

平成 30 年 5 月 30 日運用開始
平成 30 年 5 月 30 日現在
気 象 庁

八丈島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

八丈島の有史以降の噴火活動は、西山山頂及びその山腹で発生している。山腹噴火の火口は、北西 - 南東方向に分布しており、また海岸付近には、海岸付近でのマグマ水蒸気噴火によると考えられる火口がある。八丈島の噴火活動については不明な点が多いが、基本的には伊豆大島、三宅島と同様の玄武岩質の島しょ火山であるので、これらの火山と同様に粘性の低いマグマによるストロンボリ式噴火や溶岩流出、また、海岸近くや浅い海底で噴火が発生する場合は、爆発的なマグマ水蒸気噴火を起こす可能性もある。また、可能性は低いですが、準プリニー式噴火が発生し、火砕流が流下することも否定はできない。

これらのことから、以下のように考える。

① 噴火場所：2017 年公表の八丈島ハザードマップをもとに、西山山頂とその山腹及びその周辺の浅い海域（浅い海域とは水深 100m 以浅の海域をいう）を想定する。なお、東山では、約 3700 年前の噴火以後は噴火の発生がないことから、ここでは想定に入れず、今後、状況に応じて検討することとする。

② 噴火の区分とその影響

2017 年公表の八丈島ハザードマップを参考にし、噴火様式とその影響範囲は、下表の通り想定した。

噴火場所	噴火様式	影響範囲	噴火に伴う現象
山頂噴火	水蒸気噴火、または マグマ噴火	火口から概ね 1km 以内の範囲（大きな噴石、溶岩流）	大きな噴石、小さな噴石、降灰、溶岩流
	マグマ噴火	居住地域（大きな噴石、溶岩流、火砕流）	大きな噴石、小さな噴石、降灰、溶岩流、火砕流
山腹噴火	マグマ水蒸気噴火、 またはマグマ噴火	居住地域（大きな噴石、溶岩流、火砕流）	大きな噴石、小さな噴石、降灰、溶岩流、火砕流
海域噴火 (水深 100m 以浅)	マグマ水蒸気噴火、 またはマグマ噴火	居住地域（大きな噴石、火砕サージ）	大きな噴石、小さな噴石、降灰、火砕サージ

- ・ 山頂は西山山頂のことをいう。
- ・ 大きな噴石とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散するものとする。
- ・ 火山灰や小さな噴石は、風に乗って影響範囲を超えて広範囲に到達することがある。

2 噴火活動の時間的な推移

八丈島の噴火活動については、詳細な記録や地球物理学的観測データがないことから、同じ伊豆諸島で玄武岩質火山の伊豆大島や三宅島などの事例を参考にする。

(1) 山頂噴火

マグマ上昇に先行して、高温の火山ガスなどが上昇すると、噴気などの熱活動の出現、島内の地震活動がみられることが考えられる。マグマが上昇し始めると、2002年のように地震活動の活発化と明瞭な地殻変動、また噴気活動など浅部の火山活動がさらに高まり、場合によっては水蒸気噴火が発生し、さらにマグマが上昇すると、ストロンボリ式噴火のようなマグマ噴火に至ると考えられる。また、可能性は低いですが、火砕流を伴うような準プリニー式噴火が発生することもありえる。

(2) 山腹及び海域噴火

山腹または海域噴火が発生する場合は、急速なマグマ貫入に伴い顕著な地震活動や地殻変動が観測されながら、マグマ水蒸気噴火や、マグマ噴火に至る可能性が考えられる。また、山腹噴火単独で起きる場合もあるが、山頂噴火から山腹噴火、また逆に山腹噴火から山頂噴火に移行する可能性も否定できない。

3 噴火警戒レベルの区分け

居住地域への影響を考慮し、山頂噴火については、レベル2～レベル5について、山腹及び海域噴火についてはレベル4及びレベル5について設定することとする。

①レベル1（活火山であることに留意）

静穏な火山活動。火山性地震が時折発生する程度。

②レベル2（火口周辺規制）

高温の火山ガスなどの上昇により、浅部の地震活動や熱活動の高まりが認められるなど、山頂で火口周辺（火口周辺とは火口の中心から数百m程度のことをいう）まで影響を及ぼすような噴火の可能性がある。または、山頂で火口周辺まで影響を及ぼすような噴火が発生。

