

5 . 火山噴火による道路被害範囲の検討

北海道には、2000年に噴火した有珠山のほかに、北海道駒ヶ岳、十勝岳、樽前山、雌阿寒岳の常時観測火山がある。これら火山の来るべき噴火に備え道路の保守・管理の観点から、火山活動の現状、監視状況、ハザードマップの整備状況など整理する一方で、道路被害想定などについて検討を加え道路管理のための助言を行うことを目的とするものである。

『道路管理技術委員会活動報告書（その2）平成16年8月』に有珠山、北海道駒ヶ岳、樽前山について報告され、ここでは、十勝岳、雌阿寒岳について報告する。

5 . 1 十勝岳

5 . 1 . 1 十勝岳火山群の概要

- ・十勝岳連峰は北海道のほぼ中央に位置し、東北 - 南西方向にほぼ一列に配列する火山群からなる。
- ・主峰の十勝岳(2,077m)を筆頭に北東端のオプタケシケ岳(1858m)、南西の前富良野岳(1624m)などの火山体からなる。
- ・噴火口は山頂の北西側にあるグランド火口噴出以降、最新の1988年～1989年の噴火口まで多数ある。
- ・最近では、1988年12月～1989年3月までに計21回の噴火を繰返した。

(1) 有史における主要な火山活動の記録

十勝岳の有史における火山活動とその被害について表5 - 1 に取り纏めた。

表5 - 1 十勝岳における有史以降の主な火山活動（石川・他1971、勝井他1989より）

発生年	主要火山現象と被害
1640年頃	・溶岩流が白金温泉付近まで流下（放射性年代測定より）
1857（安政4）年頃	・4月27日（旧暦）噴火活動 ・5月23日（旧暦）噴火活動
1887年頃	・常に黒煙を噴出、近傍に降灰
1888（明治21）年～ 1897（明治30）年	・湯沼火口の出現？
1925（大正14）年	・12月23日、中央火口丘内に「大噴火口」出現
1926（大正15）年～	・2月砂礫噴出、4月降灰・火柱 ・5月13-14日地震、24日大噴火、中央火口丘崩壊、火山泥流により死者144名 ・9月8日小噴火、行方不明者2名
1928（昭和3）年	・昭和3年12月まで小噴火活動継続
1952（昭和27）年	・昭和火口形成、8月に主噴気孔出現 ・昭和火口で9月に小爆発
1961（昭和36）年 1962（昭和37）年	・昭和火口を中心に小噴火・6月旧火口で水蒸気爆発 ・6月29日大噴火、62火口群の形成、噴石で5名死亡
1988（昭和63）年 1989（平成元）年	・12月噴火、火砕流・火砕サージ発生* ・噴火活動継続、火砕流・火砕サージ、小泥流。3月まで噴火継続

