

平成 21 年 10 月 27 日運用開始
平成 30 年 3 月 28 日現在
気 象 庁

秋田駒ヶ岳の噴火警戒レベル判定基準とその解説

1 想定する噴火の規模、様式と現象

秋田駒ヶ岳は約 11000～13000 年前に、規模の大きな噴火が発生し、南北 2 つのカルデラが形成された。その後の噴火は全て両カルデラ内で発生しており、有史以降においても水蒸気噴火とマグマ噴火が複数回発生している。これらの過去事例を踏まえ、噴火場所などを想定した。

なお、噴火に伴う現象（大きな噴石の飛散範囲、火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流等）の影響範囲については、平成 15 年 2 月に作成された秋田駒ヶ岳火山防災マップにおける想定をもとにしている。

噴火場所

北部カルデラ及び南部カルデラ内

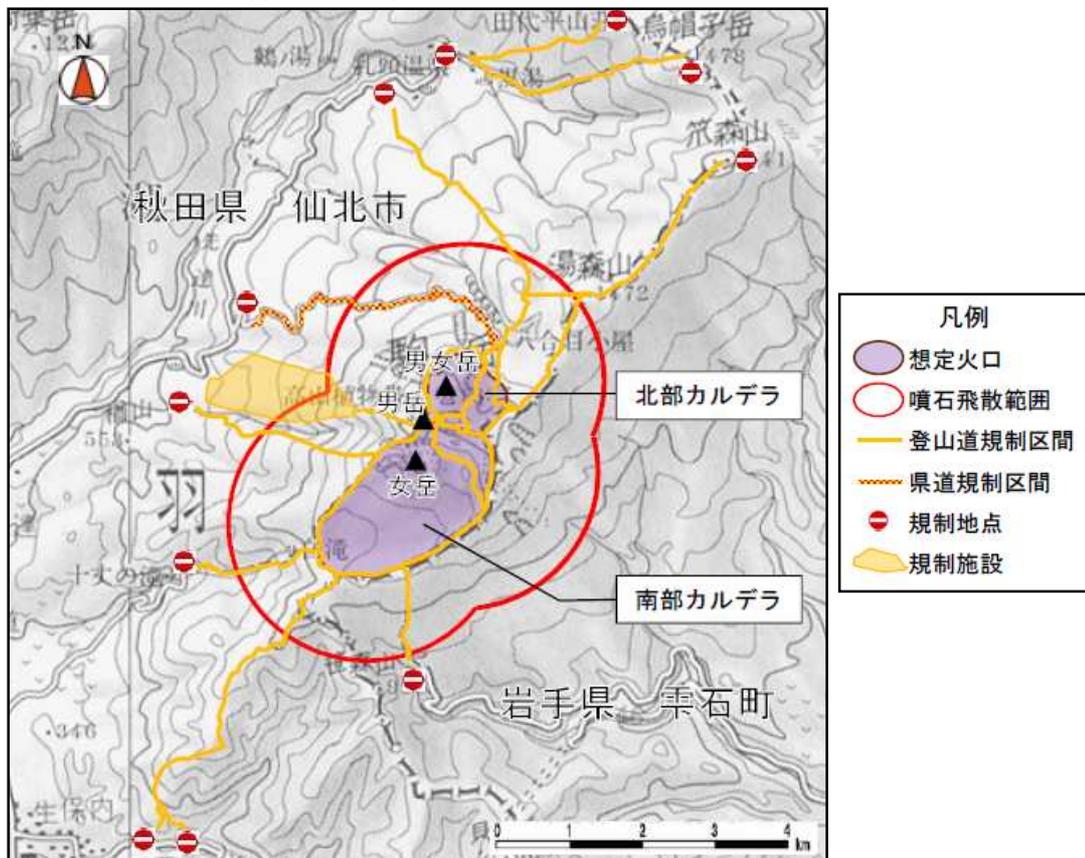


図 1 秋田駒ヶ岳 北部カルデラと南部カルデラ（紫枠内）
火口周辺警戒（レベル 3、入山規制）に対応した登山道規制区間及び県道規制区間

噴火規模の区分とその影響

噴火規模の区分と噴火に伴う現象及び警戒が必要な範囲は下表のとおりである。

噴火場所	噴火規模	噴火に伴う現象及び警戒が必要な範囲
北部カルデラ及び南部カルデラ	小	大きな噴石：火口からおおよそ 500m 以内の範囲
	中	大きな噴石：火口からおおよそ 2km 以内の範囲
	大	大きな噴石：居住地近くまで 火砕流：片倉沢及び北桧木内川の各河川流域(居住地を含む) 融雪型火山泥流：先達川、黒湯沢、片倉沢、岩井沢、水沢、小先達川、玉川、北桧木内川、竜川の各河川流域(居住地を含む)

(注)

- ・火砕流の影響範囲は火砕サージ部分を含む。
- ・噴火に伴う現象については、噴火警報の対象とする現象について記述している。これらの現象以外の降灰、小さな噴石、溶岩流、空振、降灰後の降雨による土石流などは噴火警報で示す警戒が必要な範囲を越えて影響を及ぼす場合もあるので注意が必要である。
- ・融雪型火山泥流は過去に発生した記録はないが、発生した場合は居住地の広い範囲に影響を及ぼす可能性があるため、積雪期に雪を融かす要因となる火砕流の発生や高温の噴出物(噴石)の放出、またはそれらが予想される場合には融雪型火山泥流に留意する必要がある。

