

熱電変換応用のための簡易な Mg_2Si 焼結体作製手法の開発

Development of Simple Method for Preparation of Mg_2Si Sintered Body Applicable for Thermoelectric Conversion

三重県工業研究所, °山本 佳嗣

Mie Prefecture Industrial Research Institute, °Yoshitsugu Yamamoto

E-mail: yamamy15@pref.mie.jp

【諸言】 Mg_2Si 熱電変換素子は、300～600℃程度の中温領域において性能を発揮し、軽量であることから、自動車等の移動体の排熱利用に活用できると期待される。一方、 Mg_2Si は価格が高く、高温で酸化分解しやすいことから、十分な性能を発揮する緻密な焼結体を入手しにくい。本研究では、安価な Si と Mg を出発原料として用い、簡易に Mg_2Si 焼結体を作製する手法を開発する。その際、特殊な焼結装置等を用いることなく、旧来の窯業炉等を用いたより簡易な手法で緻密な焼結体を得る方法を検討したので報告する。

【実験】 窯業用アルミナ坩堝に Si と Mg の粉末を入れ、Ar 雰囲気中でアルミナ製の蓋を被せて耐熱ボンドで封止し、1000～1100℃で数時間、熱処理を行った。その後、室温まで炉冷もしくは、冷却速度を 5～10℃/h として、300～500℃付近まで冷却した後、室温まで炉冷した。得られた試料に対し、XRD 測定により結晶相の同定を行った。

【結果・考察】 図 1 に 1000℃、及び 1100℃で熱処理した試料の外観写真をそれぞれ示す。いずれも青黒色のバルク体を得られたが、1000℃で熱処理した試料は、空隙の多い粗粒体となっていた。一方、1100℃での熱処理では、金属光沢を持つ様なバルク体を得られた。

図 2 に、各試料の XRD パターンを示す。いずれのパターンにも、 Mg_2Si に帰属されるピークが確認されるとともに、 MgO 等の酸化物に帰属されるピークはほとんど見られず、本手法を用いることで、原料の酸化を抑制しながら所望の Mg_2Si を合成することが可能であると確認された。一方で、いずれの試料にも Si に帰属されるピークが見られ、熱処理温度が高くなる、または冷却速度が遅くなるにつれて、本ピークの相対強度が大きくなっていった。高温状態においては、原料の Mg が容易に蒸発し、坩堝の内圧を高めることになる。これにより、封止部に漏れが発生した可能性があり、より高温または処理時間が長くなることで Mg が坩堝外に蒸散し、Si が単相で残留した可能性が考えられる。(本研究は、独立行政法人科学技術振興機構の研究成果最適展開支援プログラムによる助成を得て行われた。)



Fig.1 photo of the samples heat-treated at 1000℃(left) and 1100℃(right).

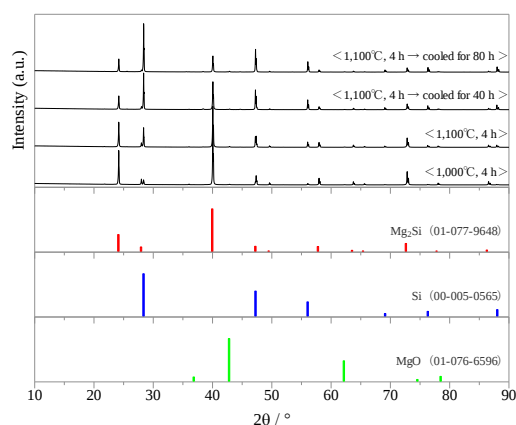


Fig.2 XRD patterns of the samples.