

# 火山防災対策を検討するための 霧島山（新燃岳）の噴火シナリオ

平成 30 年 2 月

霧島山火山防災協議会



## 1. 目的

霧島山（新燃岳）では、1716～1717年にかけて大規模なマグマ噴火が発生するなど、活発な火山活動を繰り返してきた。霧島山（新燃岳）周辺には居住地域があり、多くの登山者や観光客が訪れるため、噴火による影響は計り知れない。このため、噴火シナリオを作成し、事前に防災対応を決めておくことは極めて重要である。

霧島山火山防災協議会では、霧島山（新燃岳）周辺の防災関係機関が将来の噴火に対して共通の認識を持ち、噴火災害の軽減に向けて種々の火山防災対策を検討するための基礎的な資料として、霧島山（新燃岳）の噴火シナリオを作成し、共有することとした。

噴火シナリオは、過去の噴火実績や数値シミュレーション等を基に想定したいくつかの噴火ケースについて、各々のケースにおける火山活動の時間的な推移とその影響範囲を表現したものである。噴火時にどのような現象がどのような順序で発生し、それらの現象により、いつ、どの範囲にどのような被害が発生するのか等について関係機関が共通のイメージを持ち、様々な防災上の課題を抽出し、時間や場所等を考慮した具体的な火山防災対策の検討に資することを目的として作成されるものである。

## 2. 噴火資料等の整理

### 2-1. 霧島山（新燃岳）の概要、地形・構造等

霧島火山は、鹿児島県・宮崎県境に沿い北西－南東に延びた楕円形状の火山群であり、大小20余りの火山が存在する。火山体や火口は、北西－南東方向の配列が顕著であるが、これらと直交するように北東－南西方向に並ぶ傾向も見られる。大浪池、韓国岳、新燃岳、御鉢など、爆発的な噴火形式によって形成された、山体の大きさに対して火口径の大きい火山体が多く見られる。また、火山湖が多く見られるのも特徴である。

新燃岳は、霧島火山群の中央部に位置する比較的偏平な山容の小型の成層火山で、主として溶岩の累積によって形成された主火山体と、その上に載る一部溶結した火砕丘から構成されている。山頂には直径約750mの火口があり、山体西側斜面には1959年及び2008年の噴火により形成された割れ目（火口列）が見られる。

地形図

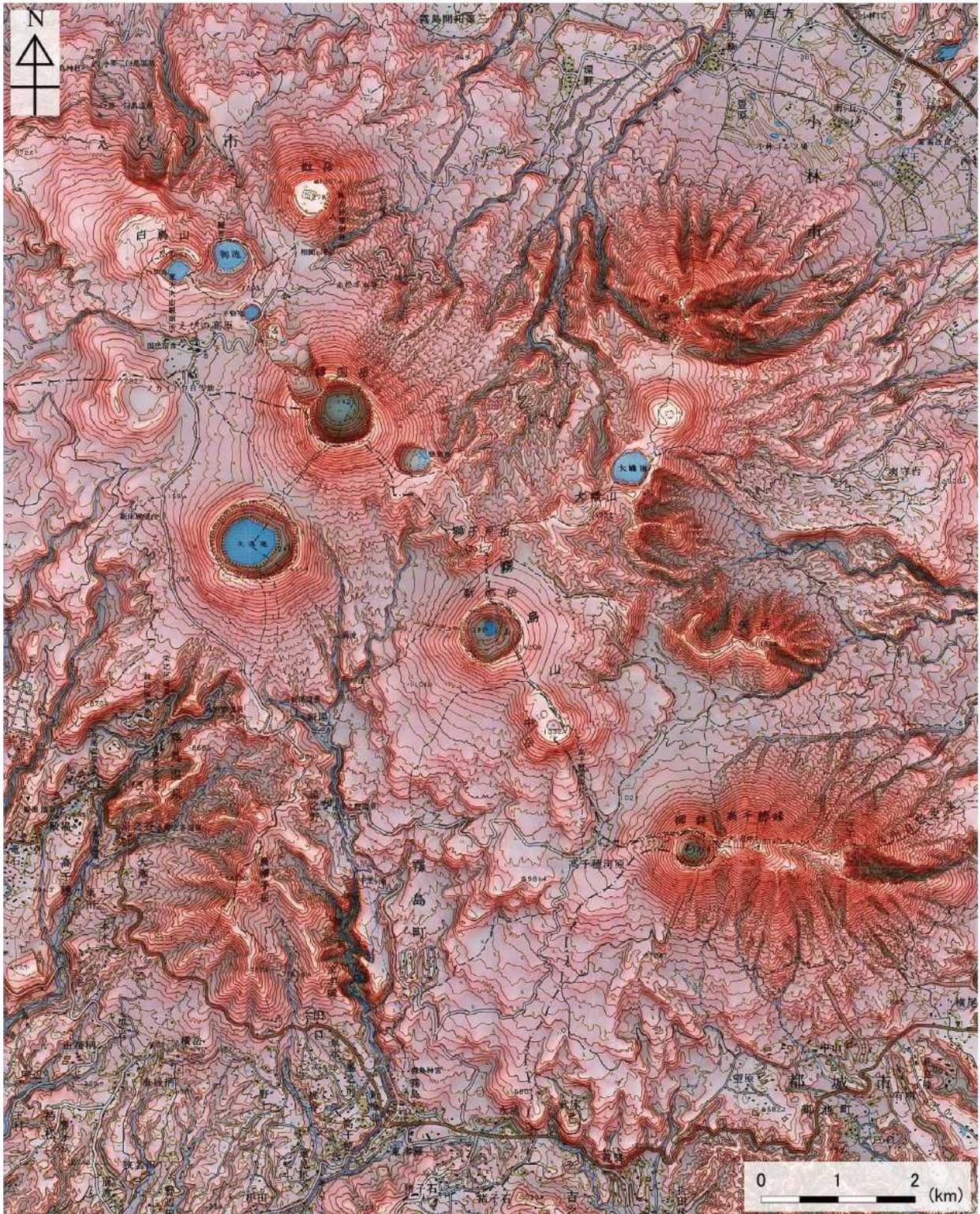


図1 霧島山主要部の地形図

(国土地理院発行の5万分の1地形図(霧島山)及び数値地図50mメッシュ(標高))

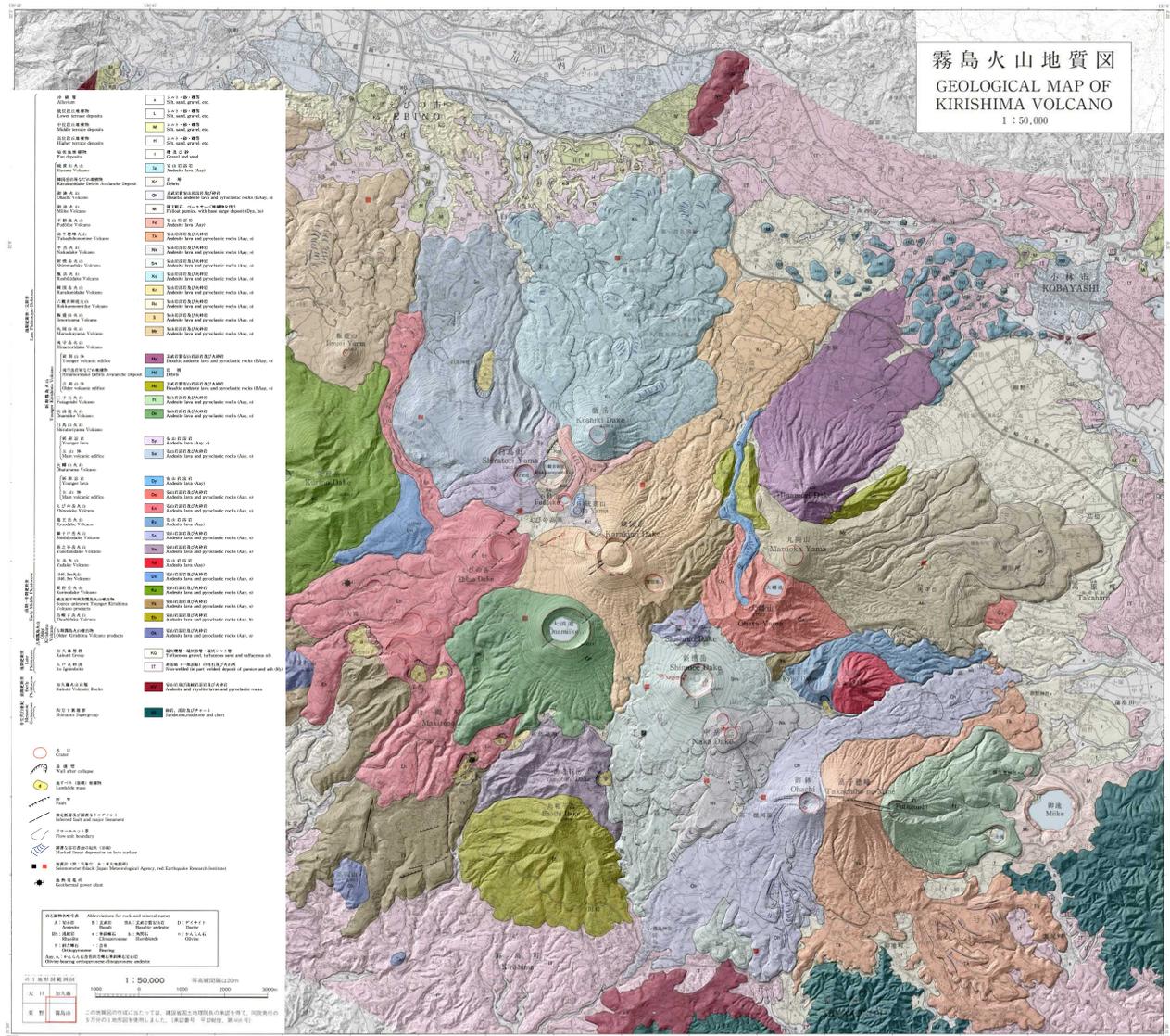


図2 霧島火山の地質図(井村・小林, 2001)

## 2-2. 過去の噴火実績

### (1) 霧島山（新燃岳）周辺の過去約1万年間の火山活動

霧島山（新燃岳）では、少なくとも約5,600～4,500年前、約2,700～2,300年前、1716年～現在の概ね3回、火山活動が集中する時期が見られる。約5,600～4,500年前の噴火は、多量の溶岩を繰り返し流出した。約2,700～2,300年前の噴火は、少量の火山灰の噴出、溶岩の流出であった。1716年～現在の噴火は、準プリニー式噴火によるテフラの噴出が主体である。

