

レベル	当該レベルへの引き上げの基準	当該レベルからの引き下げの基準
5	<p>【居住地域に重大な災害を及ぼす現象が発生あるいは切迫】</p> <p>○次の現象が観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きな噴石、融雪型火山泥流（積雪期）が居住地域に到達あるいは切迫 	左記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動の低下が認められた場合
4	<p>【居住地域に重大な影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>○次の現象が観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴火活動の活発化がみられるなかで、規模の大きな地震の多発や地殻変動など、マグマ上昇を示す現象 	左記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動の低下が認められた場合
3	<p>【居住地域の近く（火口から概ね 2.5km 以内）まで重大な影響を及ぼす噴火が発生】</p> <p>○次の現象が観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きな噴石が火口から 1 km を超え 2.5km 以内に飛散する噴火 ・火砕流・火砕サージの発生 <p>【居住地域の近く（火口から概ね 2.5km 以内）まで重大な影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>○レベル 2 の基準の現象が発生している中で、さらに次の現象のいずれかが観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山性地震や火山性微動の急増および規模（振幅）の増大 ・山体の膨張を示す顕著な地殻変動（レベル 2 よりも規模大） ・噴火活動（レベル 2 相当）の活発化 	左記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動に活発化の傾向がみられない場合
2	<p>【火口周辺（火口から概ね 1 km 以内）に影響を及ぼす噴火が発生】</p> <p>○次の現象が観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴火による有色噴煙 <p>【火口周辺（火口から概ね 1 km 以内）に影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>○次の現象が複数項目観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山性地震が増加（30 回以上／24 時間）ただし、地震の発生場所や深さを考慮する ・低周波地震の増加もしくは火山性微動（微小なものを除く）の発生 ・山体の膨張を示す明瞭な地殻変動 ・活発な噴気活動、地熱域の拡大、顕著な地温の上昇 	<p>左記のいずれの現象もみられなくなり、火山活動が活発化前の状態に戻った、あるいは、地震活動が活動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、熱活動に活発化の傾向がみられなくなった場合</p> <p>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、上記の基準に達していなくてもレベル 2 に戻す</p>
<p>・ここでいう「大きな噴石」とは、風の影響をほとんど受けずに弾道を描いて飛散する噴石のこと。</p> <p>・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。</p> <p>・火山の状況によっては、異常が観測されずに噴火する場合もあり、レベルの発表が必ずしも段階を追って順番通りになるとは限らない（引き下げるときも同様）。</p> <p>・レベル 5 からレベルを下げる場合には、原則としてレベル 4 ではなくレベル 3 に下げるものとする。</p> <p>・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が、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。</p> <p>・以上の判定基準は、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。</p>		

安達太良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

安達太良山の過去 1 万年間の活動では、500 年～1500 年間隔でマグマ噴出量 10^7m^3 前後のマグマ噴火が発生している。最後のマグマ噴火は約 2400 年前で、以降は全て水蒸気噴火であり、噴火場所はマグマ噴火も含め全て沼ノ平火口である。1899 年の噴火や 1900 年の噴火では、噴火の前に噴気活動が活発化していたことが文献等に記録されている。また、噴火の際には、火砕物降下のほか低温の火砕サージも発生したとの記録も残っている。

これらの過去事例や噴火シナリオ、火山ハザードマップ等を踏まえて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

