

平成 19 年 12 月 1 日運用開始  
令和 3 年 3 月 5 日改定  
令和 4 年 3 月 30 日改定  
気 象 庁

## 諏訪之瀬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

諏訪之瀬島火山は、北から富立岳（とんだちだけ）火山、御岳火山、ナベダオ火山（根上山）により構成される安山岩からなる成層火山で、諏訪之瀬島の頂部には、御岳火口や旧火口（文化火口）などが南西から北東に火口列をなしている。御岳火山の山頂付近から東海岸にかけて、作地カルデラとよばれる崩壊地形が存在する。

諏訪之瀬島において、記録に残る最古の噴火は 1813 年の文化噴火であり、この噴火ではトンガマ火口（トンガマ尾根付近）付近で爆発が発生した後、旧火口、御岳火口と火口列が形成された。さらに御岳火口や旧火口付近から溶岩が流出し西海岸にまで達するなど規模の大きな噴火であった。1884 年の噴火でも御岳火口から流出した溶岩が東海岸に到達した。

近年は、御岳火口で噴火が繰り返し発生しており、噴火の規模や様式としては、火口近傍に影響を及ぼす程度の灰噴火や、火口周辺に大きな噴石を飛散させるようなブルカノ式噴火やストロンボリ式噴火である。なお、居住地域（御岳火口から南南西 3.5km に位置）に影響の及ぶ噴火は発生していない。

これらの過去の火山活動の規模と居住地域の位置に基づき、想定する噴火場所とその影響について、以下のとおり区分した。

#### ① 噴火場所：御岳火口、御岳火口から旧火口・トンガマ尾根にかけての火口列付近

#### ② 噴火の区分とその影響

噴火区分	主な噴出物の種類	警戒が必要な範囲
ごく小	降灰、小さな噴石	火口近傍
小	降灰、小さな噴石、 <u>大きな噴石</u> 、火砕流	火口中心から概ね 1 km 以内
中	降灰、小さな噴石、 <u>大きな噴石</u> 、 <u>火砕流</u> 、 <u>溶岩流</u>	火口中心から概ね 2 km 以内
大		火口から居住地域付近まで

注：下線を引いた噴出物の到達距離や方向により警戒が必要な範囲の設定を行う。

本資料で用いる用語の解説については、「気象庁が噴火警報等で用いる用語集」を御覧ください。  
<https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/kazanyougo/mokuji.html>

- ・噴火区分の表現は、火山学的な噴火の規模（噴出物量）とは異なり、大きな噴石、火砕流や溶岩流の到達する範囲（警戒が必要な範囲）を基準としている。なお、表における「警戒が必要な範囲」の中心は御岳火口であり、御岳火口より居住地域に近い旧火口やトンガマ火口などで噴火が切迫・発生した場合は、当該火口に応じた噴火区分や警戒が必要な範囲を適宜検討することとする。
- ・「大きな噴石」とは、概ね 20～30cm 以上の、風の影響を受けずに弾道を描いて飛散するものであり、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。
- ・噴火警戒レベルは、噴火に伴って発生した生命に危険を及ぼす火山現象（発生から短時間で火口周辺や居住地域に到達し、避難までの時間的余裕がほとんどない現象、上表の下線で示した現象）の危険が及ぶ範囲を基に設定している。

## 2. 火山活動の推移

諏訪之瀬島で記録に残る最も大きな噴火は、1813 年(文化 10 年)の文化噴火である。嶋野・小屋口(2001)によると、文化噴火の一連の活動は御岳山頂の南南西約 1.5km のトンガマ火口付近における規模の小さな爆発に始まり、トンガマ火口、旧火口、御岳と火口列が形成され、噴火様式は大規模な溶岩噴泉を伴う準プリニー式噴火に移行した。これに伴い作地カルデラ内南部などに到達する火砕流が発生した。また旧火口、御岳火口付近から溶岩(文化溶岩流)が流出し西海岸にまで達した。活動の終盤には御岳の作地カルデラ内で山体崩壊が発生し、諏訪之瀬島東部に岩屑なだれが到達した。これらの活動により全島民が避難し、その後 70 年にわたって無人島になった。また、1884 年の溶岩流出(明治溶岩流)では、溶岩が馬蹄形カルデラ内を流下し一部が東海岸に達した。