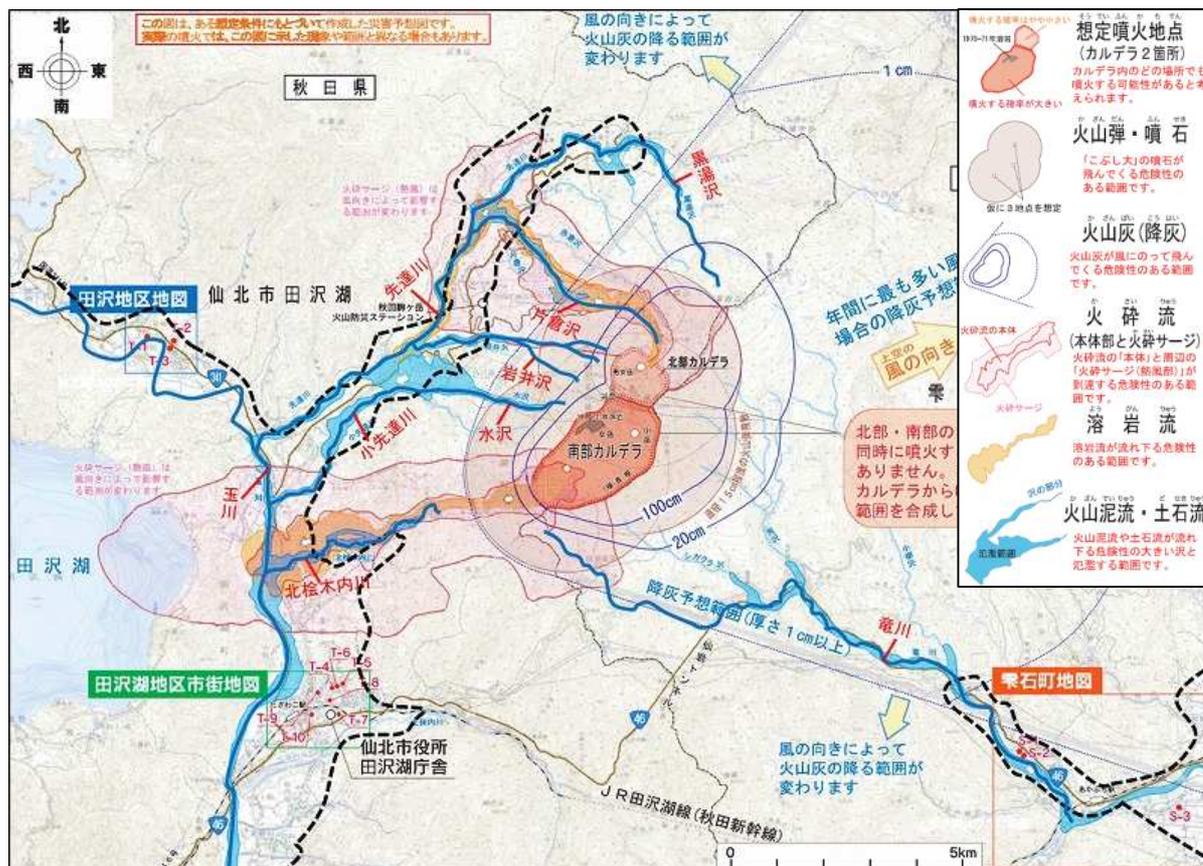


図2 噴火に伴う現象及び警戒が必要な範囲)

黒点線：居住地域

赤字で示す河川：流域に居住地域が含まれる河川

秋田駒ヶ岳火山防災マップ（平成15年2月）に居住地域と河川を加筆した。

2 火山活動の時間的な推移

秋田駒ヶ岳では有史以来4回の噴火が発生している。いずれも噴火前に明瞭な地震活動や地殻変動等は確認されていないが、1970～71年の噴火では、噴火口付近で新たな噴気が確認されてから、約3週間後に噴火が発生している。

2003年に観測機器による観測を開始してから噴火は観測されていないが、2005年から女岳北東斜面、南東火口を中心に地熱域（噴気の噴出、植生の枯死域）の緩やかな拡大が確認されている。火山性地震については2003年6月10日に1日75回、2017年9月14日に1日227回を観測するなど、一時的に活発化することがある。地殻変動はこれまで確認されていない。

噴火様式については、1890～91年の噴火と1932年が水蒸気噴火、915年以前と考えられる噴火と1970～71年の噴火はマグマ噴火となっている。

3 噴火警戒レベルの区分け

各レベルで想定される火山活動の状況と火山現象ごとに警戒が必要な範囲を設定している。

①レベル1（活火山であることに留意）

若干の噴気の噴出、火山性地震の発生、地熱域の緩やかな拡大がみられるが、総じて火山活動が静穏な状況である。

②レベル2（火口周辺規制）

【警戒が必要な範囲】 大きな噴石：火口からおおよそ 500m 以内

火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生、あるいは発生する可能性がある状況で、小規模の噴火を想定している。火山性地震の急激な増加や低周波地震もしくは火山性微動の発生、明瞭な地殻変動、地熱域や噴気域の明瞭な拡大、新たな噴気もしくは噴気活動の活発化が観測されることがある。

