

SrSi₂の合成と物性評価

Synthesis and physical properties evaluations of SrSi₂

物材機構¹ 茨城大学² ○今井 基晴¹、Babak Alinejad²、鵜殿 治彦²

NIMS¹, Ibaraki Univ.² °Motoharu Imai¹, Babak Alinejad², Haruhiko Udono²

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

はじめに： SrSi₂は300Kで比較的大きな無次元性能指数 ZT (0.15) を持つことから熱電変換材料として注目されている[1]。SrSi₂はSrSi₂型構造 (立方晶) を持ち、ナローギャップ半導体[2]またはワイル半金属候補物質[3]と言われているが、その物性はまだよく解っていない。

本研究では、アーク溶融法によりSr-Si合金Sr_{1-x}Si_xを合成し、ICP発光分析、電子プローブマイクロ分析、粉末X線回折により試料を評価し、電気抵抗率を測定した。さらに垂直ブリッジマン炉を用いて、高品質SrSi₂試料を作成し、電気抵抗率、ホール係数、比熱、ゼーベック係数、熱伝導度を測定した。

実験： モル比(1-x_s):x_s (x_s=0.62, 0.64, 0.66, 0.68)のSr、Siの混合物をアーク溶融し、Sr_{1-x_s}Si_{x_s}を合成した。作成した試料の同定は、ICP発光分析、粉末X線回折 (XRD)、電子プローブマイクロ分析 (EPMA) で行った。さらに、アーク溶融法で作成したSrSi₂を原料とし、垂直ブリッジマン法で高品質SrSi₂を合成した。電気抵抗率をはじめとする物性はカンタムデザイン社ダイナクルを用いて測定した。

結果： ICP発光分析から決定したx_s=0.62, 0.64, 0.66, 0.68のSi濃度xはそれぞれ62.6、64.4、66.2、68.1 at.%であった。試料を構成する相は、それぞれ、正方晶SrSi_{2-x}、正方晶SrSi_{2-x}と立方晶SrSi₂の混合相、立方晶SrSi₂、立方晶SrSi₂とSiの混合相であった。図1にアーク溶融試料の電気抵抗率ρの温度依存性を示す。立方晶SrSi₂のρは100Kまで温度の上昇と共にわずかに増加しその後減少する。この温度依存性はKuo等が報告したもの[4]とは異なる。正方晶SrSi_{2-x}のρは温度の上昇と共に増加する。当日は垂直ブリッジマン法で作成した試料の物性についても報告する予定である。

References

[1] S. K. Singh et al., *Intermetallics* **127**, 106981 (2020) and references therein. [2] M. Imai et al., *Appl. Phys. Lett.* **86**, 032102 (2005). [3] S.M. Huang et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **113**, 1180 (2016). [4] Lue et al., *J. Appl. Phys.* **113**, 013710 (2013).

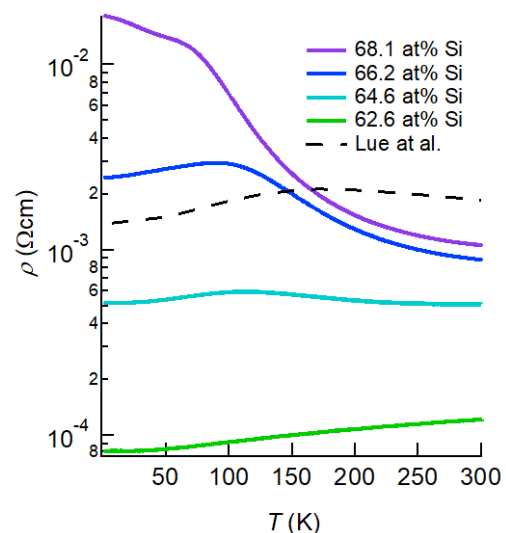


図 1 Sr_{1-x}Si_x の電気抵抗率ρの温度依存性。