

カンラン岩と玄武岩の含水条件での相平衡とマンテルダイナミクス

Phase relations of peridotite and MORB under hydrous conditions and implications for mantle dynamics

大谷 栄治[1]

Eiji Ohtani[1]

[1] 東北大、理、地球物質科学

[1] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University

カンラン岩石と玄武岩の含水条件での相平衡関係を下部マンテル最上部までの条件で明らかにした。それによると、プレート内部では水は様々な含水鉱物として地球深部に運ばれる。運ばれた水はマンテル遷移層に保持される可能性がある。マンテル内部にはプレートの沈み込みに関連した4つの脱水帯とマンテルブルームの上昇にともなう一つに脱水融解域が存在する可能性がある。

プレートの沈み込みに関連した4つの脱水帯として第一は、最上部マンテルである。ここでは、蛇紋石や角閃石の脱水分解反応によって、島弧の火山活動が引き起こされることは古くから知られている。第二はマンテル遷移層である。マンテル遷移層に沈み込む水は、含水E相やウオズレアイトに蓄えられる。マンテル遷移層では、プレートの温度条件によっては、E相の脱水分解反応が生じる。また、ウオズレアイトが含水量の少ないリングウッドイトに相転移する際にも脱水反応が生じる。第三の脱水帯は下部マンテル最上部である。ここでは、プレート内に存在したスーパー含水B相の脱水分解反応と含水リングウッドイトがペロブスカイトとマグネシオプスタイトに分解する際に脱水反応が起こる。第四は、下部マンテル深部深さ1200~1400km付近である。ここでは、下部マンテルの含水相D(G)相が脱水分解を起こすことが知られている(Shieh et al., 1998)。

マンテルブルームに関連する脱水帯は、上部マンテル最下部である。ここでは、水を含んだマンテルブルームは含水のソリダス温度が低下することにより、脱水融解を引き起こす可能性がある。地震波トモグラフィ研究によって地震波の低速異常のあるものは、このような脱水域に対応する可能性がある。

我々の MORB - 水系の高圧実験によると、ガーネットからペロブスカイトへの相転移圧力が水の存在下で約1.5GPa程度低圧に移動する。その結果、カンラン岩との密度逆転がなくなり、MORB成分は常に重くなる。その結果、カンラン岩と玄武岩層は分離せず、下部マンテルに沈降する。一方、無水の条件では、玄武岩層は分離してマンテル遷移層や下部マンテル最上部に集積する可能性がある。このように、水はプレートの運動に大きな影響を与えることが明らかになった。