赤字は犠牲者を出した噴火を示す。

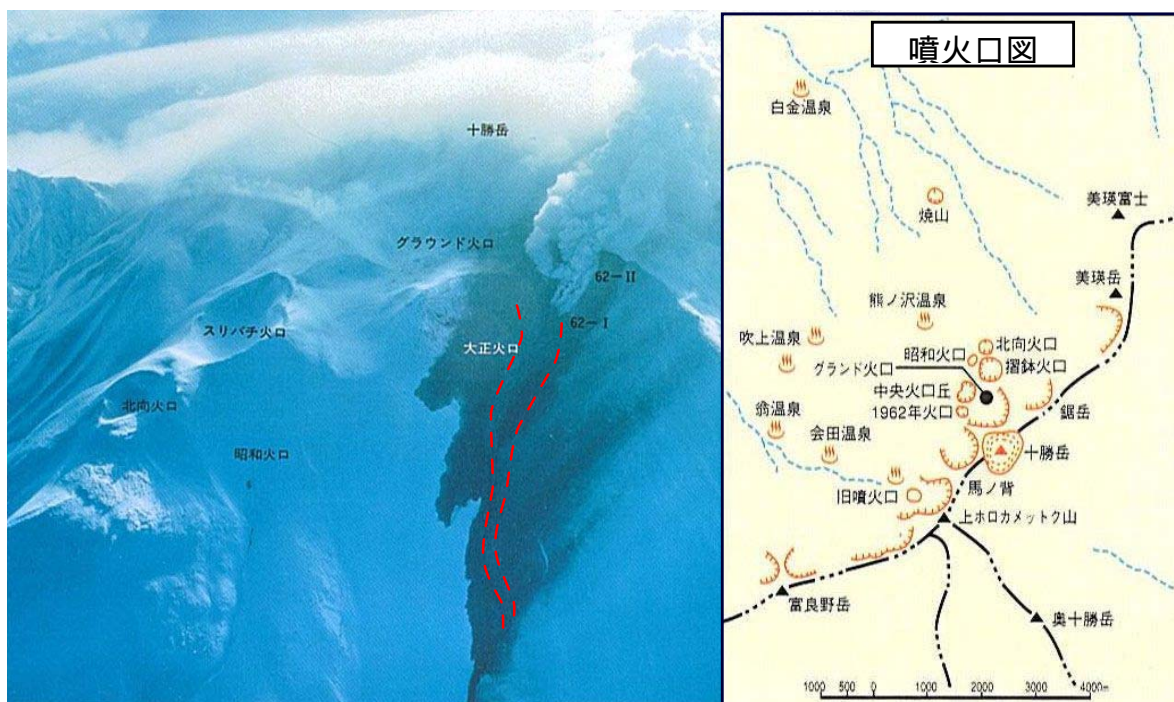


図 5 - 1 1988 年 12 月 24 日発生 of 火砕サージ

出典：十勝岳と火山泥流
富良野川火山砂防事業の取りくみ
(北海道旭川土木現業所)

5 . 1 . 2 火山活動とハザードマップ

(1) 多様な火山現象と災害要因

十勝岳は表 5 - 2 に示すように多様な火山現象が知られており死者、行方不明者など人的被害が発生している。

表 5 - 2 火山活動と災害要因

火山現象	火山活動と災害要因
溶岩流	1670 年頃、中央火口丘噴火、溶岩流が望岳台付近まで流下
岩屑なだれ	1926 年（大正 15 年）5 月 24 日大噴火、中央火口丘破壊、岩屑なだれが積雪を融かして大規模な泥流発生 144 名の死者
火砕流・火砕サージ	1988 年 12 月～1989 年 3 月までに小噴火、火砕流・火砕サージ、噴石、泥流、降灰など発生
噴石	1962 年（昭和 37 年）6 月 29 日大噴火、中央火口丘湯沼付近から噴火。噴石により鉱山事務所破壊、死者 4 名
融雪型火山泥流	岩屑なだれ、火砕流・火砕サージが積雪を融かし融雪型火山泥流として、災害を誘発する（1926 年、1988 年～1989 年の火砕流など）
降下火砕物	1962 年 6 月 29 日大噴火の翌 6 月 30 日多量の火山灰噴出

(2) ハザードマップの現状

十勝岳のハザードマップは融雪による火山泥流で大災害を起こした1926年(大正15年)噴火を想定し、1986-1987年に美瑛町と上富良野町によって十勝岳防災緊急避難図として作成され、その後改定されている。

- ・美瑛町防災緊急避難図 2002年(平成14年)A1片面:美瑛町
 - ・上富良野防災計画緊急避難図 2001年(平成13年)B2片面:上富良野町
- 図5-2に上富良野町のハザードマップを掲載する。

