

分光学的測定による高温高压下での石英のH₂流体への溶解反応の評価 Spectroscopic measurements on dissolution mechanism of quartz in C-O-H fluid under high pressure and temperature.

篠崎 彩子^{1*}, 鍵 裕之¹, 野口 直樹¹, 平井 寿子², 大藤 弘明², 岡田 卓⁴, 中野 智志³, 八木 健彦²

Ayako Shinozaki^{1*}, Hiroyuki Kagi¹, Naoki Noguchi¹, Hisako Hirai², Hiroaki Ohfuji², Taku Okada⁴, Satoshi Nakano³, Takehiko Yagi²

¹ 東京大学理学系研究科地殻化学実験施設, ² 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター, ³ 物質・材料研究機構, ⁴ 東京大学物性研究所

¹Geochimical Research Center, Graduate School of Science, The university of Tokyo, ²Geodynamics Research Center, Ehime university, ³NIMS, ⁴Institute for Solid State Physics, The university of Tokyo

C-O-H 流体はケイ酸塩鉱物の化学組成や融点に大きな影響を与えることから、マントル深部の鉱物組成やメルトの生成条件やを明らかにする上で重要な物質である。マントルは深部に向かうにつれて還元的になることから、マントル深部で C-O-H 流体は H₂O だけでなく、H₂ として存在すると考えられている。本研究では、H₂ 流体が、もっとも単純な化学組成を持つケイ酸塩鉱物である石英の安定性に影響を与えるのかを明らかにすること、また、石英が溶解が観察される場合はそのメカニズムを明らかにすることを目的として、高温高压実験を行った。圧力の発生にはダイヤモンドアンビルセルを用い、圧力の測定にはルビー蛍光法を用いた。目的の圧力まで加圧した後、CO₂ レーザーを用いて試料の加熱を行った。温度は輻射光のスペクトル分光により求めた。

1.7 GPa から 3.0GPa、1500 K から 1700 K での加熱後、石英が溶けていることが高压下の試料の光学顕微鏡による観察、回収試料の SEM 観察より明らかになった。さらに石英が溶解した H₂ 流体の高压下におけるその場観察を、ラマン、赤外吸収測定を用いて行った。その結果、SiH 基や H₂O 分子由来と考えられる OH 基が観察された。SiO₂ 成分は SiH₄、H₂O 分子として H₂ 流体へと溶解していると考えられる。これは、H₂O 流体に溶解した SiO₂ 成分が、SiOH 基などとして存在している事と対照的である。

キーワード: C-O-H 流体, 石英, レーザー加熱ダイヤモンドアンビルセル, ラマン, 赤外分光

Keywords: C-O-H fluid, quartz, laser heated diamond anvil cells, Raman, IR