

(案)

平成 19 年 12 月 1 日運用開始
 令和 6 年 ● 月 ● 日 現在
 気 象 庁

口永良部島の噴火警戒レベル判定基準とその解説

目次

1 想定する噴火の規模、様式と現象.....	2
①想定火口：新岳火口及び古岳火口.....	2
②噴火の区分と影響範囲.....	2
2 火山活動の時間的な推移.....	4
3 噴火警戒レベルの区分け.....	5
① レベル 1（活火山であることに留意）.....	5
② レベル 2（火口周辺規制）.....	5
③ レベル 3（入山規制）.....	5
④ レベル 4（高齢者等避難）～5（避難）.....	6
4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方.....	6
5 改善経緯と今後検討すべき課題.....	16
《参考文献》.....	16
《改定履歴》.....	16

1 想定する噴火の規模、様式と現象

口永良部島は複数の成層火山体の集合からなるが、そのうち過去 15,000 年程度の期間に噴火が発生しているのは島の中央部にある新岳、古岳及び野池火山である。野池火山では約 15,000 年前に大規模な軽石噴火が発生している。約 10,000 前以降の噴火活動は古岳及び新岳で発生しており、主に溶岩流を噴出するような活動、ブルカノ式～マグマ水蒸気噴火、あるいは水蒸気噴火を繰り返してきたことが分かっている。

記録に残る噴火はすべて新岳で発生しており、19 世紀半ば以降、数 10 年間隔で噴火の頻発する活動期と静穏気を繰り返している。これらの噴火は（マグマ）水蒸気噴火もしくはブルカノ式噴火であったと考えられている。古岳には噴火の記録は残されていないが、地質調査から約 200 年前に火砕流を伴うマグマ噴火が発生したと推定されている。

①想定火口：新岳火口及び古岳火口

新岳では、記録の残る 1841 年の噴火以降、数 10 年間隔で頻繁に噴火を繰り返している。2015 年 5 月には比較的規模の大きな噴火が発生し、火砕流が火口から 2 km を超えて向江浜地区に達した。

また、2023 年 6 月頃から古岳付近の浅い所を震源とする火山性地震が増加し、噴気活動の活発化も認められたほか、古岳火口付近の山体膨張も観測された。

以上のことから、新岳及び古岳の火口を中心とした噴火を想定する。

②噴火の区分と影響範囲

噴火区分	主な火山現象	警戒が必要な範囲 (大きな噴石、火砕流、溶岩流による)
ごく小噴火	降灰、小さな噴石	—
小噴火	上記に加え、 <u>大きな噴石</u> 、 <u>空振</u> 、 <u>小規模火砕流</u> 、 <u>降雨による土石流</u>	火口から概ね 1 km 以内 (西側は新岳火口から概ね 2 km 以内)
中噴火	上記に加え、 <u>火砕流</u> 、 <u>溶</u>	火口から概ね 2 km 以内 (古岳火口からは概ね 2.5km 以内)
大噴火	<u>岩流</u>	火口から概ね 2.5km 以内の居住地域、 又は火口から概ね 4 km 以内の居住地域

- ・噴火の規模表現は、火山学的な噴火規模（噴出物量）とは異なり、大きな噴石、火砕流等の到達する範囲（影響範囲）を基準に設定している。なお、火砕流の到達する範囲は地形の影響を大きく受けることになる。

大噴火（レベル 5 の噴火）：大きな噴石や火砕流、溶岩流が居住地に達する規模の噴火

中噴火（レベル3の噴火）：大きな噴石や火砕流が火口から居住地域近くまで

小噴火（レベル2の噴火）：大きな噴石が火口から概ね1 km 以内、低温の火砕流が
西側は新岳火口から概ね2 km 以内、それ以外の方向は
概ね1 km 以内

ごく小噴火（レベル1の噴火）：火口近傍に火山灰等を放出する噴火

- ・「大きな噴石」とは、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。空振も、影響範囲を超えて広範囲に伝わる。降雨による土石流は、噴火が終息した後も継続することがある。
- ・噴火警戒レベルは、噴火に伴って発生し、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、避難までの時間的猶予がほとんどない現象、上表に下線で示した現象）の危険が及ぶ範囲をもとに設定している。