## 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)

火口付近の熱活動に高まりが認められない状態。また、火山性地震はほとんど発生せず、火山性微動も観測されないなど静穏な状態。状況により火山灰や小さな噴石が火口近傍に噴出する程度のごく小噴火が発生する可能性がある。

### 2) レベル 2 (火口周辺規制：火口中心～概ね 1 km)

火口中心から概ね 1 km 以内(図 1、橙色円)に影響する小噴火が発生する可能性がある。火映の観測や火山性地震の増加、火山性微動が発生するなど火山活動が高まった状態。

### 3) レベル 3 (入山規制：火口中心～概ね 2 km)

火口中心から 1 km を超え概ね 2 km 以内(図 1、赤色円)に影響する中噴火が発生する可能性がある。空振を伴う振幅の大きな火山性微動の発生や、火山性微動の振幅増大、火口直下の増圧を示す急激な地殻変動が観測されるなど、火山活動がレベル 2 よりさ

らに活発になった状態。活発な火山活動は数日程度の短期で終わる場合が多いが、2020年末からの事例のように中噴火が繰り返し発生し、活発な状態が長期化する場合もある。

4) レベル4（高齢者等避難）～5（避難）

レベル3の段階から、噴火活動がさらに活発化、あるいは活発化すると想定される顕著な地殻変動や地震活動などの異常現象が観測され、居住地域まで重大な影響が及ぶ大噴火が予想、もしくは切迫していると考えられる状態、または発生した状態。



図1 諏訪之瀬島 御岳火口からの距離と居住地域

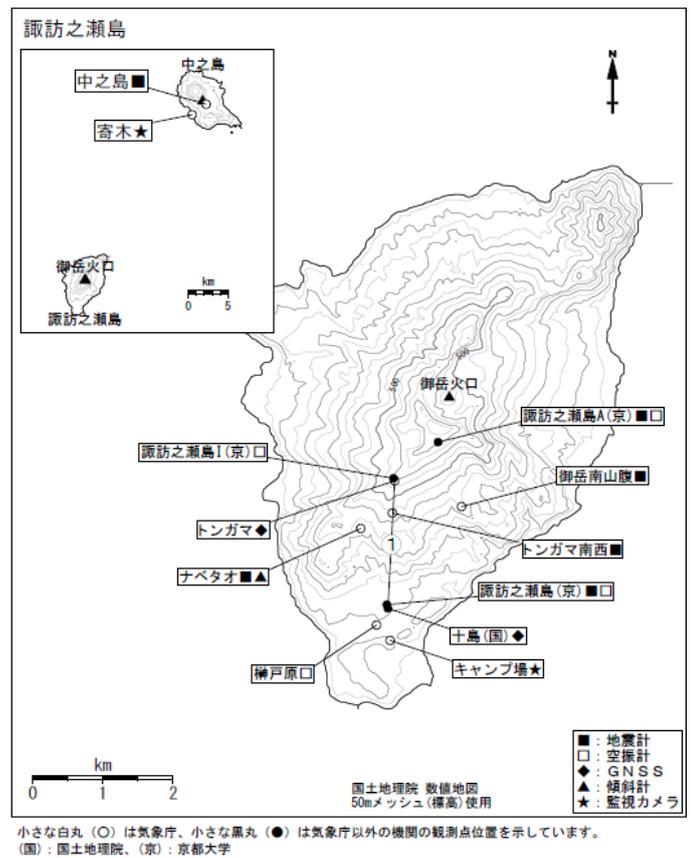


図2 諏訪之瀬島 観測点配置図

#### 4. 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方（観測点位置は図2の観測点配置図参照）

##### 【レベル1】

（火山活動は静穏）

- ・ 火口の熱活動は低調
- ・ 火山性地震は少ない（目安として1日数回程度）
- ・ 火山性微動は観測されない
- ・ 山体の膨張を示す地殻変動は観測されていない

（火山活動に若干の高まりや異常が認められる）

長期間火映が観測されない中で再び火映がみられ始めるような、火口の熱活動が高まりつつある状況や、わずかに火山性地震の増加傾向がみられる。状況により火山灰や小さな噴石が火口近傍に噴出する程度のごく小噴火が発生する可能性がある。

