

(1) 実施機関名：

海洋研究開発機構

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）海域火山観測研究

（英文）Research for submarine volcano

(3) 関連の深い建議の項目：

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

(4) その他関連する建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(3) 火山噴火による災害誘因評価手法の高度化

(5) 本課題の5か年の到達目標：

（国立研究開発法人海洋研究開発機構第4期中期目標より抜粋）

III 1. (3) 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

我が国の周辺海域においては、南海トラフ地震や海底カルデラ等、大規模災害をもたらす地震・火山活動が活発であり、防災・減災対策の更なる強化が求められている。そのための具体的な検討を進めるには、海底下で進行する地震・火山活動の実態把握及び長期評価が欠かせないものの、現在は観測データも十分に揃っていない状況にあり、観測体制の構築と、データの取得・解析を通じたメカニズムの理解等の科学的知見の充実が課題となっている。このため、機構は、地震発生メカニズムの理解、プレート固着の現状把握と推移予測及び海域火山活動の予測研究に資するデータと知見を蓄積し、地震調査研究推進本部、気象庁、防災科学技術研究所、大学等の関係機関に情報提供することで、地震発生帯の現状把握・長期評価及び火山活動評価に貢献する。これを実現するために、大学や防災科学技術研究所等の関係機関と連携して、南海トラフ地震の想定震源域等を中心とした、広域かつ精緻なデータを連続的にリアルタイムで取得する海底地殻変動観測網の整備・高度化を進めるとともに、高精度の海底地下構造調査、海底堆積物・海底下岩石試料の採取・分析を実施する。これにより得られたデータと既存のデータの統合・解析を行うことで、地震発生帯モデル及びプレート固着状態に関する推移予測手法の高度化を行う。また、海域火山に係る先進的な観測手段を確立し、海域火山周辺において火山活動の現状把握を行うとともに、地球内部構造や熱・物質循環機構等の解析を進める。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

国立研究開発法人海洋研究開発機構第4期中期計画に基づき下記の事項について実施する。

海底火山の噴火は、突発的かつ大規模な災害をもたらす、また地球環境への影響が非常に大きい。これら火山災害の発生予測や地球環境への影響評価を行うためには、その原因となる熱、マグマ、流体の発生と輸送現象、噴火履歴や噴火推移、更にそれらの準備過程に当たる地球内部活動を理解することが重要である。そこで、本課題では、国際深海科学掘削計画（IODP）の下で地球深部探査船「ちきゅう」等を用いた海洋掘削を推進し、海底火山活動の観測、調査、地質試料の採取分析によって活動履歴、過去の噴火様式等の現状を把握する。また、得られたデータや知見を用いて地球内部構造や物質の収支等を推定し、火山活動を支配する地球内部流体やエネルギーの循環機構、マグマ供給の仕組み等を、単体の火山からグローバルな規模まで解明する。

具体的には(1)無人自動観測システムと海底観測機器を組み合わせた海域火山観測システムの開発(2)我が国大規模のカルデラ等を対象とした構造探査、火山体の海底調査、岩石試料の採取(3)火山活動の現状把握とマグマや流体の生成から噴火に至る過程及び様式の理解に基づいて得られる海底火山活動の予測に資するデータ及び知見の国及び大学等研究機関への提供等をおこなう。

これらの進捗状況を踏まえ(1)伊豆・小笠原弧等の海底火山における海域火山観測システムを用いた火山活動の現状把握(2)継続的な各種調査・観測の実施、試料の採取及び分析により蓄積された知見を活用した、国内外の火山の中長期活動や噴火過程の比較検証(3)「ちきゅう」等を用いた火山体深部や海洋地殻の実態と形成過程の解明を目指した海洋掘削を可能とするためのデータ及び研究成果の創出等に取り組む。