③レベル3（入山規制）

【警戒が必要な範囲】 大きな噴石：火口からおおよそ 2 km 以内

火口周辺の広い範囲に影響を及ぼす噴火が発生、あるいは発生する可能性がある状況で、中規模の噴火を想定している。観測される現象がレベル2よりも顕著であり、山麓で揺れを感じるような規模の大きな地震や山体の急激で大きな膨張を示す明瞭な地殻変動が観測されることがある。

④レベル4（高齢者等避難）

【警戒が必要な範囲】 大きな噴石：居住地近くまで

火砕流：片倉沢及び北檜木内川各河川流域（居住地を含む）

融雪型火山泥流：仙達川、黒湯沢、片倉沢、岩井沢、水沢、

小先達川、玉川、北檜木内川、竜川の各河川流域

（居住地を含む）

火砕流や融雪型火山泥流が居住地に影響を及ぼすことが予想される状況。

⑤レベル5（避難）

【警戒が必要な範囲】 大きな噴石：居住地近くまで

火砕流：片倉沢及び北檜木内川各河川流域（居住地を含む）

融雪型火山泥流：仙達川、黒湯沢、片倉沢、岩井沢、水沢、

小先達川、玉川、北檜木内川、竜川の各河川流域

（居住地を含む）

火砕流または融雪型火山泥流が発生し、居住地に影響を及ぼす、または切迫している状況。

なお、各レベルの警戒が必要な範囲は、実際の火山現象による影響範囲に応じて縮小することがある。

4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方

2003年に観測機器による観測を開始してから噴火が観測されたことはないが、地震活動の一時的な活発化や地熱域の緩やかな拡大、噴気活動が観測されたことがあることから、これらを踏まえ判定基準を設定した。