##### 【レベル2（火口周辺規制：火口中心～概ね1 km 以内）】

（判定基準）

レベル1の段階で、次の①～⑥の内のいずれかの現象が観測された場合にレベルを2に引き上げる。

警戒が必要な範囲は、御岳火口中心から概ね1 km 以内とする。

##### 【火口中心から概ね1 km 以内に影響を及ぼす噴火の可能性】

- ① 御岳火口でごく小噴火の発生
- ② 高感度の監視カメラで見える微弱な火映を時々観測
- ③ 火口浅部を震源とする火山性地震の増加（地震回数が10回以上/24時間）
- ④ 火山性微動の発生
- ⑤ 諏訪之瀬島付近を震源とする高周波地震の増加及び山体の膨張を示唆する地殻変動を観測

##### 【火口中心から概ね1 km 以内に影響を及ぼす噴火の発生】

- ⑥ 御岳火口中心から概ね1 km以内に大きな噴石が飛散

（引下げ基準）

上記のレベル2の判定基準に達しない活動が概ね6ヶ月続いたときを基本とするが、平穏時に戻る傾向が明瞭であると判断したときはレベルを引き下げる。

（解説：判定基準）

地震計による観測が開始された2001年以降、諏訪之瀬島では定常的に小噴火が観測されており概ねレベル2に相当する活動が続いている。その中で、火映や火山性地震、火山性微動等の観測されているデータをもとに閾値を設定した。以下、判定基準の①～⑥につ

いて解説する。

**【火口中心から概ね 1 km 以内に影響を及ぼす噴火の可能性】**

- ①：ごく小噴火が発生した場合でも、その後、突発的に大きな噴石を飛散させる噴火が発生する可能性があると考えられることから、レベルを 2 に引き上げる。
- ②：火映が観測されるような火口の熱活動が高い状態においては、マグマから直接放出される高温のガスが関与していると考えられるため小噴火が発生する可能性がある。火映が時々観測されるような状況になれば、地震活動を伴わずに噴火が発生するおそれがあると判断してレベルを 2 に引き上げる。
- ③及び④：2018 年 6 月から 9 月にかけての約 3 ヶ月間、諏訪之瀬島では噴火は観測されず、地震活動は比較的低調な状態（火山性地震は概ね 10 回/日未満、火山性微動の発生なし）であった。この活動を上回った後に噴火に至ったことから、上記の閾値を超えれば噴火の発生が予想されると判断してレベルを 2 に引き上げる。
- ⑤：諏訪之瀬島及びその周辺海域では従来から火山性地震（高周波地震）が発生している。このような地震の増加は過去に度々みられ、島内で体を感じるほどの地震も発生している。近年では 2010 年、2016 年及び 2019 年に振幅の大きな高周波地震が増加し、同時期には島内の GNSS 基線にわずかな伸びがみられた。これらは、諏訪之瀬島付近への新たなマグマ供給を示唆している可能性があることからレベルを 2 に引き上げる。

**【火口中心から概ね 1 km 以内に影響を及ぼす噴火の発生】**

- ⑥：レベル引上げ基準に達することなく火口周辺に影響を及ぼす小噴火が発生することも想定される。小噴火が発生した場合には、レベルを 2 に引き上げる。

（解説：引下げ基準）

諏訪之瀬島では、過去に火山性地震や火山性微動がほとんど観測されない静穏な状態が約 3 ヶ月間継続した後に、再び地震活動が高まって小噴火が発生した事例がある（2018 年 6 月から 9 月）。このため、地震活動や火口の熱活動などを低調（静穏）と評価するには少なくとも 3 ヶ月以上必要とみられる。また、火映現象は気象条件により観測されにくくなる時がある。これらの点を踏まえ、概ね 6 ヶ月間、低調な火山活動が観測されればレベルを 2 から 1 に引き下げる。

**【レベル 3（入山規制：火口中心～概ね 2 km 以内）】**

（判定基準）

レベル 1～2 の段階で、次の①～⑤の内のいずれかの現象が観測された場合、レベルを 3 に引き上げる。

警戒が必要な範囲は、御岳火口中心から概ね 2 km 以内とする。

**【火口中心から 1 km を超え概ね 2 km 以内に影響を及ぼす噴火の可能性】**

< 短期間での火山活動の高まり >

- ① 御岳火口中心から 1 km 付近まで飛散する大きな噴石を 48 時間以内に複数回観測
- ② 空振を伴う、振幅の大きな火山性微動（トンガマ南西観測点で 1 分間平均振幅 15  $\mu$  m/s 以上）が 1 時間以上継続
- ③ 火山性微動の振幅増大（トンガマ南西観測点の 1 分間平均振幅で概ね 40  $\mu$  m/s 以上が 1 時間以上継続）
- ④ 火口直下の増圧を示す急激な地殻変動

