

平成 28 年 7 月 26 日運用開始  
平成 28 年 7 月 26 日現在  
気 象 庁

### 岩木山の噴火警戒レベル判定基準とその解説

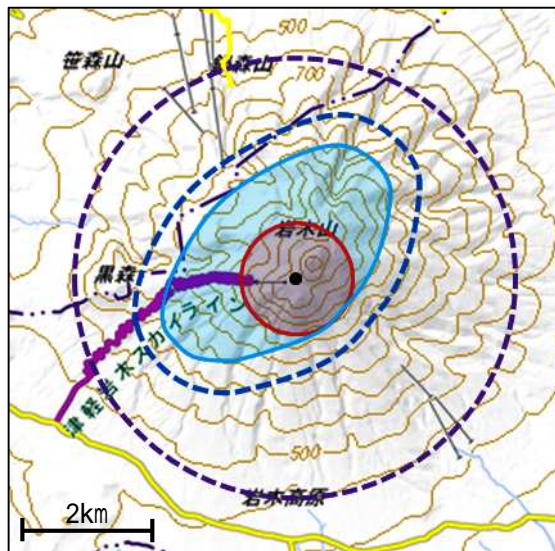
#### 1 想定する噴火の規模、様式と現象

##### 噴火場所

水蒸気噴火：火口跡や火山ガスが発生している地点を含む領域

マグマ噴火：鳥ノ海火口を中心とした半径 900m の円内

(過去に溶岩ドームを形成した噴火の火口範囲から推定)



岩木山の想定火口と想定される噴石飛散範囲

水蒸気噴火・・・火口：水色の枠内 噴石飛散範囲：青色の破線内

マグマ噴火・・・火口：赤色の枠内 噴石飛散範囲：紫色の破線内

##### 噴火の区分とその影響

噴火様式と規模の想定、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                   | 噴火様式  | 噴火の規模 | 噴火に伴う現象及び警戒が必要な範囲                  |
|------------------------|-------|-------|------------------------------------|
| 火口跡や火山ガスが発生している地点を含む領域 | 水蒸気噴火 | 小     | 大きな噴石：水蒸気噴火の想定火口域の縁から概ね 500m 以内の範囲 |

|                        |       |   |  |
|------------------------|-------|---|--|
| 鳥ノ海火口<br>から半径<br>900m内 | マグマ噴火 | 大 | <b>大きな噴石</b> ：鳥ノ海火口から概ね 3.5 km 以内の範囲<br><b>火砕流・火砕サージ</b> ：鳥ノ海火口から概ね 9 km 以内の範囲で影響が及ぶと予想される居住地域<br><b>融雪型火山泥流</b> ：鳥ノ海火口から概ね 9 km 以内の範囲及び岩木山源流の河川流域で影響が及ぶと予想される居住地域 |
|------------------------|-------|---|--|

(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、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域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・火砕サージが発生、または発生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。なお、1600 年の噴火は水蒸気噴火だが泥流の発生が記録されている。この泥流の原因は噴火の際に火口内の水や土砂が噴出した（火口噴出型泥流）可能性が考えられるが、居住地域への被害の記録がないため、火口噴出型泥流は警戒が必要な現象とはしない。
- ・ 噴火に伴う火山現象の影響について、特に注意すべきなのは岩木山が独立峰の様相を呈しているため全方向に影響がおよぶ可能性があること、比較的居住地域が近いことため被害が発生しやすいことである。また、過去のマグマ噴火では溶岩ドームが形成されているため、雲仙岳噴火（1991 年）でみられたような溶岩ドームからの火砕流も想定する必要がある。

## 2 火山活動の時間的な推移

岩木山では、2007 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。火山性地震は年に数回～10 回程度と低調であり、火山性微動は観測されていない。監視カメラによる観測でも噴煙（白色）が確認されたことはなく、静穏な状態が続いている。過去の記録によると岩木山の近傍でやや大きな地震が発生したこと（1970、72～73、76、85、86 年など）や、赤倉沢で噴煙活動（白色噴煙）が活発化（1978 年）したことがある。また、現在でも狭い範囲ながら火山ガスの発生や樹木の枯死が確認されている。これらの現象は、火山活動の活発化を示す可能性があるが、その後噴火に至っていないため、噴火までの具体的な推移は不明である。