また、2012年4月1日から火山性地震や火山性微動の発生回数を計数するための観測基準点の変更（東北大学秋田駒ヶ岳観測点から気象庁八合目駐車場観測点に変更）及び火山性地震や火山性微動を計数するための震動波形の振幅の下限の変更（ $0.5\mu\text{m/s}$ から $0.3\mu\text{m/s}$ に変更）が行われていることも考慮して検討した。

なお、噴火が発生しないまま火山活動がより活発化する場合は、規模の大きな噴火が予想されるものとして順次レベルを上げていく。

噴火が発生した場合は、監視カメラ等の観測機器で火山現象の確認を行い、警戒が必要な範囲に応じてレベルを判定する。

【レベル2】

判定基準及び引き下げ基準

以下の基準により、レベル2への引き上げ及びレベル2からの引き下げを行う。

（判定基準）

【火口周辺（火口からおおよそ500m以内）に影響を及ぼす噴火が発生する可能性】

- 次の現象のいずれかが観測された場合
 - ・ 想定火口の直下浅部で火山性地震の急激な増加（200回以上/時）
 - ・ 低周波地震や火山性微動の多発
- 次の現象のいずれか複数観測された場合
 - ・ 火山性地震が増加（100回以上/時、あるいは200回以上/24時間）し、通常よりも多い状態が数日間継続（ただし、地震の発生場所や深さを考慮する）
 - ・ 低周波地震や火山性微動が複数回発生（ただし、地震の発生場所や深さを考慮する）
 - ・ 噴気地熱地帯の明瞭な拡大、新たな噴気の発生もしくは地熱活動の活発化
 - ・ 山体の膨張を示す地殻変動

【火口周辺（火口からおおよそ500m以内）に影響を及ぼす噴火が発生】

- 噴火に伴い大きな噴石が火口からおおよそ500m以内に飛散した場合

（引き下げ基準）

地震活動が活発化前の状態に戻る傾向が明瞭になり、概ね1か月程度GNSS等の地殻変動データの変化や熱活動がほぼ停滞した場合

解説

（判定基準）

火山では一般的に、噴火の前には複数の異常現象がみられる事例が多く、秋田駒ヶ岳

でも原則として複数の火山現象の基準を満たした場合にレベル2に引き上げるが、「火口直下の浅い場所で急激な火山性地震の増加」、「低周波地震や火山性微動の多発」のいずれかが発生した場合は、火山活動が急激に活発化し噴火の可能性があると判断してレベル2に引き上げる。

- ・火山性地震の回数については、2012年4月1日から基準点変更（東北大学秋田駒ヶ岳観測点から八合目駐車場観測点）と計測基準変更が行われている。基準点変更により東北大学秋田駒ヶ岳観測点と比較して八合目駐車場観測点は男女岳山頂部により近づいていることと、計測基準変更に伴い、山頂付近の地震回数が2倍程度計数されるようになった。これらを踏まえ、地震回数の基準を設定している。
- ・低周波地震については、2014年の御嶽山噴火の事例など発生回数が比較的少なくても注意が必要な現象であるため、基準に設定している。
- ・火山性微動については、秋田駒ヶ岳では2010年2月24日に1回観測された以外に観測事例がない。このため火山性微動が観測された場合は、火山活動が活発化したと考えられるため、基準に設定している。
- ・火山活動の活発化を示すものとして、火口直下の浅い場所での熱水活動の活発化による熱活動の変化が考えられる。女岳では、2005年に地熱活動の活発化を示す地温上昇、噴気地拡大、熱消磁が観測されており、このような状況を基準としている
- ・女岳などでみられている噴気地熱地帯については、領域の拡大や温度の上昇、新たな地熱地帯の出現した場合などを基準としている。
- ・地殻変動については、浅間山や御嶽山等では噴火前に火山性地震や火山性微動の発生に合わせて、山体膨張を示す観測結果が得られている。秋田駒ヶ岳では過去に同様の事例は確認されていないが、噴火の危険性を考慮し火山性地震や微動等の他の現象と合わせて、GNSSや傾斜計で山体膨張を示す地殻変動が観測された場合はレベル2の基準とする。

