

平成 21 年 10 月 27 日運用開始  
令和 5 年 3 月 24 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。

これらの過去の火山活動の特徴や秋田駒ヶ岳ハザードマップ（令和 5 年 3 月）をもとに噴火場所や影響範囲などを以下のとおり想定した。

#### ①噴火場所

北部カルデラと南部カルデラを合わせた範囲を想定火口域とする。

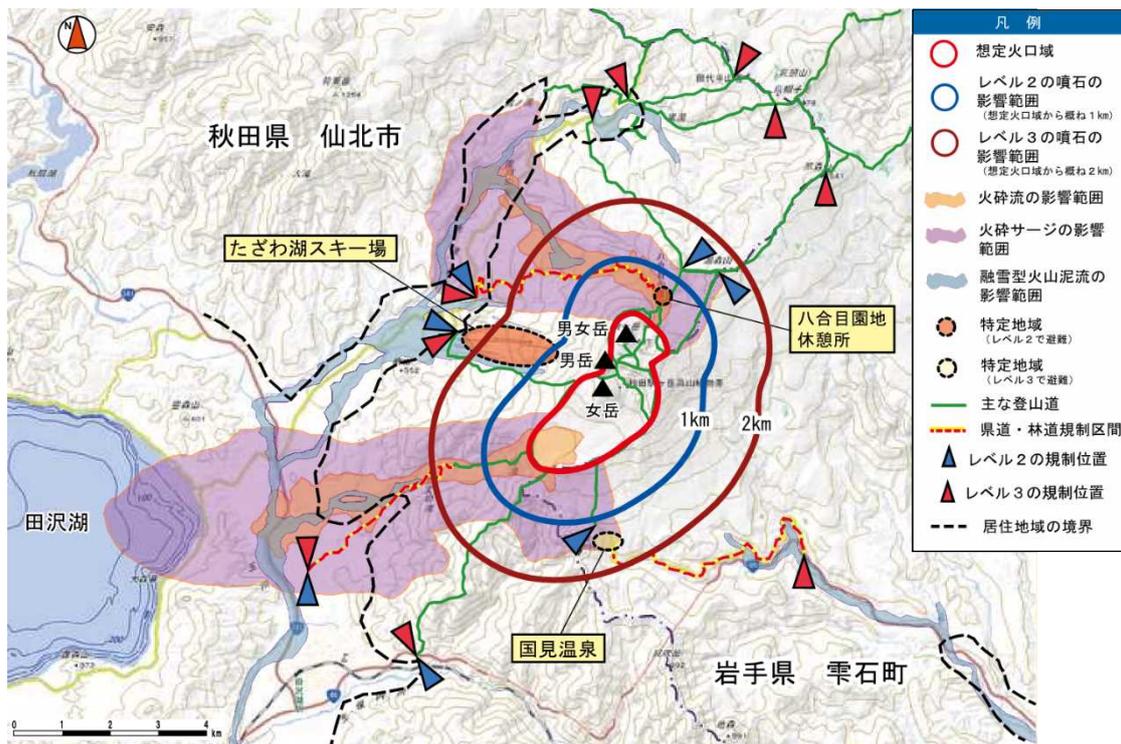


図 1 秋田駒ヶ岳 想定火口域及び警戒が必要な範囲（リーフレットより）

赤枠：想定火口域

青枠：想定火口域から概ね 1 km の範囲

茶枠：想定火口域から概ね 2 km の範囲

②噴火の区分とその影響

噴火の大きさ	噴火に伴う現象及び警戒が必要な範囲	主に想定する噴火様式
小	大きな噴石：想定火口域から概ね 1 km 以内の範囲	水蒸気噴火
中	大きな噴石：想定火口域から概ね 2 km 以内の範囲 火砕流・火砕サージ：想定火口域から概ね 2 km 以内の河川流域（片倉沢、北桧木内川） 融雪型火山泥流：想定火口域から影響が及ぶと予想される居住地域近くまでの河川流域（片倉沢、北桧木内川）	マグマ噴火
大	火砕流・火砕サージ：想定火口域から影響が及ぶと予想される河川流域と周辺の居住地域（片倉沢、北桧木内川） 融雪型火山泥流：想定火口域から影響が及ぶと予想される河川流域と周辺の居住地域（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、竜川流域）	マグマ噴火

(注)

- ・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。
- ・「大きな噴石」とは、概ね直径 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であり、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高い。なお、直径数 cm 程度の小さな噴石であっても、火口付近では同様の危険性がある。
- ・噴火の大きさは、大きな噴石や火砕流等の到達する範囲（影響範囲）を基準としている。

