

平成 19 年 12 月 1 日運用開始
令和 3 年 3 月 26 日現在
気 象 庁

北海道駒ヶ岳の噴火警戒レベル判定基準とその解説

1 過去 1 万年間の活動概要

北海道駒ヶ岳は 6000 年あまりの休止期の後、約 6800 年前からおよそ 500 年の間に、4 回のマグマ噴火を起こしている。約 6800 年前と約 6300 年前に発生した 2 回の噴火は、火砕流の流下を伴うプリニー式噴火、約 6500～6300 年前の間に発生した 2 回の噴火は、火砕流の流下を主体とする噴火であった（吉本・他, 2008）。

約 6300 年前の噴火の後、約 6000 年の休止期間において 1640 年に噴火活動が再開し、現在までに 4 回（1640 年、1694 年、1856 年、1929 年）の火砕流を伴うプリニー式噴火と 1 回のマグマ水蒸気噴火（1942 年）が発生した（勝井・他, 1989；高橋・他, 2004；吉本・他, 2008）。またその間、1888～1924 年には小噴火活動（勝井・他, 1975）が、1996～2000 年には 8 回の水蒸気噴火も発生した。

歴史時代の 4 回のプリニー式噴火の中では、1640 年の噴火の規模が最も大きい（総噴出物量 2.9km³、吉本・宇井, 1998）。この噴火は山頂部で発生し、最初の 2～3 日は極めて激しい活動が続き、のち急速に衰退した。まず山体崩壊が発生し、岩屑なだれが内浦湾に流れ込み津波をひきおこした。その後プリニー式噴火に移行し、軽石を降下させ火砕流を流下させた。1694 年、1856 年の噴火も山頂部で発生し、軽石を降下させ火砕流や火砕サージを流下させたが、いずれも激しい噴火は 1～数日中でほぼ終了した。なお、1856 年の噴火では、噴火開始数時間前に体を感じる程度の規模の大きな地震が頻発した。（勝井・他, 1975）

1929 年の噴火は、まず噴火の約 1 ヶ月前に体を感じる程度の規模の大きな地震が、その後噴火の数日前に鳴動や体を感じない地震が観測された。比較的小規模な噴火活動から始まり、それが 9 時間程度継続した後プリニー式噴火に移行した。その約 1 時間後、噴煙は海拔約 14,000m まで上昇、その後噴煙柱崩壊型火砕流が発生した。プリニー式噴火から 2 時間 30 分後に火砕流の流下が始まり、4 時間 30 分後には繰り返し火砕流が流下するようになった。火砕流の一部は海岸線まで到達した。プリニー式噴火は 17 時間程度継続した後噴火活動は急速に衰え 5 日後には活動は停止した（勝井・他, 1975；勝井・他, 1989）。

歴史時代の 4 つの噴火の特徴は、噴火場所が山頂部で、大規模なプリニー式噴火で火砕流を伴ったことである。また、おもな噴火期間も数時間から数日程度と比較的短かったのが共通している（勝井・他, 1975；勝井・他, 1989）。

1942 年のマグマ水蒸気噴火は、水蒸気噴火から始まり山頂部に割れ目火口を形成し、その後マグマ水蒸気噴火が発生、火砕サージが流下した。噴火活動の主要なものは 1 時間程度しか継続しなかった（高橋・他, 2004）。この噴火から 54 年の間隔をあけて、1996～2000 年に 8 回の水蒸気噴火が発生し、火口原内に噴石を飛散させた（宇井・他, 1997；廣瀬・他, 2002；札幌管区气象台・他, 1999；札幌管区气象台・他, 2001）。

