

様式 6

平成19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 2007-G-10
3. 研究課題(集会)名 和文：炭酸塩マグマが果たす沈み込み帯マントルウエッジでの
元素移動

英文：Elemental transportation by carbonatite magma in
mantle wedge in subduction zones

4. 研究期間 平成19年4月1日 ~ 平成20年3月31日
5. 研究場所 京都大学理学研究科附属地球熱学研究施設
6. 研究代表者所属・氏名 京都大学理学研究科附属地球熱学研究施設、川本竜彦
(地震研究所担当教官名) 藤井敏嗣
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
三部賢治	地震研究所・助教	

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)
2月27日に火山科学セミナーで講演。

備考 ・研究成果を論文等で発表される場合、以下の形式の文章を謝辞等に記載して下さい。

(英語)This study was supported by the Earthquake Research Institute cooperative research program.

(和文)本研究は、東京大学地震研究所共同研究プログラムの援助を受けました。

・特定共同研究Bについては、プロジェクト終了年度に冊子による報告書の提出が必要です。

・研究成果について、本所の談話会、セミナー、「広報」での発表を歓迎いたします。

(別紙) 研究の成果：炭酸塩マグマが果たす沈み込み帯マントルウェッジでの元素移動(川本竜彦)

背景

炭酸塩マグマは沈み込み帯で重要だろうか？ Dasgupta と Hirschmann が炭酸ガスを含んだマントルかんらん岩や玄武岩などの系で一連の高温高圧実験論文の中の、玄武岩に 5 % 炭酸ガスを加えた系でのマグマの化学組成を決定した報告に眼を見張った (Dasgupta ほか、Journal of Petrology 2006)。彼らの実験では、融解開始温度直上で炭酸塩マグマが生成され、温度が上昇すると炭酸塩マグマとケイ酸塩マグマが共存し、最終的に炭酸塩成分を含むケイ酸塩マグマが生成される。すなわち、部分融解度が小さい時は炭酸塩マグマとケイ酸塩マグマが不混和していたという。ところが、彼らの実験生成物の電子顕微鏡写真では両マグマは独立に分布しており、解釈には不確定性が残る。

実験

岡山大学の神崎正美教授のご指導のもと、彼らの報告している炭酸塩マグマとケイ酸塩マグマの中間の化学組成を作成し、それを出発物質に彼らと同じ圧力、温度条件でマグマが 2 相いるのか 1 相なのかを、放射光 X 線ラジオグラフィの手法を用いて観察した。急冷時に 2 相に分離してしまう可能性を排除できることがその場観察実験の最大のメリットである。

実験結果と考察

結果は、簡単に言うと、Dasgupta ほか (2006) の報告とほぼ一致する温度条件で 2 つの流体に分かれていることを観察した。急冷生成物でも炭酸塩にとむ急冷生成物とケイ酸塩にとむ急冷生成物の 2 相の分離が確認できた。急冷生成物の電子顕微鏡 SEM による観察と EDS による分析結果は Ca と Mg はより炭酸塩マグマに濃集することを示している。Al、Ti、Si は明らかにケイ酸塩マグマに濃集し、K と Na もどちらかというややケイ酸塩マグマに濃集することがわかった。これらは、Dasgupta ほか(2006)の化学組成データともよく合う。それではなんにも新しくないのか？ いや、従来の研究では、アルカリ元素は炭酸塩マグマの主成分元素であると考えられて来たのとは相容れないのである (Lee and Wyllie 1997 Contributions to Mineralogy and Petrology, Veksler たち 1998 Journal of Petrology)。つまり、Dasgupta たちが示し私達が確認した炭酸塩マグマとケイ酸塩マグマの不混和領域は、これまで典型的と考えられて来た炭酸塩マグマとケイ酸塩マグマの不混和組成とは異なるということである。今後、この不混和化学組成の特徴が、マントルウェッジ内のマグマやフルイドの移動を考える際に、どういう意味を持つのか考えてみたい。