#### (ア) 瀬田尾軽石噴火

約10,400年前に発生した噴火により、瀬田尾軽石が噴出した。軽石は発泡が良く、斜方輝石、単斜輝石の結晶粒に富む。テフラは、新燃岳から東北東に軸を持って分布し、黄色ないし淡褐色の軽石層と青灰色火山砂層の数枚のユニットからなり、プリニー式噴火とブルカノ式噴火ないしは準プリニー式噴火の繰り返しによる堆積物と考えられる。

#### (イ) 武床溶岩噴火

牛のすね火山灰（約7,600～7,100年前）より前に発生した噴火により、武床溶岩が流出した。溶岩は、御鉢の南西麓に分布し、牛のすね火山灰の下位の褐色風化火山灰土に直接覆われている。

#### (ウ) 両部池D溶岩群噴火

牛のすね火山灰（約7,600～7,100年前）の直前に発生した噴火により、両部池D溶岩群が流出した。牛のすね火山灰に覆われて新燃岳の西側で見られ、韓国岳山体付近まで分布していると推定される。

なお、武床溶岩噴火と両部池D溶岩群噴火の正確な新旧関係は不明である。

#### (エ) 前山軽石噴火

約5,600年前に発生した噴火により、前山軽石が噴出した。軽石は、黄褐色で発泡が良く、斜方輝石、単斜輝石を結晶粒として含むが、瀬田尾軽石に比べると少ない。テフラは、新燃岳の東に分布し、プリニー式噴火あるいは準プリニー式噴火による堆積物と考えられる。

#### (オ) 両部池C溶岩群噴火

約4,500年前の新湯軽石噴火の直前に発生した噴火により、両部池C溶岩群が流出した。溶岩は、新湯軽石に覆われる。

#### (カ) 新湯軽石噴火

約4,500年前に発生した噴火により、新湯軽石が噴出した。テフラは、淘汰が良く、発泡度が低い軽石を含む降下軽石堆積物であり、新燃岳の北方向、北西方向及び南方向の3つの分布軸があると推定される。堆積量は $52 \times 10^6 \text{ m}^3$ と推定され、2011年の噴火と同程度の規模であることから、準プリニー式噴火が発生していたと考えられる。

テフラは、風化や浸食による不整合面を挟まず、火砕流堆積物に覆われる。火砕流堆積物は、全体的に灰色を呈しており、破断面に囲まれた密度の高い角礫、発泡した火山弾を含有することから、ブルカノ式噴火のような爆発的な噴火を伴った可能性が考えられる。

その直上位には、円磨された礫を含み、火砕流堆積物に比べ多種の礫から構成されるラハール（火山泥流）が見られることから、火砕流が堆積した後しばらくしてからラハール（火山泥流）が発生したと考えられる。また、時間間隙を挟まず火砕流堆積物を覆う溶結火砕堆積物が見られる。

#### (キ) 両部池B溶岩噴火

約4,500～2,300年前に発生した噴火により、両部池B溶岩が流出した。溶岩は、新湯軽石の上

位にある。

#### (ク) 新湯林道Bテフラ噴火

約2,700年前に発生した噴火による降下火山灰堆積物は、新湯林道Bテフラで、淘汰の良い小礫を含む粗粒火山灰からなる。テフラの堆積量は $5 \sim 15 \times 10^6 \text{ m}^3$ と推定され、ブルカノ式噴火によってもたらされたと考えられる。新燃岳を起源とするテフラの中では、かんらん石を含むのが特徴的である。

#### (ケ) 両部池A溶岩噴火

約2,700～2,300年前に発生した噴火による両部池A溶岩は、新燃岳火口壁南に見られる凸状地形の兎の耳を構成している。山麓では認められないことから、分布範囲は狭いと考えられる。新湯林道Bテフラ及びAテフラと同様にかんらん石が認められる。

#### (コ) 新湯林道Aテフラ噴火

約2,300年前に発生した噴火による降下火山灰堆積物は、新湯林道Aテフラで、淘汰の良い火山灰からなる小礫を含む。テフラの堆積量は $5 \sim 15 \times 10^6 \text{ m}^3$ と推定され、ブルカノ式噴火によってもたらされたと考えられる。新燃岳を起源とするテフラの中では、かんらん石を含むのが特徴的である。

## (2) 有史以降の火山活動

### (ア) 1716～1717年(享保元～2年)の噴火(享保噴火)

享保噴火は軽石を伴うマグマ噴火であり、規模の大きな噴火では、噴石による死傷者、家屋や寺社の焼失などの被害が生じた。降下テフラは、新燃岳東方の宮崎県の高原町、小林市、都城市に主に降り、新燃岳から東南東に約30km離れた都城市山之口町では周囲が18～21cmの石が降っている。噴出物の総量は約 $2 \times 10^{11} \text{ kg}$ で、2011年の噴火(約 $3 \times 10^{10} \text{ kg}$ )より一桁大きい。火砕流は火口から約3kmまで流下した。ラハール(火山泥流)は、山体東側を流れる高崎川から大淀川にかけてと南側の霧島川を流下した。

#### (a) 第1期(1716年4月10日、5月7日)

4月10日に一連の活動の最初の噴火が発生し、5月7日にも噴火が発生している。これらの噴火は、山麓に顕著な降灰や被害がない小さな噴火であった。

#### (b) 第2期(1716年9月26日)

9月26日に発生した噴火により、高原町西麓や高原町蒲牟田など霧島山麓に初めて降灰があった。都城市山之口の降灰量は、 $0.7 \text{ t/m}^2$ (層厚0.07cm)であった。また、火山体内又は火山湖からの水が流出することにより、ラハール(火山泥流)が噴火と同時に発生し、新燃岳の東側の高崎川から大淀川まで達し、川魚が死滅した。テフラには、本質物質が含まれず、その上位に泥流堆積物を載せており、火山豆石が多く含まれることから、この噴火は水蒸気爆発であったと考えられる。

#### (c) 第3期(1716年11月9～10日)

噴火前に顕著な表面現象がないまま11月9日に規模の大きな軽石噴火が発生し、翌日(11月10日)まで続いた。この噴火では最初期に爆風が発生し、続いて火砕流を伴う高温の火砕物の噴出があったことから、マグマ爆発が発生したと考えられる。降下してきた火山礫・火山岩塊により、死者5名、負傷者33名、焼失家屋604棟、牛馬405頭が死ぬ被害が生じ、高原町狭野神社及び高原町霧島東神社、高原町花堂、高原町祓川などの寺社や人家が焼けた。都城市山

之口では、砂石が  $34.90/m^2$  (層厚 3.5cm) 降り積もった。噴出量は、2011 年の噴火と比較して数倍から一桁程度大きかった可能性が高い。

(d) 第4期 (1716年12月4～6日)

12月4～6日には、小規模のブルカノ式噴火が発生し、山麓部ではしばしば泥流が発生していたと考えられる。この噴火による降灰及び人家・社寺の焼失などの記録は残されていない。

(e) 第5期 (1717年2月9～22日)

山麓の住民が気づくような噴火の前兆現象はなく、2月9日の夜に規模の大きな噴火が発生し、直径 30～60 cm の噴石が高原町花堂、都城市夏尾町片添、霧島東神社などの集落及び寺社が全焼、高原町後川内及び広原の一部が焼失した。都城市山之口町飛松では、大石が降った。2月10日の夜に発生した噴火では、高原町蒲牟田、都城市高崎町朝倉などの集落や寺社の一部が焼け、都城市山之口町飛松では砂灰が降った。降下テフラの層厚は、24～30 cm にもなった。

2月13日の噴火は、午前8時頃から始まり、午後2時頃まで続いた。この噴火により、約 80 km まで石砂が降り、高原町花堂では大石、都城市山之口町では灰が降った。高原町後川内入来、高原町後川内石ヶ野の家屋の過半が焼失し、都城市高崎町前田の 14～15 戸の家屋が焼失した。2月13日の噴火は、家屋や寺社の延焼範囲が拡大していることから、2月9～10日の噴火より激しかったと考えられる。

2月17日に噴火が発生し、粗粒な軽石が降り、鹿児島からも火柱が見えた。都城市山之口町の粗粒な降下テフラは、大きなものは周囲 6～9 cm、量は  $7.1 \text{ l}/m^2$  又は  $7.6 \text{ l}/m^2$  (層厚 0.7 cm) であった。

2月18日から22日まで噴火が発生したが、2月17日以前より規模が小さく、およそ 2～4 時間の間において 2～3 時間程度噴火するような間欠的な噴火であった。都城市山之口町では、2月21日に赤石(火口内に溶岩が流出し、赤色酸化したその表面が壊されて形成された火山礫又は火山岩塊が放出されたもの)が降った以外は、それまでに比べて細粒なものしか降下していない。

断続的に準プリニー式噴火を繰り返した。これらの噴火に伴い、火砕流は約 3 km まで流下し、山麓では火災や泥流が頻繁に発生したと考えられる。噴出量は、2011 年の噴火と比較して数倍から一桁程度大きかった可能性が高い。

(f) 第6期 (1717年3月3日、3月9日、3月13日、4月8日?)