2 火山活動の時間的な推移

1931年から1935年にかけて新岳火口及びその周辺で噴火活動が活発化し、しばしば爆発的な噴火が発生した。噴石は新岳火口から約2kmの向江浜付近まで達している。赤熱噴石の放出が目撃され、広範囲に森林火災が発生したことから高温のマグマ物質が放出されたことが推測されている。また、1966年11月22日の噴火では、直径約1mの噴石が新岳火口の北から北東方向に約3.5kmまで達している。1931年及び1966年の噴火前には、回数は少ないものの前兆現象として島内で体に感じる程度の地震が発生した。

最近発生した2014年8月3日の噴火は水蒸気噴火、2015年5月29日及び6月18日の噴火はマグマ水蒸気噴火であった。2015年5月29日の噴火前の1月24日と5月23日には島内を震源とする震度1以上を観測する地震（それぞれ震度1と震度3を観測）が発生している。2018年8月15日に新岳西側の山麓でマグニチュード1.9の地震が発生し、10月頃から島内の長い基線で緩やかな伸びが見られた。その後、2018年10月21日から2019年2月2日まで断続的に噴火が発生した。また、2019年10月頃から新岳西山麓のやや深いところの膨張を示唆する基線長の変化がみられる中で、2019年12月24日に新岳火口付近の浅いところを震源とするマグニチュード1程度の地震が発生し、2020年1月11日に噴火した。2020年2月下旬からは、新岳火口直下以外の地震も時々発生しており、新岳西山麓のやや深いところを震源とする地震が、2月25日及び3月27日から3月28日にかけて発生した。また、3月下旬からは、口永良部島の西側の深さ7km付近を震源とする地震が時々発生した。噴火は2020年1月11日から5月13日まで断続的に発生しており、8月29日にごく小噴火が発生した。これらの噴火から時間的な推移の一部分を知ることが出来た。

地震計による観測が始まった1999年以降の活動をみると、2014年8月3日の噴火までに、短期間での火山性地震及び火山性微動の増加や10日間程度での火山性地震の多発、長期的に山体が膨張する地盤変動、噴煙や火山ガス（二酸化硫黄）放出量が観測される等の現象が認められている。また、2015年5月29日の噴火前には火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加や体に感じるA型地震[※]の発生、火口周辺では噴気地帯の温度上昇や火映が観測されるといった熱活動の明らかな高まりが認められた。

口永良部島の噴火警戒レベルの判定基準の設定においては、これらの経験を踏まえて中期的指標、短期的指標を組み合わせ、過去のデータをもとにそれぞれの観測値の閾値やその組み合わせを設定し、居住地域で警戒が必要な噴火の影響範囲については、マグマ貫入量が2014年から2015年や2019年から2020年程度の場合とそれを大きく上回る場合について設定した。一方、浅い場所へのマグマの貫入時には、山体の膨張を示す地盤変動や体に感じる規模の地震多発等が予想される。

[※]A型地震は高周波成分が卓越し、火山以外で一般的に起こる地震と同様、応力集中による地殻の破壊によって発生するが、火山活動に直接関係する発生原因として、マグマの貫入に伴う火道周辺での岩石破壊などの例がある。

3 噴火警戒レベルの区分け

噴火に伴う現象として、小噴火については、大きな噴石（新岳または古岳火口から概ね1 km 以内）と小規模な火砕流（新岳または古岳火口から概ね1 km 以内、ただし西側は新岳火口から2 km 以内）を想定し、中及び大噴火については、大きな噴石の他、火砕流や溶岩流を想定した。

