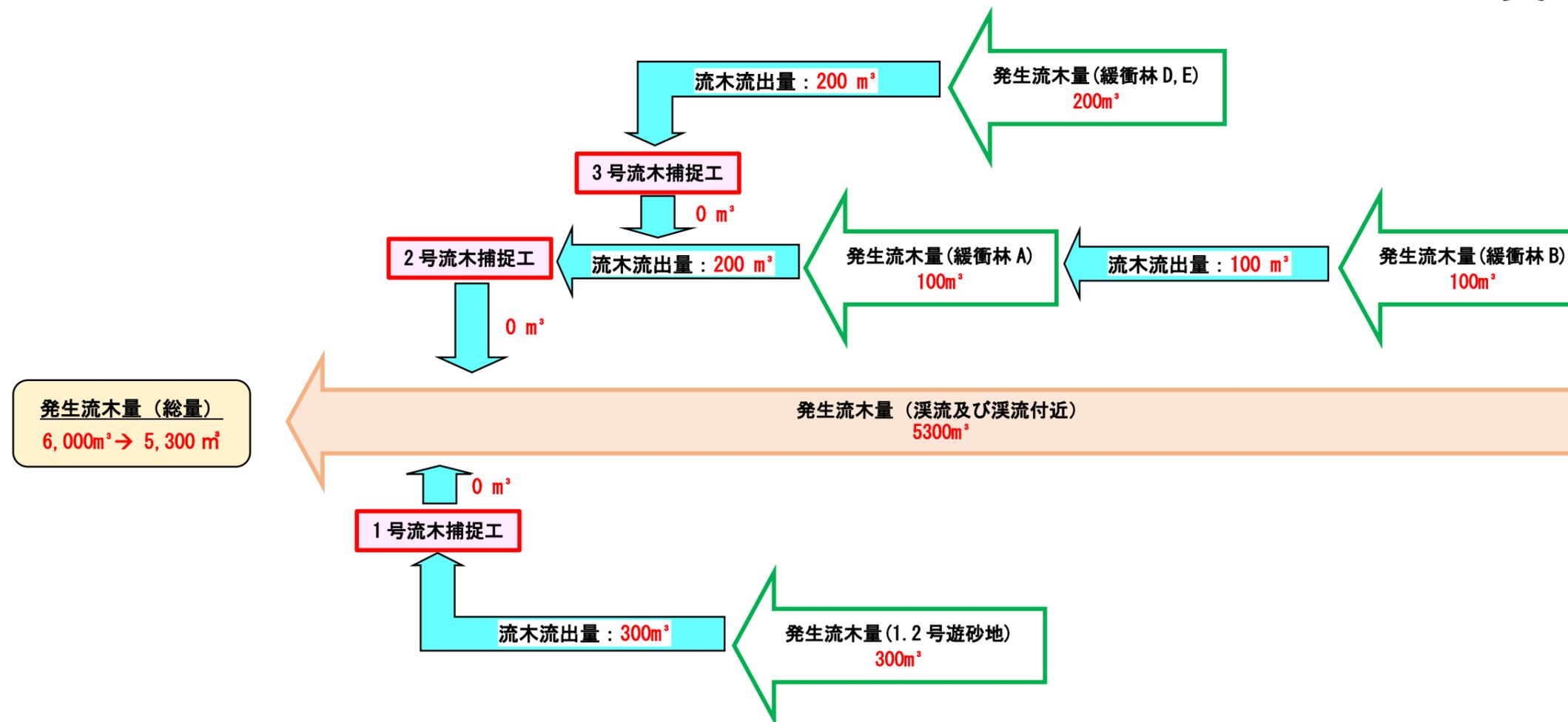


図 5.3 (2). 流木収支フロー：溪流及び溪流付近の伐採を行わなかった場合
(引用：表. 7. 2. 番号③一部修正)

