

高温高圧下における Mg_2Si Mg_2Si at high temperatures and high pressures物材機構¹, 名大² °今井 基晴¹, 磯田 幸宏¹, 長谷川 正², 西田 憲司²NIMS¹, Nagoya Univ.², °Motoharu Imai¹, Yukihiro Isoda¹, Masashi Hasegawa², Kenji Nishida²

E-mail: IMAI.Motoharu@niims.go.jp

近年、資源埋蔵量が多く、毒性の少ない低環境負荷型の元素から構成される物質が次世代の材料として注目されている。地殻中の元素存在度を大きい順に 10 元素表すと、O、Si、Al、Fe、Ca、Na、Mg、K、Ti、H となる。そこで、資源・環境の視点から新たな機能材料として、地殻存在度第 2 位である Si の化合物シリサイドが注目されている。その中で Mg_2Si が熱電変換材料として注目されている[1]。このため、熱電特性向上のための研究はもとより、その物性理解のための基礎研究が盛んに行われている。その基礎研究の一つとして、高温高圧下での Mg_2Si の安定性に関する研究が行われてきている[2,3]が、その高温高圧下での振る舞いの詳細は良く分かっていない。

本研究では高温・高圧下において Mg_2Si がどのような振る舞いを示すか、X 線回折法を用いて、300-1500K、0-10GPa の温度圧力領域においてその場観察を行った。

高温高圧下でのその場観察は、高エネルギー加速器研究機構 PF-ARNE5C ビームラインでマルチアンビル型高圧発生装置 MAX80 を用いて行った。X 線回折はエネルギー分散法で行った。試料は BN カプセルに充填した。温度はアルメルークロメル熱電対を用いて、圧力は NaCl の格子定数から見積もった。室温で目標圧力まで加圧した後、加熱・冷却を行い、この過程で X 線回折によるその場観察を行った。

10GPa まで室温で加圧をしても相転移は観察されなかった。図 1 に Mg_2Si の約 5GPa での X 線回折パターンを示す。加熱をしていくと、 Mg_2Si は 700K 付近から構造相転移を始め、1000K 位で完了する。更に加熱をしていくと 1380K 付近で融解する。当日は 300-1500K、0-10GPa での圧力温度相図、高温高圧相の結晶構造について議論する予定である。

[1] For example, V.K. Zaitsev et al., in Thermoelectrics Handbook, ed. by D.M. Rowe, Chap.29 (CRC Press, Boca Raton USA, 2006)

[2] P. Cannon, E.T. Conlin, Science **145**, 487 (1964).

[3] 西田憲司他、第 51 回高圧討論会 1P13 (仙台、2010)

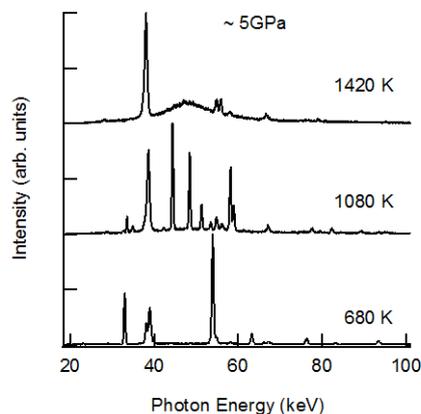


図 1 約 5GPa での Mg_2Si の X 線回折パターン。