2 想定する噴火場所、噴火様式、火山現象とその影響範囲

(1) 想定する噴火場所

1640 年以降の噴火はいずれも山頂部で発生しており、現在も山頂部の昭和 4 年火口などで弱いなが

らも噴気が確認されている。これらのことから噴火場所を山頂部（山頂火口原、馬蹄形カルデラ）に想定した。

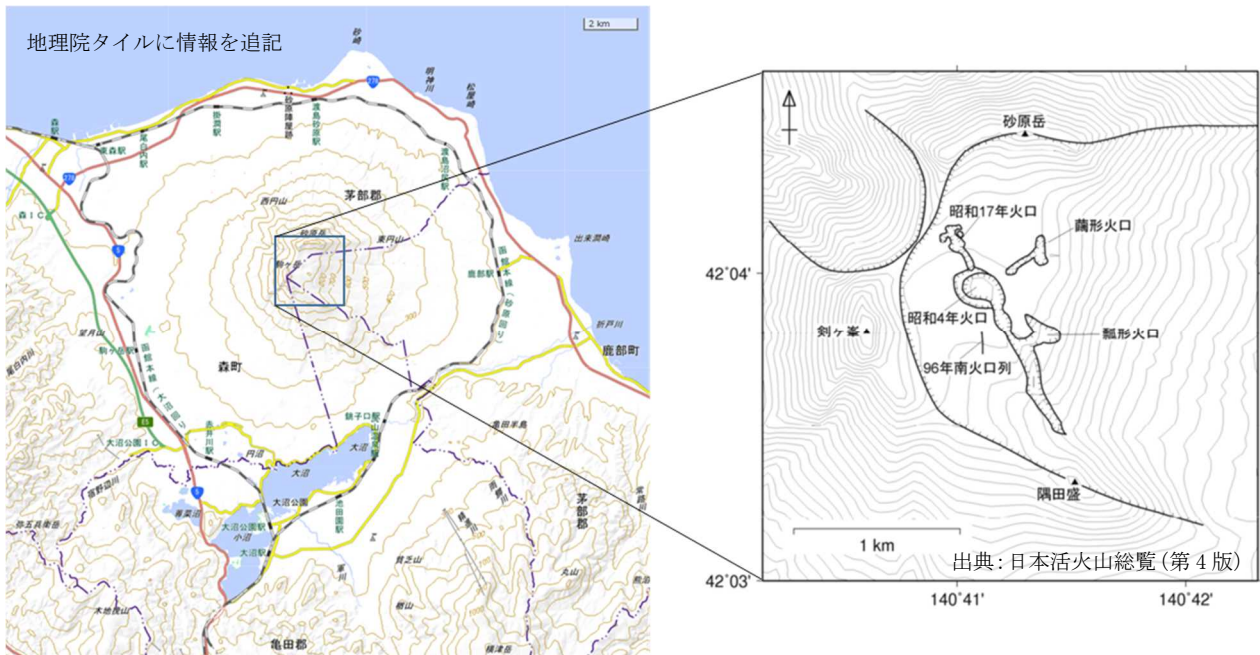


図1 北海道駒ヶ岳の山頂部拡大図

(2) 想定する噴火規模

想定される現象の影響範囲に着目して、1640年以降の噴火を参考に、噴火の規模を下記の通り設定する

- 小噴火：1996～2000年に発生した噴火の規模を想定。想定火口から大きな噴石が飛散し、居住地域には影響を及ぼさない噴火。
- 中噴火：1942年に発生した噴火の規模を想定。火砕流・火砕サージが山腹から山麓（居住地域を除く）に流下し、居住地域の近くまで影響を及ぼす噴火。
- 大噴火：1640年、1694年、1856年、1929年に発生した噴火の規模を想定。火砕流、火砕サージや積雪期には融雪型火山泥流が居住地域を含む山麓まで流下し、重大な影響を及ぼす噴火。

(3) 想定する火山現象と影響範囲

過去1万年間の活動履歴を踏まえ、火山現象とその影響範囲を以下の通り想定する。なお、これ以降「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噴石を指すこととし、「小さな噴石」とは、直径数cm程度の、風の影響を受けて遠方まで流されて降る噴石のこととする。

① 想定する火山現象

想定する火山現象を、(2)での設定を踏まえ、噴火規模ごとに以下のように想定した。なお、北海道駒ヶ岳において火砕流・火砕サージが発生し、山腹～山麓への流下が確認されている噴火活動は、いずれも大・中噴火である。このことから、大・中噴火のみ火砕流・火砕サージの発生を想定した。なお、1996年の小噴火時には低温の火砕サージが確認されているが、影響範囲は火口付近に留まるため、小噴火では火砕流・火砕サージは想定しない。

- ・小噴火：小さな噴石及び火山灰の降下、大きな噴石の飛散

- ・中噴火：小さな噴石及び火山灰の降下、大きな噴石の飛散、火砕流・火砕サージの流下
- ・大噴火：中噴火の現象に加え、きわめて多量の火山砕屑物を短時間で噴出（プリニー式噴火）、融雪型火山泥流の流下

② 想定する影響範囲

火砕流・火砕サージ：過去の噴火の火砕流や火砕サージの流下範囲（勝井・ほか, 1975；北海道駒ヶ岳火山防災協議会, 2019 など）を参考に、大噴火時と中噴火時の影響範囲を想定火口から、それぞれ概ね 15km 以内、概ね 5 km 以内と想定した。

大きな噴石：北海道駒ヶ岳の過去事例では、2000 年 9 月 4 日と 10 月 28 日の噴火で人頭大の噴石がそれぞれ火口から約 700m、900m 飛散したことが明らかになっている（中川・他, 2001）。また、1929 年や 1942 年の大、中噴火時の噴石の飛散距離は記録が残っていないため不明だが、火山防災マップ作成指針（内閣府ほか, 2013）では大きな噴石は火口から約 4 km 以内に飛散することとされており、北海道駒ヶ岳火山避難計画（北海道駒ヶ岳火山防災協議会（2019））ではこの想定を採用して、噴火の規模に関係なく大きな噴石の飛散範囲は火口から概ね 4 km 以内としている。

融雪型火山泥流：1640～1929 年の 4 回の大噴火はいずれも夏から秋の積雪のない時期に発生しており、過去の噴火での知見はないため、1929 年の噴火が積雪期に発生したことを想定したシミュレーション結果（北海道駒ヶ岳火山防災協議会, 2019）を参考とし、影響範囲を火口から概ね 15km 以内の範囲とした。なお、1942 年の中噴火では、新雪が積もっていたが融雪型火山泥流は発生しておらず、中噴火での融雪型火山泥流のシミュレーション結果は存在しないため、融雪型火山泥流は大噴火でのみ発生すると想定する。

小さな噴石、火山灰、軽石：1929 年の噴火では火山灰や軽石が上空の北西の風に乗って山頂から南東方向に 50 km 以上離れた榎法華村（現函館市）でも確認されている（根本, 1930）。これらのことから、小さな噴石、火山灰、軽石の飛散範囲は上空の風に大きく左右されるため、特に影響範囲は想定しないこととする。

岩屑なだれ：北海道駒ヶ岳は過去 1 万年では 9 回のマグマ噴火が発生しているが、岩屑なだれが発生したのは 1640 年の 1 回のみであり、崩壊箇所やその規模の想定も現時点では困難であるため影響範囲は想定しない。

