

島弧下マントルにおける高枯渇度かんらん岩の岩石学

Highly depleted peridotite in the sub-arc mantle

自然計測講座 2年 Natural Measurement and Analysis, 2nd year

石丸 聡子 Ishimaru, Satoko

主任指導教員 荒井 章司 Arai, Shoji

地球上において、拡大境界である海嶺などで最も火成活動が盛んであるが、日本列島などの島弧が属する沈み込み地域での火成活動はそれに次ぐ。海嶺などの拡大境界で生成されるマグマの多くは、玄武岩などの比較的未分化で均一な組成を持つものに対し、島弧域で生成されるマグマは、玄武岩質から流紋岩質なものまで、幅広い組成を持つことが明らかになっている。玄武岩質マグマなどは上部マントルで生成されるが、島弧下マントルは、海洋地域や大陸地域から得られるものに比べてマグマ成分に枯渇しているという性質を持っており（例えば、Arai, 1994）、マグマ発生のメカニズムが解決していない。マントル物質に記録されているマグマ過程の解析が必要である。また、島弧下のマントルは、沈み込む海洋プレートから放出される物質（例えば水分や堆積物メルトなど）によって汚染されていることが予想される。マントル物質の岩石学的・地球化学的性質を解明することは、島弧域での火成活動の解明にもつながる。マントル物質としては、形成された場が明らかである島弧マグマ中の捕獲岩（火山の噴出物中に礫として包有される岩片）の利用が有効である。しかし、島弧域でのかんらん岩捕獲岩の報告例は多くなく、特に枯渇したかんらん岩の化学的性質は十分に解明されていない。カムチャツカ半島南東部のアバチャ火山に産する、かんらん岩捕獲岩を詳しく検討する。

アバチャ火山のかんらん岩捕獲岩は単斜輝石をほとんど含まず (<2 vol.%), 高いかんらん石の Fo 値, スピネルの C#を持つ高枯渇度のハルツバーガイトが主である。しかし、高いかんらん石の Fo 値を持つかんらん岩が LREE に富んでいることから、このかんらん岩の特徴は LREE に富むメルト（もしくはフルイド）流入条件下での融解によって形成されたことが分かった。また、アバチャ火山のかんらん岩捕獲岩には、初生的なかんらん石を置換する二次的な斜方輝石が、しばしば非常に SiO₂ に富む珪酸塩ガラスを伴って存在しているのが観察される。これは、SiO₂ に不飽和であるマントル中に、SiO₂ に過飽和なメルト（もしくはフルイド）が浸入してマントルの性質を改変した交代作用の痕跡である。かんらん石を置換する斜方輝石の存在は、他の地域（特に島弧地域）に産するかんらん岩捕獲岩中에서도認められている。このような SiO₂ に過飽和なメルトをマントル中で形成することは困難であるが、沈み込んだ海洋地殻そのものの融解（例えば、Prouteau *et al.*, 2001）もしくは H₂O 存在下でのかんらん岩の融解（Hirose, 1997）などで生成しうることが報告されている。即ち、島弧下マントルで普遍的な現象である可能性がある。通常、交代作用の痕跡は単斜輝石によく記録されているが、単斜輝石に乏しい高枯渇度かんらん岩では、結晶粒界などが重要な役割をもつことを明らかにした。

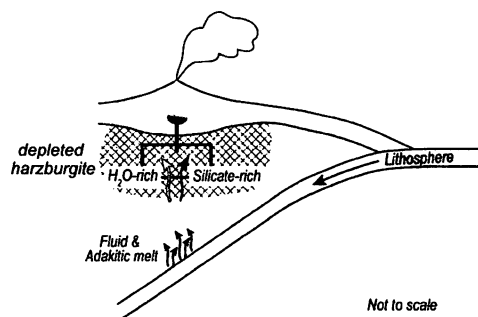


図 アバチャ火山直下マントルの概念図

関連既発表論文

- 1) Arai, Shoji, Ishimaru, Satoko & Okrugin, V.M., *Metasomatized harzburgite xenoliths from Avacha volcano as fragments of mantle wedge of the Kamchatka arc: an implication for the metasomatic agent*, *The Island Arc* Vol. 12, pp. 233-246, 2003.
- 2) 石丸聡子・荒井章司: かんらん岩捕獲岩中のシリシクガラス; 組成と成因, *岩石鉱物科学*, Vol. 34, pp. 205-215, 2005.