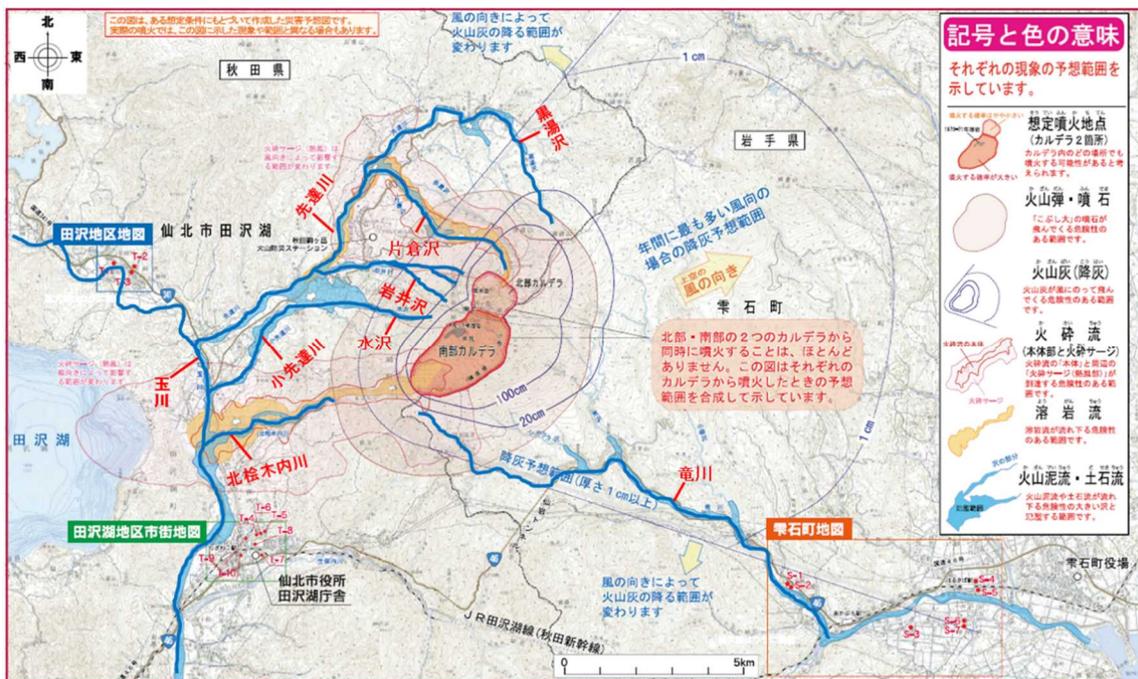


図2 秋田駒ヶ岳ハザードマップ

赤字で示す河川：流域に居住地域が含まれる河川

秋田駒ヶ岳ハザードマップ（令和5年3月）に河川を加筆した。

## 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。

噴火は、2003年に観測機器による観測を開始してから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年の噴火が水蒸気噴火、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は以下のとおりである。警戒が必要な範囲は1～②噴火の区分とその影響を参照。

### 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。状況により火口内に影響する程度の噴出の可能性がある。

#### ②レベル2（火口周辺規制）

主に小規模な水蒸気噴火を想定しており、想定火口域から概ね1 km 以内に大きな噴石が飛散する噴火が発生、もしくは発生する可能性がある状況。火山性地震の急激な増加や低周波地震あるい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）

主に中規模のマグマ噴火を想定しており、想定火口域から概ね2 km 以内に大きな噴石が飛散、あるいは火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流が影響を及ぼす噴火が発生、もしくは発生する可能性がある状況。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）

マグマの上昇による顕著な地殻変動がみられるなど、噴火の発生により火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流が居住地域に影響を及ぼすことが予想される状況。

#### ⑤レベル5（避難）

大規模な噴火に伴い火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流が発生し、居住地域に切迫、あるいは到達している状況。

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されることがある。

### 4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方

噴火は、2003年に観測機器による観測を開始してからは観測されていないが、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（想定火口域から概ね1 km 以内）に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
  - ・ 想定火口域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、地震の発生場所や規模等を考慮する）
  - ・ 噴気地熱地帯の明瞭な拡大、新たな噴気の発生又は地熱活動の活発化
  - ・ 山体浅部の膨張を示す地殻変動

【火口周辺（想定火口域から概ね1 km 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想定火口域から概ね1 km 以内に飛散した場合

(引き下げ基準)

上記のいずれの現象もみられなくなった、あるいは、地震活動が活発化前の状態に戻る傾向が明瞭になり、地殻変動、噴気活動、熱活動等に活発化の傾向がみられなくなった場合。なお、活発化前の状態に戻る傾向が明瞭であると判断してレベル1に下げた後に、再び火山活動が高まる傾向に転じたと判断した場合は、レベル2の引き上げ基準に達していなくてもレベル2に戻す。

### ○ 解説

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、「想定火口域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。

(判定基準)