津波：北海道駒ヶ岳での津波の発生は、過去 1 万年で 1640 年の岩屑なだれに伴って発生したのみである。このため岩屑なだれ同様、津波発生の可能性は相当低いと考え、影響範囲は想定しない。

なお、北海道駒ヶ岳は歴史時代の 4 回の大噴火では、粘性の高いマグマが急速に発泡しプリニー式噴火に至る活動を繰り返していることから、今後も同様な噴火が発生するとして、現段階では溶岩流の流下は想定しないこととする。

(4) 想定のおとめ

想定する噴火場所、火山現象とその影響範囲を表1の通り整理した。

表1 想定される火山現象と影響範囲 (噴火警報の対象となるもののみ)

噴火場所	噴火規模	火山現象	影響範囲
山頂部	小噴火	大きな噴石の飛散	想定火口から概ね4km以内
	中噴火	大きな噴石の飛散 火砕流・火砕サー ジの流下	想定火口から概ね5km以内
	大噴火	大きな噴石の飛 散、火砕流・火砕 サージの流下、融 雪型火山泥流の流 下	想定火口から概ね15km以内

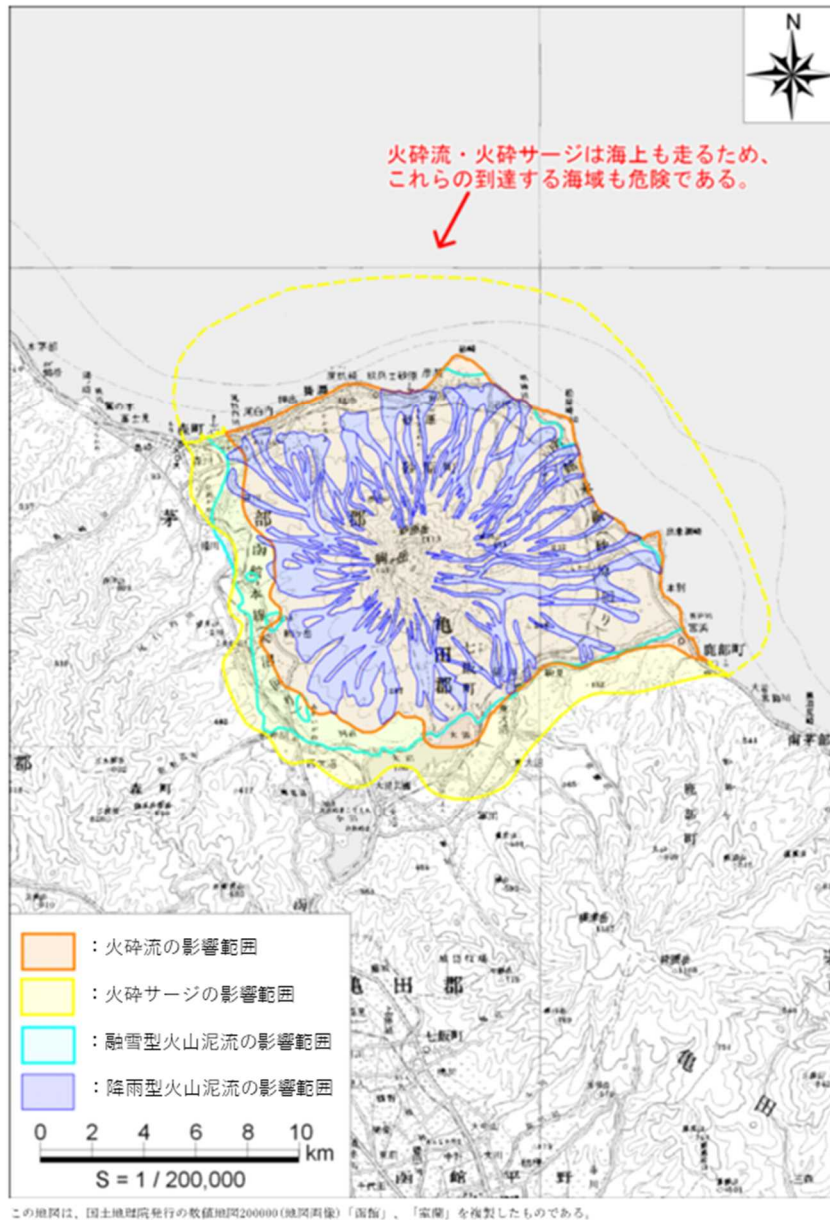


図2 北海道駒ヶ岳で想定される火山現象の影響範囲（北海道駒ヶ岳火山防災協議会（2019））

2 火山活動の時間的な推移

歴史時代の4回の大噴火（1640年、1694年、1856年、1929年）や中噴火（1942年）を参考に活動の推移を整理した。いずれの噴火でも火砕流や火砕サージが流下しており、主な噴火期間は比較的短く（数十分～数日間）、噴火活動は次第に衰え、小噴火が数日から数十日続いて終息する、といった共通した特徴がある。また、1856年の噴火では体に感じる地震が発生して2～3時間後に噴火が開始し、その初期の段階で火砕サージが発生して山腹まで流下した。1929年の噴火でも噴火の1ヶ月前に体に感じる程度の規模の大きな地震が発生している。

小噴火については観測データが比較的多く残っている。1996年以降に発生した8回の噴火を参考にした。前兆現象として地震活動や熱活動の活発化が見られた事例があり、また8回のいずれの噴火も継続時間が短い（10分未満）単発の噴火で地震活動も噴火後比較的短い間にそれ以前のレベルまで戻った。

