

研究課題の目的

桜島火山はわが国で最も活動的な火山の1つである。1914年の大正噴火では東西の両山腹に形成された火口群から約13億立方メートルの溶岩と5億立方メートルの軽石・火山灰を噴出した。1946年には南岳の東斜面にできた火口(昭和火口)から約2億立方メートルの溶岩を流出した。溶岩を流出した後はしばらくは桜島は静穏であるが、また火山活動を開始する。1955年に南岳において爆発的噴火活動が始まった。この活動は京都大学防災研究所附属桜島火山観測所が設置される契機ともなった。1960年をピークとする活動期の後、噴火活動は一旦低下したものの、1972年10月から再び激化して約20年にわたり多量の火山灰を放出する活動が続いた。1974年には489回の爆発が発生し、この年に火山噴火予知計画が始まった。

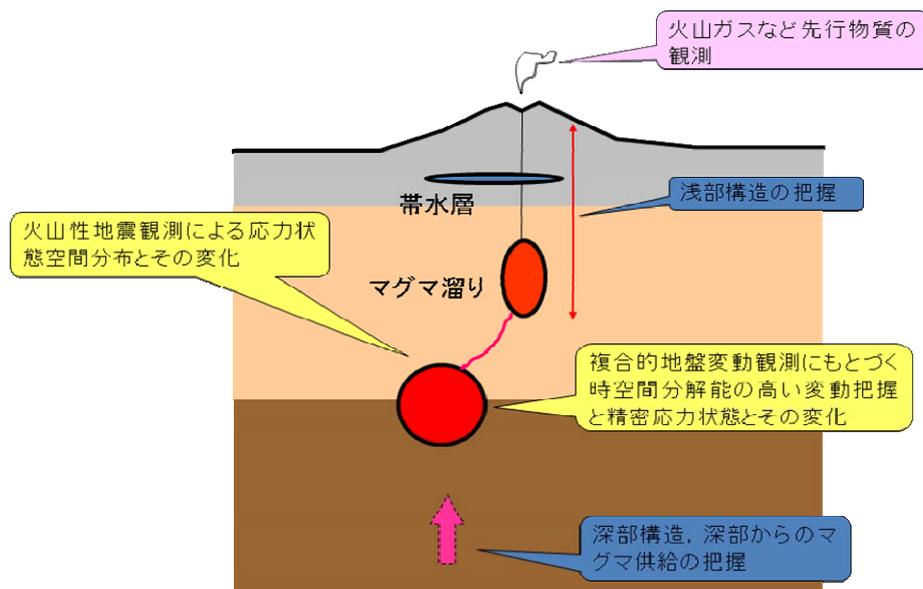
火山噴火予知計画はその後、5年ごとのプロジェクト研究として繰り返し行われ、2004年～2008年に実施された第7次計画を数えるまでになった。桜島火山の南岳における爆発的噴火活動が激化した1975年に総合観測が実施され、その後2～3年おきに繰り返し実施された集中総合観測では、火山噴火予知とマグマ供給系に関する知見が得られ、多項目の観測から総合的に火山活動の総合的評価がなされた。激しかった南岳の爆発的噴火活動も今世紀に入ると穏やかとなったが、第9回、10回の集中総合観測では、表面的な静穏化の一方、始良カルデラの地下では約1億立方メートルのマグマが新たに蓄積したことが地盤変動観測により確認されるなど、今後の活動の活発化を予測させる観測結果が得られた。また、2003年以降は始良カルデラを含む桜島の周囲での地震活動の活発化が認められている。そして、2006年6月4日に昭和火口の噴火が58年ぶりに再開し、その後も年を追うごとに噴火活動が徐々に活発化してきているのが現在の桜島の状況である。

このような時期に、1974年から2008年まで続いた火

山噴火予知計画は2009年に「地震及び火山噴火予知観測研究計画」に統合されることとなった。これまで行われてきた集中総合観測や火山体構造探査の手法は「地震及び火山噴火予知観測研究計画」では火山噴火準備過程に引き継がれ、京都大学防災研究所は研究課題「桜島火山における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究(課題番号1809)」を、全国連携の研究課題として北海道大学大学院理学研究科、秋田大学工学資源学部、東京大学地震研究所、東京大学大学院理学系研究科、東京工業大学火山流体研究センター、名古屋大学大学院環境学研究科、京都大学大学院理学研究科、九州大学大学院理学研究院、鹿児島大学理工学研究科との共同研究として実施することとなった。

本研究の目的は、マグマの蓄積期にある桜島を対象に、多項目の5年にわたる長期観測に基づいて始良カルデラ下におけるマグマの蓄積に伴うその量の推移および桜島南岳直下へのマグマの移動の過程を把握した上で、火山体構造とその時間変化をあわせ考慮し、桜島のマグマ蓄積・移動・上昇モデルを構築し、今後起こりうる活動について予測することにある。本研究では、集中総合観測の多項目観測から火山活動を評価する精神を受け継ぎ、それを桜島という一つの火山において5年にわたる長期間継続してマグマの蓄積・上昇過程を把握するとともに、火山体構造探査から得られる構造変化によりそれを実体化することをめざした。

本研究課題は以下の4つの研究テーマの柱からなる。(1)火山体内、地殻内応力状態の空間分布・時間変化の把握。このテーマにおいてはGPSの多点連続観測、傾斜・伸縮の連続観測、GPS高密度広域繰り返し観測、水準測量データおよび人工衛星の合成開口レーダのデータを用いた干渉解析により、時間・空間分解能の高い変動パターンを捕捉する。地盤変動デ



ータおよび火山性地震のメカニズムから火山体内部の応力状態およびその時間変化を把握する。地盤変動源、火山性地震の移動形態からマグマの移動を把握する。その上で、マグマの蓄積・移動モデルを構築する。(2)火山構造・内部状態およびその時間変化の把握。自然地震を用いたトモグラフィ的手法および人工地震を使用した反射法・トモグラフィ的手法により、それぞれ火山体の浅部および深部の構造の把握とその時間変化を把握する。また、空中磁気およびMT探査などの電磁気学的探査により火山体内の水理的、熱的構造の変化の把握を行う。また、絶対・相対重力測定併用により火山体内部の密度変化・物質移動を把握する。(3)マグマフラックスの時間変化の把握。地盤変動観測により地下深部からのマグマの移動量やさらに浅部への移動量を求める。火山ガス放出量や地中ガス観測により揮発性成分のフラックスの時間変化を把握するとともに火山灰等の放出量からマグマの放出量を求め、その上で、マグマ収支とマグマの脱ガス状態を明らかにする。(4)先行物質の質的变化の把握。火山ガスや火山灰の火山ガス付着成分、火山灰・火山礫などの組成を調べることでマグマ本体に先行して移動してくる揮発性成分やマグマ物質の状態の時

間変化を把握し、後続すると考えられるマグマの状態を推定する。

本報告書は2009年度に実施された「桜島火山における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究」の成果を取りまとめたものであり、地震、地殻変動、重力、MT連続観測、火山ガス、火山灰付着成分、火山体構造探査、水環境等の観測調査項目に関する15編の調査研究報告で構成されている。観測調査は、先に述べた大学に、気象庁、富士常葉大学環境防災研究科を加えた12の機関が参加し、鹿児島県土地家屋調査士会の協力を得て実施された。

おわりに、これまでの調査観測の企画と実施に当たられた方々、また、多大な支援と協力を頂いた文部科学省、鹿児島県、鹿児島市、関係官庁と公共団体の各位および地元住民の方々に深く感謝の意を表したい。

平成22年8月

研究代表者

京都大学防災研究所

井口 正人