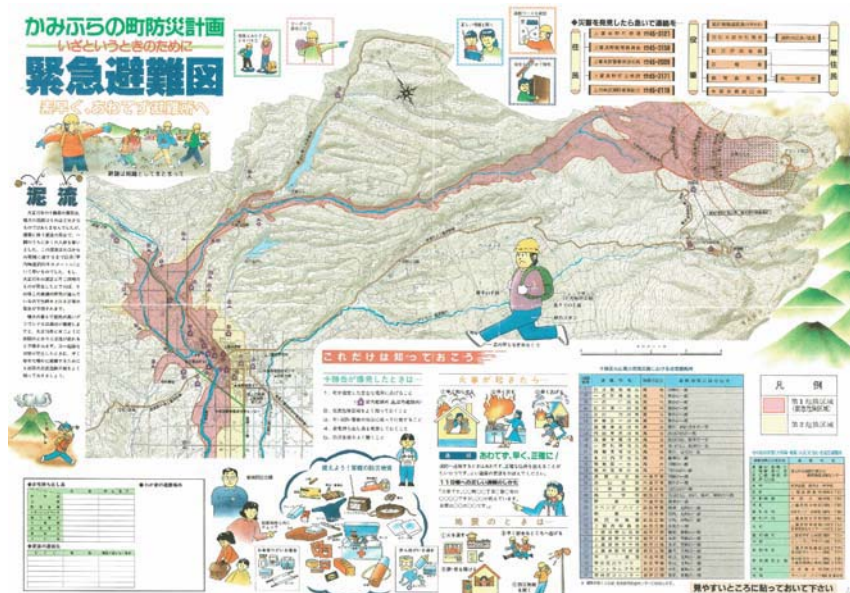


図5-2 上富良野町ハザードマップ

(3) 十勝岳山腹におけるハード対策の状況

十勝岳の火山砂防事業は、上流は治山事業としての治山ダム群、中流の美瑛川および富良野川はそれぞれ直轄と補助の火山砂防事業のうちハード対策として、砂防ダム群(鋼製透過型ダムや低ダム群)の建設が進められている。