3 噴火警戒レベルの区分け

(1) レベル1 (活火山であることに留意)

火山活動は概ね静穏な状態である。ただし、微小な火山性地震の増加や微小な火山性微動の発生、噴気の増大など一時的に活動が高まることがある。なお、状況によっては火口内に影響する程度の火山灰が噴出することがある。

(2) レベル2 (火口周辺規制)

火山性微動の発生や火山性地震の増加および熱活動の活発化など、火山活動がやや高まった状態。北海道駒ヶ岳では平常時は火山性微動の発生もなく火山性地震の発生も非常に少ない。また、噴気もほとんどみられない。よって、これらの現象が観測された場合は山頂浅部での活動が平常時より活発化している可能性があり、その後小噴火に至る可能性がある。

(3) レベル3 (入山規制)

大きな噴石が想定火口から概ね4kmの範囲に飛散する可能性のある噴火が発生、又は発生する可能性が高まった状態。噴火した場合は、有色噴煙が認められ、火山性微動(噴火微動)の発生や火山性地震の増加がみられる。噴火の規模によっては山麓の空振計にも噴火による震動が記録されることもある。

過去事例としては、1929年の噴火の前の1888～1924年に発生した複数回の小噴火や1996～2000年にかけて発生した8回の小噴火が該当する。

また、レベル2の地震活動の規模を上回る現象が観測され噴火が発生していない場合は今後噴火の可能性が高まった状態とする。

(4) レベル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状態。

小噴火が10分以上継続、または小噴火が断続的に発生。ただし、大・中噴火の主な噴火の後は衰退過程の中で小噴火活動が数～数十日続くことが考えられるため、レベル5から3に下げた状態で小噴火が継続または断続している場合、火山活動に活発化の兆候が見られなければレベル4に引き上げない。

(5) レベル5 (避難)

【居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が切迫(噴火拡大)】(防災対応5-1に対応)※

小噴火が継続している中、活発な地震活動や火山性微動の振幅が増大、マグマの上昇によると考えられる地殻変動を観測するなど噴火規模が拡大する可能性。

【居住地域の広範囲に重大な影響を及ぼす噴火が発生または切迫】

[大噴火の切迫(中噴火の発生)](防災対応5-2に対応)※

有色噴煙が火口上3,000～7,000mに達し、火砕流、火砕サージが山腹から山麓にかけて流下する可能性。山麓で降灰。

[大噴火の発生またはその可能性](防災対応5-3に対応)※

噴煙が火口上数千～10,000m以上に達し、火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流が居住地域を含む山麓まで流下。居住地域に軽石が降下。

(なお、5-2の段階で噴火警報を公表している場合は火山の状況に関する解説情報を発表する。ただし、噴火活動の状況に応じて噴火警報を公表する場合がある。)

※防災対応5-1～3は北海道駒ヶ岳火山避難計画（北海道駒ヶ岳火山防災協議会（2019））で規定されている。

4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方

判定基準の設定には、1966年7月に観測開始した西山麓観測点のデータ（2000年8月から山頂観測点である剣ヶ峯東も加える）と1957年以降の遠望観測データおよび現地調査の結果に基づき検討を行った。また、北海道大学の観測データも参考にした。その他、各種文献や地質調査等による研究成果を参考とした。これら北海道駒ヶ岳に関する記録のほか、大規模なプリニー式噴火の前兆現象や噴火活動の推移については他火山の事例も参考とした。

なお、1984年から北海道大学が山頂火口原で実施していた、辺長測量で1989年頃から火口付近の拡大を示す変化が捉えられており、火山活動の高まりを示唆していると考えられるが、変化が始まったのが噴火のおよそ6年前で、これをもってレベル判定の基準とするのは難しいと考え除外した。

なお、これまでに観測されたことのないような観測データの変化があった場合や新たな知見が得られた場合は、それらを加味して火山活動の評価を行った上でレベルを判断することもある。

【レベル2】

(判定基準)

レベル1の状態ですべての現象が観測された場合、レベル2に引き上げる。

<異常現象観測>

- ①火山性微動が発生（西山麓観測点で継続時間2分以上）
- ②火山性地震の増加（任意の24時間で西山麓観測点で5回以上かつ山頂点（剣ヶ峯東観測点）で任意の24時間で100回以上）
- ③噴気量増加等の熱活動の活発化

(引下げ基準)

レベル2の段階で、噴火の発生がなく、上記の条件を満たさなくなった状態が1ヶ月程度継続した場合、レベル1に引き下げる。ただし、その後さらに1ヶ月程度のうちに火山活動が再び上昇に転じたと判断した場合は、上記の条件に達していなくてもレベル2に戻す。

●解説

(判定基準)

- ①1996年以降の火山性微動の西山麓観測点における継続時間と最大振幅の関係（図3）から、噴火の有無は火山性微動の最大振幅より継続時間に依存している。噴出物が確認されていない火山性微動の継続時間は2分未満だったことから、継続時間が2分以上を噴火発生に至る前の火山活動の高まった状態として、レベル2の基準とする。