3月3日、3月9日及び3月13日に散発的に噴火が発生したが、降灰は比較的少なかった。4月8日にも噴火があり、宮崎県高原町や都城市高崎町で 5 cm ほどの降灰があったようである。

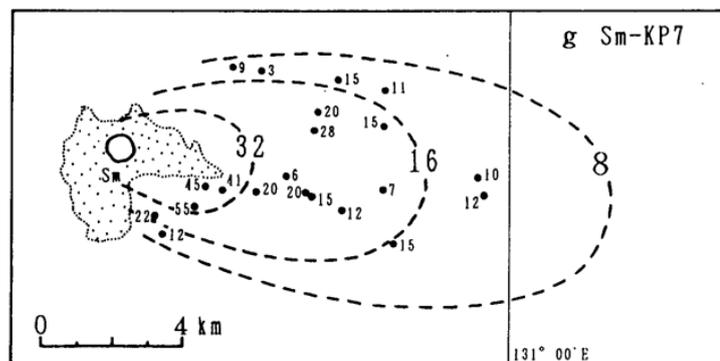


図3 享保噴火の最大規模の噴火による噴出物の等層厚線図 (井村・小林, 1991)

図中の数値は層厚 (単位: cm)、網点は火砕流の分布、Sm は新燃岳火口を表す。

## (g) 第7期 (1717年9月6日)

9月6日に一連の活動で最後の噴火が発生した。被害の記録はないが、都城市山之口町において、赤熱したマグマか火山雷のどちらかと考えられる光や雷のような音が確認されている。

なお、土石流は、噴火終了から5年間ほど大雨に伴って発生した。

## (イ) 生駒テフラ・新燃岳火口底溶岩の噴火

1717～1822年の間に発生した噴火により、新燃岳火口底溶岩を噴出した。新燃火口底溶岩と生駒テフラは、共に角閃石を含んでおり、対比可能と考えられる。生駒テフラは、分布が得られていないが、堆積量は新湯林道Bテフラ及びAテフラと同程度 ( $5\sim 15\times 10^6\text{ m}^3$ ) の規模であった可能性がある。

## (ウ) 1822年(文政4年)の噴火

1月11日又は1月12日に噴火が発生したが、ほぼ1日で終了した。この噴火は、噴火の継続期間が短く、顕著な降灰や火山礫・火山岩塊の降下による被害も記録されておらず、野外で堆積物を認識できない。また、軽石や溶岩流の噴出及び火災や火柱などの高温の本質物が出た記録が認められないことから、小規模な水蒸気噴火であった可能性が高い。

1月14日に少々の雨の後、ラハール(火山泥流)が発生して河川が増水した。1月16日にも、1月14日より規模の大きなラハール(火山泥流)が発生し、川魚などが死に住民が飲み水を得ることが難しくなった記録が残っている。1月17日の発生源の調査により、新燃岳の山腹から噴気が上がり、その付近から硫黄混じりの泥が霧島川に流れ込んでいるのが確認されている。噴火の際、享保噴火の火口は池になっており、火山体内又は火山湖からの水が流出するラハール(火山泥流)が発生したと考えられる。

## (エ) 1959年(昭和34年)の噴火

2月13日に、火口付近に微量の降灰をもたらす程度の小規模の爆発的噴火が発生した。2月17日14時50分には西側斜面で爆発的噴火が発生し、長さ約500mの割れ目が形成された。火口の西北西約3kmにある霧島山大浪警察無線中継所が強烈な爆風に襲われ、宮崎県小林市、高原町、

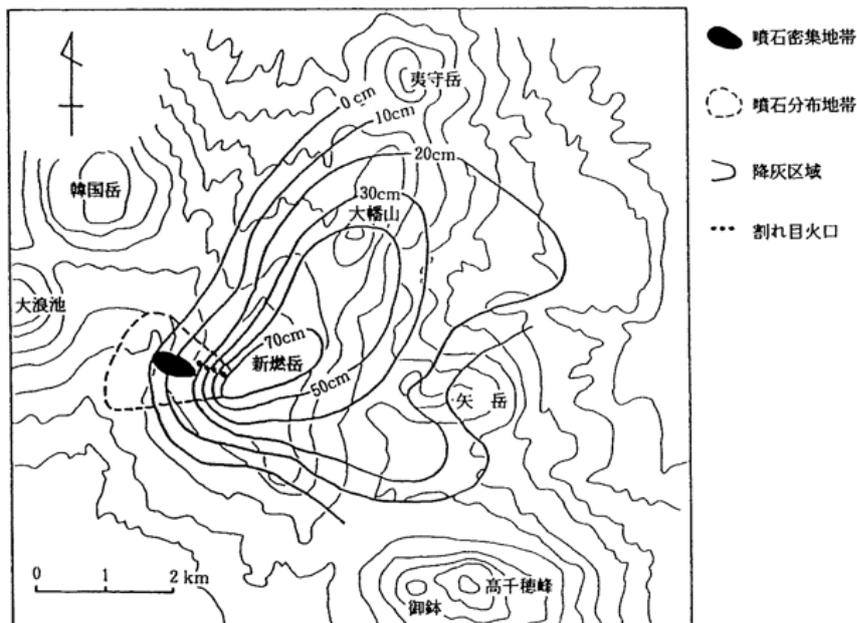


図4 1959年2月17日の新燃岳爆発の噴石・降灰分布(福岡管区気象台, 1990)

鹿児島県霧島市付近では空振を感じた。また、宮崎県小林市からは雨雲上に立ち上がった3,000～4,000mの黒色噴煙が見られ、約10分後に宮崎県小林市や高原町方面で降灰が始まった。爆発的噴火は17日の最初のものが最大で、数日間は一時的に500～1,000m位の高さの黒灰色噴煙を噴出していた。噴出物は、飛石、噴石、土砂量約21万トン、噴出最大初速度は約106m/s、噴出エネルギーは約 $3 \times 10^{18}$ エルグ、降灰量は約860万トンと推定される。噴出物は熱水変質した粘土質のテフラが主体であり、規模の大きな水蒸気噴火であったと考えられるが、ごく稀ながら金属光沢を持つスコリア質の破片が含まれていた。なお、この爆発的噴火の前には前兆現象が認められなかった。

#### (オ) 1991～1992年（平成3～4年）の噴火

1991年11月13日21時頃から新燃岳直下を震源とする火山性地震が増加し、26日まで続いた。火山性微動は、多い状態が1992年1月まで続いた。

1991年11月24～25日にかけて、それまで噴気を上げていなかった新燃岳火口南東側噴気孔から、白色の噴煙が火口縁100mまで上がっているのが確認されたが、噴出物は認められなかった。1991年12月2日午前中に行った上空からの観測では、新燃岳火口南東側噴気孔から微量の火山灰が噴出し、火口内壁の東側一帯に堆積した灰色の火山灰、火口湖表面に浮遊物が確認された。

1992年1月28日の上空からの観測では、火口内の東側一帯に灰白色の堆積物が確認され、翌日（1月29日）の上空からの観測では、火口内及び火口縁を越えた東側斜面に火山灰が薄っすら付着していた。

#### (カ) 2008～2011年（平成20～23年）の噴火

##### (a) 2011年1月の噴火開始まで（2005年～2010年）

2005年から膨張を示す地殻変動が新燃岳火口周辺のGNSSにより観測されたが、2007年頃から停滞・収縮傾向に転じた。また、地震活動の活発化が時々見られた。

2008年8月19日から、新燃岳火口直下浅部を震源とするやや高周波の火山性地震が増加し始めた。その3日後の8月22日16時34分頃に小規模な水蒸気噴火が発生した。噴火発生時は天候不良のため噴煙の状況は不明であったが、空振を伴った火山性微動が観測され、風下側の高原町や小林市などで少量の降灰が確認された。この噴火の噴出物量は約20万トンと推定される。8月24日の上空からの観測では、これまで噴気等が確認されていなかった新燃岳火口内西側斜面に大きな火孔、火口外西側の斜面には長さ300～400mの新しい亀裂が形成されているのが確認された。

2009年12月頃から、新燃岳北西数kmを中心とする膨張がGNSSで観測され始め、新燃岳直下浅部を震源とする火山性地震がごくわずかに増加した。この地殻変動は、新燃岳の北西数kmの深さ6～10kmと新燃岳直下の深さ約3kmの二つの圧力源で説明でき、2011年1月までの体積変化量は、それぞれ1,500万 $\text{m}^3$ と100万 $\text{m}^3$ であった。

2010年3月30日07時34分頃から振幅の小さな火山性微動が発生し、ごく小規模な水蒸気噴火が発生した。上空からの観測により、新燃岳火口内の一部と火口外の西側斜面にごく少量の火山灰が堆積しているのが確認された。この噴火の噴出物量は数十トンと推定され、ほとんどが変質物質で構成されていた。この噴火後、2010年7月10日までにごく小～小規模な水蒸気噴火が6回発生した。このうち、2010年5月27日の噴火の噴出物量は数百トンと推定され、ごくわずかであるが本質物質と思われる発泡ガラスが認められた。2010年3月30日の噴火後、地震活動はやや活発化し、火口直下浅部を震源とする火山性地震が増減を繰り返したが、噴火

前に急増することなく、噴火後に増加する傾向が見られた。また、火山性微動と火口方向の膨張を示す傾斜変動は、火山灰噴出の数分前から始まり、火山灰噴出開始にやや先行して傾斜変動は収縮に転じていた。

**(b) 2011年1月の噴火開始から準プリニー式噴火まで(2011年1月19~27日)**

2011年1月18日に新燃岳直下の膨張と考えられるごくわずかな傾斜変動が見られ、1月19日01時27分に小規模な噴火が発生した。降灰は、火口から数kmの御池付近で約1kg/m<sup>2</sup>観測され、火口の南東の宮崎県都城市や日南市の海岸付近でも確認された。火山灰中には約8%の新鮮なマグマ物質が含まれていた。

1月26日01時19分に発生した噴火は、噴煙高度が火口縁上200m程度のごく小規模であったが、同日14時49分頃から急激に噴煙の勢いが強まり、火山性微動及び空振の振幅も増大した。噴火は準プリニー式噴火の様相を呈し、噴煙高度は火口縁上7000mまで達した。この噴火により、鹿児島県霧島市高千穂河原(新燃岳の火口の南東約3km)では直径7~8cm、宮崎県都城市御池町(新燃岳火口の南東約7km)では直径4~6cmの降下火砕物が確認されるなど、大量の火山灰や軽石が主に風下側の宮崎県南部に降下した。1月27日に実施した上空からの観測では、火口の南側から活発な灰色の噴煙が噴出し、火口周辺に大きな噴石が飛散しているのが確認された。準プリニー式噴火の数時間前には、傾斜計で新燃岳直下の膨張と考えられるごくわずかな変動が見られ、火口近傍の広帯域地震計や新燃岳から約18kmの伊佐に設置している伸縮計でも変化が観測された。この傾斜変動は、新燃岳の海拔0km付近のダイクの開口で説明でき、その体積変化量は数万~数十万m<sup>3</sup>と推定される。同日16時頃から、新燃岳の北西数kmの収縮を示す傾斜変動が観測され始め、微動振幅が大きく活発な火山灰噴出時に比較的大きく変動した。準プリニー式噴火は、1月27日まで3回発生し、その総噴出量は約1,000万m<sup>3</sup>と推定される。