5. 現行の治山事業全体計画について

(1) 溪流及び溪流付近における流木対策の考え方

大正泥流発生当時、流心及び流心に近い箇所であり、ほぼ全ての立木が消失したものと想定される箇所である。現在は胸高直径 20cm 以下のオノエヤナギ等先駆性樹種により構成される。

大正泥流と同等規模の融雪型火山泥流を想定した場合、流体力約 2,000～10,000kN、水深約 10～25m に及ぶことから、ハード施設の計画は困難且つ非現実的として伐採及び伐採木搬出による流木対策が計画されている。

(2) 泥流緩衝林における流木対策の考え方

大正泥流発生当時、流下範囲内であるものの流心及び流心から離れており、泥流による侵食が認められず土砂堆積のみが確認されている箇所であり、大正泥流以前の立木が残存している。現在はアカエゾマツ・ミズナラ等の針広混交林となっており、胸高直径 40cm を超える大径木も認められる。

大正泥流と同等規模の融雪型火山泥流を想定した場合であっても、立木が倒伏する可能性が比較的低いことから、溢流した泥流中の土砂や流木の捕捉機能が期待出来る緩衝林として位置付けられる。

流木対策については現状維持を原則とするが、緩衝林内に倒伏の可能性がある立木が存在する緩衝林 A, B, D, E において、下流部に 2, 3 号の流木捕捉工（鋼製スリット型）が計画されている。

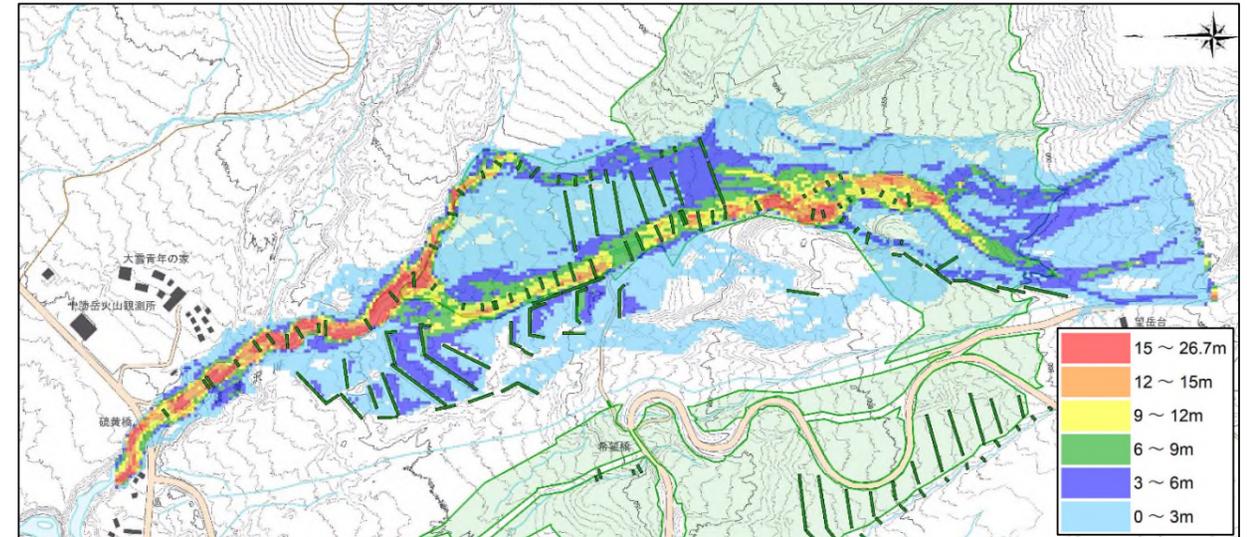
(3) 遊砂地における流木対策の考え方

大正泥流発生当時、流下範囲内の堆積域若しくは流下範囲外であり、大正泥流以前の立木が残存している。現在はアカエゾマツ・ミズナラ等の針広混交林若しくはアカエゾマツ林となっている。