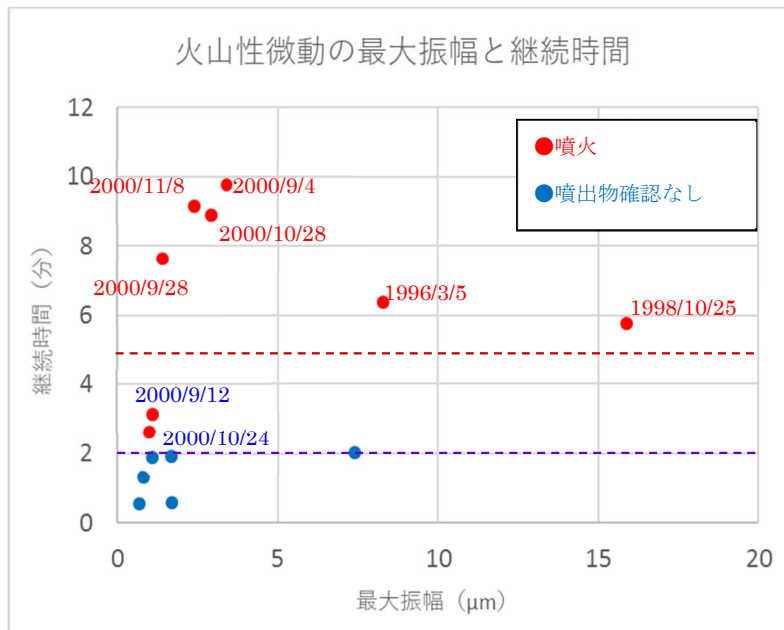


図3 1996年以降に発生した火山性微動の西山麓観測点継続時間と最大振幅

②火山性地震は1996年の噴火の直前に西山麓観測点で任意の24時間で5回発生した。また、北海道大学が7合目に設置した総合観測井の地震計では噴火の2日前から火山性地震が捉えられるようになり、噴火の前24時間の地震回数は68回と顕著な増加がみられた(図5)。一方、1998年や2000年の噴火の前には火山性地震の増加は見られていない(図6)。ただし、2000年の一連の噴火が始まる10日前の8月27日には剣ヶ峰東観測点で28回の微小地震が観測された。

1996年の噴火以前にも地震が増加している事例はあるが、1990年4月の地震増加以外はほとんどが山体周辺の地震活動だった。1990年4月7日に約1時間の間に地震が49回発生している。発生場所等詳細は不明だが、広範囲の地震計に記録がないことから山体付近で発生したと推定される。しかし、この時には火山活動に特段の変化はなかった。

噴火前の地震活動を捉えたのは1996年の噴火前の1事例だが、この地震活動を参考に西山麓観測点で任意の24時間で地震回数5回を基準とする。また、火山活動が活発だった2000年には西山麓観測点で捉えられなかった微小な地震が、検知力の高い山頂点の剣ヶ峰東観測点で捉えられていたため、剣ヶ峰東観測点の地震回数も指標とする。ただし、1996年の噴火時は、火口近傍の観測点は北海道大学の総合観測井(任意の24時間で68回)しかなかったため、現在の両観測点の検知力を考慮して山頂点で任意の24時間で地震回数が100回も基準とし、これら2つの条件を同時に満たしたときにレベル2に引き上げる。