図5-3は、これらのダム群の概略位置を示してある。

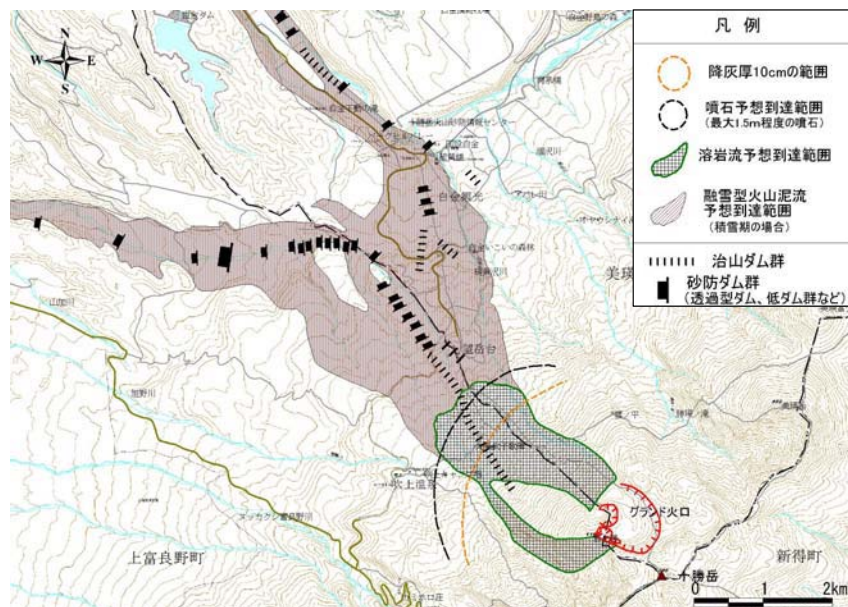


図5-3 十勝岳山麓におけるハード対策の状況

(3) 道路構造物

大正泥流流下実績による泥流流下範囲と道路施設の位置関係を図5 - 6 に示す。

美瑛町 - 上富良野町間の道路構造物は橋梁 11 基、跨線橋 3 箇所（橋梁、跨線橋合わせて 6 箇所が上富良野町市街地周辺に集中する）

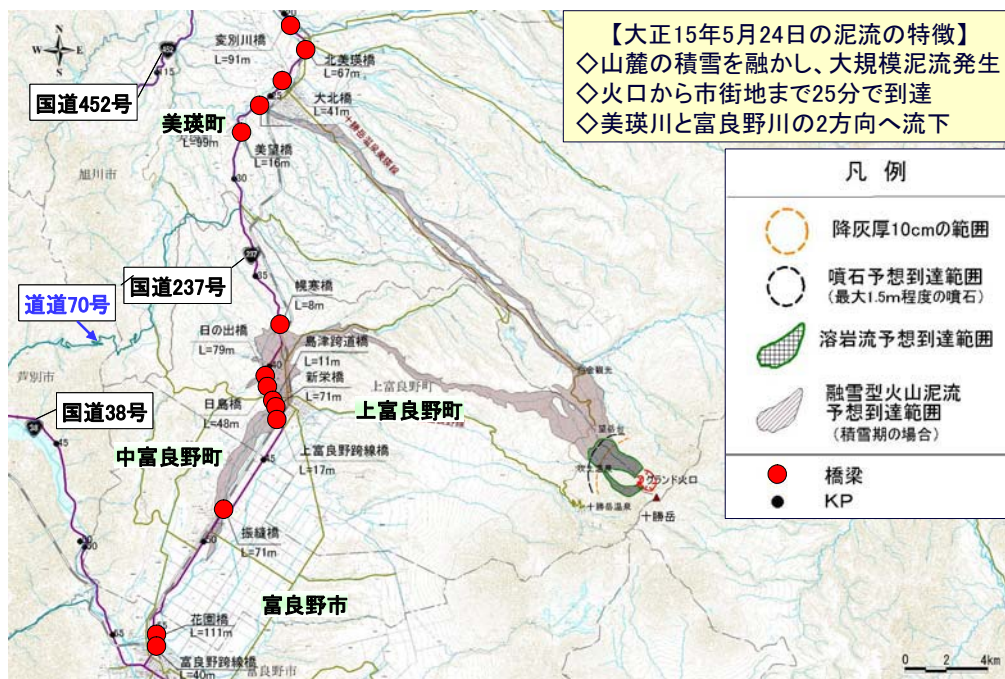


図5 - 6 大正泥流流下実績による泥流危険区域と道路施設

5.1.4 道路構造物被害想定と復旧拠点

(1) 泥流流下危険区域の想定

影響する火山現象は、融雪型火山泥流であり、美瑛川、富良野川沿いに流下することを考慮すると、道路施設への被害は、国道237号に架かる橋梁ないしは跨線橋である。

影響区間は最大に見積って東神楽—富良野市間の約30km区間であり、この区間は交通規制をする必要がある。

(2) 復旧拠点候補箇所の検討

留意点として

- ・アクセス道路が至近距離にあること
- ・南北2地区で候補箇所を検討することが必要である。

従って、

北部は、美瑛町市街地以北

南部は、富良野市市街地北部

が候補地域となる。図5-7にはこれらの位置を示した。



図5-7 復旧拠点候補箇所選定

5.1.5 道路管理上の課題等整理

今後の課題として

- ・国道237号の約30kmもの区間が一時的にも通規制となった場合の迂回路の確保
- ・「道の駅」からの情報発信方法の検討
- ・想定される被災構造物の応急復旧優先順位の検討
- ・国道237号沿線はラベンダーに代表される屈指の観光地であるため、観光客の迅速な避難誘導方策



図5-8 「道の駅」と周辺環境

5 . 2 雌阿寒岳

5 . 2 . 1 雌阿寒岳火山の概要

雌阿寒岳は2003年4月に、活火山の定義の見直しが行われ、その結果火山活動度Bにランクされた火山である。

- ・ 雌阿寒岳火山は、60万年前ごろの複数回の大量の火砕流噴出によって形成された阿寒カルデラ内に噴出した小型～中型の成層火山である。
 - ・ 雌阿寒岳火山は、玄武岩～安山岩質の4つ以上の小型成層火山からなる火山群を形成している。
 - ・ 1万2千年前から現在までの噴火活動史がようやく明らかになった。
 - ・ 現在の活動は、3千年前のボンマチネシリ・阿寒富士活動期から継続していると思われる。
- 表5 - 3 にボンマチネシリ・阿寒富士活動期における主なイベントを記述する。

表5 - 3 ポンマチネシリ阿寒富士活動期の主なイベント

年 代	おもなイベント
2000 ~ 3000 年前	・ ボンマチネシリ噴火 → 降下火砕物が北～北東に降下（ボンマチネシリ） → 泥流・土石流発生（ウグイ川、白水川）
1000 ~ 2500 年前	・ 阿寒富士噴火（阿寒富士の形成） → 溶岩、降下スコリア噴出 → 溶岩は南西側に、降下スコリアは北東阿寒湖畔で10cmの堆積厚
現在 ~ 1000 年前	・ ボンマチネシリ噴火 → ボンマチネシリ旧火口の形成、赤沼火口の形成 → 東側山麓中心に降下火砕物、泥流流下（ウグイ川、ピリカネップ白水川）