沼ノ平火口を想定火口とする。

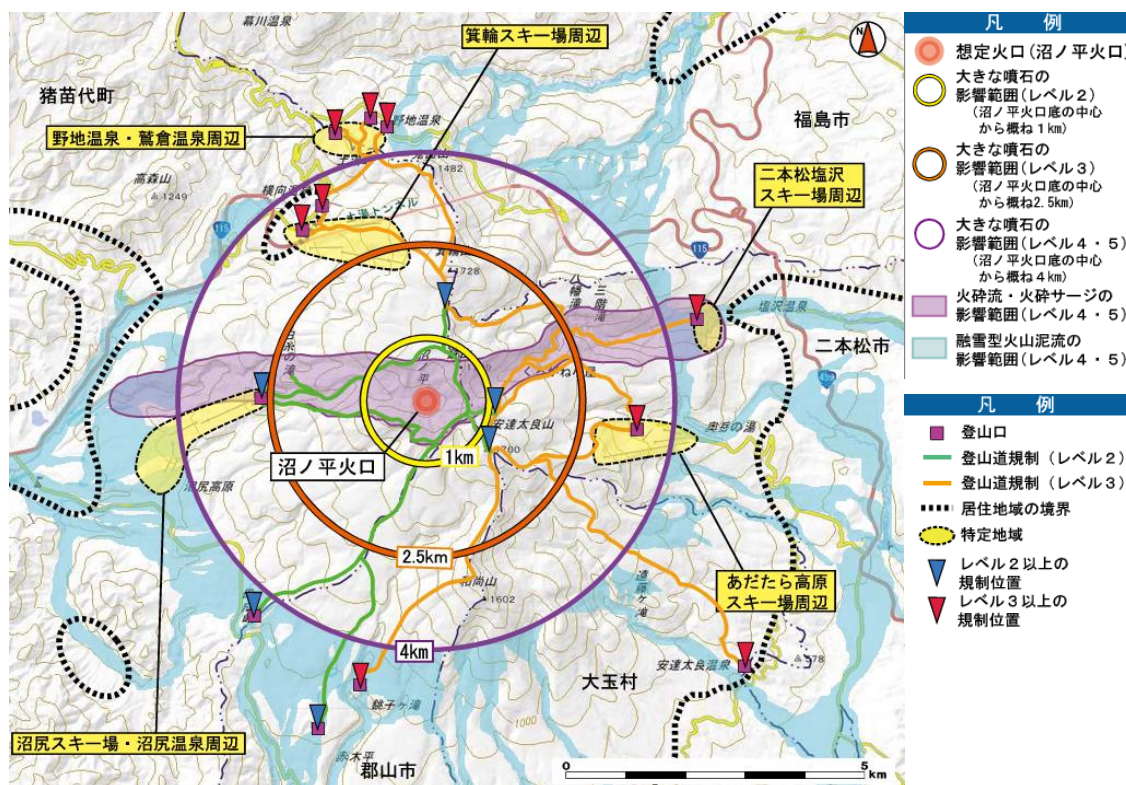


図1 安達太良山 沼ノ平火口(赤丸)と火口からの距離

②噴火規模の区分とその影響

噴火の大きさ	噴火に伴う現象及び警戒が必要な範囲
小	大きな噴石：火口から概ね1 km 以内
中	<p>大きな噴石：火口から概ね2.5km 以内</p> <p>火砕流・火砕サージ：火口から居住地域近くまでの河川流域（硫黄川、湯川：概ね2.5km 以内 水蒸気噴火による火砕流・火砕サージを想定）</p> <p>融雪型火山泥流：火口から居住地域近くまでの河川流域（硫黄川、湯川：水蒸気噴火による火砕流・火砕サージによる融雪型火山泥流を想定）</p>
大	<p>大きな噴石：火口から概ね4 km 以内</p> <p>火砕流・火砕サージ：火口から居住地域近くまでの河川流域（硫黄川、湯川：概ね5 km 以内）</p> <p>融雪型火山泥流：火口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（高森川・硫黄川・小塚川・中ノ沢・赤留川・樽川・西鴉川・東鴉川・湯川（油井川）・烏川・深堀沢川・杉田川・寺沢・大山・石筵沢・石筵川・五百川・水上沢）</p>

(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。これらの現象以外に、山体崩壊、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。
- ・ 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。

2 火山活動の時間的な推移

安達太良山で有史以降発生している噴火のうち、1899年の噴火と1900年の噴火の際には、その前に火山活動の活発化がみられている。1899年11月の噴火の前には、噴気孔数の増加や噴気量の増大等、噴気活動の活発化が8月下旬頃からみられ、1900年の噴火の前には、やや規模の大きな地震の発生のほか、噴火の約5時間前から、付近の温泉の湯温上昇や湧水枯渇などの熱活動の活発化が確認されている。

気象庁が1965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が、1995年から2003年にかけて、火山性微動の発生や噴気、地熱域の拡大、泥水の噴出、火口南西部に膨張源が求まる地殻変動が確認されている。

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と火山現象ごとに警戒が必要な範囲を設定している。安達太良山では、1899年、1900年に沼ノ平火口で水蒸気噴火が発生し、それ以降も地熱活動や噴気、火山ガスの放出などの活動が活発である。一方で想定火口周辺には登山道や宿泊施設があり、多くの登山者が訪れる。このため小さな噴火でも人的被害につながる可能性がある。このことを踏まえ、安達太良山の噴火警戒レベルは、直ちに生命に危険を及ぼす火山現象の影響範囲を検討した。

