THE GEODYNAMICS SEMINAR Nº 555

Mr. Hiroshi Ohgidani
Master Student (M1)
Geodynamics Research Center

2021.10.29 (Fri.) 16:30 ~

Venue: Zoom
A link will be sent @grc-all within 30 minutes before the beginning of the seminar.

Metal connectivity in bridgmanite aggregate: Implications for the origin of ULVZs at the lowermost of the Earth's mantle

ブリッジマナイト結晶粒界における液体鉄浸透性の評価と最下部マントル地震波超低速度領域の起源への示唆

地球の核ーマントル境界(CMB)直上には地震波の超低速度領域(ULVZs)が存在することが知られており、ULVZsは6~16 vol.%の液体鉄で説明できるとする仮説がある(Liu et al., 2016)。液体鉄によってULVZsが形成するのか否かは鉱物粒界で液体鉄が浸透流を形成し始める体積割合を考慮しなければならない。もし、6~16 vol.%よりも小さい割合で鉱物粒界の液体鉄同士が連結、浸透流を形成し、液体鉄が重力的に分離するとLiu et al. (2016)の液体鉄によるULVZs形成は生じない可能性が高い。

本研究は下部マントル主要鉱物であるブリッジマナイト粒界で液体鉄が浸透流を形成する体積割合を先行研究と比べ、簡単な手法で評価すること、そしてLiu et al. (2016)で提案された液体鉄がCMB直上に安定に存在する条件について制約を与えることを目的とする。具体的には不適合元素かつ鉱物粒界拡散速度が非常に遅い強親鉄性元素であるレニウムを鉱物粒界の液体鉄連結性を評価する化学的指標として用いた高圧実験を行い、ブリッジマナイト粒界の液体鉄の二面角とレニウムの分布を調べた。

液体鉄の体積割合が4 vol.%の試料はカプセル付近にのみレニウムが存在し、6 vol.%、15 vol.%の試料では中心部まで鉄中にレニウムが存在していた。粒界の液体鉄の二面角の平均値は23GPa、2150℃の条件では4 vol.%、6 vol.%、15 vol.%でそれぞれ101°、103°、101°であったが、25GPa、2250℃条件では1 vol.%で95°、4 vol.%で87°でであった。我々の実験結果は液体鉄の割合が4~6 vol.%の間で浸透流を形成することを示唆しており、Liu et al. (2016)の ULVZsを説明するために必要な液体鉄(6~16 vol.%)がCMB上で長期間安定に存在することは難しいことが示唆された。

Keywords: 1. ULVZs
2. Percolation of liquid iron in the lower mantle
3. Rhenium