図4 地震計（西山麓、剣ヶ峯東、総合観測井（北））の配置図

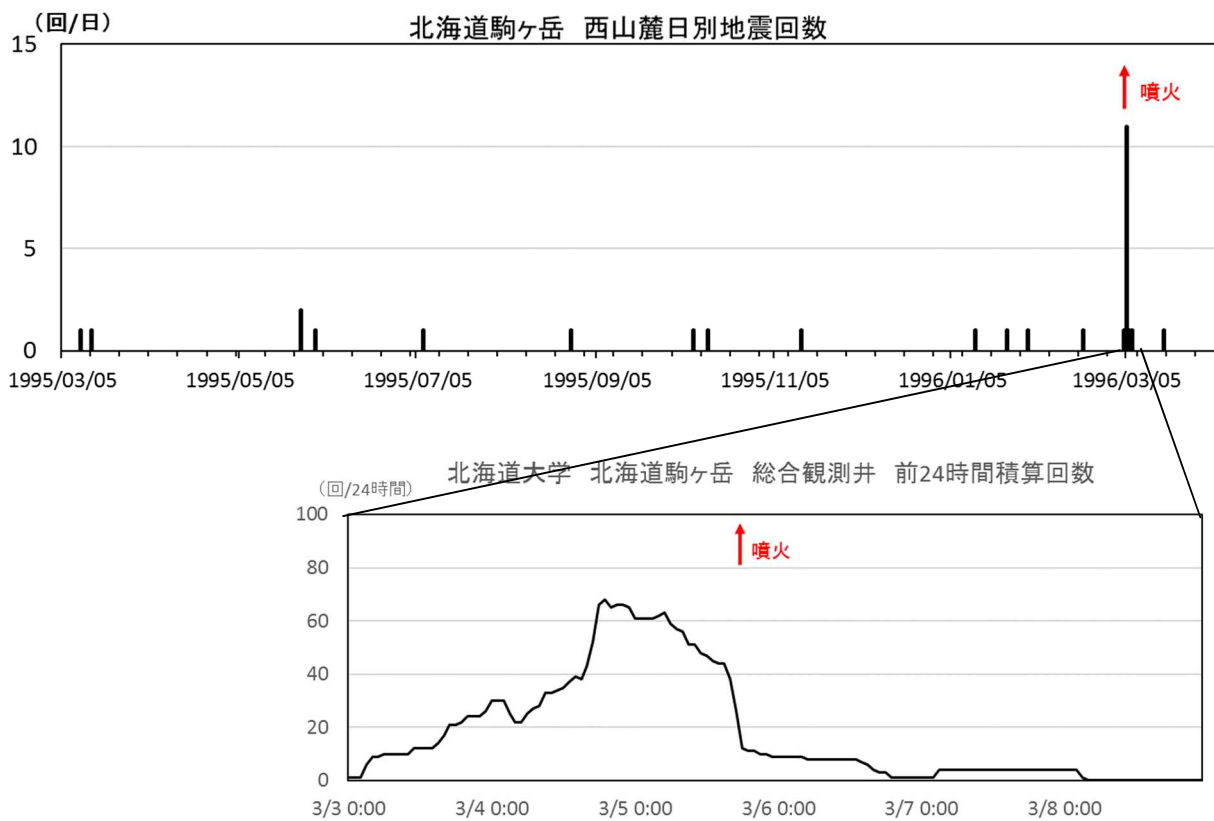


図5 1996年3月5日の噴火前後の地震活動（上：西山麓での地震日別回数、下：北海道大学 総合観測井での24時間積算回数）

総合観測井では2日前から微少な地震活動が見られ24時間積算回数で約1日前には68回、西山麓でも噴火の前24時間で5回と北海道駒ヶ岳としては多かった

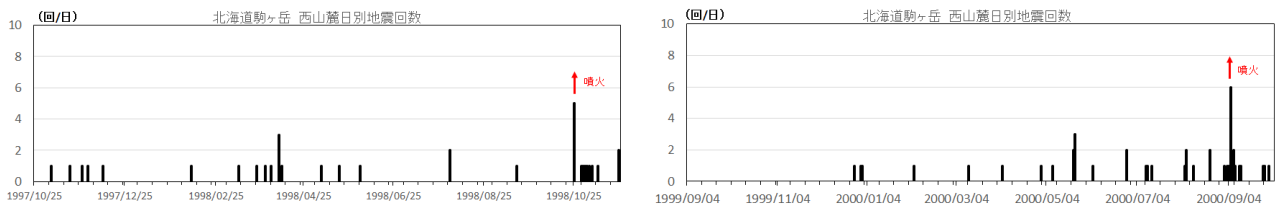


図6 噴火前後の地震活動（左：1998年10月25日、右：2000年9月～11月）
地震が増加しているのは噴火発生後で、噴火発生前は目立った地震活動は見られていない

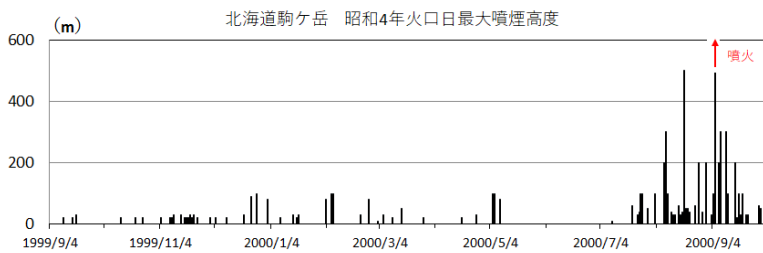


図7 2000年噴火前後の昭和4年火口の噴煙の高さ

③2000年噴火の2ヶ月前に昭和4年火口での噴気活動の活発化が現地観測で確認されている。また、1ヶ月前の8月上旬にはそれ以前は100m以下で経過していた昭和4年火口の噴煙高度が500mに達するなど熱活動の活発化がみられた(図7)。この観測事例を参考に、噴煙高度は季節変動が大きいため、前年の同じ時期に比べ2倍以上に増加した場合に熱活動が活発化したと判断する。ただし、一時的に噴煙が高く観測される場合もあるので、1ヶ月程度そのような状態が継続した場合レベル2に引き上げる。

1998年の噴火の前には、現地観測で確認できる程度の熱活動の活発化(噴火の5ヶ月前には明治火口北西壁や繭型火口付近で噴気が、3ヶ月前には96年南火口列で地熱域の温度上昇及び面積拡大)が観測され、噴火までその状態が継続した事例もあるが、変動量が小さく定量的な基準を設定することは困難である。

(引下げ基準)

レベル2の基準の現象が観測された場合は、1888～1924年や1996～2000年に発生した小噴火の最大の間隔(2000/9/28-10/24:26日)を参考に、1ヶ月程度に噴火、火山性微動の発生や火山性地震の増加および熱活動の更なる活発化がなければレベル1に引き下げる。ただし、その後さらに1ヶ月程度のうちに火山活動が再び上昇に転じたと判断した場合は、上記の条件に達していなくてもレベル2に戻す。

【レベル3】

(判定基準)

次のいずれかの現象が観測された場合、レベル3に引き上げる。

＜大きな噴石が火口から概ね4km以内に影響を及ぼす噴火(小噴火)が発生＞

- ①大きな噴石が火口から概ね4km以内に飛散

②有色噴煙

(視界不良時)

③空振を伴う火山性微動または火山性地震発生

<大きな噴石が火口から概ね4 km以内に影響を及ぼす噴火(小噴火)の可能性>

④レベル2の地震を上回る規模の増大や回数の増加(視界不良時)

⑤継続時間5分以上の火山性微動(西山麓観測点)が発生

(引下げ基準)

レベル3の段階で、噴火の発生がなくなり、地震活動が低調な状態が1ヶ月程度継続し、その間に火山性微動がなく熱活動の活発化がみられない場合には噴火活動が終息したとしてレベル1に引き下げる。ただし、噴火の発生がなくなり1ヶ月程度経過しても地震活動や熱活動が噴火活動以前の状態に戻っていない場合は、火山活動を評価した上でレベル2に引き下げる。

●解説

(判定基準)