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、活動状況により火口内及びその周辺で火山ガスの噴出等がみられる可能性がある。

②レベル2（火口周辺規制）

火口から概ね1km以内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ある。火山性地震や低周波地震の増加もしくは火山性微動の発生、山体の膨張を示す明瞭な地殻変動、噴気活動の活発化や地熱域の拡大、顕著な地温の上昇が観測されることがある。

③レベル3（入山規制）

居住地域の近く（火口から概ね2.5km以内）まで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ある。観測される現象が、地下浅部へのマグマなど火山性流体の貫入・上昇によってレベル2よりも顕著となり、山麓で揺れを感じるような規模の大きな地震や山体の膨張を示す顕著な地殻変動が観測されることがある。

④レベル4（避難準備）

大きな噴石、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）

大きな噴石、融雪型火山泥流が、居住地域に影響を及ぼす噴火が発生、または切迫している状況。

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することがある。

4 噴火警戒レベルの判定基準とその考え方

気象庁が 1965 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が、1995 年～2003 年頃にかけて火山性微動の発生及び増加や噴気、地熱活動の活発化が確認されたことがある。また 1899 年、1900 年噴火についての経過記録が残されている。よって、これら過去の活動及び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。

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、噴火による影響の範囲に応じてレベルを判定する。

【レベル 2】

(判定基準)

【火口周辺（火口から概ね 1 km 以内）に影響を及ぼす噴火が発生】

● 次の現象が観測された場合

- ・ 噴火による有色噴煙

【火口周辺（火口から概ね 1 km 以内）に影響を及ぼす噴火の可能性】

● 次の現象が複数項目観測された場合

- ・ 火山性地震が増加（30 回以上／24 時間）
ただし、地震の発生場所や深さを考慮する
- ・ 低周波地震の増加もしくは火山性微動（微小なものを除く）の発生
- ・ 山体の膨張を示す明瞭な地殻変動
- ・ 活発な噴気活動、地熱域の拡大、顕著な地温の上昇

(引き下げ基準)

上記のいずれの現象もみられなくなり、火山活動が活発化前の状態に戻った、あるいは、地震活動が活動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場合、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

(判定基準)

安達太良山では、噴火の前兆現象の観測記録はない。火山学的知見に基づくと、山

体のごく浅部へ高温の火山ガス等が上昇して、地下浅部の熱水活動が活発化し、水蒸気噴火の可能性が高まる。そうした状態になった場合に観測されると考えられる現象を設定した。また、雌阿寒岳や箱根山など他火山の水蒸気噴火の事例では噴火に先立って、複数の明瞭な火山活動の活発化を示す現象が見られている。これらのことから、レベル2へ引き上げる基準は、複数の現象が観測された場合を原則とする。なお、現象が顕著な場合は、単独の基準でもレベルを引き上げることがある。

- ・火山性地震の回数については、安達太良山の過去の地震活動及び他火山における日別地震回数の基準を参考に設定した。安達太良山の現在の基準観測点となった1999年以降の地震活動を見ると、日回数で2012年12月17日の16回が最大値であるが、火山活動の活発化は見られなかったことから、その約2倍の30回/24時間を基準とした。ただし、地震の発生場所や深さを考慮する。
- ・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少なくても注意が必要な現象であることから、基準に設定している。火山性微動についても、他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基準に設定する。ただし、振幅の小さなものや継続時間の短いものは除くこととする。
- ・地殻変動については、他火山の小規模な噴火の前に、地下の膨張が傾斜計、GNSS等により観測された事例があることから基準として設定した。
- ・火山活動の活発化を示すものとして、火口直下の浅い場所での熱活動の活発化が考えられる。1899年の噴火の前には、噴気孔数の増加や噴気量の増大等、噴気活動の活発化がみられ、1900年の噴火の前には、付近の温泉の湯温上昇や湧水枯渇などの熱活動の活発化が確認されている。また、全磁力観測により地中温度の上昇を示す現象が、1997～2000年頃に観測されたことがある。これらのことから、活発な噴気活動、地熱噴気地帯の拡大、顕著な地温の上昇を基準に設定している。

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、飛散範囲がおおむね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、有色噴煙が確認され、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が視認できなくても、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が観測され、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。

(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り、火山活動が活動活発化前の状態に戻った場合、レベル1に引き下げる。あるいは、地震活動が活動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、熱活動に活発化の傾向がみられなくなった場合にレベル1に引き下げる。ただし、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レベルを下げ後に、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。