なお、これまでの噴火は概ねレベル3以下の活動が主であるが、1966年11月や2015年5月の噴火では、大きな噴石や火砕流（火砕サージ）が居住地域に達していることからレベル5（避難）の活動であった。



口永良部島 噴火警戒レベルに対応した規制範囲

①レベル1（活火山であることに留意）

静穏な火山活動。状況により火口近傍にとどまる程度のごく小噴火の可能性はある。若干の火山性地震、火山性微動の発生はありうる。

②レベル2（火口周辺規制）

火口から1 km 以内に影響する小噴火の可能性はある。火山性地震や火山性微動の増加、少量の火山ガス（二酸化硫黄）の放出、ごく小噴火の発生など、火山活動が高まった状態。なお、地形の影響により例外的に火口から1 km の範囲外に低温の火砕流が影響することがある。

③レベル3（入山規制）

火口から1 km を超え、最大で居住地域の近くまで影響する中噴火の可能性はある。火山性地震の増加や振幅の増大、山体の隆起・膨張、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の

増大、中噴火の発生など、活発な火山活動。

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異常現象が観測され、中または大噴火が発生し、居住地域まで重大な被害が及ぶ事が予想、もしくは切迫していると考えられる状態。なお、大きな噴石は、影響範囲が火口から半径2 km以上に達する場合であり、火砕流は、新岳火口の西側に流れやすい地形から噴火の規模により新岳火口から2.5 km以内の居住地域に重大な被害が及ぶ場合、新岳火口から4 km以内の居住地域に重大な被害が及ぶ場合に分けられる。

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》

(引き上げ基準)

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。

警戒が必要な範囲は、基本的には、両火口から概ね1 km以内とするが、火砕流の影響範囲は地形を考慮した上で想定し、一部は新岳火口から2 km以内とする（下図参照）。



口永良部島レベル2における警戒が必要な範囲（黄線内）

【新岳及び古岳火口周辺に影響を及ぼす噴火の可能性（次のいずれかが観測された場合）】

- ・ごく小噴火の発生

<短期間での火山活動の高まり>

- ・火山性地震の増加（10回以上／時間、30回以上／24時間又は20回以上／日が2

日以上連続した場合)

- ・火山性微動の多発（継続時間の積算（24 時間）が 10 分以上）

<中・長期にわたる火山活動の高まり>

- ・10 日間（中期）の地震の回数が 100 回以上
- ・火口及びその周辺で地表面の熱が高まる、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量が 1 日あたり概ね 100 トン以上となるなど、火山活動が高まりつつある場合

【新岳及び古岳火口周辺に影響及ぼす噴火の発生】

大きな噴石が火口から 1 km 以内に飛散、火砕流が 1 km 以内（西側は新岳火口から 2 km 以内）に流下する小噴火の発生

(引下げ基準)

噴火の発生や「短期間での火山活動の高まり」によりレベルを引き上げた場合は、レベル 2 に達しない活動が概ね 1 ヶ月続いたとき、レベルを引き下げる。

「中・長期にわたる火山活動の高まり」の基準に該当した場合は、レベル 2 に達しない活動が概ね 2 ヶ月続いたとき、レベルを引き下げる。

《判定基準の解説》

(引き上げ基準)

口永良部島の火山活動が高まった際に観測される異常現象について、最近の観測データに基づき、火山活動が高まっていると判断される期間をレベル 2 以上に判定できるように、それぞれの観測項目の閾値を設定している。

【新岳及び古岳火口周辺に影響を及ぼす噴火の可能性（次のいずれかが観測された場合）】

「短期間での火山活動の高まり」については、地震計による観測が始まった 1999 年 9 月以降、短期的な地震の増加がたびたび観測されている。こうした場合には、一般的には山体の膨張や噴気活動の活発化などの火山活動の活発化が見られることが多いため、噴火の直前現象である可能性があるかと推定し、レベルを引き上げることにする。また、火山性微動は、継続時間の短いものは度々観測されているが、継続時間が長い微動は、熱水等流体の顕著な移動や噴気の活発化を示していることから、火山活動が活発化してきていると判断しレベルを引き上げる。