<中・長期にわたり火山活動が高まる可能性>

- ⑤ 数日間にわたる爆発の増加（5 日間の爆発が 25 回以上）

【火口中心から 1 km を超え概ね 2 km 以内に影響を及ぼす噴火の発生】

- ⑥ 御岳火口中心から 1 km を超え概ね 2 km 以内に大きな噴石が飛散

(引下げ基準)

「中・長期にわたり火山活動が高まる可能性」があるとしてレベルを引き上げた場合、引上げ基準に達しない活動が概ね 3 ヶ月続いたとき、レベルを引き下げる。

「短期間での火山活動の高まり」としてレベルを引き上げた場合は、基準を満たさなくなり、火山活動の低下が続いた場合にレベルを引き下げる。

(解説：判定基準)

2013 年 12 月や 2020 年 4 月の短期的な活動の高まりや、2020 年末からの長期的な活動の高まりを基にレベル 3 の閾値を設定した。過去事例としては①～④で想定している短期的な活動の高まりが多い。一方で、2020 年末からは短期的活動の高まりが一定の間隔で繰り返し観測され、中・長期的に活動が高まった状態が継続している。この活動において、2020 年 12 月 28 日（火口中心から 1.3 km）、2021 年 9 月 20 日（1.2 km）、2021 年 10 月 26 日（1.9 km）といった火口中心から 1 km を超えて飛散する大きな噴石が観測されている。爆発が数日間にわたり発生し、増加傾向がみられる場合（⑤）には、このような活動の中・長期的な高まりの可能性を考慮してレベルを 3 に引き上げる。

【火口中心から 1 km を超えて概ね 2 km 以内に影響を及ぼす噴火の可能性】

<短期間での火山活動の高まり>

- ①：2020 年 12 月 21 日から爆発が急激に増加し、22 日頃から大きな噴石が火口中心から 800m 付近まで、25 日から 28 日にかけては 1 km 前後まで飛散するのを複数回観測した（最大で約 1.3 km まで飛散）。このように、レベル 2 の状況で、短期間に 1 km 付近まで飛散する大きな噴石を複数回観測した場合は、さらに飛散距離が延びる可能性がある。本事例を参考に、48 時間以内に 800m 以上飛散する大きな噴石を 2 回以上観測した場合はレベルを 3 に引き上げる。
- ②：諏訪之瀬島では観測開始以降、榊戸原空振計で 10Pa 以上の断続的な空振を伴う火山性微動（以下、Tex と呼ぶ）が度々発生している。過去の活動から Tex の振幅が大

きく、かつ継続時間が長いほど、その後爆発が多発する傾向にある。2013年12月や2020年4月に発生した、振幅が大きくかつ継続時間の長いTexに匹敵ないしそれを超える地震活動が観測されれば、爆発が多発し、中噴火が発生する可能性があるとして判断してレベルを3に引き上げる。なお、Texの発生後、爆発の多発は数日でおさまる傾向にあることから、噴火活動の低下が確認されれば早期にレベルを2に引き下げる。

- ③：諏訪之瀬島では主に噴火に伴い火山性微動が観測される。過去に火山性微動の振幅が増大した事例として、2013年や2020年のTexが挙げられる。このときのトンガマ観測点の1分間平均振幅は最大で $40\mu\text{m/s}$ であった。これまで1分間平均振幅が $40\mu\text{m/s}$ を超える状態を継続して観測した事例はないことから、1分間平均振幅で概ね $40\mu\text{m/s}$ を1時間以上継続して観測すれば、噴火活動がさらに活発化し、今後、火砕流の発生や噴火規模が増大する可能性があるとして判断してレベルを3に引き上げる。
- ④：諏訪之瀬島では活発な噴火活動が続いており、火口中心から1km周辺まで大きな噴石を飛散させるブルカノ式噴火が発生している。他火山の事例では火山性流体（マグマや火山ガス）の上昇・蓄積に伴い山体膨張（地殻変動）が観測される場合がある。例えば諏訪之瀬島と同様にブルカノ式噴火を繰り返している桜島では爆発が発生する数時間～数日前から島内の傾斜計や伸縮計で山体膨張を示す地殻変動が観測され、爆発発生後には山体の収縮が観測される。桜島の圧力源は深さ0～4km程度で、膨張量（体積変動量）は1日あたりに換算すると1万～10万 $\text{m}^3$ と推定されている（気象研究所，2013）。

