

様式 6

平成16年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 研究種目名 一般共同研究 2. 課題番号 2004-G-21

3. 研究課題(集会)名 和文：ウェッジマントル起源の捕獲岩に含まれる流体から沈み込み帯の物質循環系を探る

英文：Volatile recycling system inferred from fluid compositions of mantle wedge-derived xenoliths

4. 研究期間 平成16年 4月 1日 ~ 平成17年 3月31日

5. 研究場所 東京大学地震研究所

6. 研究代表者所属・氏名 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 山本順司
(地震研究所担当教員名) 中井俊一

7. 共同研究者・参加者名(別紙可)

共同研究者名	所属・職名	備考

8. 研究実績報告(成果)(別紙にて約1,000字 A4版(縦長)横書)(別紙に作成)

10・成果公表の方法（投稿予定の論文タイトル、雑誌名、学会講演、談話会、広報等）

投稿予定の論文タイトル：Trace elements in grain-boundary component in mantle xenoliths from Far Eastern Russia: Implications for mantle occurrence of subduction-related fluid

雑誌名：Journal of Petrology

著者：Junji Yamamoto, Shun'ichi Nakai, Ichiro Kaneoka, Hiroyuki Kagi, Keiko Sato, Vladimir S. Prikhod'ko & Shoji Arai

掲載済み論文：

Yamamoto J., Kaneoka I., Nakai S., Kagi H., Prikhod'ko V.S. & Arai S. (2004)

"Evidence for subduction-related components in the subcontinental mantle from low $3\text{He}/4\text{He}$ and $40\text{Ar}/36\text{Ar}$ ratio in mantle xenoliths from Far Eastern Russia" *Chemical Geology* 207, 237-259.

学会講演

Yamamoto J.

Occurrence of subduction-related fluid in mantle wedge-derived rocks. KAGI International Symposium Beppu, 2004, Beppu, Japan

マンタルの化学組成や物性を探るとともに、ウェッジマンタル中の流体の分布や種類、化学組成を様々な手法で分析することは、島弧直下でうごめく流体の起源の解明につながる。この情報は、島弧で発生する火山噴火や地震活動と密接な関係を持つ沈み込み帯の物質循環系の解明や地球深部からもたらされる揮発性物質流量の定量化に発展する可能性を秘めており、地震や火山噴火メカニズムの議論に対して重要な制約を与えられると予想される。そこで私は沈み込み帯に産するマンタル起源物質に含まれる流体を様々な手法を駆使して再精査し、その流体の化学組成から流体の起源や浸入機構を解明することを目指した。

沈み込み帯の上部マンタルには、二酸化炭素や水、窒素などを含む流体包有物や珪酸塩メルトなど様々な流体が存在するため、これらを多様な方法で抽出し、その化学的・物質的な情報を読み取らねばならない。特に、本研究で対象に選んだ極東シベリアに産するマンタル起源物質には特異な流体が存在する。極東シベリアはかつて沈み込み帯として活動していたため、直下のマンタルには沈み込んだ地殻物質から由来した流体の寄与が予想されていた。しかし、この流体は微小な包有物として存在しているため、従来の主成分元素組成を分析するような方法ではこの起源を探ることは非常に困難であった。そこで、極めて少ない量でも物質の起源に関して高精度の議論ができる希ガス同位体組成を分析した結果、この流体から大気に由来した成分を検出した。また、拡散の早いヘリウムでも特異な値が見られ、更に、極東シベリアに産する全てのマンタル物質に同じ流体が浸入していることが分かったため、この流体包有物は沈み込み帯のマンタルに大規模に浸入した沈み込んだ地殻物質に由来する流体であることを明らかにした。

更に、同じ試料の希土類元素組成を分析したところ、全岩分析値から明らかな負のセリウム異常を発見した。しかし、そのような異常はマンタル捕獲岩の構成鉱物や捕獲岩を地表まで運び上げた母マグマからは検出されないため、負のセリウム異常は鉱物の粒間成分に因ると予想された。そこで確認のため、弱い酸に浸した各構成鉱物の浸出液の希土類元素組成を分析したところ負のセリウム異常が検出でき、やはりこの異常は粒間物質が原因であると判った。天然において負のセリウム異常は水に関与した物質に特徴的であり、また Ce の負異常と共に4価や5価の元素も負異常を示したことから、これらの結果は、沈み込み帯のマンタルへ水に由来した流体が浸入し粒間物質として残存していることを示している。