③レベル3（入山規制）

マグマの上昇に伴い、地震の多発や地殻変動が認められるなど、山頂から概ね1km付近まで影響を及ぼすような噴火の可能性がある。または、山頂から概ね1km付近まで影響を及ぼすような噴火が発生。

④レベル4（高齢者等避難）

(ア) 山頂噴火の場合

マグマのさらなる上昇に伴い、浅部の地震活動が増大するなど、マグマ噴火が発生し、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火発生の可能性のある状態。

(イ) 山腹及び海域噴火の場合

山腹または浅い海域（水深100m以浅）の浅部で地震が増加し始める、あるいは地殻変動

が発生し始めるなど、山腹または浅い海域（水深 100m 以浅）において、マグマ貫入が始まった可能性があり、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生する可能性がある状態。

⑤ レベル 5（避難）

（ア）山頂噴火の場合

居住地域に溶岩流が流下するなど、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生あるいは切迫した状態。また、可能性は低いが準プリニー式噴火のような大量の火山灰や火砕流を伴う噴火の可能性も否定できない。

（イ）山腹及び海域噴火の場合

山腹または浅い海域（水深 100m 以浅）の浅部へのマグマ貫入により、山腹または浅い海域（水深 100m 以浅）の浅部で活発な地震活動かつ急激な地殻変動が観測されるなど、山腹または浅い海域（水深 100m 以浅）において、噴火が切迫あるいは発生した状態。

4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方

【レベル 2】

（判定基準）

レベル 1 の段階で、次のいずれかの現象が観測された場合、レベル 2 に引き上げる。

<火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火の可能性>

- ① 山頂浅部で地震活動の高まり
- ② 山頂浅部で火山性微動がやや増加
- ③ 山頂で顕著な噴気や地熱域が出現

<火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火が発生>

- ④ 山頂で噴火が発生し火口周辺に降灰や大きな噴石が飛散

（引き下げ基準）

上記のいずれの現象もみられなくなり元の状態に戻った、あるいは噴気や地熱活動については、元に戻る傾向が明瞭になった段階でレベル 1 に引き下げる。ただし、元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、上記の基準に達していなくてもレベル 2 に戻す。

（解説：判定基準）

<火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火の可能性>

高温の火山ガス等が上昇し、火山活動が高まった状態を想定した。他の火山の事例では、高温の火山ガス等の上昇に伴い、上記の現象が観測される場合が多い。これらの現象は、すぐに噴火に至らない場合も多いが、八丈島の噴火活動については不明な点が多いことから、これらの現象が一つでも観測された場合は念のためレベル 2 に引き上げる。

①～② 2018 年 3 月現在、八丈島では山頂浅部の地震や火山性微動は、ほとんど発生して

いない。他の火山の事例では、高温の火山ガス等の上昇に伴い火山活動が高まると、浅部の地震活動や火山性微動の発生が観測されている。

- ③1986年の伊豆大島の噴火では、噴火の数ヶ月前から三原山山頂火口中央火孔の地熱活動の高まりが観測された。八丈島においても山頂噴火に先立って類似の現象が観測される可能性はある。現地調査などにより、噴気や地熱域を確認した場合はレベル2に引き上げる。

<火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火が発生>

- ④火口周辺に降灰がみられる程度のごく小規模な噴火でも、八丈島の火山活動については不明点が多いため、今後、さらに規模の大きな噴火に至る可能性も否定できないことから、レベル2に引き上げる。

(引き下げ基準)

レベル2からレベル1への引き下げについては、上記のいずれの現象もみられなくなり元の状態に戻った、あるいは戻る傾向が明瞭になった段階で、すみやかにレベル1に引き下げる。特に、噴気・地熱活動は元の状態に戻るまで時間がかかる場合が多いので、拡大傾向がなく、戻る傾向が明瞭になった場合にレベル1へ引き下げるとした。ただし、レベル1に戻る傾向が明瞭になったと判断してレベルを下げたが、再び活動の高まりに転じた場合は、レベル2の判定基準に達していなくてもレベル2に戻すこととした。

【レベル3】

(判定基準)

<火口から概ね1 km 付近まで大きな噴石が飛散する山頂噴火の可能性>

レベル1～2の段階で、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。

- ①山頂浅部で地震が多発
- ②山頂浅部で火山性微動が多発あるいは火山性連続微動が数日以上継続
- ③山頂直下の地震活動や火山性微動に伴って膨張を示す明瞭な地殻変動を観測