諏訪之瀬島では噴火に前駆するような火口直下の急激な地殻変動の観測事例はないが、火口直下において同様の膨張を示す傾斜変動が観測された場合にレベルを3に引き上げる。仮に御岳直下の海拔0km付近で1日あたり1万 $\text{m}^3$ の体積膨張が発生した場合は、ナベタオ観測点の傾斜計で $0.1\mu\text{rad/日}$ 程度の変動が見込まれるため、これを超える急激な変動をレベル3への引上げの目安とする。

また、2019年以降の活動では、深部マグマだまりからより浅い所へのマグマの移動を示すと考えられる緩やかな傾斜変動（ナベタオ観測点）が時々観測されている（第148回火山噴火予知連絡会，2021）。噴火活動の活発化に先立って西上がりの傾斜変動が始まり、活発化時には西下がりの変動に転じるといった、噴火活動に対応した事例もある。この地殻変動は、火口直下を変動源とする急激な膨張や収縮ではないものの、マグマの動きを反映していると考えられる新しい知見である。多くが2020年末からの中・長期にわたる活動活発化の中で観測されているものの、今後も観測データを蓄積し、火山活動や噴火規模との関連性が明らかになれば、短期的な活動の高まりの基準として見直す場合がある。

<中・長期にわたり火山活動が高まる可能性>

- ⑤：2020年末からの中・長期にわたる活動の活発化と同様の現象を想定する。2020年11

月頃から爆発が緩やかに増加し、火口中心から 700mまで飛散する大きな噴石が複数回観測されるようになった。さらに 12 月になると爆発は急激に増加し、空振振幅の増大傾向がみられ、1 km を超えて飛散する大きな噴石が観測された。爆発の急激な増加は短期でおさまり、一時的に噴火活動はやや低調となるものの、同様の再活発化が概ね 1～3 ヶ月の間隔で繰り返されている。活動が短期で終息せず長期化しているのは島の西側のやや深部から御岳火口直下へのマグマの上昇が断続的に発生しているためと考えられる。

2020 年末からの活動では、短期的な爆発の増加を繰り返す中で、中・長期的にも爆発がそれ以前と比べて増加している。2020 年 11 月と同程度まで爆発が増加傾向となれば、レベル 3 に引き上げる。

#### 【火口中心から 1 km を超え概ね 2 km 以内に影響を及ぼす噴火の発生】

- ⑥：2020 年 12 月 28 日のように御岳火口中心から 1 km を超え概ね 2 km 以内に大きな噴石が飛散するのを観測した場合、レベルを 3 に引き上げる。なお、噴火に伴う火砕流や溶岩流はその流下方向や流下距離を勘案し警戒が必要な範囲及びレベルの引上げを判断する。

#### （解説：引下げ基準）

大きな噴石の飛散状況を事由にレベル 3 に引き上げた場合（判定基準①、⑥）は、大きな噴石を火口中心から 800m以上飛散させる噴火が 3 日程度発生しなかった時点からレベルの引き下げを検討し、活動が低下したと判断した時点でレベルを引き下げる。また、空振を伴う振幅の大きな火山性微動（Tex）の発生によりレベルを引き上げた場合、短期間で火山活動の低下が認められる傾向にあることから、数日間、火山活動の低下が認められれば早期にレベルの引き下げを検討する。

また、中・長期での火山活動の高まりを認めた場合、2020 年末からの活動では、一時的に噴火活動はやや低調となるものの、その後、再び中噴火またはそれに近い規模の噴火が発生している。最長でも 3 ヶ月以内の間隔でこのような活動がみられているため、引上げ基準に達しない活動が概ね 3 ヶ月続いた場合にレベルを引き下げる。また短期間で火山活動の高まり（判定基準①～④）によりレベルを引き上げた場合においても、その後、爆発が増加し、中・長期の火山活動の高まりが認められると判断した場合には、早期のレベル下げはせず、中・長期の引下げ基準に従う。

