

(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7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

本課題の計画に沿って、鬼界カルデラに関して現在の状況と過去の火山活動履歴の調査を実施した。海域調査として、カルデラ周辺に設置した海底地震計により得られたデータを用いて地震波トモグラフィを行った結果、火山下の深さ約150kmまでの地殻、マントル構造が明らかとなった。特に、沈み込むスラブの直上のマントルと、火山直下深度30kmまでの地殻の中に二層の低速度域が存在することが判明した。

海底火山下の地震活動をモニタリングするために、海底光ファイバーを用いた分散型音響計測(DAS)の技術開発を行い、鬼界カルデラの地震活動モニタリングに適用した。九州本土と薩摩硫黄島、竹島を結ぶ既存の海底ケーブルを利用し、約4か月の間に得られたデータを解析した。その結果、薩摩硫黄島とカルデラ中央に位置する海底溶岩ドームの下で、深度15kmまでの範囲でA型地震が起きていることが判明した。このように、DASが海底火山のモニタリングに有効であることを実証した。

上述の海底溶岩ドームは7,300年前のカルデラ形成噴火の後にできたと考えられてきたが、具体的な形成年代については不明であった。溶岩ドームから採取された岩石中の水の拡散を利用して、その噴出年代を推定した。その結果、ほとんどの岩石は約1,000年の年代を示した。カルデラ形成噴火の年代に比べても、ごく最近に海底において溶岩ドームの成長があったことが判明した。

・「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、福岡岡ノ場、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

Kuwatani, T., et al. (2025). "Data-driven proactive prediction of pumice drifting patterns using similarity search of the Kuroshio current axis." npj Natural Hazards 2(1): 34.

<https://doi.org/10.1038/s44304-025-00088-1>, 査読有, 謝辞無

McIntosh, I. M., et al. (2025). "Degassing, porosity and hydration age characteristics of a giant submarine lava dome: Implications for post-caldera volcanism of the Kikai caldera, Japan." Journal of Volcanology and Geothermal Research 467: 108427.

<https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2025.108427>, 査読有, 謝辞有

Nakano, M., et al. (2026). "Seismic activities at Kikai Caldera, Japan, detected using distributed acoustic sensing via seafloor telecommunication cables." Journal of Volcanology and Geothermal Research 469: 108498. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2025.108498>, 査読有,

謝辞無

Obana, K., et al. (2025). "Earthquake activity in the Torishima Rift and Sofu Seamount, and its relationship to the October 2023 tsunamis in Japan." Earth, Planets and Space 77(1): 56.

<https://doi.org/10.1186/s40623-025-02185-x>, 査読有, 謝辞無

Yamamoto, Y., et al. (2025). "Magmatic system of the Kikai submarine caldera, SW Japan, imaged by passive seismic tomography." *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 465: 108369. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2025.108369>, 査読有, 謝辞無

Yoshida, K. K., et al. (2025). "White pumice raft drifted to the Ogasawara and Nansei Islands after the October 2023 earthquakes in the southern Izu Islands." *Geochemical Journal* 59(6): 224-236. 10.2343/geochemj.GJ25013, 査読有, 謝辞無

Yoshida, K. K., et al. (2025). "Changes in the Redox State of the Nishinoshima Magmatic System During and After the 2020 Explosive Eruption." *Island Arc* 34(1): e70021. <https://doi.org/10.1111/iar.70021>, 査読有, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

(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：

(10) 令和8年度実施計画の概要：

伊豆小笠原弧や南西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