

二国間交流事業 共同研究報告書

平成23年 4月13日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 金沢大学・理工研究域

職・氏名 教授・荒井 章司
(ふりがな) あらい しょうじ

1. 事業名 相手国（フランス）との共同研究 振興会対応機関（ 仏外務省 ）

2. 研究課題名 マントルから地殻への白金族元素の行方：フルイドと含水メルトの役割

3. 全採用期間

平成 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 23 年 3 月 31 日 （ 2 年 ヶ月）

4. 研究経費総額

(1) 本事業により交付された研究経費総額 1,800 千円

初年度経費 1,000 千円、 2年度経費 800 千円、 3年度経費 千円

(2) 本事業による経費以外の国内研究経費総額 0 千円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者

氏名 (ふりがな)	所属・職名	研究協力テーマ
荒井 章司 あらい しょうじ	金沢大学・教授	上部マントル過程全般および総括
石丸 聡子 いしまる さとこ	熊本大学・助教（平成 23 年 2 月より）	マントルウェッジにおける PGE の挙動
PYTHON Marie ぴとん まりー	北海道大学・助教（平成 22 年 10 月より）	熱水作用における元素の移動
ABBOU-KEBIR あぶ けびーる Khadidja かでいじゃ	金沢大学・大学院博士後期課程学生	上部マントルにおける Cr の挙動：オマーンの例
PAYOT Betchaida ぱよっと べちやいだ	金沢大学・博士研究員	上部マントルにおける Cr の挙動
KHEDR Mohamed へどる もほめど	金沢大学・研究協力員	スラブからマントルウェッジへの元素移動
PIRNIA Tahmineh びるにあ たはみね	金沢大学・大学院博士後期課程学生	かんらん岩における低温での変質に伴う元素の挙動
森下 知晃 もりした ともあき	金沢大学・フロンティアサイエンス機構・特任准教授	オフィオライトのマントル部での物質移動

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 ポール・サバティエ大学ミディピレネー観測所・研究員・POKROVSKI Gleb S.

(3) 相手国参加者（代表者の氏名の前に○印を付すこと）

氏名	所属・職名（国名）	研究協力テーマ
○ POKROVSKI Gleb S.	ポール・サバティエ大学・研究員（フランス）	PGE の微小領域分析法開発および実験
BORISOVA Anastassia	ポール・サバティエ大学・ポスドク研究員（フランス）	マントルにおける PGE および Cr の挙動
CEULENEER Georges	ポール・サバティエ大学・主任研究員（フランス）	マントルにおける Cr の挙動とクロミタイトの成因 マントルの二次溶融における元素の挙動
ABILY Benedicte	ポール・サバティエ大学・博士課程大学院生（フランス）	

6. 研究概要（研究の目的・内容・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

マントルから地殻へは主としてマグマを通して様々な元素が移動している。また、地殻物質からマントルへは、沈み込み帯において海洋スラブからフルイドやメルトとして様々な元素が移動している。海嶺では、熱水循環などを通して地殻物質とマントル物質が元素のやりとりをしている。白金族元素 (PGE) をトレーサーとしてこれらのプロセスを若手研究者等による日仏共同研究で解明することを目的とした。

1. マントルウェッジでの高 Ni、高 S の含水シリケートメルトをさらに岩石学的・地球化学的に追求した（主として石丸、荒井担当）。この特殊なメルトの実験的再現（主として POKROVSKI、BORISOVA、石丸、荒井担当）は、議論されたが、将来のより大型の共同研究のテーマとしたい。アバチャかんらん岩（ロシア）中に見られる、このメルトの変質物と思われる粘土鉱物の集合体をレーザー ICP-MS 分析し（主として石丸、BORISOVA、荒井担当）高濃度の PGE の分布を確認した。また、その分析のためのスタンダードを確立した（BORISOVA 担当）。また、この粘土鉱物集合体の記載岩石学的性質の確立に努め、論文原稿を準備中である（石丸、荒井担当）。

2. PGE に富む岩石として有名なクロミタイトの成因を引き続き検討し、特に、PGE がどのように運搬され PGM（白金族鉱物）として固定されるのかを明らかにする（主として荒井、BORISOVA、ABBOU-KEBIR、CEULENEER 担当）。このテーマに関しては、A. H. AHMED 博士のご協力を得た。オマーン・オフィオライト北部および南部の代表的なクロミタイト・ポッドの成因を再検討した。さらに、フィリピンやイランのオフィオライト中のクロミタイトについても詳しい検討を行い、比較をした（PAYOT、PIRNIA、荒井担当）。北部オマーン・オフィオライトでは調和性、非調和性クロミタイトの性質の違いが明瞭になった。特に、両方で PGE パターンが全く異なることは注目し得る。調和性クロミタイトに関しては超高压クロミタイトとの類似が確認され、深部リサイクル起源である可能性が出て来た。これらのクロミタイトの PGM（主として PGE よりなる鉱物）中には未同定の様々な鉱物の包有物が確認され、現在同定を急いでいる（荒井担当）。北部オマーン・オフィオライトのクロミタイトを切る特異なダナイトを詳しく検討し、コマチアイトメルトの関与が結論された（ABBOU-KEBIR、荒井、CEULENEER 担当）。

3. 海洋地核マントルにおける熱水活動は物質の移動および岩石の改変や特異な生命圏の維持に重要な役割を果たしている。オマーン・オフィオライトに見られる拡大中心での地核マントル間の熱水活動を追求し、元素移動と収支を明らかにした（主として PYTHON、CEULENEER、荒井が担当）。海洋底において一部の高温熱水はマントル物質にまで到達し、diopside や rodingite などの脈岩を形成している。これらの岩石を地質学的、地球化学的に検討し、生成条件の違いを明らかにするとともに、化学的物質収支を明らかにした。また、これら脈岩の性質および分布に基づく新たなオマーン・オフィオライト成因論を展開し、論文に投稿中である。

4. 砒素は遷移元素や PGE の運び手としてマントル中では重要である。砒素のマントル中の挙動は、その価数を含め、不明なことが多い。沈み込み帯コンプレックス中のかんらん岩（蛇紋岩）中には砒素の存在が確認されており、スラブからマントルに供給されていると予想される。カムチャツカ弧アバチャ火山の捕獲岩中にはローリングイトが発見されており（Ishimaru & Arai, 2008）、その試料を用いて EXAFS スペクトル解析により全岩中の砒素の価数、存在度等を計画した（POKROVSKI、石丸、荒井担当）。また、同じく岩石学的性質がよく解析されている八方尾根かんらん岩（沈み込み帯コンプレックス）で砒化物の確認されているものに対して同様の解析も計画した（POKROVSKI、KHEDR、石丸、荒井担当）が、機器の使用スケジュールの都合で研究期間中には実施できなかったが、近い将来に行われる。