

(1) 実施機関名：

東京大学地震研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

噴火シナリオに基づく推移予測の試行

(3) 最も関連の深い建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築

(2-2) 火山噴火予測システム

イ. 噴火シナリオに基づく噴火予測

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築

(2-2) 火山噴火予測システム

ア. 噴火シナリオの作成

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

1.(2)(2-2)「ア」で作成した噴火シナリオに基づき、桜島、伊豆大島、有珠山などについて、過去や現在の観測データから現在の状態から火山噴火や噴火終息に至るまでの過程を様々な観点から想定し、噴火推移の予測を試みることを目指す。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度は三宅島と伊豆大島の観測データを持ち寄り、噴火シナリオと過去噴火の推移から現状の理解と噴火現象の分岐について定量的に扱う方策を検討する。経費は東京での研究打合せと会議費に当てる。

平成 22 年度、平成 23 年度は、桜島の観測データを持ち寄り、噴火シナリオと過去噴火の推移から現状の理解と噴火現象の分岐について定量的に扱う方策を検討する。経費は研究打合せと会議費に当てる。

平成 22 年度、平成 23 年度は、有珠山の観測データを持ち寄り、噴火シナリオと過去噴火の推移から現状の理解と噴火現象の分岐について定量的に扱う方策を検討する。経費は研究打合せと会議費に当てる。

(7) 平成 22 年度成果の概要：

はじめに

霧島火山群新燃岳では 2011 年 1 月 26 日から本格的な噴火を開始した。これは新燃岳としては数百年ぶりのマグマ噴火であった。この噴火に先立って水蒸気爆発が 2008 年 8 月に開始し、2010 年までに複数回繰り返した。また約 1 年前の 2009 年 12 月末から山体が膨張する現象が起っていたことが国土地理院の GPS 観測網で捉えられていた。さらに、1 月 19 日の小噴火では噴出物に約 8 %の軽石が含ま

まれているのが認められマグマ物質の関与が確実となった。このように、多くの点でマグマ噴火を示唆する前兆現象が多く認められていた。

この噴火の開始直後、リアルタイムで噴火の推移予測を行うために、過去の新燃岳の地質学的研究（主に井村・小林，1991）を下に噴火シナリオを急遽準備し、実際の噴火の推移に合わせて変更を重ねた。第1版は1月27日に作成し2月2日に改訂を加えた。その後、鹿児島大学の最近の地質学的研究の成果を反映させると同時に、国内外の類似火山の噴火様式を参考に第2版を2月14日作成した。噴火シナリオの作成

第1版は、井村・小林（1991）の新燃岳の過去の噴火に基づき作成し（図1）、地質学的には読み取られていなかった進行中の噴火現象に対応し変更を加えたものである。1716 - 17年噴火の研究によると、水蒸気爆発の後、数ヶ月の休止期間を挟んで、火砕流噴火を伴う中規模の軽石噴火が約3ヶ月間継続し、その後、再び休止期間を数ヶ月挟んで、より大きなマグマ噴火が最終に起きたとされる。しかし、活動の最後に最大規模の噴火が発生し、そのまま活動が停止することは通常マグマ噴火の推移では考えにくい。そのため、最後の噴火後に、火口内に溶岩が流出したものとした。これは噴火前に一旦火口を埋めドレインバックした形状を示す溶岩が存在していたことを反映させている。ここでの欠点は、マグマ噴火のイベントを一つのボックスにおさめてしまっているために、この中での噴火推移やマグマ供給との関係が上手く表現できていないことである。これは実績重視型といえるかもしれない。

第2版は、筒井ほか（2005）や小林（2011 私信）を加味し、さらに、火口に溶岩蓄積が起こり、ブルカノ式噴火を繰り返したことがある安山岩火山（類似火山）を考慮しながら作成したものである（図2）。すなわち、浅間山1973年、2004年噴火、コロンビア・ガレラス火山の1991年以降の噴火、および、北マリアナ諸島のアナタハン火山との共通点を抽出して作成した。小林（2011 私信）では、約300年前の噴火について、井村・小林（1991）では、古文書と地質学的情報との擦り合わせに一部違いがあり、最後の活動を規模の大きなマグマ噴火としていたが、水蒸気爆発と考えられることを指摘している。この考えは、類似火山等に見られる噴火の推移や、新燃岳が電磁気学的にも帯水層が発達した火山であることから妥当な考え方と思われる。

作成された噴火シナリオの評価と課題

準プリニー式噴火後の展開はマグマ中の揮発性成分が減少する方向であり、噴火の1輪廻に対応する。原稿作成時点（2月20日）では、噴火状態は図2の赤枠で囲んだ位置にあり、火口溶岩や火道上部に溜まった火山ガスが時折爆発を起こすブルカノ式噴火を繰り返している。地殻変動の解析では噴火に先立って山体が膨張した量の $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ は噴火によって収縮した。大学の観測研究の結果からは噴出量（溶岩換算量）と収縮量がほぼ一致している。今後このような噴火を数ヶ月程度繰り返して活動が一旦はおさまると考えられる。その後、新たなマグマの上昇があれば次の輪廻の活動に移行する。すなわち図2では上のスイッチャーの場所から「yes」の経路をたどる。アナタハンの場合は1輪廻の活動の末期にマグマ水蒸気～水蒸気爆発が繰り返された。そこでは火口が海水面以下の高さにあったことや、火口と海との距離がわずか1km程度の至近距離であったことが大きな要因かもしれない。新燃岳ではアナタハンほどではないにしても、マグマ供給が途絶えたとしても最後に水蒸気爆発を起こす可能性がありうることは過去の噴火事例からも示される。この噴火事象系統樹の分岐に確率的な数値を入れることができなかった。ここではスフリエールヒルズ火山で噴火中に行った系統樹のように、専門家の投票による数値化も可能であったらう。