**(c) 溶岩出現から爆発的噴火の頻発(2011年1月27日~2月上旬)**

2011年1月27日15時41分に、2011年の噴火活動で最初の爆発的噴火が発生した。爆発的噴火は、この噴火も含めて、3月1日までに13回発生した。そのうち、2月1日07時54分の爆発的噴火は、一連の爆発的噴火のなかで最も爆発力が大きく、火口から約2.6km離れた湯之野観測点で458Paの空振が観測された。山麓では窓ガラスが割れ、けが人がでるなどの被害が発生したほか、南九州の広い範囲で空振が体感された。火口の南西約3.2kmの地点では、長径70cmの大きな噴石とそれによる長径約6m、深さ約2.5mの落下痕が確認された。また、火口の南西約3km付近でも大きな噴石が確認された。

溶岩の出現が最初に確認されたのは、1月27日22時53分の衛星画像であるが、1月27日15時41分に発生した爆発的噴火に伴う激しい爆発音は溶岩ドームの破壊音と判断されるため、爆発的噴火の発生前から溶岩は出現していたと考えられる。1月28日の上空からの観測では、火口底の火口湖が消失し、火口内に直径数十mの溶岩の出現が確認された。その後も溶岩は成長を続け、1月29日には直径が約500mに達した。2月上旬には溶岩は成長を停止し、最終的には直径600m、体積は約1,000万m<sup>3</sup>に達した。この火口内への溶岩蓄積に伴い、新燃岳北西数kmの地下深くの収縮を示す地殻変動が、傾斜計で観測された。また、溶岩蓄積中の1月28日から2月上旬にかけて、低周波地震(BL型地震)の群発が観測された。

火山ガス(二酸化硫黄)の1日あたりの放出量は、2008年9月は10トンであったが、活発な噴火活動が続いた1月27日から2月上旬にかけては1万トン前後となり、火口底に溶岩が出

現し始めた1月28日には4万トンを超えた。

**(d) 2011年2月中旬以降の活動**

2011年2月中旬以降も噴火活動が続いた。

2011年2月14日の爆発的噴火では、上空の強い風の影響により、直径1.5～5cmの小さな噴石が新燃岳の北東約16kmの地点に降下し、車のサンルーフ等が破損する被害があった。

2011年3月13日の噴火では、噴煙が火口縁上4,000mまで上がり、直径1～4cmの小さな噴石が新燃岳から南東約9kmの地点まで降下した。

2011年4月18日の噴火では、直径約2cmの噴石が新燃岳の東方約9kmの高原町に降下し、民家の太陽熱温水器や太陽電池パネル等が破損した。

2011年4月18日の噴火後は、6月と8月にごく小～小規模噴火を繰り返したが、9月7日を最後に噴火は発生していない。

新燃岳北西数kmの地下深くにあると考えられるマグマだまりは、2011年2月上旬から再び膨張を始めた。2011年12月には、準プリニー式噴火及び火口内への溶岩の蓄積の際の短縮量の4分の3に達したが、その後は鈍化・停滞した。2012年3月に開催された第122回火山噴火予知連絡会では、新燃岳北西数kmのマグマだまりへのマグマ供給は停止したと評価された。

2011年2月上旬以降に繰り返された噴火では、噴火に前駆して、顕著な傾斜変動とやや高周波地震（BH型地震）の増加が度々見られた。傾斜変動は、2011年2月7日頃までは噴火発生の数十分～2時間前から始まったが、2011年2月11日以降は10～60時間前から始まった。いずれの噴火も、新燃岳火口の北約1.5kmの新燃北東観測点で南西方向が上昇、火口から南西約3kmの湯之野観測点で北西方向が上昇、火口から南南東約3kmの高千穂河原観測点で北方向の上昇を示しており、新燃岳火口の南西約1kmの深さ約1kmに位置するダイクの開口で説明できる。やや高周波地震（BH型地震）は、噴火発生に前駆して増加し、噴火後に徐々に減少することを繰り返していたが、2011年9月頃より減少し、2012年5月以降は2011年1月の噴火活動以前の状態になった。

火山ガス（二酸化硫黄）の1日あたりの放出量は、噴火が間欠的に発生するようになった2011年2月中旬以降は1,000トンに減少し、噴火の規模や頻度が低下するとさらに減少し、2011年4月以降は数百トンとなった。その後、2012年3月以降は100トン程度となり、2012年7月以降は数十トン未満となった。

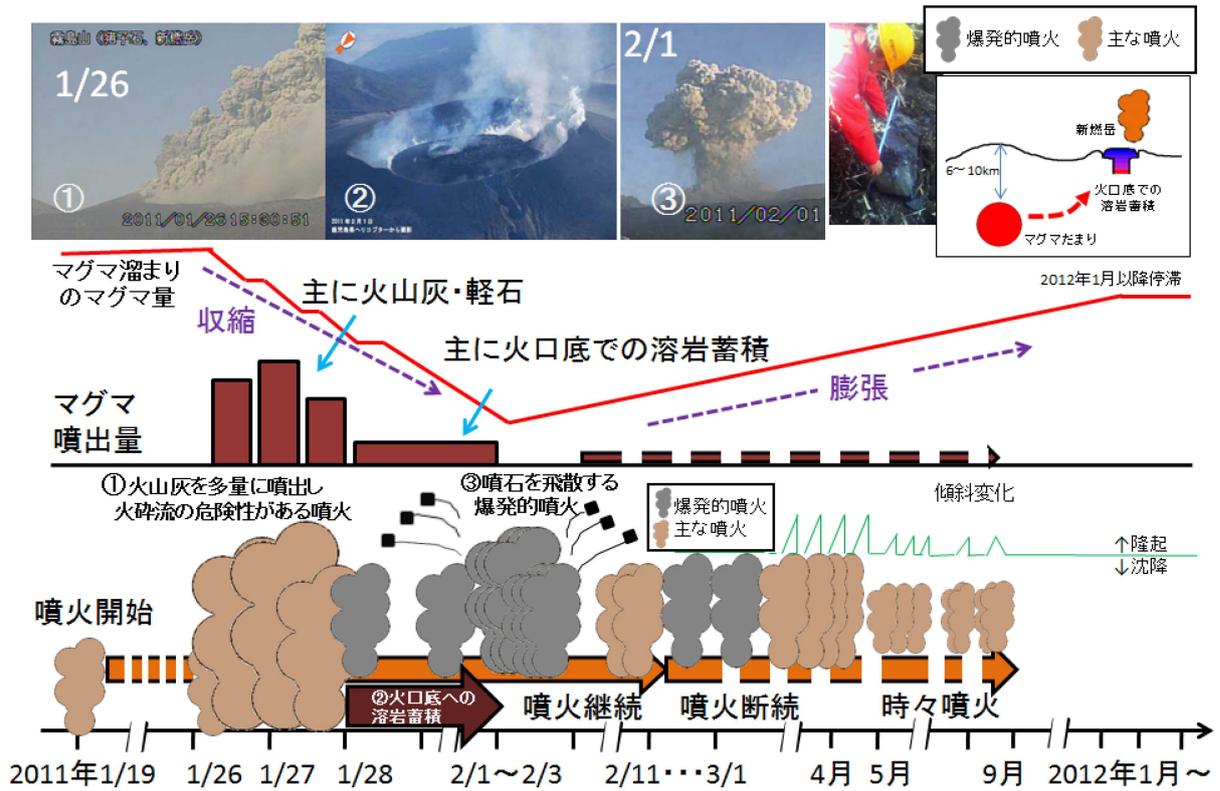


図5 新燃岳噴火活動経過 (2011年1月19日~2012年10月15日) (気象庁, 2013)

### 2-3. 火山活動の特徴の整理

過去約1万年間の活動の噴火様式と噴火に伴う主な現象等について、表1のとおり取りまとめた。

表1 過去約1万年間の噴火様式等

年代	噴火様式	噴火の規模 (テフラの体積)	噴火に伴う主な現象等
約10,400年前	マグマ噴火	0.027km <sup>3</sup> (DRE)	・火砕物降下 (瀬田尾軽石)
約7,600年前以前	マグマ噴火		・溶岩流 (距離不明)
約5,600年前	マグマ噴火	0.0184km <sup>3</sup> (DRE)	・噴石 (距離不明)
約4,500年前	マグマ噴火	(52×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	・火砕物降下 (新湯軽石)
約4,500～2,300年前	マグマ噴火		・溶岩流 (距離不明)
1716～1717年	マグマ噴火	0.07km <sup>3</sup> (DRE)	・火砕流 (3.0km) ・噴石 (距離不明)
1717～1822年の間	マグマ噴火	(5～15×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	・火口底溶岩
1822年	水蒸気噴火		・火山泥流
1959年	水蒸気噴火		・噴石 (火口から1～2km)、火山灰 : (西側斜面から噴火)
1991～1992年	水蒸気噴火		・火山灰
2008年	水蒸気噴火		・火山灰 (火口内及び西側斜面から噴火)
2010年	水蒸気噴火		・火山灰
2011年	マグマ噴火	0.0172km <sup>3</sup> (DRE)	・火砕流 (距離不明) ・大きな噴石 (3.2km) ・小さな噴石 (9km)

### 2-4. 噴火シナリオの整理に向けた噴火区分

新燃岳に最も近い居住地域は霧島神宮台地区であり、火口から南約4.3kmに位置している。

また、南側約2.5kmには県道104号線がある。

居住地域と図6の火砕流、溶岩流による影響範囲、2-3の整理、及び大きな噴石の飛散距離や火砕流の流下距離等の詳細が把握されている事例が少ないことも考慮し、火山防災マップ作成指針(平成25年3月、内閣府ほか)も参考に居住地域の位置と大きな噴石の飛散距離及び火砕流等の到達距離に基づいて噴火を区分した(表2、3)。

表2 影響範囲による噴火区分

噴火区分	警戒が必要な範囲（影響範囲）の目安 （火口からの距離）	目安となる主な 建物・場所の名称等	主な噴出物の種類
ごく小	新燃岳火口縁、西側斜面近傍	火口縁登山道	降灰 小さな噴石
小	火口から概ね2 km 以内	獅子戸岳～新燃岳の登山道、 新燃岳～中岳鞍部の登山道、 新燃岳～大幡山登山道等	降灰 大きな噴石 火砕流（低温）
中	火口から概ね4 km 以内	新湯温泉、湯之野温泉、高千穂河原ビジターセンター 獅子戸岳～韓国岳間の登山道、大幡山山頂、中岳付近の登山道 県道104号線、県道480号線及び国道の一部等	降灰 大きな噴石 溶岩流・火砕流
大	火口から概ね4 km 以上 （火砕流、溶岩流の影響範囲内に 居住地域あり）	霧島市：神宮台地区 高原町：南佐野・花堂・北橋 狭地区	降灰 溶岩流・火砕流

