令和６年度～令和１０年度観測研究計画

課題番号：KUS_02

（1）実施機関名：

京都大学理学研究科

（2）研究課題（または観測項目）名：

（和文）既存データに基づく噴火発生予測及び活動推移評価の試み
（英文）An attempt to the evaluation of the volcanic activities and the prediction of the eruptions based on the existing observed data

（3）関連の深い建議の項目：

２ 地震・火山噴火の予測のための研究
(3) 火山の噴火発生・活動推移に関する定量的な評価と予測の試行（重点研究）

（4）その他関連する建議の項目：

１ 地震・火山現象の解明のための研究
(4) 火山活動・噴火機構の解明とモデル化
５ 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究
(6) 高リスク小規模火山噴火

（5）令和５年度までの関連する研究成果（または観測実績）の概要：

本課題に含まれる3つの課題
（ア）阿蘇火山における既存データに元づく統計学的なアプローチによる噴火予測試行
（イ）地震・測地記録に基づく火山噴火発生の予測試行
（ウ）MODISデータを用いた熱異常の検出
について研究成果、観測実績の概要を記す。
（ア）中期的な火山活動評価のための指標であるVUI（火山活動活発化指数）を阿蘇火山へ適用するため、2004年以降の多項目観測データの基準値を設定して、試験運用を開始した（大倉ほか, 2023）。静穏期・活発期の阿蘇火山の地下熱水系に関するモデルはTerada et al. (2012)、Kanda et al. (2019)やMinami et al. (2018)などがある。
（イ）世界各地の地震及び火山噴火のデータベースを調べ、大地震により生じる膨張場のひずみ量が0.5micron 以上になると火山噴火の発生する頻度が約5割増加することを示した（Nishimura, 2019）。
（ウ）MODISデータを用いた熱異常解析については、浅間山2004－2005年の活動に対する例がある（金子ほか, 2006）。

（6）本課題の５か年の到達目標：

（ア）多項目観測データに基づき、時系列フィルタリングやデータ同化などの時系列解析、統計解析手法を適用し、阿蘇火山の火山活動推移モデルを構築して火山活動の評価を行う。その知見を用い阿蘇火山以外の火山にもターゲットを広げ、火山噴火予測が可能かを評価する。またこうした研究で得られる知見をVUI（火山活動活発化指数）に統合し高度化を目指す。
（イ）大地震により生じる膨張場に火山が位置する場合や火山周辺のGNSSが山体膨張を示す場合、噴火の発生頻度が高まることが報告されている。これらの先行研究以降に発生した地震、山体膨張現象のデータから火山の活動レベルを評価し、火山噴火発生の予測を試行し、その的中率を評価する。
（ウ）国内のいくつかの熱水系卓越火山に対して、MODISデータの観測が開始された2000年～2023年頃までの画像解析を行い、熱異常があるかどうか、水蒸気噴火やunrest現象に対応するかどうかを

検証する。可能であれば、噴火したケースと噴火未遂に終わったケースで違いがあるかどうかを明らかにし、現状では困難な場合が多い熱水系卓越火山の活動評価に対して有効な手法かどうか検証する。上記3つの研究を核として、多方面のアプローチで火山噴火活動評価、及び噴火予測の試行に取り組む。

（7）本課題の５か年計画の概要：

（ア）令和6年度においては既存データのコンパイルを行う。2014年に始まる阿蘇火山の一連の噴火活動の基幹について各種の観測データをまとめる。特にマグマ噴火や水蒸気噴火などの規模の大きな活動前後のデータを収集しコンパイルする。令和7年-8年においては、各データの多変量相関分析や時系列解析を通し、噴火活動や火山活動の推移との関連を解析する。また令和9年-10年度で活動推移評価の高度化・未来予測を試み、活動度評価の定量化を試みる。こうした知見を阿蘇火山以外の火山にも適用し噴火活動評価を試み、更に噴火予測が可能であるかを検討する。

（イ）地震・測地記録に基づく火山噴火発生の予測試行

令和6年-令和7年度においては、国内で記録されている国土地理院等によるGNSSデータを、系統的に解析し、山体変形を定量的に評価する。世界各地で発生する大地震により生じる活火山の歪み場を評価し、2011年以降に発生した大地震について噴火発生との関係を調べる。令和8年-令和10年において国内の活動的火山についてGNSSデータを用いて山体膨張を評価し、準リアルタイムで噴火の発生の可能性を議論する。世界の大地震による歪み場を随時計算し、周辺の活火山の噴火発生の可能性を議論する。

（ウ）MODISデータを用いた熱異常の検出

令和6年-令和7年度においてGirona et al. (2021)の解析方法を草津白根山周辺の約20年分のMODISデータに適用し、2018年の本白根山噴火や2014年の湯釜周辺のunrest現象に対応する火山体表面の熱的状態変化の検出を試みる。続く令和8年-令和10年において草津白根山を対象とした解析で培ったノウハウを、口永良部島や弥陀ヶ原など過去20年間に噴火や火山活動の活発化が観測された熱水系卓越型火山に適用し、水蒸気噴火の発生予測に有効な手法であるかどうかを検証する。

上記研究テーマの他に、国内の火山研究者を集めた研究集会を定期的に開催する。令和6年、8年、10年に対面で、また令和7年、令和9年にはオンラインで研究集会を開催する。この研究集会で研究参加者及び研究協力者の間で噴火予測に関連した研究成果を共有しその情報を集積すると共に、噴火予測に至るための新たな着想について議論する。

（8）実施機関の参加者氏名または部署等名：

宇津木充（京都大学理学研究科）

他機関との共同研究の有無：有

西村太志（東北大学理学研究科）,廣瀬郁（東北大学理学研究科）,神田径（東京科学大学総合研究院）,金子隆之（東京大学地震研究所）,橋本武志（北海道大学理学研究科）,青山裕（北海道大学理学研究科）,山本希（東北大学理学研究科）,前野深（東京大学地震研究所）,行武洋平（東京大学地震研究所）,寺田暁彦（東京科学大学総合研究院）,前田裕太（名古屋大学環境学研究科）,中道治久（京都大学防災研究所）,相沢広記（九州大学理学研究科）

（9）公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設
電話：0977220713
e-mail：utsugi.mitsuru.5c@kyoto-u.ac.jp
URL：http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp/

（10）この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：宇津木充
所属：京都大学