（8）平成22年度の成果に関連の深いもので、平成22年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

（9）平成23年度実施計画の概要：

新燃岳で進行中の噴火に対して噴火シナリオを急遽作成し、監視・観測データに基づき、噴火の推移の仕方や考え方に改訂を加えることができたのは本研究課題の大きな成果であると考えられる。しかし、さらに噴火の素過程の考え方に基づいて分岐の仕方を整理することが可能であらう。噴火準備

過程や噴火過程の研究で提案される物理モデルを用いた噴火事象分岐の評価を行った訳ではない。そのためより可能な物理モデルを新燃岳だけでなく、噴火を進行中の桜島火山にも適応することによって、進行中の火山活動の推移予測を実施する必要がある。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

中田節也・森田裕一・渡辺秀文・藤井敏嗣（東京大学地震研究所）

他機関との共同研究の有無：有

井口正人・石原和弘（京都大学防災研究所）、鍵山恒臣（京都大学理学研究科）、清水洋（九州大学理学院）、西村太志（東北大学理学研究科）、大島弘光・村上 亮（北海道大学理学研究院）、津久井雅志（千葉大学理学部）、川邊禎久（産業技術総合研究所地質情報研究部門）、鶴川元雄（防災科学技術研究所火山防災研究部）、西村卓也（国土地理院）

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター

電話：03-5841-5695

e-mail：nakada@eri.u-tokyo.ac.jp

URL：http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/vrc/

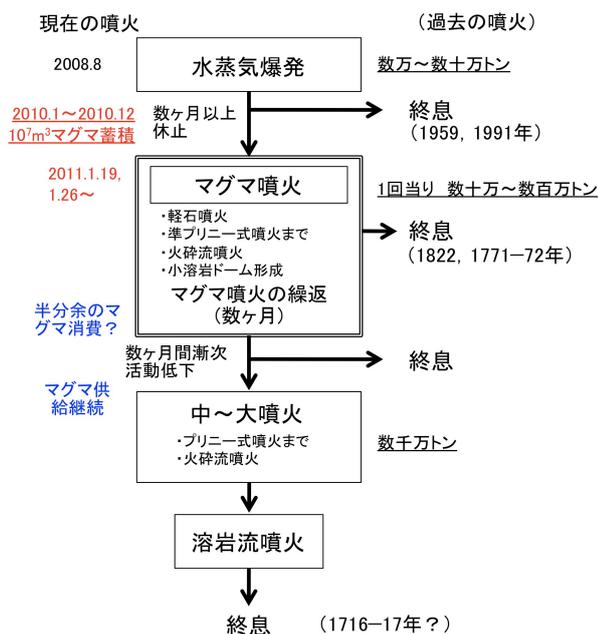


図 1；霧島火山群新燃岳の噴火シナリオ第 1 版（2011 年 1 月 27 日作成．2 月 2 日改訂）．1716 - 17 年噴火に関する地質学的研究を重視したもの．

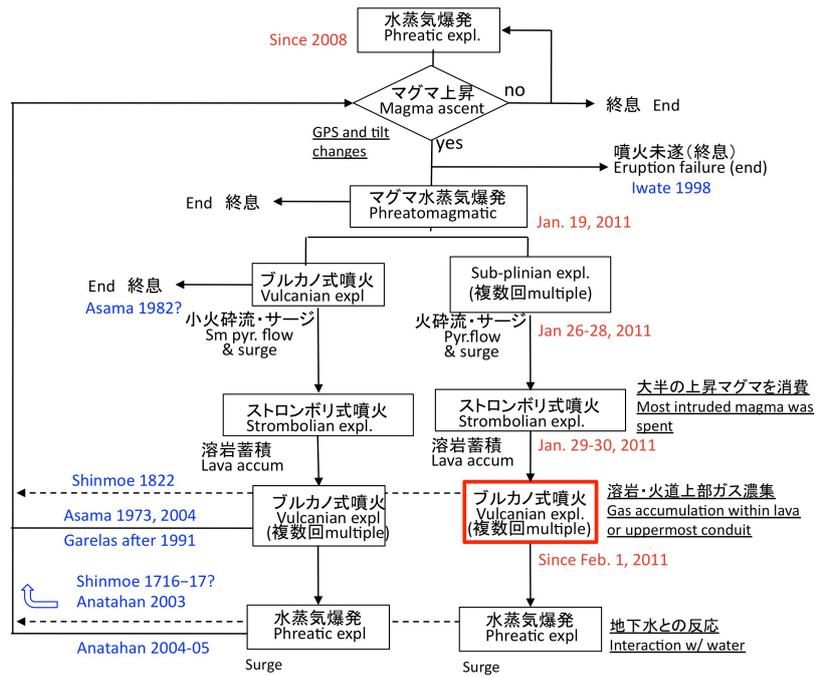


図 2：霧島火山群新燃岳の噴火シナリオ第 2 版（2011 年 2 月 14 日作成）。

新燃岳 1716 - 17 年噴火の新たな解釈と国内外の類似火山の噴火例をもとに作成した。浅間山，コロンビア・ガレラス火山，北マリアナ諸島・アナタハン火山では安山岩質マグマによる準プリニー式噴火やブルカノ式噴火に引き続いて，火口に溶岩蓄積が認められ，その後の活動で溶岩が破壊されるブルカノ式噴火が発生した。