

熔融法で作製した Mg_3Sb_2 系熱電材料への Si 添加効果

Effect of Si addition on the thermoelectric properties of Mg_3Sb_2 by melting method

テックスイージー¹, 茨城大学² ○羅偉唐¹, 井上裕之¹, 鵜殿治彦²

Texeg co. ltd.¹, Ibaraki Univ.², °Lo Weitang¹, Inoue Hiroyuki¹, Uono Haruhiko²

E-mail: low@texeg.co.jp

序言

近年 Mg-Sb 系の熱電材料は原料が比較的安価で、環境負荷が低いことが知られており、低温～中温域の熱電材料として期待されている。ノンドープの Mg_3Sb_2 は p 型特性を有し、比較的高い無次元性能指数 ZT を示すが、これは主に低い熱伝導率に起因する為、電気伝導率に改善の余地がある。そこで、我々は p 型 Mg_3Sb_2 の性能向上の為、Mg サイトの Ag 置換[1]に加えて、Si と Ag を共添加した Mg_3Sb_2 熱電素子を作製し、その添加効果を評価した。

実験方法

Mg_3Sb_2 、 $Mg_{2.99}Ag_{0.01}Sb_2$ 、 $Mg_{2.99}Ag_{0.01}Sb_2Si_{0.01}$ の化学量論組成で、Mg、Sb、Ag、Si 粉末を炭素容器中で 900°C、6h 熱処理し、溶製体を得た。その後、自動乳鉢機によって粉砕し焼結温度 850°C、保持時間 10min の条件下で SPS 焼結を行った。焼結体は XRD によって結晶相の同定を、熱電特性は ZEM-3、素子内の元素分布は SEM-EDX によって分析した。加えて、ホール測定によってキャリア濃度を算出した。

結果

Fig.1 に示すように熔融法によって、MA を用いた Ag 置換 Mg_3Sb_2 熱電素子と同程度の特性を持つ素子の作製に成功した。また、Si と Ag の共添加によって、室温でのパワーファクターが改善した。この要因として、室温でのホール易動度とキャリア濃度両方の改善が見られ、室温で用いる際により適した素子を作製できた。より詳細な結果については当日の講演にて報告する。

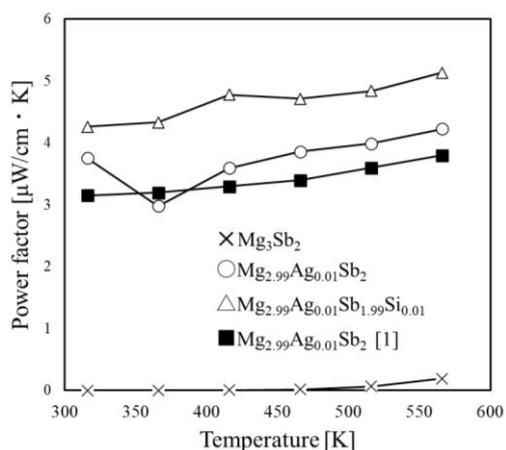


Figure 1 Power factor of sintered compacts.

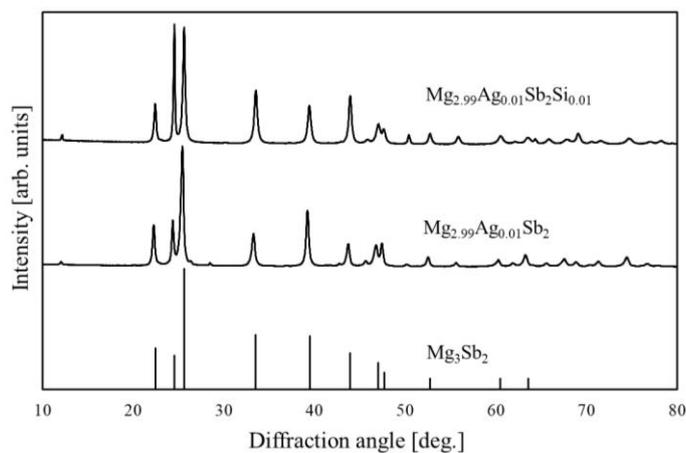


Figure 2 XRD profiles for the specimens prepared in the different conditions.

参考文献：[1] L. Song, *et al.*, *J Mater. Chem. A*, **5**, pp.4932-4939(2017).

[2] W. Lo, *et al.*, 第 19 回日本熱電学会学術講演会, **P39**(2022).