2014 年 8 月 3 日の噴火時には、顕著な直前の前兆現象は観測されなかったが、事前に長期にわたって、GNSS で山頂部の膨張や火山ガス（二酸化硫黄）の放出開始、1 ヶ月の地震回数が 100~200 回に達する等、火山活動の高まりがみられた。このため、短期的な指標に加え、10 日間の地震の回数が 100 回以上といった長期的な指標も判断材料とすることとしている。この長期的な地震回数の基準により 2014 年 6 月 9 日にレベル 2 への引き上げとなり、8 月 3 日の噴火時にはレベル 2 以上を維持することになる。

【新岳及び古岳火口周辺に影響及ぼす噴火の発生】

2018年の活動は、10月21日のごく小噴火で始まり、噴火活動が活発化した。火口周辺に影響するような小噴火が発生すれば、さらに影響範囲が広がる可能性があるため、レベルを引き上げる。

(引下げ基準)

レベル2からのレベル1への引き下げについては、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、しばらくの間はレベル2を維持して活動状況を確認する。噴火の発生や短期間での一時的な活動の高まりの基準に該当した場合には、他の火山を参考に1ヶ月程度は観測データを確認し、中・長期での現象がない等、火山活動の低下が認められればレベル1へ引き下げる。中・長期での現象に該当した場合には、1ヶ月過ぎてから再び、活動の高まりがみられることがあるため、2ヶ月程度の観測データにおいて静穏な状態が続けば、レベル1に引き下げる。

【レベル3】

《判定基準》

(引き上げ基準)

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。

警戒が必要な範囲は火口から概ね2km以内とするが、火砕流の影響範囲は地形を考慮した上で想定し、一部は海岸までとする(下図参照)。ただし、古岳の噴火で大きな噴石が火口から2kmを超え概ね2.5km以内に飛散した場合には古岳火口から概ね2.5kmの範囲も警戒が必要な範囲とする。



口永良部島 レベル3における警戒が必要な範囲（橙線内）

【古岳火口から2 km を超え概ね 2.5km 以内に影響を及ぼす噴火の発生】

- ・大きな噴石が古岳火口から2 km を超え概ね 2.5km 以内に飛散

【新岳及び古岳火口から概ね 2 km 以内（全方位）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>

- ・火山性地震の多発（30 回以上／時間、50 回以上／24 時間、又は 30 回以上／日が 3 日以上継続）
- ・地盤変動（山体隆起の急速な地盤変動：新岳北東山麓観測点の傾斜計で数時間で $1 \mu \text{rad}$ 以上相当）

<中・長期にわたる火山活動の高まり>

山体が膨張する地盤変動（傾斜計、GNSS）が発生している。又は 2 年以内に山体が膨張する地盤変動があり、その地盤変動が維持されている場合に以下の現象が一つでも観測された場合

- ・振幅 $20 \mu \text{m/s}$ 以上相当（新岳北東山麓観測点地震計の上下動成分）の地震が 30 日間に複数回あった場合
- ・10 日間（中期）の地震の回数が 100 回以上でかつ 10 回以上の日が 8 日間以上あった場合
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量が 1 日あたり 500 トン以上が継続か、1,000 トン以上になった場合

【新岳及び古岳火口から概ね 2 km 以内（全方位）に影響を及ぼす噴火の発生】

- ・火口から 1 km を超え概ね 2 km 以内に大きな噴石が飛散
- ・噴火により、空振計で 25Pa 以上を観測

- ・火砕流が西側以外でも火口から 1 km を超えて流下

(引下げ基準)