噴火様式については、有史以来の噴火がすべて水蒸気噴火であることから次の噴火も水蒸気噴火の可能性が高いと考えられるが、マグマ噴火も約 2000 年前、3000 年前、5000 年前、6000 年前に発生していたと推定されており、マグマ噴火の可能性も否定できない。

### 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）

火山活動が静穏な状況である。ただし、活動状況により水蒸気噴火の想定火口内で火山ガスの噴出等がみられる可能性がある。若干の火山性地震が発生する場合がある。

#### ②レベル2（火口周辺規制）

**【警戒が必要な範囲】** 大きな噴石：水蒸気噴火の想定火口域の縁から概ね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、水蒸気噴火を想定している。火山性地震の増加や火山性微動の発生、わずかな地殻変動、噴煙（白色）や火山ガスの量の増加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、融雪型火山泥流、火砕流・火砕サージ：鳥ノ海火口から概ね3.5km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、マグマ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、山体浅部の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】** 火砕流・火砕サージ：影響が及ぶと予想される居住地域（鳥ノ海火口から概ね9km以内の範囲）

融雪型火山泥流：影響が及ぶと予想される居住地域（鳥ノ海火口から概ね9km以内の範囲及び岩木山源流の河川流域）

融雪型火山泥流や火砕流・火砕サージ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）

**【警戒が必要な範囲】** レベル4と同じ

融雪型火山泥流または火砕流・火砕サージが発生し、居住地域に影響を及ぼす、または切迫している状況。火口から居住地域までの距離が短いため、噴火の発生後に融雪型火山泥流（積雪期）または火砕流・火砕サージが発生または発生が予想される場合は安全面を考慮して、レベル5とする。

視界不良のため噴火の規模や位置が特定できない場合に、融雪型火山泥流や火砕流・火砕サージへの早期警戒のため、いったんレベル5に引き上げることがある。

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。

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できる。

#### 4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方

「2 火山活動の時間的な推移」で述べたように、2007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。また、明瞭な火山活動の活発化を示す現象も記録に残されていない。よって、岩木山の判定基準は、全国の火山の活動事例や判定基準を参考にしながら設定した。

過去の記録にある岩木山の近傍のやや規模の大きな地震については、いずれも岩木山の山体からかなり離れた場所で発生していることから、今回は基準の対象とはしない。ただし、1970年1月9日の地震（M4.6、震源は鶴田町付近）では発生後に嶽温泉の湯温が高くなったり、沢沿いで樹木の枯死が現れたりする現象があったこと、1972～1985年に北東山麓で地震が多発した時期があり、この間に赤倉沢で噴気活動の活発化がみられたことから、山麓の地震活動と火山活動との関連については今後も検討を続ける。

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への引上げ及びレベル2からの引下げを行う。

（判定基準）

< 噴火前 >

次のいずれかが観測された場合

- ・火山性地震の増加（地震回数が20回以上 / 24時間）  
ただし、低周波地震を含む場合は基準未満でも検討
- ・火山性微動の発生
- ・上記基準には達しない程度の火山性地震が増加し、それと同時に山体の膨張を示すわずかな地殻変動が観測された場合
- ・顕著な表面現象の発現（噴気、地熱域等）

< 噴火後 >

小規模の噴火が確認された場合（事後の確認を含む）

（引き下げ基準）

判定基準のいずれの項目も基準以下となり、再び基準以上になる可能性が低くなった場合。なお、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

レベル2に上げる基準に達していなくてもレベル2に戻す。

解説

(判定基準)

<噴火前>

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いが、岩木山では、先述のように活動の記録が乏しいことから、いずれかの観測データで基準を満たした場合にはレベル1から2に引き上げる。

