



「ハワイホットスポットおよびその起源」

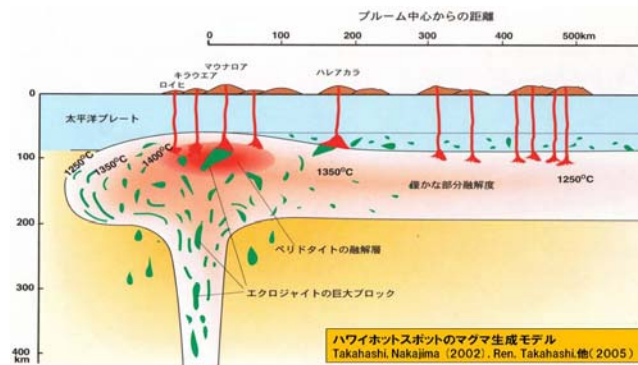
平成 12～16 年度特別推進研究「ホットスポットの起源」

所属・氏名：東京工業大学大学院理工学研究科・教授 高橋 栄一

1. 研究期間中の研究成果

・背景

地球深部からの上昇流がハワイなどの巨大火山を作るホットスポットについてはその起源が十分に解明されていない。我々はハワイホットスポット火山研究（高橋）、超高压実験（高橋・広瀬）、地震学（趙・金島）、地球化学（平田・木村）の研究チームを組織しホットスポットの起源を解明するため特別推進研究を実施した。



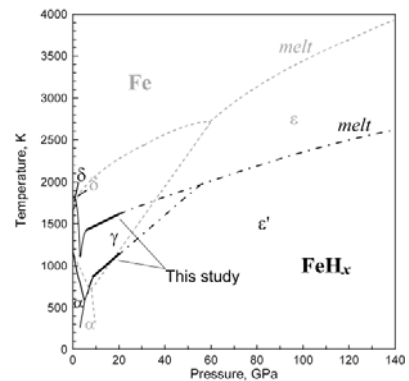
・研究内容及び成果の概要

代表者は日米のべ 40 人による 4 回のハワイ調査航海を組織し、ハワイホットスポット火山のマグマ生成にプルームとともに地球深部から浮上したかつての海洋地殻（エクロジャイト）の役割が極めて大きいことを明らかにした（上図）。広瀬（現在は東工大教授）らは核マントルの深さで安定な鉱物であるポストペロフスカイト相の合成に世界で初めて成功し、マントルプルームの発生源と見られる D “層のダイナミクス解明への道を開いた。

2. 研究期間終了後の効果・効用

・研究期間終了後の取組及び現状

代表者は 21COE 拠点リーダーとして、地球形成過程の実験的再現（基盤 A、2 件）に取り組み現在も研究を継続中である。右図はその成果であり（Sakamaki Takahashi ほか 2009）、地球形成時に金属核に多量と水素が取り込まれた場合、外殻の熔融温度が従来の予想 4000 K より最大 1500 K 低温で有る可能性を示している。これは特別推進研究の結果、高橋が得た「プルームの温度が従来の予想より低い」とする結論と調和する。



・波及効果

本研究で開発した平田（現在は京大教授）らが開発したレーザービームのスポット分析技術は地球化学の多くの大学・研究機関で今日広く用いられている。

【科学研究費補助金審査部会における所見】

本研究は、地球で最も顕著なホットスポットであるハワイのマントルプルームの起源を、岩石学、地球化学、地震学の手法を用いて明らかにしようというものであり、マントルプルームにおけるエクログイトの役割の解明、ポストペロブスカイト相の発見とそのD'層との関係性を解明するなど、マントルの構造とダイナミクスの理解に極めて重要な成果を挙げた。現在、これらの知見は、いずれも地球内部の状態やダイナミクスを研究する上で基盤的かつ標準的モデルとなっている。また、本研究で開発された高温高圧実験およびレーザーによる微小領域分析技術は他分野に大きな波及効果をもち、かつ広く応用されており、この点も高く評価できる。本研究終了後、研究代表者である高橋氏は、21世紀COE「地球：人の住む惑星ができるまで」、惑星形成に関連する2つの基盤研究（A）、およびH21年度発足の新学術領域研究の代表者として、さらに対象や視点を広げて精力的に研究を推し進め、惑星としての地球の基礎的理解に大きな貢献を果たしている。

また、研究分担者の廣瀬氏（ポストペロブスカイト相の発見後、コアの物性、状態や組成、地球中心にいたる高温高圧発生技術開発において多くの特筆すべき成果）、平田氏（レーザーによる地球惑星試料の化学・同位体分析技術のパイオニアとして宇宙地球化学をリード）、金嶋氏（沈み込んだ海洋地殻成分と推定される不均質を、汎世界的に検出することに成功し、下部マントル構造について先端研究を推進）、趙氏（ハワイ下の地震波トモグラフィーから発展し、全地球、さらには月震を用いた月のトモグラフィーを行い、惑星内部構造を精力的に研究）、木村氏（現在、海洋研究開発機構プロジェクトリーダーとして、火成活動と内部ダイナミクス分野を牽引）は、いずれもさまざまな研究機関で中心的役割を担うと同時に、研究分野を広げつつ各コミュニティのリーダーとなっており、若手研究者育成の面でも、本研究が果たした役割は極めて大きいといえる。