(1) 近年の主要な火山活動の記録

近年の主要な火山活動について、表 5 - 4 に整理した。

表 5 - 4 近年の主要な火山活動

発生年	主要火山現象と被害
1955 年(昭和 30) ~ 1959 年(昭和 34)	・ 小噴火継続(ポンマチネシリ火口、中マチネシリ火口)、 周辺 10km 程度まで降灰 ・ 1956 年 5 月 19 日の小噴火は、北北東 73km の網走まで降灰 (噴 煙高度は火口上 2000m)
1988 年(昭和 63)	・ 1,2 月に小噴火(ポンマチネシリ火口)
1996 年(平成 8)	・ 小噴火(ポンマチネシリ火口) 11 月 21 日大きな地震にひき続き 8 分間の火山性微動、総噴出量 約 12,000t
1998 年(平成 10)	・ 小噴火(ポンマチネシリ火口) 11 月 9 日約 4 分間の火山性微動、東側約 15km 範囲で微量の降灰。 総噴出量 1,000t 以下
2000 年 1 月(平成 12) ~	・ 火山性微動・地震増加
2006 年 3 月(平成 18)	・ 小噴火(ポンマチネシリ火口) 3 月 21 日早朝赤沼火口と山頂北西側斜面で小規模な水蒸気爆発 (飽別地区ほかで降灰確認)

5 . 2 . 2 火山活動とハザードマップ

(1) 火山現象と災害要因

雌阿寒岳における各種火山現象と災害要因について表 5 - 5 に整理した。

表 5 - 5 雌阿寒岳火山活動による災害要因

火山現象	火山活動による災害要因
火砕流・火砕サージ	・ たびたび規模の大きな火砕流が発生し、阿寒湖畔まで火砕サージが 到達しているらしいことが推定 ・ 4 百数十年前のポンマチネシリ噴火においても小規模な火砕流が発 生した可能性がある
溶岩流	・ 最も新しいものは、千年前以降であることが推定されている。(既往 の実績から見ると雌阿寒温泉とオンネトー以外の保全人家に到達す る可能性は低い)
融雪型火山泥流	・ 積雪期に火砕流に伴って発生した可能性がある ・ 茂足寄川、螺湾 (ラウン) 川では延々と流下する可能性あり
降灰	・ 過去の履歴では、厚さ数 10cm ~ 1m に達する火砕物降下は確認されて いないが山体東側は比較的厚く堆積する可能性はある
その他	・ 噴石は、山麓まで達した実績は確認されていないが、登山道付近は 危険である