- ①～③火口から概ね4 kmの範囲内に大きな噴石が飛散した場合や有色噴煙を観測した場合。つまり、レベル1またはレベル2の状態での最初の噴火が発生した場合にはレベルを3に引き上げる。また、空振を伴った火山性微動が発生した2000年9月4日(西山麓観測点:4 Pa)、10月28日(西山麓観測点:2 Pa)はいずれも噴火が発生しており、大きな噴石がそれぞれ火口から約700m、約900mまで飛散している。空振を伴う火山性地震は北海道駒ヶ岳では観測事例はないが、他火山の例も参考に基準に入れる。
- ④～⑤1929年の噴火前日には函館測候所で無感地震が2回観測されて小噴火に至っており、当時の地震計の検知能力を考慮すると活発な地震活動があったことが窺える。噴火が発生していない状態でレベル2の規模を上回る地震活動が観測された場合、今後噴火に至る可能性があるとは判断する。また、図3に示したように、火山性微動の継続時間が概ね5分を超えている場合は噴火が発生しており、視界不良等で火口の状況が確認できない場合は火山性微動が5分以上継続した場合、噴火した可能性があるとは判断する。

(引下げ基準)

1996～2000年で噴火の最大の間隔(2000/9/28-10/24:26日)を参考に、1ヶ月程度の間には噴火、火山性微動の発生や火山性地震の増加および熱活動の更なる活発化がなければ活動が終息したとしてレベル1に引き下げる。ただし、1ヶ月を経過しても地震活動等が継続していた場合は火山活動を評価して一旦レベル2に引き下げる。

【レベル4】

(判定基準)

次の現象が確認された場合、レベル4に引き上げる。

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性>

- ・小噴火が10分以上継続、または小噴火が断続的に発生

(引下げ基準)

レベル4への引上げ後、規模の大きな噴火に至らず小噴火の発生がなくなった場合、早い段階で火山活動状況を評価して活発化の兆候がなければレベルを3に引き下げる。

●解説

(判定基準)

1996～2000年の8回の小噴火の際に観測された噴火(火山性微動)の継続時間はすべて10分以内(最長は2000/9/4:9.8分)(図3)だった。また、これらの事例で短時間に小噴火が断続的に発生したことはなく、噴火規模は拡大せず小噴火のまま噴火活動は終息した。一方、1929年と1942年の例では、噴火が10分以上継続して大・中噴火に至った。これらのことから、小噴火の継続時間が10分を超えた場合は、より規模の大きな噴火へ移行することが予想されることからレベル4に引き上げる。ただし、1640年以降の大・中噴火の事例では、主な噴火の後、小噴火活動が数～数十日続いて噴火活動が終息しているため、噴火活動が衰退し、レベル5から3に引き下げた状態で小噴火が継続または断続しても火山活動に活発化の兆候が見られなければレベル4に引き上げない。

(引下げ基準)

1996～2000年の噴火では噴火発生後、数日で地震活動は通常の状態に戻った。一方、1929年や1942年の噴火では、小噴火が発生しその後も継続し比較的短時間でより規模の大きな噴火に移行した。また、1929年の噴火では小噴火の期間、地震が活発だったことが伺える(根本, 1930)。これらのことから、レベル4に引き上げた後、小噴火の発生がなくなった場合、地震活動に加え地殻変動等から火山活動を評価し活発化の兆候がなければ、マグマ噴火に進展する噴火活動ではないと判断し、レベルを3に引き下げる。なお、この検討は小噴火終息後、早い段階で実施する。

【レベル5】

(判定基準)

次のいずれか確認された場合、レベル5に引き上げる

<居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が切迫(噴火拡大)>(防災対応5-1に対応)

○小噴火が10分以上継続、または小噴火が断続的に発生する中、以下のいずれかの現象を観測

- ①地震の規模の増大や回数の増加
- ②火山性微動の振幅が増大
- ③マグマの上昇によると考えられる地殻変動

<居住地域の広範囲に重大な影響を及ぼす噴火が発生または切迫>

[大噴火の切迫(中噴火の可能性)](防災対応5-2に対応)

- ③有色噴煙が火口上3,000mを超え、さらに上昇
- ④火砕流、火砕サージが発生し、山腹から山麓(居住地域を除く)に流下

[大噴火の発生またはその可能性](防災対応5-3に対応)

- ⑤有色噴煙が火口上6,000mを超え、さらに上昇

⑥火砕流、火砕サージ、融雪型火山泥流が発生し、居住地域を含む山麓まで流下
(視界不良時)

⑦火山性微動の急激な増大や軽石が山麓に降下

(引下げ基準)

噴火の勢いが衰え、小噴火が継続または断続的に発生している状態、または噴火が発生していない状態となった場合、地震活動に加え地殻変動等から火山活動を評価し、衰退過程にあると判断されればレベルを3に引き下げる。

●解説

(判定基準)

①～③1929年の噴火の際には、プリニー式噴火に至る約2時間前や噴火のタイミングで函館測候所の地震計(大森式10倍)で脈動状の震動を観測しており、現在の観測網では火山性微動のさらなる増大として観測されると考えられる。

また、マグマの上昇に対応すると考えられる地殻変動が観測された場合にもレベル5に引き上げる。

④～⑤山腹から山麓(居住地域を除く)に重大な影響を及ぼす火砕流・火砕サージが発生した場合、また、1942年の噴火で有色噴煙が火口上7,000m(海拔8,000m)で山腹から山麓(居住地域を除く)に火砕サージが発生したことから、有色噴煙が火口上3,000m以上に上昇した場合、レベルを5に引き上げる。

