

雌阿寒岳における火山砂防の取り組み

一般財団法人 砂防・地すべり技術センター ○横尾和広, 前寺雅紀, 高橋健太

1. はじめに

雌阿寒岳は、北海道東部の阿寒カルデラの西縁に位置し、気象庁が北海道内で常時観測対象火山に指定している9火山の一つで、噴火活動が見られる活動的な火山である。北海道において、平成5年度から火山噴火警戒避難対策事業に着手し、今年度で30年を迎えた。そこで、全国の火山噴火緊急減災対策事業の一つの事例として、これまで雌阿寒岳において実施されてきた取り組みについて紹介する。

2. 雌阿寒岳の概要

2.1. 雌阿寒岳の位置

雌阿寒岳周辺には阿寒湖温泉や雌阿寒温泉、国設阿寒湖畔スキー場等、集客施設が分布し、道内でも有数の観光地となっている。さらに、雌阿寒岳は登山者も多く、冬季を除いては、火口周辺に絶えず人がいる状況にある。さらに、釧路・オホーツク圏を結ぶ国道240号・241号は、広域幹線道路の役割はもとより、阿寒湖温泉街の生活道路、観光道路としての役割も担っている。



図1 雌阿寒岳位置図

2.2. 雌阿寒岳の活動履歴

約13,000年前から3,000～4,000年の間隔をあけて火砕流が中マチネシリ火口から噴出した。

最近1,000年間の噴火活動は、約700年前にボンマチネシリ旧火口が形成し、約400年前にはマグマ水蒸気爆発によって赤沼火口が開いた。1955年噴火までの約100年間は小規模な水蒸気爆発が少なくとも10回発生している。近年では、1996年、1998年、2006年、2008年に噴火している。

3. 雌阿寒岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の概要

3.1. 雌阿寒岳における噴火シナリオのケース抽出

雌阿寒岳では、「広い範囲での防災対応が必要な場合」と「防災対応の必要な範囲が噴火位置から2km程度までの場合」の2種類の噴火シナリオを対象としている。

表1 噴火シナリオのケース

ケース	噴火規模 (噴出量)	想定される 土砂移動現象	主に対策が必要な箇所
【ケース1】 広い範囲での防災対応が必要な場合	大噴火 (火砕流:2億1100万m ³ 、 降下火砕物:3億8000万m ³) ～中噴火 (火砕流:1700万m ³ 、 降下火砕物:2300万m ³)	【非積雪期】 降灰後の 降雨型泥流	【阿寒湖温泉周辺】 ・《主な保全対象》 ・阿寒湖温泉街 ・避難ルート (国道240号・241号重複区間)
		【積雪期】 融雪型 火山泥流	【下流域の河川沿い】 ・《主な保全対象》 ・河川沿いの人家、牧場 ・避難ルート (国道240号、国道241号、 道道664号)
【ケース2】 防災対応の必要な範囲が噴火位置から2km程度にとどまる場合	小噴火 (火砕流:発生なし、 降下火砕物:400万m ³) ～平常時	降灰後の 降雨型泥流 (火口噴出型 泥流含む)	【雌阿寒温泉周辺】 ・《主な保全対象》 ・雌阿寒温泉施設 ・野営場 ・避難ルート (道道949号、道道664号)

3.2. 雌阿寒岳における想定現象と規模

雌阿寒岳の想定火口は、中マチネシリ火口、ボンマチネシリ、阿寒富士山頂部の3つの火口としている。

想定される現象と対策方針を表2に、火口位置と被害想定箇所を図2に、緊急ハード対策の整備目標を以下に示す。

- ・融雪型火山泥流:「泥流ピーク流量を低減させ避難時間を稼ぐ」および「保全対象への直接被害を防護する」ことを主目的とした対策可能な規模とする。
- ・降灰後の降雨型泥流:頻度の高い10年超過確率雨量により発生する土砂量を対策規模の一つとする。

表2 想定される現象

現象	特 徴	緊急ハード 対策	緊急ソフト 対策
噴石	・火口周囲に弾道を描いて飛散する ・破壊力が大きく人命に被害を及ぼす	—	—
降灰	・上空から風によって広範囲に飛散する ・直接人命に被害をおよぼさないが降雨型泥流発生誘因となる	—	○
降灰後の 降雨型泥流	・降灰後の降雨にともない急斜面や谷沿いで発生する ・泥流速度が早い ・噴火後数日も数年間は継続して発生	○	○
火口噴出型 泥流	・火口が湛水し水蒸気爆発等で決壊することや、湧水により火口から溢水することにより大量の水が火山灰や土砂を巻き込みながら高速で流れ下る	○	○
溶岩流	・流下速度が速い(数km/h程度) ・高温(1,000℃以上)であり層厚が厚い	—	○
火砕流	・流下速度が非常に早い(100km/h以上) ・高温(通常400℃以上)であり生命や財産に甚大な被害を及ぼす	—	○
火砕 サージ	・火山灰と空気が混ざった高温の気体で、火砕流の周辺で発生する他、水蒸気噴火でも突発的に発生する危険性がある	—	○
融雪型 火山泥流	・積雪期に火砕流に起因して発生し、地形の低い場所を流下する ・流下速度が早い(30km/h程度) ・規模(総量、ピーク流量)が大きい	○	○
岩屑なだれ	・噴火や地震に伴って山の一部分が崩落し、大量の土砂・岩石などがともに流れ下る。	—	○
地震変動	・地下のマグマの動きなどを原因として、土地が隆起、沈降、横ずれを起こすこと。変動が大きい場所では断層が地表に現れる。	—	○