(2) ハザードマップの現状

雌阿寒岳のハザードマップは阿寒町（現在は釧路市）と足寄町によって作成されている。

- ・平成11年8月：阿寒町「雌阿寒岳防災かわら版第1号」として作成
- ・平成12年1月：足寄町「足寄町雌阿寒岳防災マップ」として作成

両者とも大噴火を想定したハザードマップであり、想定火口や中小噴火の様式などに関して十分な記載がされていない。

図5-9に住民用に作成され各家庭に配布された阿寒町（現在は釧路市）のハザードマップを示す。

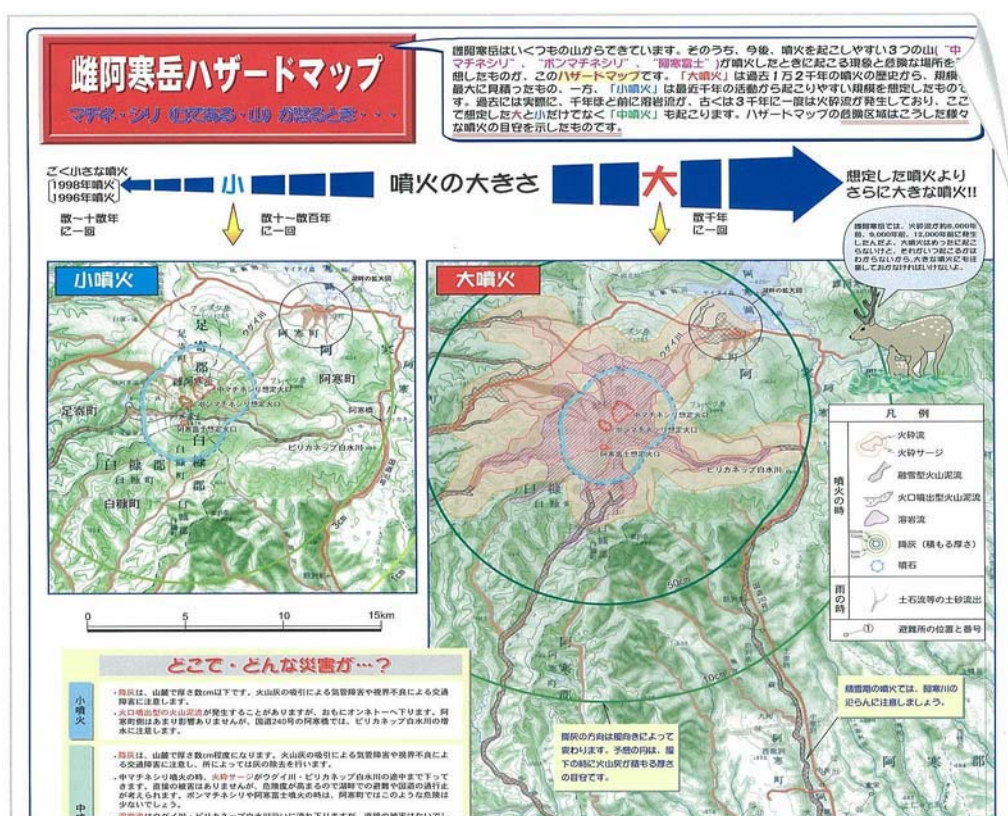


図5-9 雌阿寒岳ハザードマップ

図5 - 9に示すハザードマップは、過去1万2千年の噴火の歴史から最大規模（中マチネシリ、ポンマチネシリ、阿寒富士）の噴火を合わせて表示したものである。それぞれの火山で起こり得る火山現象は以下の通りである。