【レベル3】

(判定基準)

【居住地域の近く（火口から概ね2.5km以内）まで重大な影響を及ぼす噴火が発生】

- 次の現象が観測された場合
 - ・ 大きな噴石が火口から1kmを超え2.5km以内に飛散する噴火
 - ・ 火砕流・火砕サージの発生

【居住地域の近く（火口から概ね2.5km以内）まで重大な影響を及ぼす噴火の可能性】

- レベル2の基準の現象が発生している中で、さらに次の現象のいずれかが観測された場合
 - ・ 火山性地震や火山性微動の急増および規模（振幅）の増大
 - ・ 山体の膨張を示す顕著な地殻変動（レベル2よりも規模大）
 - ・ 噴火活動（レベル2相当）の活発化

(引き下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動に活発化の傾向がみられない場合

○ 解説

(判定基準)

レベル3で想定している中規模噴火では、マグマ噴火には至らないものの、地下浅部へのマグマや火山ガス等火山性流体の貫入・上昇により、レベル2よりも火山性地震や火山性微動の急増・規模増大や多発、地殻変動の増大、噴気活動や熱活動の更なる活発化が考えられる。よって、これらのいずれかが観測された場合は中規模噴火の可能性があると見て、レベル3に引き上げる。また、レベル2相当の噴火が繰り返し発生している中で、その規模が次第に大きくなり、大きな噴石が1kmを超えて飛散する可能性がある際も、レベル3に引き上げる。

噴火が発生し大きな噴石が1kmを超え2.5km以内まで飛散した場合や火砕流が発生した場合も、レベル3に引き上げる。

(引き下げ基準)

噴火しても大きな噴石の飛散や火砕流・火砕サージの流下を伴わない、あるいは噴火の発生がない場合などにおいて、観測データや現地調査結果なども参考に、火山活動が低下し活発化のおそれがないと判断した場合はレベル2に引き下げる。

【レベル4】

(判定基準)

【居住地域に重大な影響を及ぼす噴火の可能性】

- 次の現象が観測された場合
 - ・ 噴火活動の活発化がみられるなかで、規模の大きな地震の多発や地殻変動など、マグマ上昇を示す現象

(引き下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動の低下が認められた場合

○ 解説

(判定基準)

多量のマグマ上昇により、GNSS 等で規模の大きな地殻変動が観測された場合や、規模の大きな地震の多発、噴出物にマグマ由来と推定される物質が含まれている場合、火山ガスの放出量が増加した場合等には、居住地域に影響を及ぼすマグマ噴火の可能性があることから、レベル4に引き上げる。

(引き下げ基準)

規模の大きな地殻変動に逆転傾向がみられた場合に、他の観測データや現地調査の結果、居住地域に影響を及ぼす噴火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。また、積雪量の減少により、融雪型火山泥流が発生しても居住地域まで達する可能性がないと判断した場合はレベル3に引き下げる。

【レベル5】

(判定基準)

【居住地域に重大な災害を及ぼす現象が発生あるいは切迫】

- 次の現象が観測された場合
 - ・ 大きな噴石、融雪型火山泥流（積雪期）が居住地域に到達あるいは切迫

(引き下げ基準)

上記に該当する現象が観測されなくなり、火山活動の低下が認められた場合。

○ 解説

(判定基準)

大きな噴石、融雪型火山泥流（積雪期）が居住地域に切迫あるいは到達する噴火が

観測された場合には速やかにレベル5に引き上げる。

なお、積雪期は12月から4月を基本とするが、積雪状況を勘案して判断する。

(引き下げ基準)

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。
- ・火山の状況によっては、異常が観測されずに噴火する場合もあり、レベルの発表が必ずしも段階を追って順番通りになるとは限らない（引き下げるときも同様）。
- ・レベル5からレベルを下げる場合には、原則としてレベル4ではなくレベル3に下げるものとする。
- ・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ですが、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。