大正泥流と同等規模の融雪型火山泥流を想定し、溪流の治山施設により流心外への強制溢流を促すと共に導流堤等により泥流を滞留させる遊砂地としての機能を有する。泥流対策を目的とした十勝岳治山事業における主要施設として位置付けられる。強制溢流を促した場合であっても、立木の倒伏安全率は比較的高い状態を保持している。

流木対策については、倒伏する可能性のある立木が存在する 1, 2 号遊砂地において、下流に 1 号流木捕捉工が計画されている。

参考：現行計画に対応した氾濫シミュレーションによる最大流動深（水深）分布図



6. 今後の検討課題について

6. 今後の検討課題について

現行全体計画の検証にあたっては、流心部分の全面的な伐採と泥流緩衝林の本数調整伐を極力回避しつつ一定の防災水準を確保する術を追求すべく、今後の検討課題を明らかにしたいと考えており、具体的には下記の項目を検討課題として検討を進めていきたい。

- (1) 既設治山ダムの堆砂域への堆積による効果
- (2) 導流堤の設置等による遊砂地及び泥流緩衝林への誘導による効果
- (3) 現行計画における流木捕捉工の効果
- (4) 既設治山施設の活用によるハード対策による機能強化

7. 引用文献目録

7. 引用文献目録

資料内で引用した文献の一覧を表 7.1 に示す。また、資料内で引用した既往報告書の一覧を表 7.2 に示す。

表 7.1. 引用文献一覧

文献番号	章番号	文献名	著者	発行	引用等
1)	2.3	美瑛町観光ポータルサイト	一般社団法人美瑛観光協会	-	https://www.biei-hokkaido.jp/ja/fiveminutes
2)	3.1	大雪-十勝火山列南西部の地質および岩石, I, 十勝岳火山群の地質および火山構造について	高橋 俊正	1960	北海道地質要報, 39, pp.7-18
3)	3.1	5万分の1地質図幅「十勝岳」および説明書	勝井 義雄・高橋 俊正・土居 繁雄	1963	北海道開発庁, p.47
4)	3.1	十勝岳火山地質図, 火山地質図(no. 16)	石塚吉浩・中川光弘・藤原伸也	2010	産総研地質調査総合センター
5)	3.1	石狩国空知郡十勝岳附近鐵鑛及硫黄鑛調査報文	納富 重雄	1920	鑛物調査報告, 28, pp.1-17
6)	3.1	十勝岳火山活動報告, 気象庁技術報告	札幌管区気象台	1971	74, p.156
7)	3.1	北海道中央部, 十勝岳火山群, ヌッカクシ火口域の活動史	松本 亜希子・中川 光弘・小林 卓也・石塚 吉浩	2021	火山, 第65巻, 第4号, pp.255-279
8)	3.1	Temporal changes in thermal waters related to volcanic activity of Tokachidake volcano, Japan: implications for forecasting future eruptions bull	Takahashi, R., Shibata, T., Murayama, Y., Ogino, T. and Okazaki, N.	2015	Volcanol., 77, 2
9)	3.1	十勝岳, 火山地質・噴火史, 活動の現況および防災対策	石川 俊夫・横山 泉・勝井 義雄・笠原 稔	1971	北海道防災会議, p.136
10)	3.1	十勝岳の爆発	多田 文男・津屋 弘達	1927	東大地震研究所彙報, 2, pp.40-84
11)	3.1	十勝岳硫黄山噴火原因と現状	田中館 秀三	1926	地学雑誌, 38, p.518-527
12)	3.1	美瑛町HP	美瑛町	-	https://town.biei.hokkaido.jp/emergency/eruption.html
13)	3.2	十勝岳の監視と防災情報	谷口 正実	2024	北海道火山勉強会, 一般講演会, 要旨, pp.12-14
14)	3.2	十勝岳の噴火警戒レベル	気象庁	2023	気象庁HP
15)	3.2	十勝岳の火山活動解説資料(令和6年5月)	札幌管区気象台 地域火山監視・警報センター	2024	気象庁HP
16)	3.2	温泉・噴気観測から見た十勝岳の火山活動の現況	高橋 良	2024	北海道火山勉強会, 一般講演会, 要旨, pp.5-7
17)	3.2	The interaction of volcanic gas and deep magmatic fluid with shallow aquifers at Tokachidake volcano, Japan	Takahashi, R., Okazaki, N., Tamura, M., Ogino, T., Murayama, Y.	2019	Journal of Volcanology and Geothermal Research 388
18)	3.2	十勝岳火山避難計画	十勝岳火山防災協議会	2017	
19)	3.2	十勝岳緊急減災砂防計画	十勝岳火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会	2010	
20)	3.3	現地情報解析による火山泥流の流下・氾濫特性に関する研究	南里 智之	2009	北海道大学大学院農学院 学位論文 p.129
21)	3.3	大正十五年 十勝岳噴火泥流災害再考(上富良野町HP)	田中 正人	2016	https://www.town.kamifurano.hokkaido.jp/hp/saguru/3309tanaka_hoka.htm
22)	3.3	十勝岳山麓大正泥流の到達時間・被災度の情報を加えた災害実績図	南里 智之, 山田 孝, 笠井 美青, 丸谷 知己	2016	砂防学会誌, Vol.69, No. 1, p.12-19
23)	3.3	大正15年十勝岳大爆発記録写真集	上富良野町郷土史館	1980	
24)	3.3	石狩川上流(十勝岳)流木対策検討委員会報告書	北海道開発局旭川開発建設部	2018	

