

高温高压 X 線その場観察法による SiO<sub>2</sub> の高压相の研究In situ X-ray observation of SiO<sub>2</sub> at high pressure and high temperature

# 山田 直人[1], 近藤 忠[2], 大谷 栄治[3], 八木 健彦[4]

# Naoto Yamada[1], Tadashi Kondo[2], Eiji Ohtani[3], Takehiko Yagi[4]

[1] 東北大・理・地球物質, [2] 東北大・理, [3] 東北大、理、地球物質科学, [4] 東大・物性研

[1] Depa.Min.Petro.Econ.Geol.,Tohoku Univ., [2] Sci., Tohoku Univ., [3] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University, [4] Inst. Solid State Phys, Univ. Tokyo

SiO<sub>2</sub> は、地殻を構成する重要な鉱物であり、また下部マントル内、特に下部マントルに沈み込んだプレート内にも存在している可能性がある。したがって、SiO<sub>2</sub> の高压相を研究することは、地球内部への応用の点で重要である。本研究では、高温高压力下における SiO<sub>2</sub> の安定相を調べるために、外熱式ダイヤモンドアンビルセルを用いて、高温高压 X 線その場観察を行った。その結果 Quartz を出発物質とした場合 60GPa 以上では、YAG レーザーで加熱した結果、SiO<sub>2</sub> は CaCl<sub>2</sub> 構造相に相転移した。本研究によって得られた CaCl<sub>2</sub> 構造相の体積、軸比は、Dubrovinsky et al., 1997 の結果と調和的である。

SiO<sub>2</sub> は、地殻を構成する重要な鉱物であり、また下部マントル内の温度圧力条件で、MgSiO<sub>3</sub> (perovskite) が、SiO<sub>2</sub> と MgO (periclase) に分解するという報告 (Saxena et al., 1996) があることから、下部マントル内にも SiO<sub>2</sub> の単独相が存在している可能性がある。したがって、高温高压状態における SiO<sub>2</sub> の相転移の様式を解明することは、地球内部への応用の点からも重要であると言えるが、今まで行われた SiO<sub>2</sub> の X 線その場観察の実験は、非常に少ない。したがって、本研究では、外熱式ダイヤモンドアンビルセルを用いて、高温高压力下における SiO<sub>2</sub> の安定相を調べるため、X 線その場観察を行った。

実験は、キュレット 0.25mm のダイヤモンドアンビルセルを用いて、高エネルギー加速器研究機構、放射光研究施設 (PF) の BL-13B2 で行った。ガスケットは、レニウムを使用し、圧媒体なしで加圧した。高温発生には、YAG レーザーと外熱ヒーターの 2 種類の方法を用いた。外熱ヒーターとして、ガスケットの周囲に直径 0.2mm の白金線を設置し、これに、電流を流すことで、試料部を高温にした。ヒーターの周囲には、断熱と電氣的絶縁をかねて、ZrO<sub>2</sub> 板を置いた。温度は、R タイプ熱電対により測定し、圧力は、常温下でルビー蛍光法によって求めた。出発試料の Quartz を約 60GPa まで加圧後、YAG レーザーで加熱した結果、SiO<sub>2</sub> は、CaCl<sub>2</sub> 構造相に相転移した。CaCl<sub>2</sub> 構造相は、その後、約 80GPa まで安定に存在していることがわかった。本研究において、CaCl<sub>2</sub> 構造相の圧力による体積変化と軸比の変化は、誤差が大きいものの、Andrault et al., 1998 の結果よりも、Dubrovinsky et al., 1997 の結果と調和的である。