「短期間での火山活動の高まり」によりレベルを引き上げた場合は、レベル 3 に達しない活動が概ね 1 ヶ月続いたとき、レベルを引き下げる。

「中・長期にわたる火山活動の高まり」の基準に該当した場合、又はレベル 4、5 からレベルが下がった場合は、レベル 3 に達しない活動が概ね 2 ヶ月続いたとき、レベルを引き下げる。

大きな噴石の飛散でレベルを引き上げた場合には、当該距離に影響する噴火が 3 日間程度発生しなければレベルの引下げを検討する。警戒が必要な範囲を拡大して対応した場合には、警戒が必要な範囲を縮小する。

《判定基準の解説》

(引き上げ基準)

口永良部島の火山活動が更に高まった際に観測される異常現象について、最近の観測データに基づき、レベル 3 以上に判定できるように、それぞれの観測項目の閾値を設定している。

【古岳火口から 2 km を超え概ね 2.5 km 以内に影響を及ぼす噴火の発生】

古岳で噴火が発生し、古岳火口から 2 km を超え、2.5 km 以内に大きな噴石が飛散したことを確認した場合にはレベルを 3 に引き上げ、もしくは火口周辺警報を切り替えて警戒が必要な範囲を拡大する。

新岳火口から 2.5 km 以内には居住地域が存在するため、新岳火口から 2.5 km 付近まで大きな噴石が飛散した場合にはレベルを 5 に引き上げることになる。しかしながら、古岳火口から 2.5 km 以内には居住地域は存在しないため、古岳火口から 2.5 km 付近まで大きな噴石が飛散した場合にはレベルは 3 で古岳火口から概ね 2.5 km の範囲も警戒が必要な範囲とする。

【新岳及び古岳火口から概ね 2 km 以内（全方位）に影響を及ぼす噴火の可能性（次のいずれかが観測された場合）】

レベル 2 の引き上げ基準をさらに上回るような変化がみられた場合には、レベルを引き上げることとする。また、新燃岳や桜島の例からも数時間で顕著な地盤変動（新岳北東山麓観測点で $1 \mu \text{ rad}$ 以上の南西上がりの傾斜変化：深さ 2 km で $100,000 \text{ m}^3$ 以上の膨張に相当）が観測されれば、中噴火以上の噴火の可能性があるためレベルを引き上げることとする。

2014 年 8 月 3 日の噴火時には、GNSS 観測により山頂部の膨張が捉えられ、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量が増加する等、事前に長期にわたって火山活動が高まっていた

(前述)。噴火直前ではないが、2014年4月、5月には振幅の大きな地震（新岳北東山麓観測点地震計上下動成分が $20\mu\text{m/s}$ 以上）が30日の間に複数回発生、また、2014年6月には10日間の地震の回数が100回以上でかつ10回以上の日が8日間以上のように一定期間にまとまって地震の増加が認められた。このような場合にはレベル3への引き上げとなり、2014年8月3日の噴火事例では、噴火前の6月10日にレベル3へ引き上げられた上でレベル3を8月3日まで維持できることになる。

2015年5月29日の噴火前の期間では、2014年10月に火山ガス（二酸化硫黄）の放出量が更に増加するといった現象が発生しており、これらの事例を参考に、同様の現象が観測されればレベルを3に引き上げることとする。

【新岳及び古岳火口から概ね2km以内（全方位）に影響を及ぼす噴火の発生】

気象条件等により、噴煙や噴石等が確認できない状況においても、噴火と思われる震動波形があり、振幅の大きな空振が発生していれば、爆発が発生したと推測できるので、レベル3に引き上げる。2014年8月の噴火及び2015年5月の噴火における空振振幅、（それぞれ島内で26Pa、75Pa）を参考に、基準を設定している。

(引下げ基準)