#### 【レベル 4、5】

1813 年の文化噴火の活動がレベル 4、5 の火山活動に相当すると考え、文化噴火前後の火山活動を想定して判定基準を設定した。文化噴火はトンガマ尾根付近の爆発から活動が始まり、その後、大量の火砕物を噴出し居住地域付近に堆積し、御岳火口から旧火口、トンガマ尾根にかけての火口列付近から溶岩（文化溶岩流）が流出して西海岸にまで達したと考

えられている。1914年の桜島大正大噴火や2000年の有珠山の山腹噴火の発生前には、顕著な地震活動が観測された。また、山腹噴火には至らなかったが、2015年8月にも桜島で顕著な地殻変動とともに地震の多発がみられた。これら噴火前の地震活動は、いずれも岩脈状のマグマ貫入に伴って発生したとみられている。判定基準の設定にはこうした桜島や有珠山の活動も参考にした。また、1813年の文化噴火の他に、御岳火口でブルカノ式噴火が激化し、大噴火が発生する状況も想定し判定基準を設定した。

#### 【レベル4】

(判定基準)

レベル1～3の段階で、次の①～④の内のいずれかの現象が観測された場合、居住地域に影響を及ぼす噴火の可能性があると判断し、レベルを4に引き上げる。警戒が必要な範囲は全島を対象とする。

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性>

- ① 御岳火口からトンガマ尾根にかけての火口列付近から居住地域方向へ流下する火砕流や溶岩流を観測
- ② 御岳火口からトンガマ尾根にかけての火口列直下付近を震源とする体を感じる程度の地震の多発（概ね、マグニチュード3が2回/24時間、またはマグニチュード2が10回/24時間）
- ③ 多量のマグマ上昇を示す急激で顕著な地殻変動

<ブルカノ式噴火の激化の可能性>

- ④ 御岳火口中心から2kmを超えて飛散する大きな噴石を観測

(引下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動の低下が続いたと認められた場合には、レベルを3に引き下げる。なお、④の現象でレベルを引き上げた場合は御岳火口中心から概ね2kmに影響する爆発が3日程度発生しない場合に引き下げる。

(解説：判定基準)

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性>

- ①：御岳火口からトンガマ尾根にかけての火口列付近から居住地域方向へ流下する火砕流や溶岩流を観測した場合、居住地域に重大な被害を及ぼす可能性があると判断してレベルを4に引き上げる。
- ②③：2015年8月15日に、桜島で顕著な地殻変動及び規模の大きな地震の多発が観測された。この事例では噴火に至らなかったものの、このときの地殻変動は岡田断層モデルで約100万m<sup>3</sup>の流体の貫入で説明された(鹿児島地方気象台・福岡管区気象台, 2015)。鹿児島県作成の火山砂防ハザードマップの試算では、トンガマ尾根付近で100万m<sup>3</sup>の

噴出量があれば、火砕流の発生、大きな噴石の飛散等の居住地域に重大な影響を及ぼす噴火につながると見込まれている。このことから、御岳火口から旧火口、トンガマ尾根にかけての火口列直下付近を震源とする、体を感じる程度の地震の多発（概ね、マグニチュード3が2回/24時間、またはマグニチュード2が10回/24時間）を観測した場合には、岩脈状マグマの貫入を示唆している判断し、レベルを4に引き上げる。また、御岳火口から旧火口、トンガマ尾根にかけての火口列直下付近を変動源とする、100万 $\text{m}^3$ の体積変動量に相当し得る傾斜変動（目安として数 $\mu\text{rad}$ 以上）を短期間で観測した場合、山腹噴火の可能性が高まっていると判断してレベルを4に引き上げる。仮に御岳火口直下の深さ約2.5kmで、南西-北東に走向をもつ100万 $\text{m}^3$ の体積変動を伴う岩脈状のマグマ貫入があったとすると、ナベタオ観測点の傾斜計で約4 $\mu\text{rad}$ の変動があると推定される。

<ブルカノ式噴火の激化の可能性>

- ④：桜島で発生する爆発では大きな噴石の飛散距離は概ね2km以内にとどまるが、まれに2kmを超えて大きな噴石が飛散した事例がある。諏訪之瀬島でも御岳火口から大きな噴石が2km以上飛散するのを監視カメラで観測、または現地から通報があれば、居住地域に重大な被害を及ぼす大噴火の可能性が高まっていると判断してレベルを4に引き上げる。なお、噴火から数日後に通報があった場合、その時点での火山活動の高まりに応じてレベルの引上げを検討する。

