

SIT040-15

会場:104

時間:5月23日 18:00-18:15

上部マントルにおける水素と olivine の反応

Reaction of hydrogen molecule and olivine under high pressure and high temperature condition

篠崎 彩子^{1*}, 平井 寿子¹, 近藤 忠³, 鍵 裕之⁴, 八木 健彦²

Ayako Shinozaki^{1*}, Hisako Hirai¹, Tadashi Kondo³, Hiroyuki Kagi⁴, Takehiko Yagi²

¹ 愛媛大地球深部ダイナミクス研究センター, ² 東京大学物性研究所, ³ 大阪大学, ⁴ 東京大学

¹Ehime University, ²ISSP University of Tokyo, ³Osaka University, ⁴University of Tokyo

水素は宇宙で最も多く存在する元素であり、現在でも地球深部のマントルや核に水素が存在していると考えられている。マントル中の水素は微量であっても鉱物の物性や融点に大きな影響を与える重要な物質である。マントル中の水素を含む流体の組成は酸化還元状態によって変化する。地殻やマントル上部は比較的酸化的であり、水流体として存在する。一方でマントルは深部に向かうにつれて還元的になり、上部マントル最下部やマントル遷移層では水、水素分子、メタンとして存在している。マントルダイナミクスや物質循環を検討する上で水に加えて水素、メタンとマントル鉱物との反応を調べるのが重要な課題となる。Olivine はマントルの主要構成鉱物であり、水が olivine に与える影響に関しては多くの研究が行われている。水が olivine の融点を大きく低下させることが明らかになっている。一方で、水素分子と olivine の反応に関する報告は十分でない。本研究では水素が olivine に与える影響を明らかにすることを目的として olivine と水素を出発物質とする高温高压実験を行った。

マントルでカンラン石は鉄を 10%程度含むことが知られているが、本研究では水素がカンラン石に与える影響をより明確にするため、鉄を含まない forsterite-水素系を出発物質とした。圧力の発生はレバー式ダイヤモンドアンビルセルを、圧力の測定にはルビー蛍光法を用いた。加熱には CO₂ レーザーを用いた。加熱の温度圧力条件は 10.8 GPa-15.2 GPa, 1500-1600K である。室温下に急冷後、減圧過程において光学顕微鏡観察、粉末 X 線回折、Raman 分光、SEM, TEM を用いて試料の評価を行った。

加熱後、加熱領域の茶色から黒色への色の変化が観察された。加熱後の XRD パターンから、加熱領域で olivine の MgO と SiO₂ への分解が観察された。無水条件および、H₂O と共存する条件では同様の分解反応は観察されないことから、水素が影響を与えたと考えられる。

キーワード: 上部マントル, 水素, かんらん石, レーザー加熱ダイヤモンドアンビルセル

Keywords: upper mantle, hydrogen, olivine, laser heated diamond anvil cell