レベル3からレベル2への引き下げについては、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、しばらくの間は活動の状況を確認する。短期間での一時的な火山活動の高まりとしての基準に該当した場合には、他の火山を参考に1ヶ月程度観測データを確認した上で、中・長期にわたる火山活動の高まりを示す現象がない等、火山活動の低下が認められればレベルを2に引き下げる。レベル4、5からレベル3へ引き下げた場合や中・長期の現象に該当した場合は1ヶ月を過ぎてから再び活動の高まりがみられることがあるため、2ヶ月程度観測データを確認した上で、レベルを2に引き下げる。

古岳の噴火により古岳火口から概ね2.5km以内の範囲を含めた範囲を警戒が必要な範囲とした場合には、火山活動に低下が認められ、古岳火口から2～2.5km以内まで大きな噴石を飛散させるような噴火の可能性は低くなったと判断できる場合には、レベルを引き下げ、または警戒が必要な範囲を縮小する。

【レベル4】

≪判定基準≫

(引き上げ基準)

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可能性のある噴火が発生】

・火砕流や溶岩流が居住地域へ次第に接近する場合、発生した現象の距離に応じて両火

口から概ね 2.5km あるいは概ね 4 km を警戒が必要な範囲とする。

【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性】

・レベル 2、3 の段階で次の 2 項目の現象のうち一つでも観測された場合、両火口から概ね 2.5km を警戒が必要な範囲とする。

➢ 体に感じる地震の発生

➢ 山麓の浅い場所を震源とする A 型地震*の多発

上記 2 項目のいずれかの現象が、山体膨張を示す地盤変動の 2015 年等に観測された変化を明瞭に超える状況が継続している中で観測された場合、両火口から概ね 4 km を警戒が必要な範囲とする。

(引下げ基準)

観測データの活動低下が 1 ヶ月程度認められた場合、あるいは、地震によるレベル上げの場合は、現象がなくなったのち 2 週間程度で、レベルを引き下げる。

《判定基準の解説》

(引き上げ基準)

口永良部島で居住地域に重大な被害を及ぼす可能性のある噴火が発生した場合、または居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性がある場合に、レベル 4 以上に判定できるように閾値を設定している。

【居住地域に重大な被害を及ぼす可能性のある噴火が発生】

溶岩流や火砕流が西側へ流下した場合、新岳火口から 2.5km のやや高台にある前田地区の手前に谷があり、溶岩が継続して流れ落ちる場合や火砕流が繰り返し発生する場合には次第に谷等が埋められ平滑化していくことが考えられる。このため溶岩流や火砕流が居住地域に次第に近づく又は噴火の規模が次第に大きくなる場合にはレベルを引き上げる。2014 年から 2015 年や 2018 年から 2019 年の噴火前の地盤変動量について、京都大学や国土地理院、福岡管区気象台により報告されている。例えば湯向観測点とヘリポート観測点の基線長は 1 年で約 1 cm 伸びている。このような地盤変動量が観測された後、2015 年や 2019 年の噴火では、大きな噴石は最遠で約 1,900m に達し、火砕流は谷筋である向江浜方向へ約 3,000m 流下した。これらの噴火において、マグマが似たような状況で貫入しているとすると、地盤変動量はその貫入量におおよそ比例しているものと考えることができる。このことから、地盤変動の観測データの変化が 2014 年から 2015 年や 2018 年から 2019 年と同程度であれば、新岳火口から 2.5km 以内の居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性が考えられ、さらに地盤変動量やその変化率が 2014 年から 2015 年、2018 年から 2019 年に観測された変化を明瞭に超えている状況が継続すれば、これらの後に発生した 2015 年や 2019 年の噴火を超える規模で発生する可能性があると考えられる。このため、最近の噴火前の事例における地盤変動量と

の比較により居住地域への被害が2.5km以内か4kmまで及ぶかの判断材料とした。

【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性】

1931年4月、1966年11月の噴火前に体を感じる地震が発生しており、噴火に伴いそれぞれ2km程度と2kmを超える噴石の飛散が確認されている。また、浅部へのマグマ等の移動により、山麓の浅い場所を震源とするA型地震*が多発する場合もある。これらの現象を大噴火の可能性の判断としてレベルを引き上げることとする。