表3 噴火区分と影響範囲、噴火事例の整理（噴火事例は、1716年以降）

噴火の区分	水蒸気噴火	マグマ噴火
区分の基と想定した 主な現象	<ul style="list-style-type: none"> <li>大きな噴石の飛散</li> <li>火砕流（低温）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大きな噴石の飛散</li> <li>溶岩の流下</li> <li>火砕流</li> </ul>
主な影響のおよぶ範囲	火口周辺 （山頂火口から概ね2 km 以内）	山麓又は居住地域までの広い範囲
過去の噴火事例	<ul style="list-style-type: none"> <li>1822年の噴火</li> <li>1959年の噴火</li> <li>1991～1992年の噴火</li> <li>2008年の噴火</li> <li>2010年の噴火</li> <li>2017年の噴火</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1716～17年の噴火</li> <li>2011年の噴火</li> </ul>
噴石	50cm 以上	火口から1～2 km (1959年)
	50cm 未満	火口周辺
空振	<ul style="list-style-type: none"> <li>小林市、高原町、霧島町で爆音と共に空振(1959年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鹿児島県霧島市で窓ガラス等が破損(2011年)</li> </ul>
溶岩流	なし	火口内 (2011年)
火砕流	不明	火口から約3.0 km (1717年)
火山灰	風下の広い範囲	火口から約50～60 km (2011年)

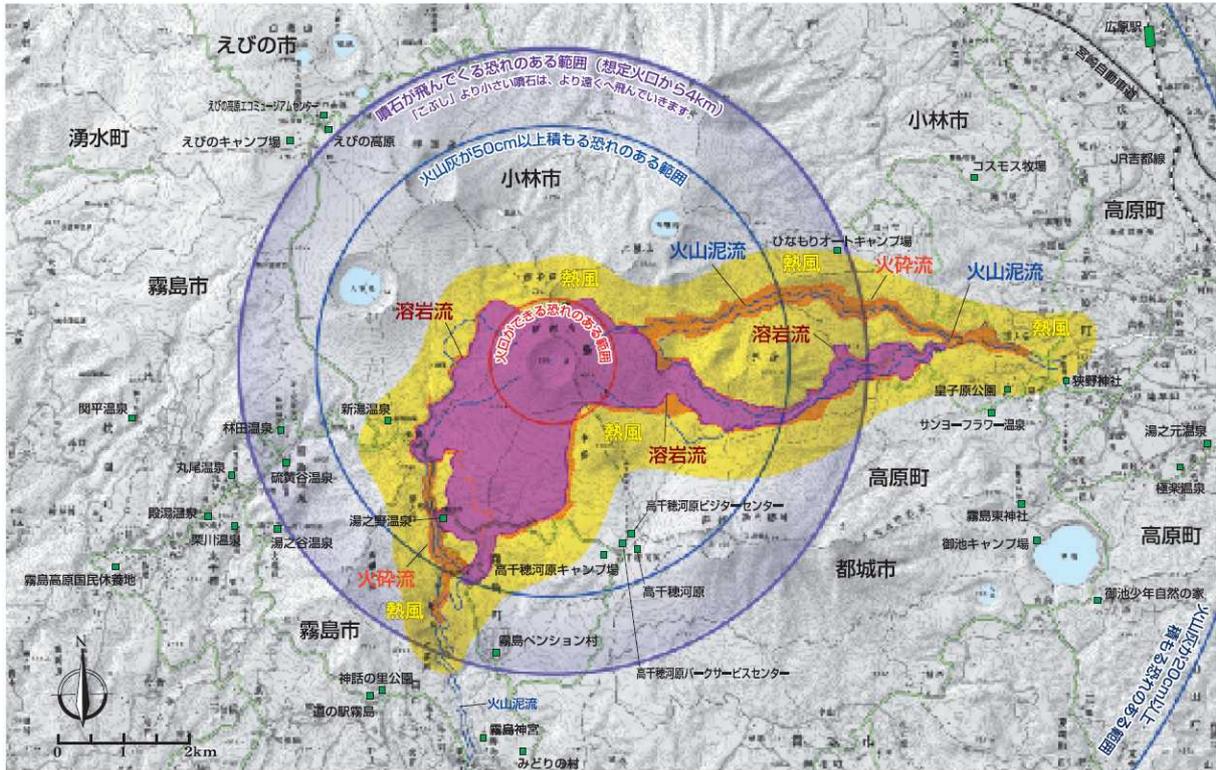


図6 火砕流、溶岩流の影響範囲（霧島火山防災検討委員会（平成19年度）火山災害予測図検討分科会）

※溶岩流、火砕流及び火砕サージの予測図では、最大影響範囲を計算するため、現象が一方に流下した場合を想定している。火砕流の影響範囲は、過去最大規模の噴火実績（享保噴火 1716-1717）を参考に、噴煙柱が重力によって崩壊し、斜面を高温の火砕物が流下する「噴煙柱崩壊型」を想定するとともに、一方に1,300万 $m^3$ の流下を想定した数値シミュレーション結果である。そのため、享保噴火の火砕流堆積物よりも広い分布範囲となっている。

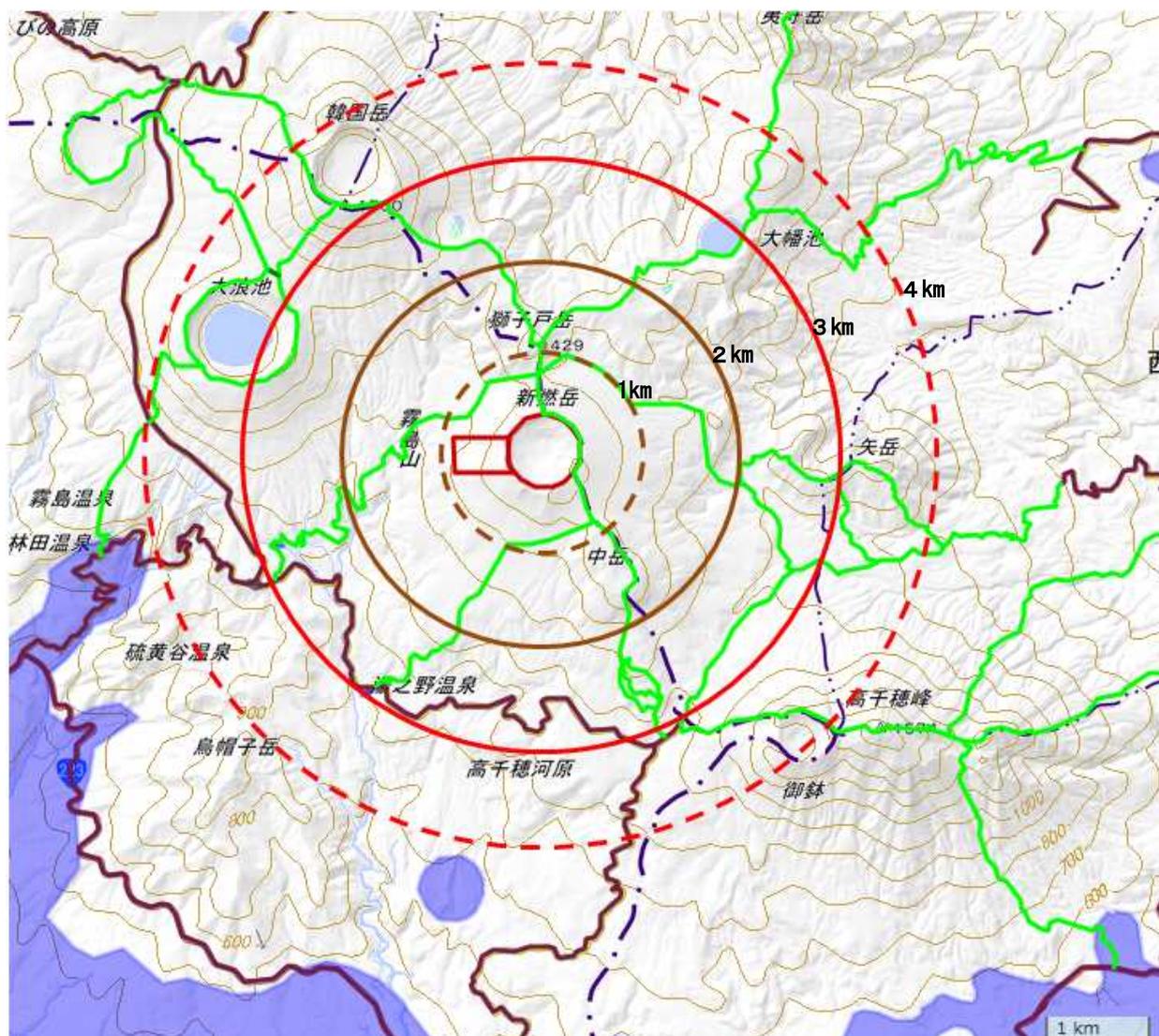


図7 新燃岳火口からの影響範囲

- ・水蒸気噴火（ごく小規模）：大きな噴石の飛散はなし
  - ・水蒸気噴火（小規模）：影響範囲は火口の中心から概ね2 km 以内
  - ・マグマ噴火（中規模）：影響範囲は火口の中心から概ね4 km 以内
  - ・マグマ噴火（大規模）：影響範囲は火口の中心から概ね4 km 以上
- （大きな噴石による影響範囲は4 km 以内、4 km 以上に影響する火砕流・溶岩流の範囲は図6を参照）
- （噴火の規模表現は、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）を基準に想定した）

### 3. 噴火シナリオの作成

#### 3-1. 検証対象とする噴火の想定

噴火シナリオは、新燃岳の噴火でどのような現象が発生するのかなど、イメージを掴むと同時に、住民避難や道路規制等の防災対策に役立てることを目的としている。

住民避難等の防災対策を考える場合、事象発生後、直ぐに人家等まで到達して人命に重大な影響を及ぼす現象が重要となる。ここでは主として弾道を描いて飛散する大きな噴石と火砕流に着目し、噴火を区分している。

新燃岳の有史以降の活動においては、水蒸気噴火の発生で活動が終息する活動と水蒸気噴火から本格的なマグマ噴火に至り、噴石の飛散や多量の火砕物と高温の火砕流を流下させる活動が認められている。

このことから、シナリオの想定にあたっては、噴火活動による状況の詳細な把握が可能な近年の活動から、水蒸気噴火で一連の活動が終息した事例（1991年）、水蒸気噴火から本格的なマグマ噴火に至り、多量の火山灰と居住地域の近くまで大きな噴石が飛散した事例（2011年）、多量の火砕物と高温の火砕流を流下させた事例（1717年）の3通りを想定する。