中マチネシリ：火砕流・溶岩流・火山泥流・降下火砕物・（噴石）

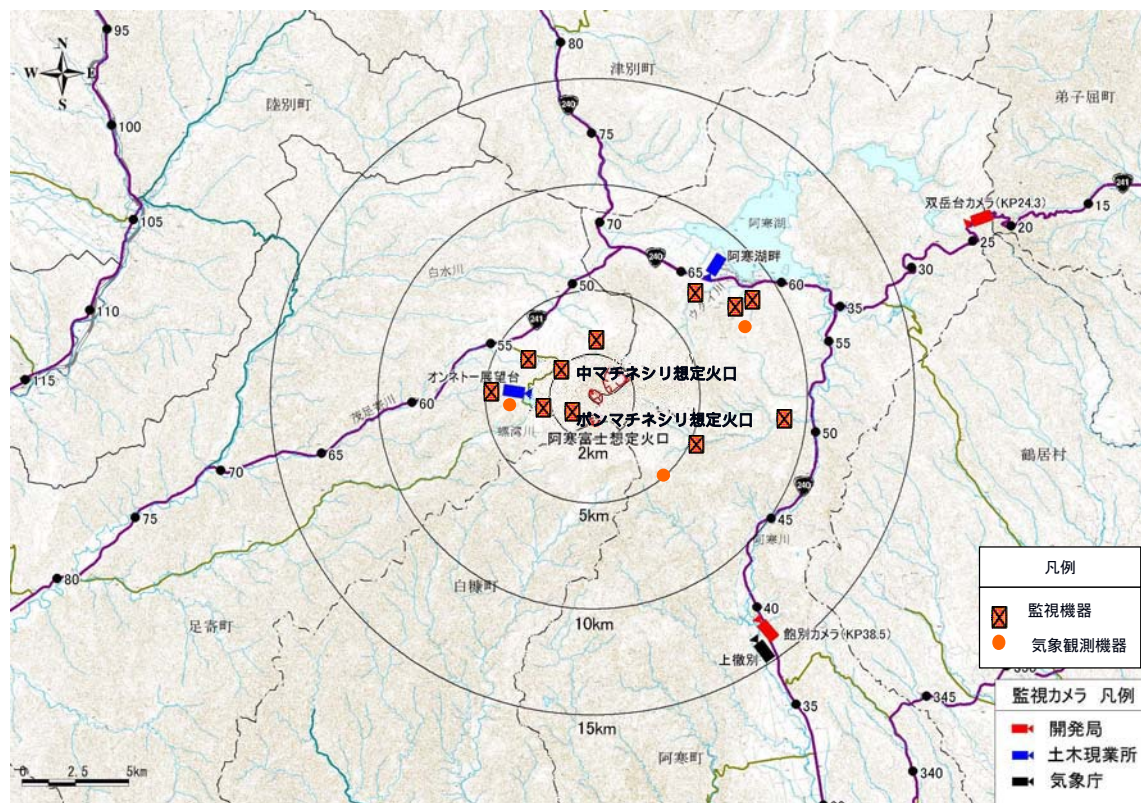
ポンマチネシリ：火砕流・溶岩流・火山泥流・降下火砕物・（噴石）

阿 寒 富 士：溶岩流・火山泥流・降下火砕物・（噴石）

5.2.3 モニタリング施設等と道路構造物

(1) 火山活動監視・観測施設の現状

火山活動の各種観測機器、およびカメラ等の監視機器の配置状況を図5-10に示す。



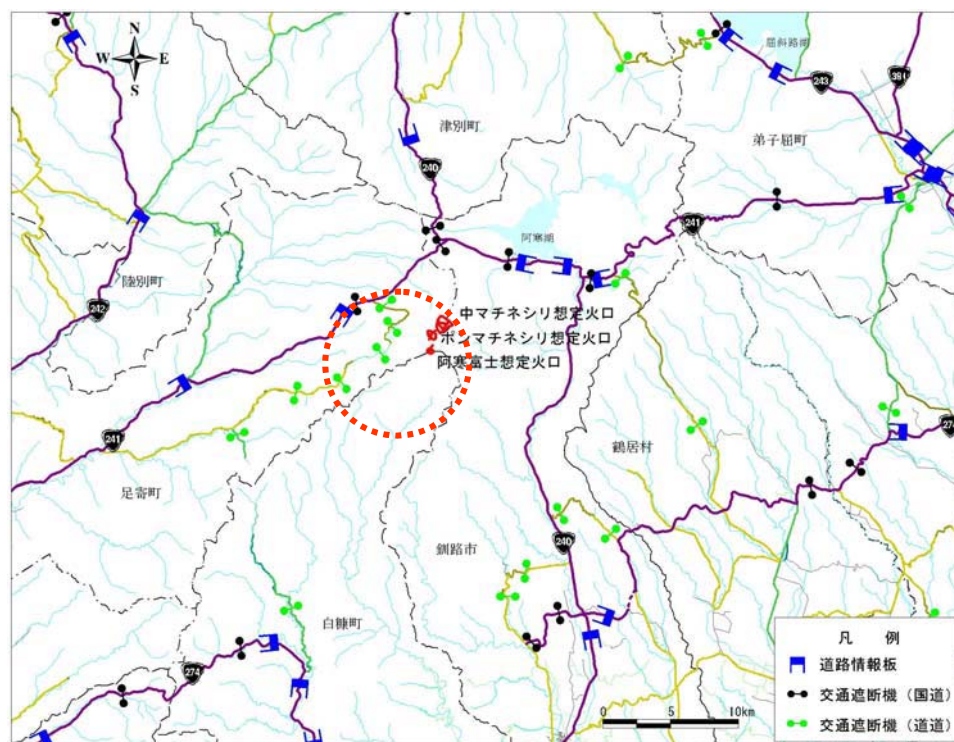
(飽別カメラ地上から視認)

(双岳台カメラ地上から視認)

図5-10 火山活動観測施設等の現況

(2) 道路情報板配置図

雌阿寒岳周辺の国道の道路情報板および道道を含めた交通遮断機の位置を図 5 - 1 1 に示す。



(3) 道路構造物の位置

雌阿寒岳噴火の際影響を及ぼす可能性のある橋梁について、その位置を図5 - 12に、また火口から半径10km程度の距離圏内の橋梁を抽出し、その諸元を表5 - 6に示した。