(引下げ基準)

引下げについては、地震の発生状況によりレベルを引き上げた場合は、1931年や1966年、2015年の事例から、2週間程度、地震の増加がないことや火山ガス（二酸化硫黄）の放出量に変化しない、その他の現象にも変化が認められないなど、火山活動の高まりがみられない場合には、レベルを引き下げる。火砕流や溶岩流が発生している場合には、その後の地震活動、地盤変動、放熱量等の状況を1ヶ月程度観測し、明確な火山活動の低下が認められればレベルを3に引き下げる。



口永良部島 レベル4及び5における警戒が必要な範囲（紫線内）

【レベル5】

《判定基準》

(引き上げ基準)

【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生】

- ・大きな噴石が新岳火口から概ね2kmを超え、あるいは古岳火口から概ね2.5kmを超

え飛散した場合には、両火口から概ね4 km を警戒が必要な範囲とする。

- ・火砕流、溶岩流が居住地域に達するか接近している場合は、現象の距離に応じて両火口から概ね2.5 km あるいは4 km を警戒が必要な範囲とする。

【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫】

- ・火山活動の高まり（火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の増加や山体の膨張、火口及びその周辺で火映がみられる等どれか1 つでも）がみられる中で、次の2 項目の現象のうち一つでも観測された場合、両火口から概ね2.5 km を警戒が必要な範囲とする。

➤島内の浅い場所（海面下2 km 以浅）を震源とする体を感じる地震の発生

➤連続的な鳴動の発生や新たな場所から多数の噴気発生

上記2 項目のいずれかの現象が、山体膨張を示す地盤変動の2015 年等に観測された変化を明瞭に超える状況が継続している中で観測された場合、あるいは次の現象が観測された場合、両火口から4 km を警戒が必要な範囲とする。

- ・急激な地盤変動（浅部へのマグマ貫入：顕著な隆起、新岳北東山麓観測点の傾斜計で1 時間に10 μ rad 以上相当）が発生した場合、両火口から概ね4 km を警戒が必要な範囲とする。

（引下げ基準）

観測データに活動低下が1 ヶ月程度認められた場合には、活動状況等を勘案しながら、総合的に判断する。

地震や急激な地盤変動によるレベル上げの場合は、現象がなくなったのち2 週間程度でレベルを引き下げる。

大きな噴石の飛散でレベルを引き上げた場合には、当該距離に影響する噴火が3 日間程度発生しなければレベルの引下げを検討する。

《判定基準の解説》

（引き上げ基準）

両火口から概ね2.5 km 以内に影響を及ぼす噴火の可能性の判断は、レベル4 で記載したとおり、地盤変動をもとに判断する。

口永良部島で居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫している、もしくは発生した場合についてレベル5 に判定できるように閾値を設定している。

【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生】

噴火が発生し、居住地域まで大きな噴石や火砕流、溶岩流が達する、もしくは居住地域のすぐ近くまで大きな噴石や火砕流、溶岩流が達した場合にはレベルを5 に引き上げることとする。また、新岳火口から2.5 km 以内の居住地域に火砕流等が達した場合には、両火口から概ね2.5 km を避難等の厳重な警戒が必要な範囲とし、新岳火口から2.5

kmから4 km 以内の居住地域には、地盤変動や地震の発生の状況からその後の活動を評価し、高齢者等に避難を呼びかけることを検討する。

大きな噴石の場合は方向性をもっていないことや1966年の噴火で火口から約3.5kmまで達したことから火口から2 kmを超える噴火が発生すれば、火口から4 km以内の居住地域まで被害が及ぼされると判断する。