- ・火山性地震の回数については、他火山における日別地震回数の基準を参考に設定した。
- ・低周波地震については、平成26年の御嶽山噴火の事例など、発生回数に関わらず注意が必要な現象である。規模や発生頻度を検討のうえ、状況に応じて火山性地震の回数の基準を満たしていなくてもレベル2に引き上げることがある。
- ・観測開始以来、火山性微動を観測したことはないが、他の火山の事例から、微動の発生自体が火山活動の活発化を示す可能性もあることから、微動が観測された場合レベル2に引き上げることとする。
- ・GNSSや傾斜計の記録で山体のわずかな膨張を示す変動がみられた場合は、火山活動以外の要因も考えられることから、火山性地震の増加（基準に満たない程度の増加を含む）を伴う場合は基準を満たすものとする。
- ・観測開始以来、火山ガスの放出量の増加や明確な地熱域（周辺と比べて温度が高い地面）のような表面現象は確認されていないが、十勝岳や雌阿寒岳などのように、新たな地熱域の発生や地熱域の拡大、噴気温度や地温の上昇後に噴火が発生することもあることから、このような変化もレベル2への引き上げ基準とする。

<噴火後>

「小規模の噴火」とは「影響が水蒸気噴火の想定火口域の縁から概ね500mを超えない噴火」をいうが、噴火発生時に直ちに小規模な噴火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、噴火状況を確認した後レベル2に引き下げるか検討する。

なお、水蒸気噴火の想定火口内に影響が留まるような噴火であっても、その後に想定火口外に影響を及ぼす噴火が発生する可能性があるため、いったんレベル2に引き上げることとする。

(引き下げ基準)

噴火の発生がなく、火山性地震、火山性微動、地殻変動、噴煙（白色）、火山ガス等の活動がいずれも基準以下になることを確認してレベル1へ引き下げることとする。ただし、平穏時に戻る傾向が明瞭であると判断してレベル1に下げた後に増加傾向に転じたことがわかった場合は、上記レベル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への引上げ及びレベル3からの引下げを行う。

#### (判定基準)

##### <噴火前>

次のいずれかが観測された場合

- ・火山性微動の増加（レベル2の基準よりも振幅が大きいあるいは継続時間が長い）
- ・火山性地震の急増、規模増大（レベル2の基準よりも回数が多い）
- ・山体の膨張を示す明瞭な地殻変動
- ・表面現象の増大（噴気、地熱域等）

##### <噴火後>

- ・火口上500m以上の噴煙または噴石の到達範囲が火口の縁から500mを超える場合
- ・視界不良等で噴火の状況が確認できない場合で、松代白沢観測点で噴火に伴うと推定される空振が観測された場合。

#### (引き下げ基準)

判定基準のいずれの項目も基準以下となり、再び基準以上となる可能性が低くなった場合。なお、レベル2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3に上げる基準に達していなくてもレベル3に戻す。

#### 解説

#### (判定基準)

##### <噴火前>

基準とする現象の種類や、いずれかの現象の発生が条件となることはレベル2の場合と同様だが、レベル3で想定しているマグマ噴火では、地下浅部へのマグマ等の貫入・上昇により、レベル2よりも地震の急増や規模の増大が考えられるほか、山体の膨張、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。その他、噴煙活動（白色）のさらなる活発化や地熱域の拡大が継続するなど、表面現象が増大することが考えられる。

##### <噴火後>

大きな噴石の飛散範囲が水蒸気噴火の想定火口の縁から500mを越えた場合はレベル3に引き上げる。また、噴煙（有色）の高さが火口上500m以上の場合も大きな噴石が火口から500mを越えているとみなしてレベル3に引き上げる。視界不良時などの状況では、桜島等での実績を参考にすると、松代白沢観測点（火口から約6km）に設置している空振計で空振（噴火に伴う空気振動）が観測された場合には噴石が火口から500mを越えている可能性が高いと推定できることから、レベル3に引き上げる。

なお、融雪型火山泥流や火砕流・火砕サージが発生した場合は、いったんレベル5に引き上げるが、影響がレベル3の警戒が必要な範囲内に留まり、居住地域に影響を

及ぼさないと判断された場合はレベル3に引き下げる。

(引き下げ基準)