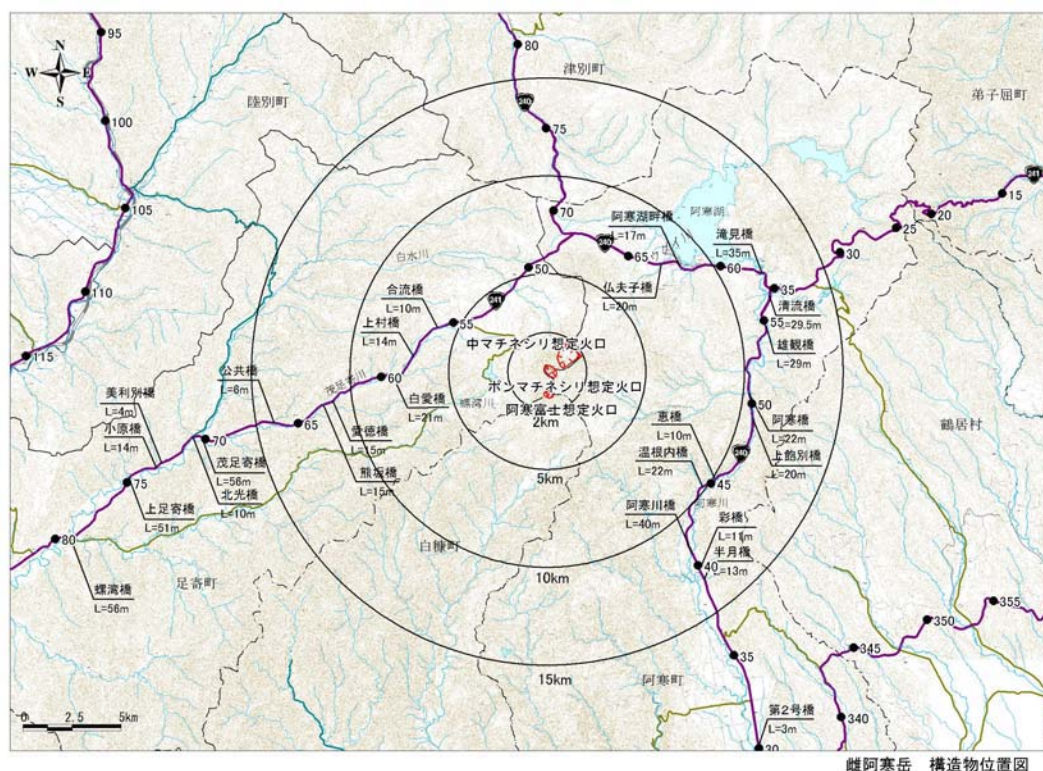


図5 - 12 橋梁の位置

表5 - 6 橋梁の諸元

国道 番号	橋名	橋長 (m)	幅員 (m)	高さ (m)	形式	建設 年月	備考
R240	阿寒川橋	40.0	7.0	2.9 (0.6)	鋼合成桁 2@19.4	S38.10	橋脚 1
R240	温根内橋	22.0	8.5	4.0 (3.1)	鋼合成桁	S35.10	
R240	恵橋	10.0	8.5	3.7 (3.5)	プレテン PC 桁	S38.11	
R240	上飽別橋	20.0	9.0		非合成鋼板桁	S38.11	
R240	阿寒橋	22.0	8.5	2.4 (1.0)	鋼合成桁	S36	次ページ
R240	雄観橋	29.0	6.0	2.6 (2.2)	鋼合成桁	S33.11	
R240	清流橋	29.5	6.0	10.4 (6.7)	プレテン PC 桁	S33.7	
R240	滝見橋	35.0	12.0	10.4 (7.0)	鋼合成桁	S40.10	
R240	阿寒湖畔橋	17.0	15.0		プレテン PC 床版桁	H6.11	
R240	仏夫子橋	20.0	8.5	2.0 (0.8)	非合成鋼斜格子桁	S42.9	次ページ
R241	合流橋	10.0	9.0	3.2 (2.5)	プレテン PC 桁 1@10.0	S48.11	次ページ
R241	上村橋	14.0	9.0	4.2 (1.9)	プレテン PC 桁 1@13.0	S48.11	次ページ
R241	白愛橋	21.0	9.0	3.6 (0.7)	H 鋼合成桁 1@20.0	S44.10	次ページ
R241	愛徳橋	15.0	9.0	3.3 (0.8)	H 鋼合成桁 1@14.3	S46.10	

5.2.4 道路構造物被害想定と復旧拠点の検討

(1) 泥流流下危険区域の想定

ここでは、一番可能性が高いと思われるポンマチネシリの中～小規模噴火想定時の泥流流下危険区域を想定する。

- ・小規模噴火で山麓の降灰が降雨時に、泥流として茂足寄川、螺湾川、白水川を流下する危険性がある。
- ・少し規模の大きい噴火では泥流がウグイ川、ピリカネップ白水川を流下する危険性がある。

以上の状況を、表5-6の橋梁区間として図5-13に示した。



図5-13 中～小規模噴火想定時：泥流流下危険区域の想定図

(2) 復旧拠点候補箇所

雌阿寒岳噴火の際の復旧拠点の候補として挙げられる箇所は、噴火が継続中であれば弟子屈道路事務所、終息していれば、阿寒湖湖畔の温泉除雪ステーションを基地とした対応が考えられる。



図5 - 14 復旧拠点候補箇所

5.2.5 道路管理上の課題等整理

道路管理上の課題等を以下のように整理した。

視点として

- ・カメラ画像の共有化
- ・温泉街観光客等の迅速な避難支援の方策の検討
- ・泥流発生時の到達範囲の詳細な検討と対策
- ・道路情報板等による地域住民やドライバーへの適切な情報発信