【火口周辺（想定火口域から概ね1 km 以内）に影響を及ぼす噴火の可能性】

- ・ 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）と計数基準変更が行われている。八合目駐車場

観測点は東北大学秋田駒ヶ岳観測点と比較して男女岳山頂部により近づいていることと、計数基準変更により山頂付近の地震回数が2倍程度に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日と2018年4月3日に1回ずつ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。ただし、計数基準変更により規模の小さな低周波地震も計数されるようになったことや、火山性微動の規模も考慮して判断する。発生場所は、想定火口域直下の浅い場所で発生した場合を基準の対象とする。火山性地震が増加した状態が数日間継続するなどその他の観測データに変化がみられる中で低周波地震や火山性微動が複数回発生した場合又はその他のデータに変化がみられなくても多発した場合を基準として想定している。
- 火山活動の活発化を示すものとして、想定火口域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、1970～71年の噴火前に、噴気や新たな噴気孔の発見、2005年に地熱活動の活発化を示す地温上昇、噴気地熱地帯の拡大、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、領域の明瞭な拡大や温度の顕著な上昇、新たな地熱地帯が出現した場合などを基準とするが、変化が緩やかな場合は他の現象の発生状況等を勘案して基準の判断を行う。
- 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や傾斜計で山体浅部の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。なお、山体の深部のみで緩やかな地殻変動が継続するなど、山体浅部の膨張を伴っていない場合は、他の現象の発生状況等を勘案して基準の判断を行う。

#### 【火口周辺（想定火口域から概ね1 km 以内）に影響を及ぼす噴火が発生】

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、飛散範囲が想定火口域から概ね1 km 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、噴煙の高さや量から小規模の噴火と判断される場合や、視界不良により噴煙の観測ができないが、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の振幅を考慮して、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。

噴火発生時に直ちに影響が想定火口域周辺に限定されるかどうか判断できない場合

はレベル2ではなく3に引き上げ、その後の噴火状況を確認してからレベル2に引き下げるか検討する。

噴火により、大きな噴石の飛散範囲等がレベル2の警戒が必要な範囲内に留まった場合でも、マグマが直接関与した噴火（マグマ噴火やマグマ水蒸気噴火など）を確認した場合は、レベル3に引き上げる。なお、1970～71年の噴火は、大きな噴石の飛散範囲等がレベル2の警戒が必要な範囲内であったものの、マグマ噴火であり、その推移によってはレベル3の警戒が必要な範囲に直ちに影響が及ぶ可能性が十分にあったとみられることから、レベル3の事例としている。

#### （引き下げ基準）

レベル2の引き上げ基準で示したいずれの現象もみられなくなった場合、火山活動が活発化前の状態に戻ったと判断して、レベル1に引き下げる。あるいは、地震活動については低下傾向が明瞭になった場合に活発化前の状態に戻ったと判断し、地殻変動、噴気活動、熱活動については、すぐに明瞭な低下傾向を示さないことがあるため、これらの変化が概ね停滞するなど活発化の傾向がみられなくなった場合は、活動活発化前の状態に戻る傾向が明瞭になったと判断して、これらを勘案してレベル1に引き下げる。

一方、レベル1に引き下げた後、期間を置かず再び活発化することは十分に起こり得ることであり、その場合には、レベル2の引き上げ基準に達していなくともレベル2に戻すこととする。

なお、噴気活動、熱活動の状況については、監視カメラのほか、現地調査及び機上観測での目視観察及び赤外熱映像の観測等により判断を行う。

#### 【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（想定火口域から概ね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

- ・ 想定火口域の直下浅部での地震活動が活発化又は想定火口域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
- ・ 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又は継続時間長）
- ・ 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）
- ・ マグマが直接関与した噴火を確認

【居住地域の近く（想定火口域から概ね2 km 以内）まで重大な影響を及ぼす噴火が発生】

● 次の現象のいずれかが観測された場合

- ・ 噴火に伴い大きな噴石が想定火口域から1 km を超え概ね2 km 以内に飛散
- ・ 噴火に伴い火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流の発生、あるいは発生した可能性

（引き下げ基準）

上記に該当する現象が観測されなくなり、レベル2の状態に戻る傾向が明瞭になった場合。なお、活発化前の状態に戻る傾向が明瞭であると判断してレベル2に下げた後に、再び火山活動が高まる傾向に転じたと判断した場合は、上記の基準に達していてもレベル3に戻る。