【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫】

新岳北東山麓観測点の傾斜計において、山体方向の隆起として1時間に $10\mu\text{rad}$ （深さ2 kmで $1,000,000\text{ m}^3$ 以上の膨張に相当）変化する急激な地盤変動があれば、新たなマグマ貫入により大噴火が切迫していると想定されるためレベルを引き上げる。

火山活動が非常に高まっている（火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の増大、火口付近での熱の上昇）中で2015年5月23日に新岳火口の西側の島内でごく浅いところを震源とする震度3の火山性地震が発生した。このような場合には、居住地域まで被害を及ぼす噴火が切迫していると判断してレベルを引き上げることとする。

また、山頂部付近での火映などの熱活動の高まり、火山ガス（二酸化硫黄）の大量の放出のような、2015年5月29日の噴火以前に観測されたような火山活動が非常に高まっている中で、鳴動の発生や新たな場所から多数の噴気が認められるような事象が発生した場合、その場所からの規模の大きな噴火が予想されることから、レベルを5に引き上げることとする。過去事例としては1931年の噴火前には鳴動があり、1966年の噴火前には新岳で白色噴気が帯状にみられたことがある。

（引下げ基準）

引下げについては、火山活動の低下を確認した上で、必要に応じて火山専門家等との検討結果も参考にしながら、居住地域への被害を再評価した上で判断することとする。

地震や急激な地盤変動によるレベル上げの場合は、レベル4と同様に、1931年や1966年、2015年の事例から2週間程度、地震の増加がないことや火山ガス（二酸化硫黄）の放出量に変化しない、その他の現象にも変化がないなど、火山活動の高まりが見られない場合には、レベルを3に引き下げる。

なお、大きな噴石が新岳火口から概ね2 km、あるいは古岳火口から概ね2.5 kmを超えて飛散したことによりレベルを引き上げた場合には、当該距離に影響を与えるような噴火が3日間程度発生しなければレベルの引下げを検討する。

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、新たな知見により評価を得られた場合に、レベルを判断することもある。

また、上記に示した基準は、過去のデータに基づき、口永良部島で想定される火山活動に基づいて定めている。火山活動が新たなステージになった場合、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と判断した場合、「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を公表する。現時点では、噴火警戒レベルを引き上げる可能性は低いですが、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」を公表する。

5 改善経緯と今後検討すべき課題

口永良部島では、2014年8月以来、火山活動の盛衰を幾度か経験し、その活動の特徴の一端が見えつつある。令和4年3月のレベル4、5の警戒が必要な範囲の改定においては、これらの活動を整理した知見から、特に地盤変動の推移と噴火との対応の関連に基づいた地下のマグマ貫入量を念頭におき、居住地域に被害を及ぼす可能性が高まった場合の噴火警報をより適切に行えるような基準の設定に取り組んだ。

2023年6月頃から古岳付近の浅い所を震源とする火山性地震が増加し、噴気活動の活発化・地熱域の拡大を観測した。また、同時期に古岳山体浅部の膨張を示す地殻変動も観測されたことから、今後、古岳で噴火が発生することも想定して、古岳からの警戒が必要な範囲の設定を追加した。

今後も、新たな項目を判定基準に取り込む検討を続ける必要があり、以下の各課題に引き続き取り組み、判定基準の改善を進める必要がある。

- (1) 地震活動の基準について、噴火発生後の活動状況などを踏まえて精査する必要がある。
- (2) 口永良部島での観測開始以降、初めて古岳の火山活動活発化を経験した。今後、さらにデータを蓄積し、古岳独自の判定基準についても検討していく必要がある。

《参考文献》

山本（2017） 日本火山学会講演予稿集 2017年度 秋季大会
第143～148回火山噴火予知連絡会資料
第2、3回火山噴火予知連絡会口永良部島部会資料
山里（2013）気象研究所技術報告 第69号
活火山総覧第4版

《改定履歴》

- ・平成19年12月1日運用開始
- ・平成30年3月29日改定
- ・令和4年3月31日改定
- ・令和6年●月●日改定