##### シナリオ 1

水蒸気噴火で終了するケース（参考：1991年）

##### シナリオ 2

水蒸気噴火から本格的なマグマ噴火に至り、多量の火山灰と居住地域の近くまで大きな噴石が飛散するケース（参考：2008～2011年）

##### シナリオ 3

水蒸気噴火から本格的なマグマ噴火に至り、多量の火山灰、大きな噴石、高温の火砕流が居住地域に流下するケース（参考：1716～1717年）

#### (1) 想定される噴火場所

新燃岳では1716年、1717年に大規模な軽石噴火（プリニー式噴火）が発生し、2011年にも軽石噴火（準プリニー式噴火）が発生した。1959年、2008年の噴火では新燃岳西側斜面に割れ目を形成しており、最近300年間の活動は、新燃岳火口と西側斜面の割れ目から噴火が発生している。このことから、新燃岳火口及び西側斜面からの噴火を想定する。

#### (2) 想定される噴火の規模

過去の実績により噴火の規模を以下のとおり想定する。

- シナリオ1：火口周辺に影響を及ぼす噴火
- シナリオ2：火口から居住地域の近くまで影響を及ぼす噴火
- シナリオ3：火口から居住地域まで影響を及ぼす噴火

表4 火山現象毎の想定噴出量（シナリオ3） ※

火山現象	噴出量(m <sup>3</sup> )	過去の事例等
溶岩流	4,600万m <sup>3</sup>	新燃岳両部池溶岩B
火砕流	1,300万m <sup>3</sup>	新燃岳享保噴火火砕流

※（H26.9.29 平成26年度第1回霧島火山緊急減災砂防計画検討分科会）

#### (3) 想定される現象（噴火警戒レベルの対象に下線）

- ケース1：大きな噴石、火砕流（低温）、小さな噴石、降灰、空振、土石流、泥流
- ケース2、3：大きな噴石、火砕流、溶岩流、小さな噴石、降灰、空振、土石流、泥流

### 3-2. 各ケースで想定される火山活動推移の時系列での整理

噴火の想定に基づいて、火山活動の推移を時系列で整理し、取りまとめた。

なお、推移表は、各噴火ケースの代表的な事例に基づき作成したものであるが、単純に事実として判明している事項を時系列に並べるのではなく、

- ・その事実がどのような火山現象あるいはマグマ活動に基づくものか
- ・発生する現象が現在の観測網ではどのようなデータとして観測されるか

といった火山学的な解釈や推定を含むものとする。

各噴火ケースにおける活動推移を（表5～10）に示す。

### 3-3. 各ケースで想定される影響範囲

ケース1の影響範囲は、風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きな噴石の到達距離とする。また、火砕流(低温)も発生していることから対象としている。

噴石の飛散距離の実績は、2011年噴火時には大きな噴石の飛散距離は約3.2kmに達しているが、ブルカノ式噴火に伴ったものである。水蒸気噴火に伴った大きな噴石の飛散距離は確認できないことから、他火山の水蒸気噴火の事例等も考慮したうえで、大きな噴石の最大到達範囲は火口から概ね2kmの範囲までとする。

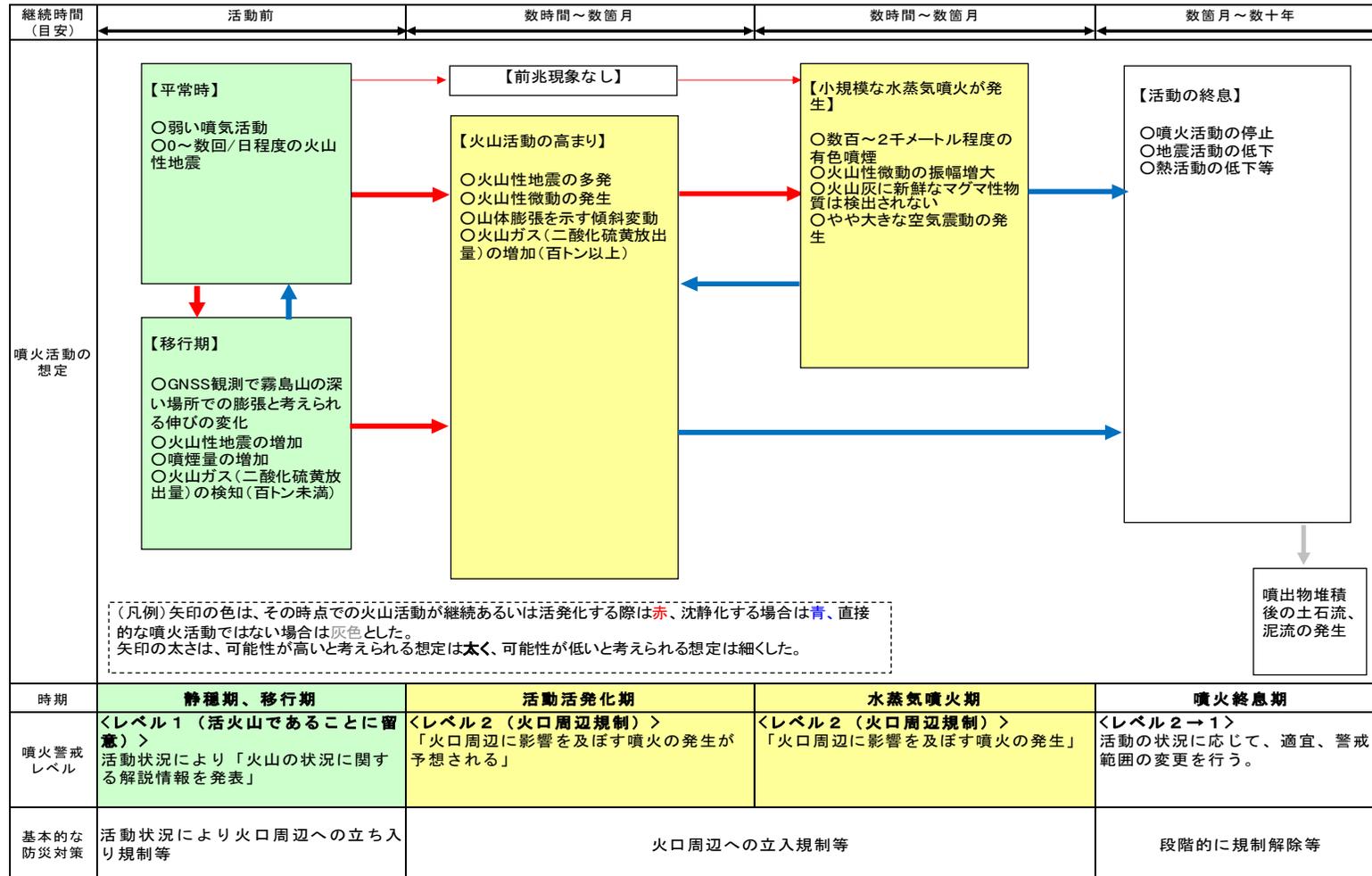
ケース2は大きな噴石、火砕流、溶岩流を対象とした。大きな噴石の飛散距離はマグマ噴火（ブルカノ式噴火）も想定し、他火山の事例等も考慮したうえで、火口から概ね4kmの範囲とする。火砕流、溶岩流についても火口から概ね4kmの範囲に収まる範囲とする。

ケース3は大きな噴石、火砕流、溶岩流を対象とした。大きな噴石の飛散距離はマグマ噴火（ブルカノ式噴火）も想定し、他火山の事例等も考慮したうえで、火口から概ね4kmの範囲とする。火砕流、溶岩流については過去の実績等を考慮したシミュレーションで示された範囲を想定する(図6)。

表5 シナリオ1：小規模噴火

日時	考えられる火山現象	現在の観測網による監視	噴火警戒レベル
数箇月～数年	■火山体深部へマグマ流入	・GNSS 観測で霧島山の深い場所での膨張と考えられる伸びの変化（観測されない場合もある）	レベル1
数日～数箇月	■マグマから分離したガス、熱水等の移動	・火山性地震の増加 ・噴煙量の増加 ・火山ガス（二酸化硫黄放出量）の検知（百トン未満）	
数時間～数箇月前	■山体浅部へのガス、熱水等の供給	・火山性地震の多発 ・火山性微動の発生 ・山体膨張を示す傾斜変動 ・火山ガス（二酸化硫黄放出量）の増加（百トン以上）	レベル1→2
数時間～数箇月	■小規模な噴火が発生	・数百～2千メートル程度の有色噴煙 ・火山性微動の振幅増大 ・火山灰に新鮮なマグマ性物質は検出されない	
数時間～数日	■火山灰を放出する噴火を繰り返す中で、大きな噴石が飛散する噴火の発生	・山体膨張・収縮を繰り返す傾斜変動 ・火山性地震・微動活動の継続 ・やや大きな空気震動の発生	レベル2→1
数箇月	■噴火活動の停止 ■数100m程度の白色噴煙	・火山性地震の減少（0～数回/日程度） ・火山性微動の停止	
数箇月～数十年	■降雨後には小規模の火山泥流 ■火口縁を越える程度の白色噴煙	・0～数回/日程度の火山性地震 ・まれに、ごく振幅の小さな火山性微動	レベル1

