

(1) 実施機関名：

東京大学大気海洋研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）火山の活動度・噴火ポテンシャル評価を目的とする地球化学的観測研究

（英文）Geochemical observation research for assessing activity and eruption potential of volcanoes

(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) 本課題の5か年の到達目標：

陸上・海底火山の噴火や、それに誘発される津波などの災害は、社会や経済に深刻な影響を与える。防災・減災を目的として火山活動度を評価することは社会的に重要であり、マグマ・熱水系の状態の解明を目的とする火山観測体制が強化されてきた。火山ガスや熱水の化学・同位体組成は熱水系の物理化学的状态やマントル起源物質の混入率を反映するため、継続的に測定を行うことによって火山活動度の時間変動の解明に役立てることが可能である。本課題では、火山における地球化学的観測を通じて火山ガス・熱水等の成分を継続的に測定して、これまでに蓄積されている過去の観測データと比較・検討することにより、火山活動度の時間変動を定量的に解明する。その上で噴火に至る異常の有無、および将来の噴火・災害ポテンシャルについて評価を行うことを目的とする。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

本研究では、前計画において観測を実施してきた火山等において継続的な化学的調査を実施する。陸上では木曽御嶽山や阿蘇山など、近年噴火や顕著な火山活動の高まりが観測されている火山を重点的に調査する。また海底火山については、研究船等による海洋観測が可能となる場合に、海底熱水活動が活発な鹿児島湾など熱水系が発達している海域や、日本海溝近傍などプチスポット火山活動による熱水活動が生じる海域を重点として観測を実施する。これらの地点を繰り返し観測することで、火山現象に重要な役割を果たすと考えられる地殻流体をモニタリングして、噴火に至るような異常の有無、および将来の災害発生ポテンシャルを評価する。具体的には、陸上では火山ガスや温泉水・地下水などを採取して、海底では主に熱水系探索のため採水や採泥を行い、その化学成分を分析する。特に火山活動に関与すると考えられる地殻流体に着目し、マントルまで至るような地球深部からもたらされる化学成分であるヘリウム同位体等の分析に重点を置く。令和6年度には、継続的に調査している木曽御嶽山などの活火山の観測を実施し、観測データを蓄積する。令和7年度以降も同様に継続観測している火山におけるデータの収集を続ける。また、海洋調査船の研究航海を適宜利用して、鹿児島湾・南西諸島や日本海溝近傍における観測を実施することで海底火山地帯における観測データを蓄積する。最終的には令和10年度までに、本研究で得られる観測データと過去のデータを比較することにより、火山活動・物質循環の時間変動を調査し、それに基づき噴火に至る異常の有無や災害ポテンシャルの評価を行うことを目標とする。

(7) 令和7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

陸上火山の調査としては、木曽御嶽山・阿蘇山・雲仙岳で観測を行なった。火山周辺の温泉水を採取し、木曽御嶽山・阿蘇山の試料のヘリウム同位体や炭素同位体、ガス組成を分析し、その長期変動から火山の活動度に変化がないか調査した。木曽御嶽山に関しては特に大きな変化はなく、活動が落ち着いていることを示している。阿蘇山カルデラ内部の一部の温泉では、2025年11月25日にカルデラ近傍を震源として発生した地震（M5.8, 深さ9 km）の前後でヘリウム同位体比が変動した可能性があり、今後の観測データと比較して火山・地震活動との関係を調査する予定である。また昨年度に引き続き北海道の十勝岳および雌阿寒岳で採取された噴気ガスのヘリウム分析を行ない、火山の活動度を調査した。韓国や台湾の研究者と活発に共同研究を行ない、その成果を論文として報告した。昨年度までに得られた木曽御嶽山のデータを基に火山活動の変動を解析し、学会で発表した。また火山活動ではないが、地下水のヘリウム同位体の継続的調査が地震活動のモニタリングに役立つことを示して論文として報告した。これは火山活動のモニタリングにも応用できる成果である。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

木曽御嶽山と阿蘇山はこれまで定期的に観測してきた火山であり、今年度も同様の観測を行なうことができた。分析で得られた化学成分のデータは、火山活動度の時間変動の解明に役立てることができ、化学成分で噴火が切迫していることがわかれば災害の軽減につなげることができる。