表 7.2. 引用既往報告書一覧

番号	年度	件名	開始年月日	完了年月日	内容	業務概要
①	H29	十勝岳治山事業解析等調査業務	2017/6/29	2018/2/28	北海道大学丸谷教授(当時)の指導により、泥流緩衝林の効果に係る調査を実施(H28の継続業務)	十勝岳泥流緩衝林及びその周辺において、ビット調査、室内分析試験、年輪調査、大径木調査、及び二次元河床変動計算を実施し、今後の泥流対策施設設計画及び森林整備計画の策定手法について考察した。
②	H30	十勝岳治山事業全体計画調査業務	2018/7/3	2019/2/28	H28,H29の調査業務に基づき泥流緩衝林の機能を評価した全体計画を策定。	「平成24年度十勝岳治山事業全体計画調査業務報告書」を基に、治山事業全体計画を策定し治山施設の施工効果からこれまでの治山事業の評価を行った。泥流緩衝林の効果量を見込んだ結果、合流部のダム工は不要となる。3号遊砂地を全体計画に追加。
③	R4	十勝岳治山事業全体計画調査業務	2022/4/28	2023/2/25	H30策定の火山泥流対策をふまえ、新たに流木対策に係る治山事業計画を追加	十勝岳硫黄沢における計画流量を算定し、整備率を100%以上とすることを目的とした流木対策施設配置案を策定し、経済性等を比較検討の上、流木発生源対策と流木捕捉工による流木対策計画を策定した。

8. 今後のスケジュール

8. 今後のスケジュール

当検討会を含めた今後のスケジュールを以下に整理する。

表 8.1. 今後のスケジュール

	開催日時	開催会場	検討会の主な内容
第1回検討会	2024年8月1日(木) 13:00~15:00	美瑛町役場会議室	<ul style="list-style-type: none">・地域の概要・十勝岳の噴火活動について・大正泥流以降の治山事業による植生回復状況について・現行の治山事業全体計画について・今後の検討課題について
第2回検討会 (現地検討会)	2024年8月23日(金) 13:00~16:00	治山事業実施箇所 (美瑛川上流国有林)	<ul style="list-style-type: none">・第1回検討会の意見取りまとめ・治山事業実施箇所の確認
第3回検討会	2024年10月24日(木) 時間未定	場所未定	<ul style="list-style-type: none">・第1回及び第2回検討会の意見取りまとめ
第4回検討会	2024年12月16日(月) 時間未定	場所未定	<ul style="list-style-type: none">・意見の最終取りまとめ