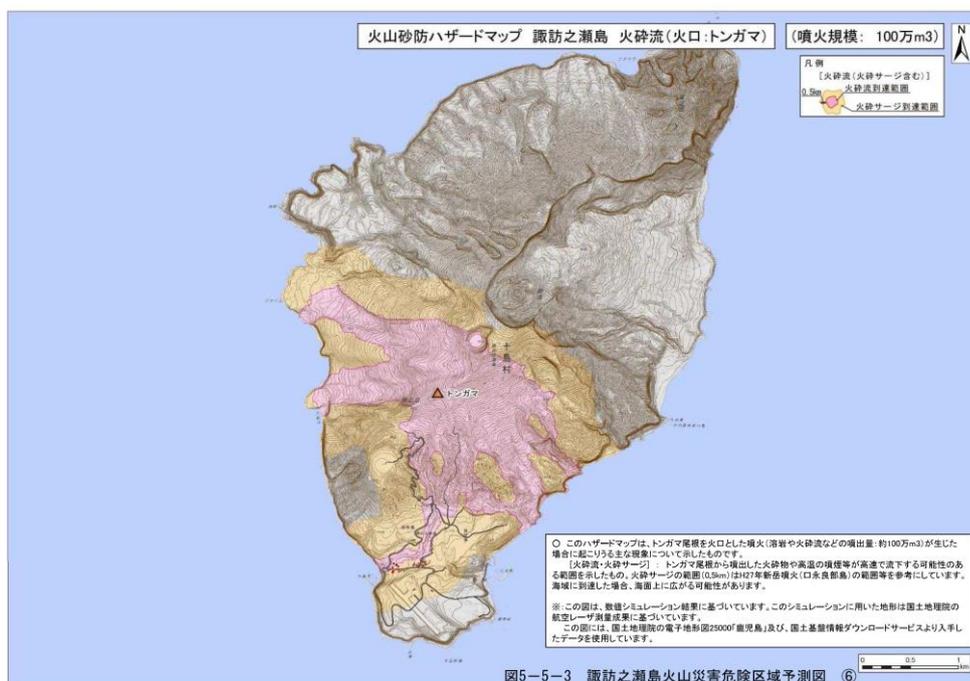


図3 諏訪之瀬島 トンガマ火口で噴火した場合の火砕流の影響範囲  
 (火山砂防ハザードマップより 噴火規模: 100万 $\text{m}^3$ )

(解説：引下げ基準)

レベル4からレベル3への引下げについては、レベル引上げの各判定基準を観測データが下回った場合を目安とするが、レベル引上げの判定基準を下回った後も活動の状況を監視し、火山活動の低下を確認した上で判断する。なお、御岳火口中心から2 kmを超えて噴石が飛散した場合、念のため噴火警戒レベルを引き上げることとする。レベル4に引き上げた後、大きな噴石が当該距離に影響する爆発が3日程度発生しなければ火山活動が低下したと判断しレベルを3に引き下げる。

## 【レベル5】

(判定基準)

レベル1～4の段階で、次の①～⑤の内のいずれかの現象が観測された場合、居住地域に影響を及ぼす噴火が切迫、あるいは発生していると考え、レベルを5に引き上げる。警戒が必要な範囲は全島を対象とする。

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火発生>

① 大きな噴石、火砕流、溶岩流が居住地域に到達

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫>

② 火砕流、溶岩流が居住地域に切迫

③ 御岳火口からトンガマ尾根にかけての火口列直下付近を震源とする、規模の大きな体を感じる地震の多発（概ね、マグニチュード4が2回/24時間、またはマグニチュード3が10回/24時間）

④ さらに多量のマグマの上昇を示す急激で顕著な地殻変動

<ブルカノ式噴火の激化>

⑤ 御岳火口中心から2 kmを超えて飛散する大きな噴石を24時間以内に複数回観測

(引下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動の低下が続いたと認められた場合には、レベルを3に引き下げる。なお、⑤の現象でレベルを引き上げた場合は御岳火口中心から概ね2 kmに影響する爆発が3日程度発生しない場合に引き下げる。