<火口から概ね1 km 付近まで大きな噴石が飛散する山頂噴火が発生>

- ④山頂で噴火が発生し火口から概ね1 km付近まで大きな噴石が飛散

(引き下げ基準)

噴火がなく（又はなくなり）、上記で示した条件を満たさなくなり、火山活動に低下が認められた場合には、レベルを引き下げる。

(解説：判定基準)

マグマが上昇し、その影響が活動に現れた状態を想定した。その場合は、レベル2よりも火山活動の規模は大きいと考えられる。ここでは、伊豆大島の事例も参考してレベル判

断基準を設定した。

<火口から概ね1 km 付近まで大きな噴石が飛散する山頂噴火の可能性>

- ① マグマの上昇に伴い、それに伴い浅部の地震活動がレベル2の状態よりも活発になることが考えられる。
- ② 1986年の伊豆大島の噴火では、10月27日に始まった火山性連続微動の振幅が次第に大きくなり、11月15日の噴火開始前には振幅が時々大きくなる現象が見られた。伊豆大島と同じ玄武岩質火山である八丈島でも伊豆大島と同様の経緯をたどって山頂噴火に至る可能性も考えられるため、火山性微動が多発あるいは連続的に発生する状態が数日以上継続した場合はレベル3に引き上げる。
- ③ 八丈島では、2002年に海面下5 km 付近へのマグマ貫入によると考えられる地震活動と明瞭な地殻変動が観測された。この事例については、マグマの貫入が深いところで停止したため、噴火に至らなかったと考えられるが、場合によっては、さらにマグマが上昇し、マグマ噴火に進展することも否定できないことから、レベル3に引き上げる。

<火口から概ね1 km 付近まで大きな噴石が飛散する山頂噴火が発生>

- ④ レベル2の警戒が必要な範囲を考慮し、火口から概ね1 km 付近に大きな噴石が飛散する噴火が発生した場合は、レベル3にする。

(引き下げ基準)

噴火がなく（又はなくなり）、上記で示した条件を満たさなくなり、火山活動の低下が認められた場合には、居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火の発生の可能性が下がったとして、レベル3からの引き下げを行う。

【レベル4】

(判定基準)

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（可能性が高まっている）場合にレベル4に引き上げる。具体的には、レベル1～3の段階で次のいずれかの現象が観測された場合、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>

○山頂噴火の場合

- ①山頂浅部で地震活動が増大
- ②山頂浅部で火山性連続微動の振幅が増大
- ③山体膨張を示す急激な地殻変動を観測
- ④山頂で噴火が発生し火口から概ね1 km付近まで頻繁に大きな噴石が飛散

○山腹及び海域噴火の場合

- ⑤山腹または周辺の浅い海域（水深100m以浅）の浅部で地震が増加し始める、あるいは

地震の発生に加えて地殻変動を観測

(引き下げ基準)

噴火が発生せず、上記のいずれの現象も観測されなくなった場合には、火山活動を評価した上で、すみやかにレベルを引き下げる。

(解説：判定基準)

レベル3よりも、さらにマグマが上昇した状態を想定した。八丈島の居住地域に重大な被害を及ぼす噴火については、詳細な記録や地球物理学的観測データがなく不明である。そこで、同じ伊豆諸島の玄武岩質マグマの伊豆大島や三宅島の事例も参考にした。

○山頂噴火

①レベル3よりもマグマがさらに上昇すると、浅部の地震活動がレベル3の状態よりも活発になることが想定されることから設定した。伊豆大島や三宅島などでも、マグマ噴火に前駆して地震活動の増大が観測されている。

②伊豆大島の1986年噴火では、噴火が近づくにつれて連続微動の振幅が次第に大きくなっており、振幅の大きな火山性微動の発生は、さらにマグマが上昇し、山頂部でのマグマ噴火の可能性も考えられることからレベル4に引き上げる。

③急激な地殻変動が観測された場合は、山頂カルデラ浅部へのマグマの貫入、あるいは急激にマグマが上昇した可能性が考えられるので、レベル4に引き上げる。

④火口から概ね1km付近まで大きな噴石が飛散する噴火が頻発した場合、さらに大きな噴火へ移行する可能性も否定できないためレベル4に引き上げる。

○山腹及び海域噴火

⑤伊豆大島や三宅島の山腹噴火では、マグマ貫入により活発な地震活動と明瞭な地殻変動が観測されている。山腹または周辺の浅い海域（水深100m以浅）の浅部で地震が増加し始めたり、地震発生に加えて地殻変動が観測された場合は、マグマ貫入が始まった可能性が考えられるので、レベル4に引き上げる。