(7) 令和6年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

鬼界カルデラは過去3回のカルデラ噴火を起こしているが、カルデラ噴火から次のカルデラ噴火へ向けたマグマ供給、蓄積、組成変化についてはよく分かっていない。これを明らかにするために、「ちきゅう」を用いた表層科学掘削プログラムにより鬼界カルデラの北東側の海域で得られた掘削コア試料を分析した。コアには9.5万年前(葛原噴火)と7,300年前(アカホヤ噴火)の2回のカルデラ噴火の噴出物に加え、その間に起きた噴火によると考えられる噴出物も含まれていた。コアに含まれていた生物試料に対する炭素14年代測定法により、9.5万年前の葛原噴火が起きた後、少なくとも4.3万年前には小・中規模の噴火活動が開始したことが分かった。これらの噴出物の化学組成を調べた結果、葛原噴火では流紋岩質の噴出物が卓越するが、一部に安山岩質の噴出物が含まれていることが分かった。陸上に残された噴出物には安山岩質の噴出物は見つかっていなかったが、流紋岩質のマグマにマフィックなマグマが注入することでカルデラ噴火を誘発した可能性が示唆される。葛原噴火の噴出物と同じ化学組成を持つものはそれ以降の噴出物には見られず、少なくとも4.3万年前には葛原噴火のマグマとは異なる新たなマグマの供給が開始していたことが分かった。また、噴出物は安山岩から流紋岩まで多様であるが、時間とともにその割合が変化し、特に後のアカホヤ噴火と同じ化学組成を持つ流紋岩は1.6万年前を境に割合が減少に転じることから、この時期から約9,000年間かけて本格的な流紋岩質マグマの蓄積が起り、次のカルデラ噴火へ至ったことが示唆される。

・「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

「火山活動・噴火機構の解明とモデル化」の項目に対して、鬼界カルデラ、福德岡ノ場、西之島、嬬婦海山等の海域火山を対象として、観測システム開発、構造探査、岩石・地質調査に基づく研究を進展させている。海底火山活動の過去の履歴と現状把握を通じて、マグマ発生から噴火に至る過程を明らかにし、火山活動の推移やハザードの予測に資する知見の提供を行っていく。

(8) 令和6年度の成果に関連の深いもので、令和6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

Hanyu, T. et al., 2024, Submarine cores record magma evolution toward a catastrophic eruption at Kikai Caldera, *Communications Earth & Environment*, 5, 428, doi:10.1038/s43247-024-01591-5, 査読有, 謝辞無

Hirai, Y. et al., 2024, Why are oceanic arc basalts Ca-rich and Ni-poor? Insights from olivine-hosted melt inclusions from Kibblewhite Volcano in the Kermadec arc, *Chemical Geology*, 662, 122218-122218, 査読有, 謝辞無

Tanaka, S. et al., 2025, Monitoring submarine volcanic activities in the Izu-Bonin-Mariana arc using the International Monitoring System hydrophone array signals, *Seismological Research Letters* (in press), 査読有, 謝辞無

Fujiwara, T., et al., 2024, The Sofu Seamount submarine volcano present in the source area of the October 2023 earthquakes and tsunamis in Japan, *Geophysical Research Letters*, 51, e2024GL109766, <https://doi.org/10.1029/2024GL109766>, 査読有, 謝辞無

Akamatsu, Y. et al., 2025, Variations in pore structure in subaerial lava flows at Nishinoshima, Japan, inferred from physical properties, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 458, 108262, <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2024.108262>,査読有,謝辞無

Yanagisawa, T. et al, 2024, Quasi-steady transitions in confined convection, Journal of Fluid Mechanics, 1000, A44,査読有,謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

(9) 令和6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：

(10) 令和7年度実施計画の概要：

伊豆小笠原弧や西南諸島の海域火山を対象とした地質試料の採取と化学分析を進め、マグマ発生から噴火に至る過程を理解するための研究を実施する。海域火山の現状把握をするための地震学、地球物理学的観測を実施するとともに、海域火山観測システムの開発を進める。データサイエンスを活用して火山岩化学組成や物性データからマグマプロセスを明らかにするための手法開発を進める。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

小野重明（海域地震火山部門 火山・地球内部研究センター）,田中聡（海域地震火山部門 火山・地球内部研究センター）,桑谷立（海域地震火山部門 火山・地球内部研究センター）,羽生毅（海域地震火山部門 火山・地球内部研究センター）,中野優（海域地震火山部門 火山・地球内部研究センター）
他機関との共同研究の有無：無

(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：海域地震火山部門

電話：

e-mail：

URL：<http://www.jamstec.go.jp/rimg/j/>

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：羽生毅

所属：国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門