

(1) 実施機関名：

神戸大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

鬼界海底カルデラにおけるマグマ供給系の構造・進化の解明

(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

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

ウ. 火山噴火を支配するマグマ供給系・熱水系の構造の解明

(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

(2) 低頻度大規模地震・火山噴火現象の解明

火山

(5) 総合的研究との関連：

(6) 平成30年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要：

新規研究

(7) 本課題の5か年の到達目標：

40km³以上のマグマを噴出する「巨大カルデラ噴火」は今後100年で約1%の確率で発生し、その危険値(=想定犠牲者数×発生確率)は海溝型巨大地震・首都直下地震と同程度の、典型的な低頻度大規模火山現象である。従って、この噴火を引き起こすマグマ供給系の構造と進化並びに活動度の理解と把握は我が国にとって喫緊の課題である。しかしながら、日本列島で地質記録が比較的揃っている過去12万年間に巨大カルデラ噴火を起こした7座の火山で、現在巨大カルデラ噴火につながる可能性のあるマグマ溜りの存在(位置と形状)すら確認できていない。その最大の原因の1つは、陸域火山ではマグマ溜りの確認に有効な大規模稠密構造探査が困難なことにある。

そこで神戸大学では2016年から、付属練習船「深江丸」を用いて海洋研究開発機構などと連携して我が国で唯一海域に存在し、最も直近(7300年前)に巨大カルデラ噴火を起こした「鬼界海底カルデラ」の地球物理学的観測・探査を開始し、カルデラ形成後に巨大溶岩ドームが形成され、それは現在も活動的であることを確認した。

一方で、巨大噴火とカルデラ形成を繰り返す巨大カルデラ火山におけるマグマの進化過程は、岩石学に残された未解決問題の1つであるとともに、その解明は巨大カルデラ火山の活動予測を行う上でも重要な束縛要件を与える。これまでの研究で、巨大カルデラ噴火を起こす中間組成～フェルシクなマグマには、マントルのみならず、下部・上部地殻の物質が関与することが示されている。従って、そのマグマの進化過程の詳細を理解するには、微小域同位体比・微量元素分析法を用いて斑晶鉱物に記録されたマグマ組成の時間変化を読み解き、地球物理学的に得られたマグマ供給系の構造と合わせた包括的な進化モデルの提案が必要不可欠である。

以上の背景、研究の重要性を鑑みて、神戸大学では「鬼界海底カルデラ」に焦点を当てて、以下の点を5年間で明らかにすることを計画している：

- a) 海底電位差磁力計などを用いた鬼界カルデラ下のマグマ供給系のイメージング
- b) 稠密反射法地震探査、陸上地質調査、ピストンコアリングによる、少なくとも過去3回起きた鬼界巨大カルデラ噴火のマグマ噴出量の推定
- c) ドレッジ、簡易ドリリングなどによる海底岩石及び陸上試料の物質科学的解析による、マグマ供給系進化の解明

(8) 本課題の5か年計画の概要：

本研究課題の目標を達成するために、神戸大学の附属練習船「深江丸」による探査航海を毎年実施し、稠密反射法地震探査と海底電位差磁力計の設置・回収を行う。一方、ピストンコアリング、ドレッジや簡易ドリリングによる試料採取は、海洋研究開発機構の調査船を用いて行う予定である。得られた試料の物質科学的解析は、陸上地質調査により得られた試料を含めて毎年継続的に行う。

海底電位差磁力計(OBEM)による電磁気トモグラフィでは、比抵抗構造の推定により、巨大カルデラ火山のマグマ溜り等の溶融体を含む構造を正確に把握することに重点を置く。具体的には、4台のOBEMの設置・回収を毎年繰り返すことにより、巨大カルデラ火山を横切る2次元測線と山体を覆う面的な観測点での長期海底地磁気観測を実施する。このデータ解析により、巨大カルデラ火山全体の大局的な2次元比抵抗構造と、山体下の上部マントルまでの3次元比抵抗構造を推定する。これにより、マントルダイアピルの規模を把握するだけでなく、深部の部分融解ゾーンやマグマ溜りを把握する。

反射法地震探査を稠密な測線で毎年実施することにより、1)貫入岩体と、2)少なくとも過去3回起きた鬼界巨大カルデラ噴火の噴出物と考えられる堆積層の、空間分布や総量の把握を行う。

1)では、二重のカルデラ縁に沿って複数の脈状貫入岩体が存在することを確認しており、この空間分布をより正確に理解する。さらに、これらの岩石試料の採取を、ドレッジや簡易ドリリングにより実施する。得られた岩石については主成分・微量成分・同位体比分析を行い、これらの組成をこれまでに我々が明らかとした鬼界カルデラ地域の岩石の化学的特徴と比較することでカルデラ形成前後のマグマとの成因関係を明らかにする。

2)では反射法地震探査で見いだされた各堆積物層を認定し、その連続性を使って各層の空間分布を把握する。このうち、主に鬼界アカホヤ噴火の噴出物と考えられる堆積物を対象にピストンコアリングを実施する。得られた堆積物については火山ガラス組成の分析を行い、SiO₂量の異なる2種類の火山ガラスを含むことが特徴的な鬼界アカホヤ噴火噴出物との対比を行い、鬼界アカホヤ噴火の噴出物であることを確認する。この同定対比結果と反射法地震探査で明らかにする堆積物層の平面的な広がりや層厚から、海底に堆積した鬼界アカホヤ噴火噴出物の量を推定する。この海底堆積物量と既知の陸上の堆積物量を基に、鬼界アカホヤ噴火の総噴出量を推定することにより、世界で初めて巨大カルデラ噴火に伴う総噴出物量の精密推定を行う。鬼界アカホヤ噴火より古い噴火の噴出物と考えられる堆積層についても、可能な限り試料採取を試みてその分析も行い、鬼界アカホヤ噴火と同様の解析を試みる。

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

- 巽 好幸 (海洋底探査センター火山学部門) 客員教授
- 島 伸和 (海洋底探査センター構造探査部門・理学研究科惑星学専攻) 教授
- 杉岡 裕子 (海洋底探査センター構造探査部門) 教授・センター長
- 松野 哲男 (海洋底探査センター構造探査部門) 特命講師
- 中東 和夫 (海洋底探査センター構造探査部門) 客員准教授・東京海洋大学准教授
- 清水 賢 (海洋底探査センター探査運用部門) 特命講師
- 佐野 守 (海洋底探査センター探査運用部門) 特命助教

井和丸 光 (海洋底探査センター探査運用部門) 特命助教
鈴木 桂子 (海洋底探査センター火山学部門) 客員教授
金子 克哉 (海洋底探査センター火山学部門・理学研究科惑星学専攻) 教授
清杉 孝司 (海洋底探査センター火山学部門) 講師
中岡 玲奈 (海洋底探査センター火山学部門) 助教
木村 純一 (海洋底探査センター火山学部門) 客員教授・海洋研究開発機構 分野長代理
他機関との共同研究の有無：無

(10) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：海洋底探査センター
電話：078-431-4620
e-mail：kobec-office@research.kobe-u.ac.jp
URL：http://www.k-obec.kobe-u.ac.jp/

(11) この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名：島 伸和
所属：理学研究科惑星学専攻 / 海洋底探査センター