(8) 令和7年度の成果に関連の深いもので、令和7年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

Kagoshima, T., Y. Sano, N. Takahata, Y. Kawamoto, T. Shibata, Y. Li, T. Morishita, Y. Hiramatsu and J. Nakajima, 2025, Helium isotope anomaly in groundwater prior to the 2024 Noto Peninsula earthquake, *Nature Comm.*, 16:10414, doi:10.1038/s41467-025-65717-9, 査読有, 謝辞無

Chen, A.-T., H.-F. Lee, Y. Sano, N. Takahata, T. Kagoshima, Y.-C. Lai, C.-H. Lin, C.-H. Lo, 2025, Temporal evolution of hydrothermal system in the Tatun volcano group: Insights into potential volcanic activity, *ACS Earth Space Chem.*, 9, 2466–2483, doi: 10.1021/acsearthspacechem.5c00233, 査読有, 謝辞無

Lee, H., W. Lee, M.J. Lee, Y. Lee, J. Park, H. Cha, N. Takahata, Y. Sano and T.P. Fischer, 2025, Diffuse soil degassing in hydrothermal areas of Mt. Melbourne, Antarctica: Insights for the understanding of cryovolcanism on Earth, *ACS Earth Space Chem.*, 9, 2092–2101, doi:10.1021/acsearthspacechem.5c00099, 査読有, 謝辞無

Kim, H., J. Hong, W. Kim, J. Kim, G. Kim, U. Tsunogai, N. Takahata, Y. Sano and H. Lee, 2025, Emissions of mantle helium and abiotic methane at newly discovered black smokers along the Central Indian ridge (12°S–16°S), *Sci. Rep.*, 15:45736, doi:10.1038/s41598-025-32674-8, 査読有, 謝辞無

Lee, W., H. Lee, H. Kim, J.-H. Song, J. Hong, J. Park, H. Jung, J. Lee, N. Takahata, Y. Sano, T.P. Fischer, 2025, Water and gas geochemistry of springs in Ulleungdo volcano, South Korea: Implications for degassing of upper mantle-derived volatiles in Northeast Asia, *J. Hydro.*, 647, 132286, doi:10.1016/j.jhydrol.2024.132286, 査読有, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

Kagoshima, T., Y. Sano and N. Takahata, 2025, Temporal variations of gas geochemistry at Mt. Ontake after the 2014 eruption, 日本地球惑星科学連合2025年大会, AHW23-03

(9) 令和7年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

項目：火山：地球化学：採水

概要：木曽御嶽山において火山観測を実施した

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：長野県木曽郡御嶽山

調査・観測期間：2025/9/4-2025/9/5

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

項目：火山：地球化学：採水

概要：阿蘇山において火山観測を実施した

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：熊本県阿蘇市阿蘇山

調査・観測期間：2025/12/18-2025/12/20

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

項目：火山：地球化学：採水

概要：阿蘇山・雲仙岳において火山観測を実施した

既存データベースとの関係：

調査・観測地域：熊本県・長崎県阿蘇市・島原市阿蘇山・雲仙岳

調査・観測期間：2025/6/2-2025/6/4

公開状況：公開留保中（公開時期・ポリシー未定）

(10) 令和8年度実施計画の概要：

本年度に引き続き、阿蘇山などの活動的な火山の観測を行なう。得られた試料のヘリウムなどを分析して、火山活動を反映すると考えられるデータを収集し、活動度を評価する。これまで観測を行ってきた火山については、新たに得られたデータと過去のデータとを比較することによって火山活動の変動を評価する。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

小畑元（東京大学大気海洋研究所）、高畑直人（東京大学大気海洋研究所）

他機関との共同研究の有無：有

鹿児島渉悟（富山大学）、佐野有司（高知大学海洋コア国際研究所）

(12) 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：東京大学大気海洋研究所国際・研究推進チーム

電話：04-7136-6009

e-mail：iarp@aori.u-tokyo.ac.jp

URL：http://www.aori.u-tokyo.ac.jp/

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：小畑元

所属：東京大学大気海洋研究所