

微細組織観察によって決定された~50 GPaまでのMgOの融点 Melting temperatures of MgO up to ~50 GPa determined by micro-texture analysis

*木村 友亮^{1,2}、大藤 弘明¹、西 真之^{1,3}、入船 徹男^{1,3}

*Tomoaki Kimura^{1,2}, Hiroaki Ohfuji¹, Masayuki Nishi^{1,3}, Tetsuo Irifune^{1,3}

1. 愛媛大学、2. 東北大学、3. 東京工業大学

1. Ehime University, 2. Tohoku University, 3. Tokyo Institute of Technology

ペリクレーズ (MgO) は地球下部マントルでブリッジマナイトに次いで二番目に豊富な鉱物であり、その高压融点は下部マントルのレオロジーと融解挙動を制約する上で重要である。MgOの融点に関して、レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセル(LHDAC)と、動的圧縮実験及び理論予測との間には重大な食い違いが存在している。我々はLHDACを用いて高压下におけるMgOの融点計測を行った。融解は回収試料の微細組織観察によって検出された。

過去のLHDAC実験の融点まで加熱された回収試料の微細組織はランダムに集積された等粒状の組織を形成していた。これは融解によるものではなく、試料の塑性変形によってもたらされたものである。つまり、過去のLHDACの融点は低く見積もられていたことを示唆している。一方で、その過去の融点より1500-1700 K程度高い温度まで加熱された回収試料は、金属鑄造で見られる典型的な固化組織とよく似た特徴的な内部組織を示していた。我々はこの組織の観察を基にして~50 GPaまで融点を決定した。

我々の融点をサイモンの式にフィッティングして得られる dT_m/dP は、0圧力で103 K/GPaであった。この値は理論予想(90~120 K/GPa)と整合的である。我々の融解曲線をCMB (135 GPa)まで外挿して得られるMgOの融点は~7900 Kであった。この高いMgOの融点は、冷たい沈み込みスラブが過去に考えられていた以上の高い粘性率を持つことを示唆しており、これは、MgOの組織的な相互連結が下部マントル内におけるスラブ沈降の停滞に寄与していないことを示している。本研究の結果は、下部マントル内の、コア-マントル境界に存在しているとされる、最深部マグマがペリドタイト的な組成であることも示唆している。

キーワード：融解、鉱物物理、高压実験

Keywords: Melting, Mineral physics, High pressure experiments