

平成 21 年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 共同利用種目 (該当種目にチェック)

- 特定共同研究(A) 特定共同研究(B) 特定共同研究(C) 一般共同研究
 地震・火山噴火予知研究 施設・実験装置・観測機器等の利用
 データ・資料等の利用 研究集会

2. 課題番号または共同利用コード 2009 - A - 13

3. プロジェクト名、研究課題、集会名、または利用施設・装置・機器・データ等の名称

和文：火山噴火予測システム英文：System of forecasting volcanic eruptions4. 研究代表者所属・氏名 東京大学地震研究所・中田節也(地震研究所担当教員名) 中田 節也

5. 利用者・参加者の詳細 (研究代表者を含む。必要に応じ行を追加すること)

氏名	所属・職名	利用・参加内容または 施設,装置,機器,データ	利用・参加期間	日 数	旅費 支給
中田節也	東京大学地震研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
森田裕一	東京大学地震研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
渡辺秀文	東京大学地震研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
藤井敏嗣	東京大学地震研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
鍵山恒臣	京都大学理学研究科	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		有
清水 洋	九州大学理学院	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		有
井口正人	京都大学防災研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
津久井雅史	千葉大学理学部	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
小林哲夫	鹿児島大学理学部	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		有
川邊禎久	産業技術総合研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
鶴川元雄	防災科学技術研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		
中川光宏	防災科学技術研究所	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		有
西村卓也	国土地理院	研究集会及び意見交換	平成 21 年 4 月 1 日 ～平成 22 年 3 月 31 日		

6. 研究内容（コンマ区切りで3つ以上のキーワードおよび400字程度の成果概要を記入）

キーワード：噴火履歴 噴火シナリオ 三宅島

噴火予知の実現のために有用な噴火シナリオのプロトタイプを活動的な火山のいくつかについて案を出し、どのような噴火シナリオが社会や研究に有用であるか、シナリオ作成を通じていかに火山噴火予知研究にフィードバックするかについて検討することを目的とする。

平成21年度は、火山噴火予知連絡会で取りまとめた伊豆大島の噴火シナリオについて、火山噴火予知研究に役立てるための改善点を検討する。また、伊豆大島と類似の噴火を繰り返す三宅島の噴火シナリオについて、三宅島の噴火履歴の現地調査を行うとともに、蓄積されている地質岩石学的データ、最近の噴火に伴う地球物理学的な観測データをもちより検討する。

7. 研究実績報告（2000～3000字の報告書）

1. 本計画で目指す噴火シナリオ

対象とする火山において将来発生する噴火を予測するには、その火山で過去に発生したできるだけ多くの噴火事例（物理観測も含んだ情報）、および地質学的に読み取れる噴火履歴に基づくことが有効である。その際、直近の噴火例だけでなく、その火山で将来起こりうる全ての現象を網羅することが重要である。地質調査が不十分であったり、物理観測の歴史が浅い場合など、噴火履歴に関する情報が不十分な場合には、地質・地形やテクトニクス、マグマの性質、過去の噴火例が類似した他の火山の噴火履歴や観測情報を参照することが期待される。

最近、噴火事象系統樹（volcanic event tree）が噴火のリスクを評価するための基本的なツールとして提案されている。これはある事象に引き続いて起こりうる可能性のある全ての事象を小岐として図示したものである。分岐点から異なる現象への枝移動は、過去の噴火履歴、観測データなどに基づいて確度として表現することができる。また、ひとたび開始した噴火においては、それぞれの分岐点において観測データや物理モデルを用いて、次の枝移動への確度を専門家がさらに評価することになる。

ここでいう噴火シナリオは、この噴火事象系統樹をさす。日本では、気象庁、内閣府、国交省などが使い始めている。内閣府が作成した富士山の噴火シナリオは、Newhall and Hoblitt（2002）と同様のイベントツリーを作成している。ここでは、三宅島と火山学的背景が類似した伊豆大島火山について、気象庁が火山噴火予知連絡会の下で作成したものを参考に、三宅島の噴火シナリオを作成した。伊豆大島火山の噴火シナリオでは、噴火パターンや規模による区別をしているのが特徴である。