(解説：判定基準)

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生>

①：大きな噴石、火砕流、溶岩流が居住地域に到達し、居住地域に重大な被害が及ぼす噴火が発生した場合はレベルを5に引き上げる。

<居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫>

②：1813年の噴火の際には、準プリニー式噴火に伴い、作地カルデラ内南部などに到達する複数の火砕流が流下した。またトンガマ尾根付近、文化火口、御岳にかけての火口

列から溶岩が流出し西海岸に達した。このように、火砕流や溶岩流により居住地域に重大な被害を及ぼす状況が切迫している場合には、レベルを5に引き上げる。

- ③及び④：レベル4の判定基準をさらに上回るような地震活動（概ね、マグニチュード4が2回/24時間、またはマグニチュード3が10回/24時間）や地殻変動（1日あたり概ね1千万m<sup>3</sup>の体積変動）を観測した場合は、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫していると判断してレベル5へ引き上げる。

#### <ブルカノ式噴火の激化>

- ⑤：御岳火口でブルカノ式噴火が激化し、御岳火口中心から2kmを超えて飛散する大きな噴石を24時間以内に複数回監視カメラで観測、または現地から通報があった場合は、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫していると判断してレベル5に引き上げる。

#### (解説：引下げ基準)

レベル5からレベル3への引下げについては、噴火活動、地震活動、傾斜変動の活動低下が明らかに認められた場合とする。また、御岳火口から旧火口、トンガマ火口にかけて火口列を形成するような大噴火が発生した場合は、その後、火口列の拡大傾向がなくなり、降下火砕物量の減少や噴出物の到達範囲の縮小、さらに地殻変動や地震活動の低下傾向が認められ、噴石や火砕流・火砕サージ及び溶岩流が居住地域に到達しなくなったと判断された場合に、警戒が必要な範囲の再検討やレベルの引下げを行う。なお、御岳火口中心から2kmを超えて飛散する大きな噴石を24時間内に複数回観測しレベル5に引き上げた場合には、大きな噴石が当該距離に影響する爆発が3日程度発生しなかった時点からレベル3への引き下げを検討する。

以上で示したレベル2～レベル5の判定基準のほか、これまで観測されたことのないような火山活動の変化があった場合や新たな観測データが得られた場合は、火山活動を総合的に評価した上でレベルを判断することもある。

また、火山活動が新たなステージになった場合や、新たな知見が得られた場合など、火山活動の状況に応じて、随時判定基準を見直すこととする。

なお、噴火警戒レベルの判定基準に現状達していないが、今後の活動の推移によっては噴火警戒レベルを引き上げる可能性があるかと判断した場合、「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を発表する。現時点では、噴火警戒レベルを引き上げる可能性は低いが、火山活動の状況を伝える必要があると判断した場合には、「火山の状況に関する解説情報」を発表する。

## 5. 今後検討すべき課題

以上で示した判定基準は、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、判断基準の改善を進める必要がある。

- (1) レベル3以上の判定基準については、他の火山の事例や知見を参考にしながら目安となる数値基準を設けたが、今後の観測データや新たな知見から適宜見直すことが必要である。
- (2) 諏訪之瀬島の周辺海域を震源とする規模の大きな地震が発生しても火山活動の活発化につながらない場合もあることから、周辺海域の地震と火山活動との関係について今後も解析、調査を進める必要がある。

#### 《参考文献》

- ・嶋野岳人・小屋口剛博（2001）諏訪之瀬島火山 1813 年噴火（文化噴火）の噴火様式とマグマの脱水過程. 火山, 46 (2), 53-70.
- ・URL : <http://www.pref.kagoshima.jp/aj01/chiikibousaikeikaku.html>  
「鹿児島県地域防災計画（火山災害対策編）」（平成 31 年度鹿児島県作成）
- ・気象研究所（2013）マグマ活動の定量的把握技術の開発とそれに基づく火山活動度判定の高度化に関する研究. 気象研究所技術報告, 69.
- ・鹿児島地方气象台・福岡管区气象台 地域火山監視・警報センター（2015）桜島の火山活動－2015 年 6 月～2015 年 9 月－. 火山噴火予知連絡会会報, 122, 400-429.
- ・第 148 回火山噴火予知連絡会全国の火山活動の評価（2021）, 気象庁