○ 解説

（判定基準）

【居住地域の近く（想定火口域から概ね2 km 以内）まで重大な影響を及ぼす噴火の可能性】

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。

また、マグマが直接関与した噴火（マグマ噴火やマグマ水蒸気噴火など）を確認した場合は、大きな噴石の飛散範囲等が想定火口域から1 km以内（レベル2の警戒が必要な範囲内）に留まった場合でも、レベル3の警戒が必要な範囲に直ちに影響が及ぶ可能性があることから、レベル3に引き上げる。監視カメラや機上観測等により溶岩の流出、溶岩ドームの形成を確認した場合に加え、噴火後の調査や分析により後日、噴出物に新鮮なマグマ物質が認められた場合においてもマグマの関与が示唆されるため、レベル3に引き上げる。

【居住地域の近く（想定火口域から概ね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、大きな噴石が想定火口域から1 km を超えて概ね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・火砕サージ、融雪型火山泥流が発生し、想定火口域から概ね2 km 以内に影響が留まると判断した場合はレベル3に引き上げる。なお、想定火口域から概ね2 km を超える場合であっても、流下方向等を勘案し、居住地域に影響が及ばないと判

断した場合はレベル3に留める。

視界不良等により、噴石の飛散や火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流の発生を確認できない場合であっても、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の振幅を考慮して、想定火口域から概ね2 km以内に影響を及ぼす規模の噴火と判断される場合には、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。噴火が発生しない又は噴火しても火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流が発生せず、大きな噴石が想定火口域から概ね1 km 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経過した場合は、レベル2の状態に戻る傾向が明瞭になっ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)

##### 【居住地域に重大な災害を及ぼす噴火の可能性】

- 噴火活動等がみられるなかで、規模の大きな地震の増加や地殻変動など、さらなる活発化を示す現象が観測された場合

(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判断する。

##### ○ 解説

(判定基準)

噴火活動等がみられるなかで、規模の大きな地震の増加や空振の発生、GNSS や傾斜計等で顕著な地殻変動がみられた場合には、多量のマグマ上昇が示唆され、火砕流・火砕サージや融雪型火山泥流が居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性があるので、レベル4に引き上げる。

また、秋田駒ヶ岳では、過去1万年以内にマグマ噴火による溶岩ドームの形成は確認されていないが、例えば、溶岩ドームの成長を確認した場合などは、溶岩ドームの崩落による火砕流・火砕サージとそれに伴う融雪型火山泥流が居住地域へ影響を及ぼす可

能性を考慮してレベル4に引き上げる。なお、溶岩ドームの形成場所や規模等により、影響範囲が変わることを勘案して判断する。

(引き下げ基準)

火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流の発生要因（積雪や溶岩ドームの成長等）がなくなるなど、該当する現象が観測されなくなった又は予想されなくなった場合に、活動状況を勘案しながら居住地域に被害を及ぼす噴火等のおそれがないと判断できた場合は、レベル3に引き下げる。

#### 【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)

#### 【居住地域に重大な災害を及ぼす噴火が切迫あるいは発生】

- 大規模な噴火に伴い火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流が居住地域に切迫、あるいは到達した場合

(引き下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなった場合に、活動状況を勘案しながら判断する。

##### ○ 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・火砕サージ、融雪型火山泥流が想定火口域から概ね2kmを超えて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、これらの現象が発生し、居住地域に切迫、あるいは到達した場合はレベル5に引き上げる。

視界不良等により、火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流の発生を確認できない場合であっても、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の振幅を考慮して、居住地域に重大な被害を及ぼす規模の噴火と判断される場合には、レベル5に引き上げる。

(引き下げ基準)

火山活動の低下が認められ、現地調査や関係自治体・機関等からの情報提供、聞き取り等により居住地域に火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流の影響が及んでいないことが確認された場合には、火山活動の状況を勘案しながら、レベルの引き下げを行う。

居住地域に影響が及んでいた場合には、影響範囲を把握した上で、火山活動の状況を勘案しながら、レベルの引き下げについて検討する。

## 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。
- ・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（引き下げる場合も同様）。
- ・レベルの引き上げ基準に達していないが、今後、レベルを引き上げる可能性があるとは判断した場合、「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を発表する。また、現状、レベルを引き上げる可能性は低いと判断された場合、火山活動に変化がみられるなど、火山活動の状況を伝える必要があると判断した場合、「火山の状況に関する解説情報」を発表する。

## 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。また、小規模な水蒸気噴火を予測する観測データが不足している。過去の記録をより詳細に精査していくとともに、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、噴火の状況のほかに、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での定量的な判定基準を設定していく必要がある。
- (4) マグマ噴火が穏やかに長期間続いている場合には、活動状況によってレベルを引き下げられる可能性があるため、その基準について今後検討する必要がある。

## 参考資料

- ・秋田駒ヶ岳ハザードマップ（秋田駒ヶ岳火山防災協議会、令和5年3月）
- ・気象庁編（2013）日本活火山総覧（第4版）
- ・秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画（国土交通省東北地方整備局湯沢河川国道事務所、岩手河川国道事務所、平成22年3月）