表6 小規模噴火のケース

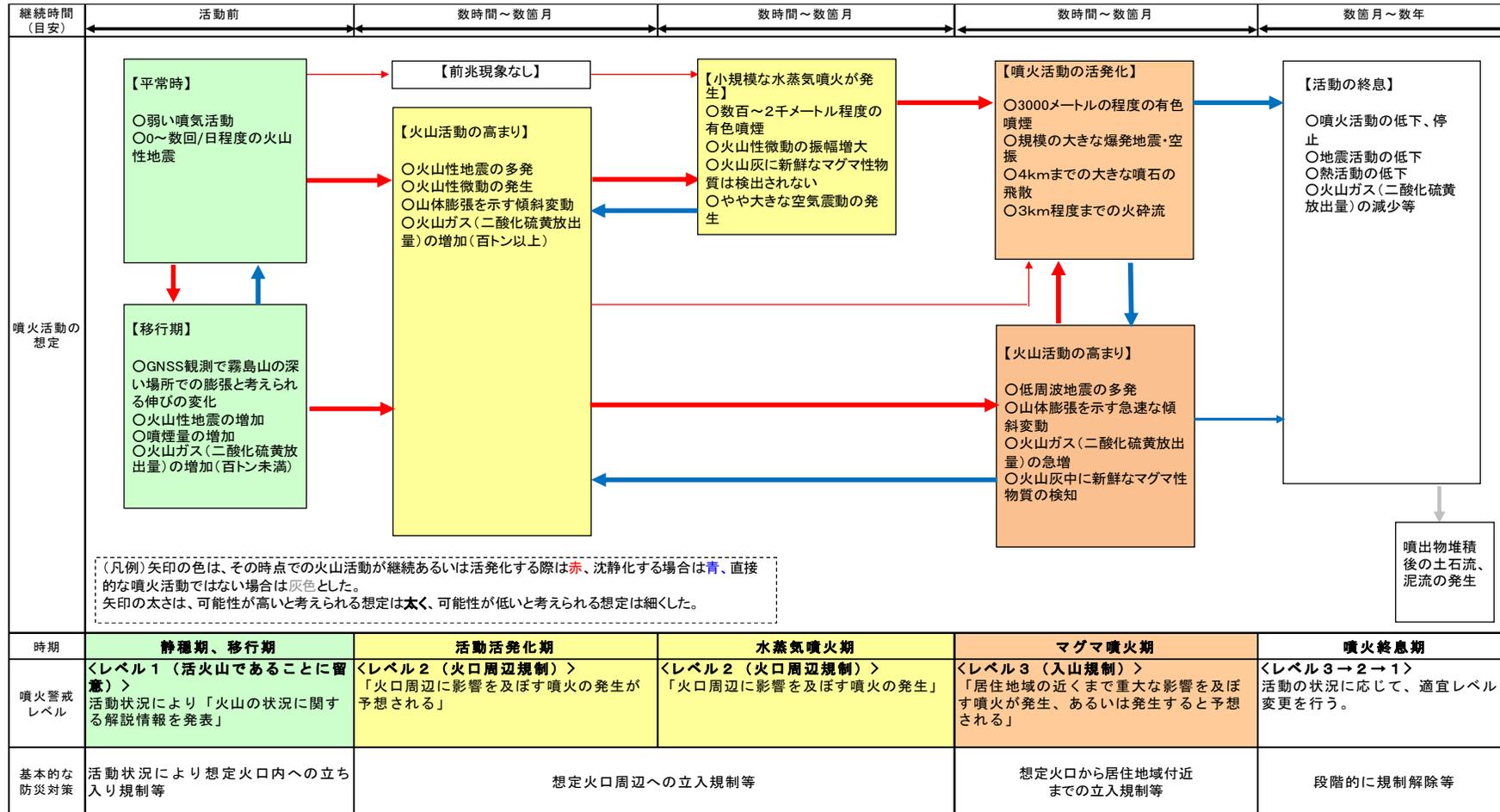


- ・ここでいう「大きな噴石」とは、風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのものとする。
- ・これは一つの想定であり、必ずしも起こり得るすべての現象やその推移を網羅したものではない。
- ・気象的な要因に影響されるものの、降雨時には噴火に伴う堆積物による土石流・泥流が発生する恐れがある。

表7 シナリオ2：中規模噴火

日 時	考えられる火山現象	現在の観測網による監視	噴火警戒レベル
数箇月～数年	■小規模噴火の繰り返し	・レベル2までの経過はシナリオ1参照	レベル2
数時間～数箇月	■山体直下へのマグマ関与の可能性	・低周波地震の多発 ・山体膨張を示す急速な傾斜変動 ・火山ガス（二酸化硫黄放出量）の急増 ・連続噴火中に3000mを超える有色噴煙 ・火山灰中に新鮮なマグマ性物質の検知	レベル2→3
数日～数箇月	■準プリニー式噴火と爆発的噴火（ブルカノ式噴火）の断続的な発生	・山体の膨張・収縮の繰り返し ・3000メートル程度の有色噴煙 ・規模の大きな爆発地震・空振 ・4kmまでの大きな噴石の飛散 ・3km程度までの火砕流	
数日～数箇月	■噴火活動の低下	・山体の膨張を示す傾斜変動は見られない ・火山性地震の減少、微動振幅の減少 ・2kmを超える大きな噴石の飛散は見られない ・火山ガス（二酸化硫黄放出量）の減少	レベル3→2
数箇月	■噴火活動の停止 ■100m程度の白色噴煙	・火山性地震の減少（0～数回/日程度） ・火山性微動の停止	レベル2→1
数箇月～数十年	■降雨後には小規模の火山泥流 ■火口縁を越える程度の白色噴煙	・0～数回/日程度の火山性地震 ・まれに、ごく振幅の小さな火山性微動	レベル1

表8 中規模噴火のケース

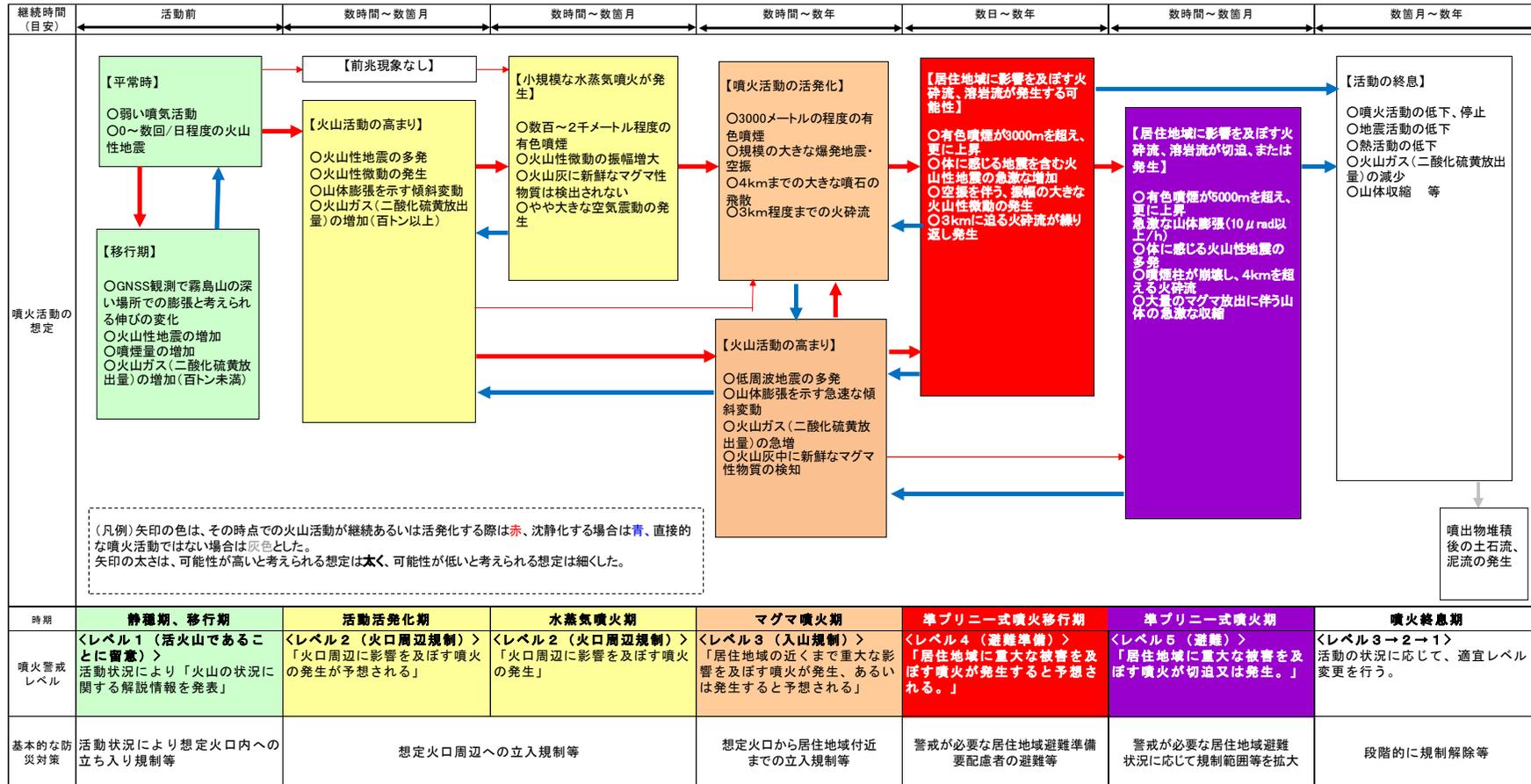


- ・ここでいう「大きな噴石」とは、風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのものとする。
- ・これは一つの想定であり、必ずしも起こり得るすべての現象やその推移を網羅したものではない。
- ・気象的な要因に影響されるものの、降雨時には噴火に伴う堆積物による土石流・泥流が発生する恐れがある。
- ・火山活動の経過は必ずしも表のとおりに移移するとは限らず、レベルの数値が順番を超えて(例えばレベル1から3に)上がる場合も有ることに留意する必要がある。

表9 シナリオ3 : 大規模噴火

日時	考えられる火山現象	現在の観測網による監視	噴火警戒レベル
数箇月～数年	■小規模、又は中規模噴火の繰り返し	・レベル3までの経過はシナリオ1、2を参照	レベル3
数時間～数年	■準プリニー式噴火の可能性	GNSS観測で霧島山の深い場所での更なる膨張が見られる中で ・有色噴煙が3000mを超え、更に上昇 ・体に感じる地震を含む火山性地震の急激な増加 ・空振を伴う、振幅の大きな火山性微動の発生	レベル3→4 居住地域に火砕流、火災サージの可能性
数時間～数年	■準プリニー式噴火が切迫 ■多量のマグマが上昇し、有感地震が頻発	GNSS観測で霧島山の深い場所での更なる膨張が見られる中で ・有色噴煙が5000mを超え、更に上昇 ・急激な山体膨張(10 $\mu$ rad以上/h) ・体に感じる火山性地震の多発	レベル3、4→5 居住地域に火砕流、火災サージが切迫、または到達
	■準プリニー式噴火の発生	○有色噴煙が10000メートルを超え上昇(衛星・レーダー) ○噴煙柱が崩壊し、4kmを超える火砕流 ○大量のマグマ放出に伴う山体の急激な収縮	
数箇月～数年	■噴火活動の低下	・レベル4、レベル5で観測される現象が見られない	レベル4、5→3
レベル1までの経過はシナリオ2参照			レベル3→2→1