2. 三宅島火山の噴火シナリオ

作成した三宅島の噴火シナリオを図1に示す。三宅島における最近300年間の、噴火の前兆となる群発地震の発生時間、噴火の継続時間、噴火後の群発地震の継続期間の記録からは、ひとつの噴火事象から次の事象が発生するまでの時間スケールや各現象の継続時間の範囲を知ることができる。図1の系統図の枝に示した数値は、過去の噴火から算出される発生頻度である。なお、群発地震が発生しても噴火に至らないケースの頻度は、過去300年間に約20年間隔で定期的にマグマが上昇したと仮定し、噴火しなかった回数をその頻度と見なしている。また、物理観測が20世紀中頃からしか存在しないことや、2000年のカルデラ形成は約2500年ぶりに発生したことから、系統図の右側にある現象ほど、発生頻度の情報が少ないので注意を要する。

以上のような最近300年間の現象は、約20年毎におこるマグマ上昇で説明されるが、2000年噴火は約2500年ぶりのカルデラを作る現象で、地下のマグマ供給系がこれまでとは大きく変わった可能性もある。そのため、これまでの300年間の規則性がこれからも保証されるかどうかを検討した。図3には2500年前以降の噴出量積算の階段図を示している。これは現在地上に露出している溶岩から推定されたものである。約2500年前の八丁平カルデラが2000年噴火のカルデラとほぼ同じ大きさ（体積0.6km³）と仮定すると、前者は約1300年間で埋め立てられ、その後は溶岩が外に流れ出し始めているので、その間の噴出率はここ300年間より高かったことになる。このことは、2500年前以降、20年周期が維持されたとすれば1イベント当たりの噴出率はより大きかったことを意味し、1イベントあたりの噴出率が最近と同様であったとするならば、より短い間隔で噴火が発生したことを意味する。

最近の地殻変動観測では、2002年以降、島内の基線が短縮から伸びに転じており、1983年から2000年噴火の間に見られた地殻変動の傾向に近づいている。すなわち、地下深部でマグマの蓄積がこれまでと同様に進行していることを示している。一方、産業技術総合研究所や気象庁等の測定結果によると、現在起こっているマグマの脱ガス成分は、2000年噴火時から不変で、未分化マグマの関与が現在も続いていることを示している。そのため、今後も、将来的には2000年以前と似たマグマシステムが発達すると考えられる。

3. 今後の課題と展望

本研究で作成するシナリオに、観測研究とそれに基づく物理モデルを反映することや、逆に、この噴火シナリオの成果を両観測研究にフィードバックすることが重要である。さらには、伊豆大島火山の噴火シナリオで検討されたように、噴火シナリオの分岐の判断を観測結果に基づいて行うために、観測体制の整備を考慮することも必要である。桜島火山は近年活発な噴火活動を続けており、そこにおいて噴火シナリオを作成し、リアルタイムに使用してその精度や問題点を確認することが重要であろう。この計画研究の間に噴火シナリオが作成可能な火山は複数である。そのため、我々研究者レベルが要求する噴火シナリオを作成するためのマニュアル的なものをこの計画研究の間で準備することが重要である。そのようなマニュアルを用いて、本研究の担当者以外の火山専門家が、対象火山について噴火シナリオを作成できる状況を作ることが好ましい。



図1. 最近2500年間の噴火履歴に基づいて作成した三宅島火山の噴火シナリオ。分岐に示してある数値は過去の噴火履歴から推定した発生頻度。島外マグマ貫入以後の噴火現象については、地震観測が1940年以降に限られている。2500年前の八丁平カルデラの形成に関しては、上の系統樹に乗らない可能性もある。