噴火により監視カメラ等で大きな噴石の飛散が確認され、飛散範囲が火口からおおよそ500m以内と判断される場合は直ちにレベル2に引き上げる。ただし、大きな噴石の飛散状況が確認できない場合でも、有色噴煙が観測され、噴煙の高さや量から小規模の噴火と判断される場合や、噴火に伴うと推定される地震もしくは火山性微動、及びこれらに対応する空振が観測され、小規模の噴火と判断される場合にはレベル2に引き上げる。

（引き下げ基準）

噴火が発生せず、火山性地震、低周波地震、火山性微動などの地震活動が活発化前の状態に戻る傾向が明瞭になり、概ね1ヶ月程度地殻変動（GNSS等の観測による変化）や熱活動の変化が停滞した場合はレベル1に引き下げる。ただし、レベル1に下げた後に活発化傾向に転じたことがわかった場合は、レベル2の基準に達していなくてもレベル2に戻す。

【レベル3】

判定基準及び引き下げ基準

以下の基準により、レベル3への引き上げ及びレベル3からの引き下げを行う。

(判定基準)

【居住地域の近く(火口からおおよそ2 km以内)まで重大な影響を及ぼす噴火の可能性】

● 次の現象のいずれかが観測された場合

- ・ 想定火口の直下浅部での地震活動が活発化、もしくは想定火口の直下で地震活動が活発化し、震源が浅部へ移動
- ・ 山麓で揺れを感じるような規模の大きな地震が発生
- ・ 山体内部で振幅の大きな火山性微動の発生(レベル2の基準よりも規模大、または継続時間長)
- ・ 山体の膨張を示す急激で大きな地殻変動(レベル2の基準よりも規模大)

【居住地域の近く(火口からおおよそ2 km以内)まで重大な影響を及ぼす噴火が発生】

- 噴火が発生し、大きな噴石が火口から500mを超え2 km以内に飛散する噴火が発生した場合
- 噴火が発生し、カルデラ内で火砕流、融雪型火山泥流が発生した場合

(引き下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなって概ね1か月程度経過した場合

解説

(判定基準)

レベル3で想定している中規模の噴火では、前兆現象として地下浅部へのマグマ等の貫入・上昇により、レベル2よりも火山性地震の急増や規模の増大のほか、山麓で揺れを感じるような規模の大きな火山性地震の発生、急激で大きな山体膨張を示す地殻変動、火山性微動の規模及び継続時間の増大や多発が考えられる。よって、これらの現象のいずれかが観測された場合は中規模の噴火の可能性があるととしてレベル3に引き上げる。

噴火が発生し、大きな噴石が500mを越えて2 km以内まで飛散した場合はレベル3に引き上げる。また、火砕流や融雪型火山泥流がカルデラ内で発生した場合、居住地域に流出する可能性がある場合はレベル4以上に引き上げるが、カルデラ内に影響がとどまると判断した場合はレベル3に引き上げる。

(引き下げ基準)

レベルの引き下げは、その後の火山活動の状況を見て判断する。噴火が発生しない、または噴火しても火砕流や融雪型火山泥流が発生せず、大きな噴石が火口から半径約500m以内の飛散でおさまっている場合において、地震活動や地殻変動などが判定基準

を満たさない状況のまま概ね1ヶ月程度経過した場合は火山活動が低下したと判断してレベルを引き下げる。

ただし、レベル2に引き下げた後に火山活動が活発化傾向に転じたことがわかった場合は、レベル3の基準に達していなくてもレベル3に戻す。

【レベル4】

判定基準及び引き下げ基準

以下の基準により、レベル4への引き上げ及びレベル4からの引き下げを行う。

(判定基準)