表 10 大規模噴火のケース



- ・ここでいう「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大きさのものとする。
- ・これは一つの想定であり、必ずしも起こり得るすべての現象やその推移を網羅したものではない。
- ・気象的な要因に影響されるものの、降雨時には噴火に伴う堆積物による土石流・泥流が発生する恐れがある。
- ・火山活動の経過は必ずしも表のとおりに移移するとは限らず、レベルの数値が順番を超えて（例えばレベル1から3に）上がる場合も有ることに留意する必要がある。

#### 4. 新燃岳周辺の土石流対策

火山噴火時に、新燃岳周辺の住民や登山者・観光客の生命や貴重な財産を守るためには、緊急工事に要する時間、使用可能な資機材の確保、噴火影響範囲への立ち入り制限など、現地の制約条件に応じた柔軟な対応をハード・ソフト両面から「火山噴火緊急減災対策」として、平常時から立案・準備しておくことが不可欠である。

このことから、国土交通省宮崎河川国道事務所では、新燃岳において考えられるシナリオを想定し、火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して迅速に対応し、被害をできる限り軽減するための緊急ハード対策と緊急ソフト対策からなる砂防計画について、火山や砂防等の専門家、市町村等の地方公共団体および関係行政機関からなる霧島火山緊急減災砂防計画検討分科会において、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成19年4月 国土交通省砂防部）に基づいて検討が実施され、報告がなされている。

また、計画に基づき、新燃岳の噴火により居住地域に影響する土砂災害が予想される場合には、想定される土地の区域及び時期に関する情報（土砂災害緊急情報）が、宮崎河川国道事務所より関係自治体の長に通知されるとともに、住民にも周知がなされることとなっている。

なお、社会情勢や土地利用状況の変化、新たな科学的知見に基づくシナリオの変更、防災技術の進歩などに対応して、継続的に計画を見直していくことも検討されている。

#### 5. 留意事項

実際の噴火時には必ずしもシナリオどおりに推移するとは限らない。

また、火山に対する研究の進展等を踏まえ、霧島山火山防災協議会において、適宜更新されるものとし、噴火シナリオの活用にあたっては、これらにも十分に留意する必要がある。

## 参考資料

- 安藤忍 (2013) : ALOS「だいち」により観測された霧島山新燃岳山頂火口の変化について. 験震時報, 77, 99-112.
- 福岡管区気象台 (1965) : 九州の火山噴火史 霧島山. 福岡管区気象台要報, 20, 47-59.
- 福岡管区気象台 (1990) : 九州地方の火山 霧島山. 福岡管区気象台要報, 45, 87-118.
- 福岡管区気象台・鹿児島地方気象台 (2013) : 2011 年霧島山新燃岳の噴火活動. 験震時報, 77, 65-96.
- 福岡管区気象台・鹿児島地方気象台・宮崎地方気象台 (1959) : 昭和 34 年 2 月 17 日の霧島山新燃岳の爆発. 1-15.
- 今給黎哲郎・大脇温子 (2011) : 火山 GPS 統合解析データに基づく霧島山の変動源モデル. 国土地理院時報, 121, 183-188.
- 井村隆介 (1994) : 霧島火山の地質. 東京大学地震研究所彙報, 69, 189-209.
- 井村隆介・小林哲夫 (1991) : 霧島火山群新燃岳の最近 300 年間の噴火活動. 火山, 36, 135-148.
- 井村隆介・小林哲夫 (2001) : 霧島火山地質図 (5 万分の 1). 火山地質図 11, 地質調査所.
- 環霧島会議 (2009) : 霧島火山防災マップ.
- 気象庁 (2013) : 日本活火山総覧 (第 4 版).
- 小林哲夫 (2017) : 霧島火山群、新燃岳 2011 年噴火と科学者の防災対応. 地形, 38, 3-13.
- 及川輝樹・筒井正明・大塚康弘・伊藤順一 (2012) : 文献史料に基づく江戸期における霧島火山新燃岳の噴火活動. 火山, 57, 199-218.
- 奥野充 (2002) : 南九州に分布する最近約 3 万年間のテフラの年代学的研究. 第四紀研究, 41, 225-236.
- 田島靖久・林信太郎・安田敦・伊藤英之 (2013) : テフラ層序による霧島火山、新燃岳の噴火活動史. 第四紀研究, 52, 151-171.
- 筒井正明・小林哲夫 (2011) : 霧島、新燃岳の歴史時代の噴火の再検討: 明和及び文政の噴火について. 地球惑星連合 2011 年大会予稿集, 2011, SVC-P40.
- 筒井正明・小林哲夫・伊藤英之・前田昭浩 (2005) : 霧島・中岳火山の噴火活動. 日本火山学会講演予稿集, 121.

## 霧島山（新燃岳）の噴火警戒レベル判定基準

令和7年3月14日現在

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>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新燃岳のマグマだまり（えびの岳付近）の体積が2011年噴火前の増加量の3倍程度以上に増加している時に火口全体から噴出する大きく高温の噴煙柱が5,000mを超える噴火が発生・継続し、傾斜計では沈降の傾向が見られず、さらに噴火の規模の増大、継続の可能性がある場合</li> <li>・山体直下を震源とする体を感じる地震が多発（10回以上／1時間）し、急激な地盤変動（浅部へのマグマ貫入：顕著な隆起、10<math>\mu</math>rad以上／1時間）が発生した場合</li> <li>・火砕流が火口から3kmを超えて流下し、居住地域へ切迫すると判断した場合</li> <li>・溶岩流が火口から3kmを超えて流下し、居住地域へ切迫すると判断した場合</li> </ul>	<p>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には、火山活動を評価し判断する。</p>
4	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新燃岳のマグマだまり（えびの岳付近）の体積が2011年噴火前の増加量の3倍程度以上に増加している時に下記の現象が認められた場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢火口全体から噴出する連続噴火が発生し、大きく高温の噴煙柱が3,000mを超え上昇（噴出量がさらに増加）した場合</li> <li>➢新燃岳南西観測点の1分間平均振幅で100<math>\mu</math>m/sが2分以上継続するとともに周辺の空振計で10Pa以上の空振を観測した場合（天候不良時）</li> <li>➢体を感じる地震を含む火山性地震の急激な増加が認められる場合</li> </ul> </li> <li>・火口から2kmを超えて火砕流が流下した場合</li> <li>・溶岩流が発生し、居住地域付近に到達する可能性が高い場合</li> </ul>	<p>観測データに活動低下が認められた場合には、火山活動を評価し判断する。</p>
3	<p>【火口から概ね2kmを超え4kmまで影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・霧島山を挟むGNSSの基線の伸びが認められている時に下記のいずれかの現象が認められた場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢レベル2の噴火の火山灰に新鮮なマグマ性物質が数パーセント以上含まれている場合や噴煙の温度が顕著に高くなった場合</li> <li>➢1日あたりの二酸化硫黄の放出量が急増した場合</li> <li>➢新燃岳付近で低周波地震の多発（10回以上／1時間又は30回以上／24時間）</li> <li>➢急速な傾斜変化（噴火中での変化：高千穂河原等の傾斜計で1<math>\mu</math>rad以上）が継続中である場合、又は周辺の傾斜計で急速にマグマだまりの収縮を示す変化が生じている場合</li> <li>➢短期間（数時間から数日）に傾斜変化とともに火山性地震の増加（100回以上/24時間）</li> </ul> </li> </ul> <p>【火口から概ね2kmを超え4kmまで影響を及ぼす噴火の発生】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・連続的噴火が発生し、噴煙の高さが火口縁上3,000m以上となる場合</li> <li>・噴煙の中に軽石が多量に含まれている場合</li> <li>・大きな噴石が飛散（火口から概ね2kmから4km）</li> <li>・噴火により、空振計で90Pa以上を観測</li> <li>・火砕流が2km程度流下した場合、又は流下距離が次第に大きくなり2kmを超える可能性があるとして判断した場合</li> </ul>	<p>当該レベルの現象が概ね1ヶ月見られなくなるなど、観測データに活動低下が認められた場合には、火山活動を評価しレベル2への引き下げを判断する。</p> <p>なお、警戒が必要な範囲を新燃岳火口から概ね4km以内としている際は、観測データに活動低下が認められ、大きな噴石が3kmを超えて飛散する可能性が低くなった場合には、警戒が必要な範囲を新燃岳火口から概ね3km以内に縮小する。</p>
	<p>レベル3における警戒が必要な範囲は新燃岳火口から概ね3km以内を原則とするが、火山活動の状況によっては概ね4km以内まで拡大することがある。</p>	
2	<p>【火口周辺に影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>&lt;火山性地震の増加&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2年以上噴火がない場合（300回以上／10日間又は100回以上／24時間又は20回以上／1時間）</li> <li>・2年以内に噴火が発生した場合、又はGNSSで新燃岳を挟む基線又は霧島山を挟む基線で伸びが見られた場合（100回以上／10日間又は20回以上／24時間又は10回以上／1時間）</li> <li>・上記の基準に達しない程度の火山性地震の増加が見られる中で、次のいずれかが観測された場合 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢二酸化硫黄放出量の増加</li> <li>➢明瞭な噴気量の増加</li> <li>➢熱異常域の高温化が見られた場合</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;傾斜変化&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・近傍の傾斜計（新燃岳北東や高千穂河原や湯之野）で、短時間に山体膨張を示す傾斜変化（0.1<math>\mu</math>rad以上）が見られた場合</li> </ul> <p>【火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ごく小規模～小規模な噴火が発生（大きな噴石飛散、火砕流等が火口から2km以内にとどまる程度）</li> <li>・顕著な火山性微動の発生（新燃岳南西水平動の最大振幅が50<math>\mu</math>m/s以上の微動が発生し、空振を観測した場合（新燃西観測点の場合は30<math>\mu</math>m/s以上））</li> </ul>	<p>当該レベルに引き上げる現象が概ね2ヶ月見られなくなるなど、観測データに活動低下が認められた場合には、火山活動を評価しレベル1への引き下げを判断する。</p> <p>なお、24時間や1時間の地震回数のみでレベル2へ引き上げた場合は、当該レベルの現象が概ね1ヶ月間見られなくなればレベル1に引き下げる。</p> <p>山体斜面から噴火の可能性が低いと認められた場合には、警戒が必要な範囲を火口中心から1kmに縮小する。</p>

- ここでいう「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大きさのものとする。
- 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（下がる時も同様）。
- レベル5からレベルを下げる場合には、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、「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を発表することで、火山の活動状況の解説や警戒事項をお知らせする。
- 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。