図2 想定火口位置と被害想定箇所

3.3. 緊急ハード対策における取り組み

雌阿寒岳における緊急ハード対策は、非積雪期、積雪期によって対象現象と対策箇所が異なる。

- ① 雌阿寒温泉（平常時～小噴火時：二次泥流・火口噴出型泥流対策）
- ② 阿寒湖温泉街（中～大噴火時（非積雪期）：降灰後の降雨型泥流対策）
- ③ 下流域の河川沿いの人家、道路等（中～大噴火時（積雪期）：融雪型火山泥流対策）
- ④ 国道・道道：降灰後の降雨型泥流対策

雌阿寒岳の緊急ハード対策の方針と対策箇所を以下に示す。

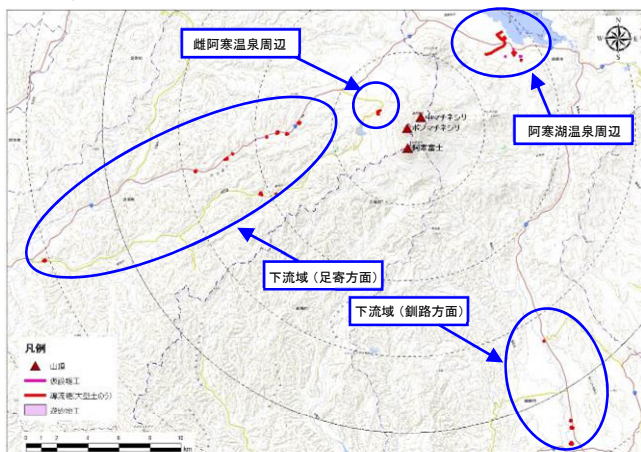


図 3 緊急ハード対策箇所位置図

3.4. 緊急ソフト対策における取り組み

「避難対策を支援するための情報提供」と「緊急対策工事の安全確保」を目的とし、火山監視機器の緊急整備を実施する。監視観測機器の整備については、平常時から進めておくことを基本としている。

また、住民に避難に関する情報の提供によって市町村の避難対策の支援を目的に、プレアナリシス型リアルタイムハザードマップが作成済みである。



図 4 監視観測機器の整備状況（帯広建設管理部）

3.5. ワーキンググループの実施

平常時から火山噴火緊急減災対策として必要な情報交換、関係機関との連携・調整等を行うことで、緊急時に円滑な火山噴火緊急減災対策を行うための行動計画を作成することを目的に、雌阿寒岳では平成 29 年度から継続してワーキンググループを開催しており、昨年度までに令和 2 年度からの現地検討会を含め、計 8 回開催している。

ワーキンググループにおける議論の一例として、緊急ハード対策の実施・中止タイミングにおける検討結果を表 3 に示す。

緊急減災対策砂防計画の実行性を高めるために、「降灰後の降雨型泥流」は非積雪期（6 月～10 月）に、「融雪型火山泥流」は積雪期（11 月～5 月）に発生するため、非積雪期と積雪期に区分し、被害が想定される 3 地域毎に緊急ハード対策の実施タイミング（準備開始、工事開始、工事中止、工事再開）を検討した。

表 3 緊急ハード対策の実施・中止タイミング

噴火警戒レベル	緊急減災ハード対策の実施タイミング ○：対策準備 ●：対策実施 〇：対策中止・中止					
	非積雪期※3			積雪期※3		
	対象現象：降灰後の降雨型泥流			対象現象：融雪型火山泥流		
	雌阿寒温泉周辺	阿寒湖温泉街	下流域の河川沿い	雌阿寒温泉周辺	阿寒湖温泉街	下流域の河川沿い
1	対策準備	○	平常時から準備事項の実施	○※7	○	○
2 (ごく小さな噴火)	○ 対策開始	○ 対策準備	—	○※7	○	○
3-1 ~3-2 (ごく小さな噴火)	—	○ 対策開始	—	○※7	○	○
3-3 (小噴火)	—	○	—	○※7	○	○
3-4 (中噴火)	—	○	—	○※7	○	○
4 (中噴火)	—	○	—	○※7	○	○
5 (大噴火)	—	○	—	○※7	○	○
4	—	○	—	○※7	○	○
3	—	○	—	○※7	○	○
2	○ 対策再開※4	○ ※4	—	○※7	○	○
1	○ ※4	○ ※4	—	○※7	○	○

4. おわりに

今後は、緊急ハード対策の概略設計や資機材の必要個数の算出、ブロックの選定やストックヤードの選定等、資機材の備蓄計画を進めていく必要がある。

また、関係機関との情報共有を行う場としても、今後も継続してワーキンググループを開催し、緊急減災対策砂防計画の実行性を高める。

5. 謝辞

北海道釧路総合振興局釧路建設管理部および北海道十勝総合振興局帯広建設管理部からは、多大なご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

<参考文献>

- 1) 雌阿寒岳火山噴火緊急減災対策砂防計画
- 2) 気象庁 HP
https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/sapporo/105_Meakan/105_index.html