(解説：引き下げ基準)

噴火が発生せず、上記のいずれの現象も観測されないなど、火山活動の低下が確認された場合は、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、居住地域への影響を評価した上でレベルの引き下げを判断する。

【レベル5】

(判定基準)

居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫する場合にレベル5に引き上げる。具体的には、レベル1～4の段階で次のいずれかの現象が観測された場合、レ

ベル5に引き上げる。

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生あるいは切迫>

○山頂噴火の場合

- ①山頂で噴火が発生し火口から1 kmを超えて居住地域あるいは居住地域近くまで大きな噴石が飛散
- ②溶岩湖の形成や溶岩噴泉が発生し溶岩流出の可能性
- ③山頂で噴煙柱が4000m以上に達し、火砕流が発生するような大規模な噴火が発生または、その可能性

○山腹及び海域噴火の場合

- ④山腹または周辺の浅い海域（水深100m以浅）の浅部で活発な地震活動かつ急激な地殻変動を観測
- ⑤山腹または周辺の浅い海域（水深100m以浅）で噴火が発生

(引き下げ基準)

該当する現象が観測されなくなった場合には、火山活動を評価した上で、すみやかにレベルを引き下げる。

(解説：判定基準)

レベル4と同様に、八丈島の居住地域に重大な被害を及ぼす噴火については、詳細な記録や地球物理学的観測データがなく不明である。そこで、同じ伊豆諸島の玄武岩質マグマの伊豆大島や三宅島の事例を参考にした。

○山頂噴火の場合

- ①火口から1 kmを超えて居住地域近くまで大きな噴石が飛散した場合、さらに噴石の飛散距離が伸びる可能性も考えられるので、レベル5に引き上げる。また、居住地域に大きな噴石が飛散するなど重大な影響を及ぼす噴火が発生した場合も、レベル5に引き上げることとする。
- ②八丈島のマグマは粘性が低くいので、溶岩の流下速度は比較的速いと考えられる。従って、溶岩噴泉の開始や、火口内に溶岩湖が形成された場合は、今後、溶岩が火口の外に流下する可能性があるため、レベル5に引き上げる。
- ③噴火規模が増大し、山頂部で噴煙高度が4000m程度以上に達するような規模の大きな噴火が発生すると、居住地域に多量の降灰が想定され、場合によっては火砕流が流下する可能性も否定できないことから設定した。

○山腹及び海域噴火

- ④マグマ貫入が進行し、マグマが地表に近づくと、レベル4の状態に比べ、地震活動は増大し、急激な地殻変動がみられることが想定される。伊豆大島の1986年噴火の場合、割れ目噴火発生に先立ち、規模の大きな地震が多発し、その直後から急激な

地殻変動を記録し始めた。

- ・ 浅い海域で噴火が発生した場合は、その影響が居住地域に達する可能性がある。

(解説：引き下げ基準)

レベル5からの引き下げは、火山活動を評価し、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、居住地域に噴火による重大な被害を及ぼさないと判断した場合とするものの、防災対応の状況も考慮して判断する。

(留意事項)

以上で示した基準のほか、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が得られて総合的に評価した上でレベルを判断することもある。

なお、レベルの引き上げ基準に達しない程度の火山活動の高まりや変化が認められた場合などには、臨時的「火山の状況に関する解説情報」を発表することで、火山の活動状況や警戒事項をお知らせする。

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、以下の各課題に引き続き取り組み、判断基準の改善を進める必要がある。

- (1) 八丈島の噴火活動については、詳細な記録がなく、また観測データも乏しいため、判定基準が定性的な表現に留まっている部分が多い。今後観測監視を継続し、必要に応じて観測強化を進め、現れる諸現象をよく分析していくことで、八丈島の火山活動の理解を深めていく必要がある。その上で、調査研究の進展を見ながら新たな知見を反映して、今後も、判定基準の各項目の定量化を進めるなど、より精緻化していく、または見直すことが重要である。
- (2) 東山では、約3700年前の噴火を最後に噴火は発生していないが、過去1万年の間には山頂噴火および山腹噴火が発生していることから、知見を蓄積しつつ、適宜検討を加える必要がある。
- (3) レベル4、5については、具体的な防災対応の検討も踏まえつつ、必要に応じて改善を進める必要がある。