【居住地域に噴火の発生による重大な災害を及ぼす現象の可能性】

- 噴火の発生に伴い大きな噴石や火砕流、融雪型火山泥流が火口から2kmを越え、居住地域の近くまで到達、または到達すると予想された場合

(引き下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなった場合に、活動状況を勘案しながら、必要に応じて火山噴火予知連絡会での検討結果を踏まえて判断する

解説

(判定基準)

噴火による影響が火口から2kmを越えるような大規模な噴火が発生した場合、居住地域まで影響が及ぶことが予想されるのでレベル4に引き上げる。

ただし、火砕流、融雪型火山泥流がカルデラ内で発生した場合、カルデラ内から短時間で居住地域に流出すると予想された場合はレベル4を介さずレベル5に引き上げる。

(引き下げ基準)

火山活動の低下等により、影響範囲内の火砕流や融雪型火山泥流が終息、あるいは発生要因(積雪や溶岩ドームの成長等)がなくなったことにより、該当する現象が観測されなくなった、または予想されなくなった場合に、活動状況を勘案しながら、必要に応じて火山噴火予知連絡会での検討結果も考慮して慎重に判断する。

【レベル5】

判定基準及び引き下げ基準

以下の基準により、レベル5への引き上げ及びレベル5からの引き下げを行う。

(判定基準)

【居住地域に噴火の発生による重大な災害を及ぼす現象が発生あるいは切迫】

- 大規模な噴火が発生し、火砕流や融雪型火山泥流が居住地域に達すると予想された場合

(引き下げ基準)

上記に該当する噴火が発生した場合には、噴火の終了後、活動状況を勘案しながら、必要に応じて火山噴火予知連絡会での検討結果も踏まえて判断する

上記に該当する噴火が発生していないことが確認でき、その状態が続いた場合にレベルを引き下げる

解説

(判定基準)

秋田駒ヶ岳では、大規模噴火が発生した場合に火砕流や融雪型火山泥流がカルデラ内から大量に流出することが予想され、居住地域にきわめて重大な影響を及ぼす可能性があるため、これらの現象が居住地域に到達もしくは切迫している場合はレベル5に引き上げる。

(引き下げ基準)

居住地域まで影響が及ぶような大規模噴火は、噴火が終了した場合でも、活動状況を勘案しながら、必要に応じて火山噴火予知連絡会での検討結果も考慮して慎重に判断する。ただし、そのような大規模噴火が発生していない状況が続いた場合はレベルを引き下げる。

5 留意事項

これまで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観測データや知見が得られた場合はそれらを加味して評価した上でレベルを判断することもある。

また、火山活動が急激に変化する場合もあり、レベルの発表が必ずしも段階を追って引き上がるとは限らない(引き下げるときも同様)。

6 今後検討すべき課題

以上示した判定基準は、現時点での知見や監視体制を踏まえたものであり、今後随時見直しをしていくこととする。特に、以下の各課題については、引き続き取り組み、判定基準の改善を進める必要がある。

- (1) 秋田駒ヶ岳では、いくつかの噴火記録が残されているが、時系列的な火山活動の変化の記録、特に前兆現象の記録が少ない。小規模な水蒸気噴火を予測する観測データの不足、北部カルデラと南部カルデラの噴火場所の予測する観測データの不足がある。過去の記録をより詳細に精査していくと共に、他機関で行っている地質調査の成果等を踏まえて検討を進める必要がある。
- (2) 今後、火口近傍の地震計や傾斜計の観測データ等の蓄積による火山活動の知見の充実をはかり、判定基準の各項目について、より具体的な数値基準を設定していく必要がある。
- (3) 融雪型火山泥流の発生と規模は、噴火の状況の他に、積雪の状況に依存する。融雪

型火山泥流が発生し得る積雪の条件について、火山防災協議会での検討を踏まえ、レベル4及びレベル5の定量的な判定基準を設定していく必要がある。