なお、視界不良等で表面現象が確認できない場合の火山性微動等の振幅の設定は行わない。

⑥～⑧居住地域にまで影響する火砕流、火砕サージや融雪型火山泥流が発生した場合、レベルを5に引き上げる。また、有色噴煙が火口上6,000mを超えてなお上昇する傾向が認められた場合も、噴煙が火口上10,000m程度まで達しその後、居住地域にまで影響する火砕流やそれに伴う融雪型火山泥流を発生させる可能性が高いと判断してレベルを5に引き上げる。視界不良等により表面現象を確認できない状況も考慮し、火山性微動の急激な増大、山麓で軽石の降下が確認できればレベルを5に引き上げる。

(引下げ基準)

噴火拡大、若しくは中噴火や大噴火が発生してレベル5に上げた後、噴火活動が衰え、小噴火が継続的または断続的に発生している状態、または噴火が発生していない状態となった場合、地震活動や地殻変動などの解析を行い、過去の噴火の経過(大噴火や中噴火が数十分～数日間継続した後、噴火活動が衰え、小噴火が数日から数十日続き終息)などを参考に火山活動を評価し、火山活動が衰退過程にあると判断されればレベルを3に引き下げる。

5 今後検討すべき課題

今後も、以下の課題に引き続き取り組み、判定基準の改善に努める必要がある。

①火口近傍の観測点で地震および地殻変動観測を実施するようになってからは期間が短いため、今後、噴火前のそれらの知見が得られれば新たに判定基準に取り込む検討を続ける必要がある。

- ②小噴火前後に観測される現象は1996～2000年の事例で整理したが、大噴火（プリニー式噴火）に至る前の地震活動の詳細は分かっていない。レベル2，3で想定している以上の活発な地震活動が観測される可能性がある。また、大噴火前に体を感じる程度の規模の大きな地震が発生した事例（1856年、1929年）があり、重要な指標になる可能性があると思われるが、その地震の震源に関する情報が無いため、現時点では規模の大きな地震発生のみでレベル判定することは困難であるが、今後、データの蓄積や他火山の例を参考にし、体を感じる程度の規模の大きな地震発生によるレベル判定の可能性について検討を続ける必要である。
- ③レベル5で想定される地殻変動については、抽象的な基準しか設定できなかった。これから蓄積される観測データの解析・評価を行い、他火山の例なども参考に基準の定量的な設定を進める必要がある。

参考文献

- 石川俊夫・橋本誠二（1943）昭和17年11月16日駒ヶ岳爆発。岩鉱，vol. 29，p. 65-80，100-112.
- 宇井忠英・吉本充宏・古川竜太・石塚吉浩・吉田真理夫・宮地直道・勝井義雄・紀藤典夫・雁沢好博・野上健治（1997）北海道駒ヶ岳1996年3月の噴火。火山，42，141-151.
- 及川輝樹・山岡耕春・吉本充宏・中田節也・竹下欣宏・前野 深・石塚吉浩・小森次郎・嶋野岳人・鈴木建夫・勝井義雄（1982）火山放出物（降下火砕物）の体積。北海道火山命名委員会編，北海道の火山灰，23p-(p-15).
- 岡崎紀俊・石丸聡（2001）北海道駒ヶ岳2000年の小規模噴火とその意義：噴出物と火山灰付着成分の時間変化から見たマグマ活動活発化の証拠。火山，46，295-304.
- 勝井義雄・他（1975）駒ヶ岳-火山地質・噴火史・活動の現況および防災対策-。北海道における火山に関する研究報告書第4編。
- 勝井義雄・石川俊夫（1981）北海道駒ヶ岳の活動史。噴出物調査およびDisaster Mapと災害評価。噴火災害の特質とHazard Mapの作成およびそれによる噴火災害の予測の研究。自然災害特別研究成果，No. A-56-1，p. 23-29.
- 勝井義雄・鈴木建夫・曾屋龍典・吉久康樹（1989）北海道駒ヶ岳火山地質図。火山地質図5.
- 札幌管区气象台・森測候所（1999）北海道駒ヶ岳の1998年10月25日の噴火。火山噴火予知連絡会会報，73，13-15.
- 札幌管区气象台・森測候所（2001）北海道駒ヶ岳の2000年9月～11月の噴火活動。火山噴火予知連絡会会報，79，7-15.
- 北海道駒ヶ岳火山防災協議会（2019），北海道駒ヶ岳火山避難計画。
- 根本廣記（1930）駒ヶ岳爆発噴火調査報告。験震時報，4，4-144.
- 高橋 良・中川光弘・中西清・吉本充宏（2004）北海道駒ヶ岳1942年噴火はマグマ水蒸気噴火だった。火山，42，141-151.
- 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）火山防災マップ作成指針。
- 中川光弘・野上健治・石塚吉浩・吉本充宏・高橋 良・石井英一・江草匡倫・宮村淳一・志賀 透・中野 俊（2015）御嶽山2014年噴火。火山，60，411-415.

- 廣瀬 亘・岡崎紀俊・志賀 透・松山輝雄・宝田晋治・吉田真理夫・吉本充宏・中川光弘（2002）北海道駒ヶ岳 1998 年 10 月 25 日の噴火. 北海道立地質研究所報告, 73, 143-150.
- 吉本充宏・宇井忠英（1998）北海道駒ヶ岳火山 1640 年の山体崩壊. 火山, 43, 137-148.
- 吉本充宏・宮坂瑞穂・高橋良・中川光弘（2007）北海道駒ヶ岳火山の噴火活動史その 2. 日本地球科学連合2007大会予稿集, V157-P027.