その後の火山活動の状況を見て判断する。具体的には、噴火しなかった場合、または噴火しても大きな噴石が水蒸気噴火の想定火口から半径約500m以内の飛散でおさまっている場合などにおいて、観測データや現地調査の結果、火山噴火予知連絡会の検討結果などを参考に、火山活動が低下し当面再活発化のおそれがないと判断できた場合はレベル2に引き下げる。

なお、レベルを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への引上げ及びレベル4からの引下げを行う。

(判定基準)

噴火規模の拡大などにより融雪型火山泥流または火砕流・火砕サージの可能性が出てきた場合(レベル3からの引き上げ、急速に変化している場合はレベル5への引き上げを検討)

(引き下げ基準)

基準となる現象が終息、または発生の可能性が低くなった場合  
解説

(判定基準)

岩木山では過去1万年以内に何度か溶岩ドームが形成されるようなマグマ噴火が発生している。レベル3の状態では噴火が発生した後に溶岩ドームの形成を確認した場合は、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へ引き上げる。

融雪型火山泥流の発生の有無やその規模は、噴火の規模の他に、積雪の状況に依存する。レベル3の状況で、積雪量が増加した場合などは、火山防災協議会等で融雪型火山泥流が発生し得る積雪であるか検討した結果を踏まえ、レベル4に引き上げる場合がある。

(引き下げ基準)

火山活動の低下等により、影響範囲内の融雪型火山泥流や火砕流・火砕サージの発生要因(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は、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への引上げ及びレベル5からの引下げを行う。

##### (判定基準)

次のいずれかの場合にレベル5に引き上げる。

噴火の規模や位置が特定できない場合に、融雪型火山泥流または火砕流・火砕サージの可能性がある。

融雪型火山泥流または火砕流・火砕サージが発生、あるいは切迫している場合。

##### (引き下げ基準)

居住地域への影響の可能性が低くなった場合。積雪の状況で融雪型火山泥流のおそれがある場合はレベル4、その他はレベル3に引き下げる。

#### 解説

##### (判定基準)

岩木山は地形上の問題から融雪型火山泥流や火砕流・火砕サージが発生した場合は居住地域に影響を及ぼす可能性が高い。このため、レベル3の状況で噴火が発生し、噴火直後に規模などが特定できない場合は、融雪型火山泥流や火砕流・火砕サージの危険性を考慮していったんレベル5に引き上げる。なお、噴火規模や位置が特定できた場合は、この基準でレベル引き上げの判断を行う。

噴火規模の拡大等で融雪型火山泥流または火砕流・火砕サージが発生、あるいは切迫している状態となった場合はレベル5に引き上げる。切迫性の判断については、要因となる積雪量や火山活動の状況を併せて検討するが、判断が難しい場合は安全を考慮してレベル5に引き上げてから検討を続ける。

##### (引き下げ基準)

噴火の規模や位置が判明し、融雪型火山泥流または火砕流・火砕サージが発生しない程度の噴火にとどまっている場合は速やかにレベル3に引き下げる。

火山活動に変化がない、あるいは低下している状態では融雪型火山泥流が居住地域へ影響する可能性は積雪の状況により変化する。積雪が減少して泥流が発生しても居住地域に到達する可能性は低くなった場合、レベル4以下へ引き下げることとする。また、積雪が消えて泥流を引き起こす可能性がなくなった場合はレベル3へ引き下げる。いずれの場合でも泥流の予想流下地域における防災対策(河川の除石、流域の洪水対策等)の状況などを考慮に入れて検討する。

火砕流・火砕サージについては、発生の可能性が低下した、または切迫性がなくなった場合に引き下げるが、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。

## 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) 第4節で記したように、岩木山近傍のやや規模の大きな地震と火山活動の関連性について詳しく検討する必要がある。
- (2) 観測開始以来、噴火や明瞭な火山活動の活発化を示す現象が観測されていないため、他火山での事例を参考にしながら判定基準を設定した。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。
- (4) レベル3に該当する現象としてマグマ噴火のみを想定しているが、マグマ噴火以外でも2014年の御嶽山の水蒸気噴火など、大きな噴石を1 km程度飛散させた事例もある。このことを踏まえ、レベル2及びレベル3の判定基準や警戒が必要な範囲の設定について、引き続き検討を行う必要がある。