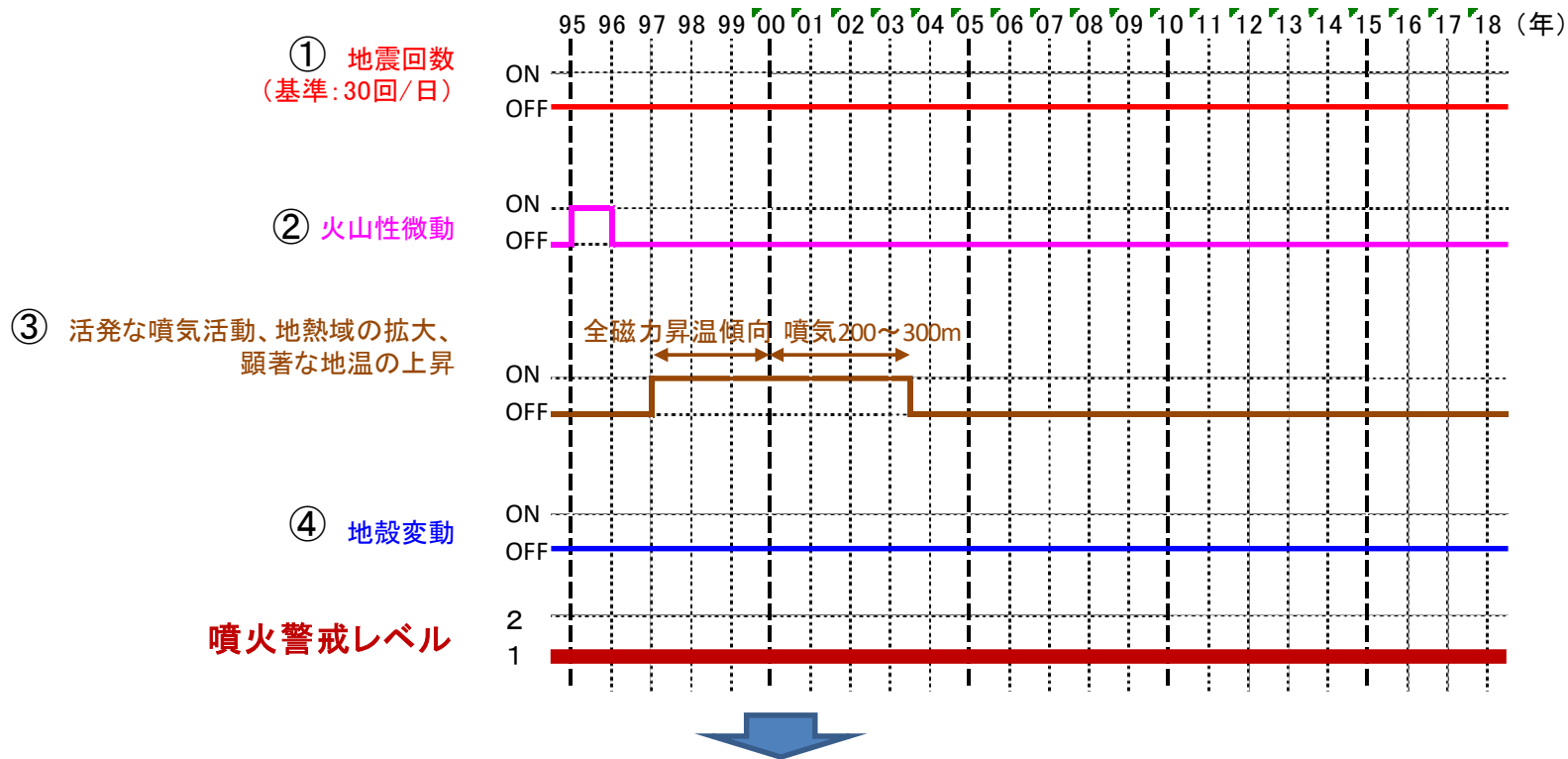
6 今後検討すべき課題

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、引き続き検討を行い、判定基準の改善を進める必要がある。

- (1) いくつかの噴火記録が残されているが、噴火時の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ことから、過去の記録をより詳細に精査していくと共に、他機関で行っている調査の成果等を踏まえて検討を進める必要がある。今後、噴火の発生等火山活動の活発化が見られた場合は、その時点の観測データを評価し、随時、基準の見直しを行うこととする。
- (2) 今後、火口近傍に設置した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。

安達太良山:噴火警戒レベル2の判定(1995年~2018年)

レベル2への引き上げは、噴火による有色噴煙が観測された場合
または下記の①~④のうち**複数**が観測された場合



基準観測点が現在の地点となった1999年10月以降、噴火もなく、複数の項目が同時期にONとなった事例は無く、判定基準案に則ると、レベル2への引き上げ例はない。

1899年:水蒸気噴火が発生⇒レベル2

1900年:火砕サージを伴う中規模水蒸気噴火が発生⇒レベル3