

Ba₈Cu₅Ga_xGe_{40-x}P クラスレートにおける Ga 添加量による熱電特性への影響

Effect of Ga content on thermoelectric properties of Ba₈Cu₅Ga_xGe_{40-x}P Clathrate

山陽小野田市立山口東理大工 °岡本和也, 古賀雄大, 阿武宏明

Sanyo-Onoda City Univ., °Kazuya Okamoto, Yudai Koga, Hiroaki Anno

E-mail: k.okamoto@rs.socu.ac.jp

筆者らはこれまで(Cu, Ga)-P 同時添加による Ge 系クラスレートの熱電特性への影響について報告してきたり. 本研究では Ba₈Cu₅Ga_xGe_{40-x}P クラスレートに対して Ga 添加量による熱電特性への影響について調査した結果について報告する.

試料の仕込組成は Ba₈Cu₅Ga_xGe_{40-x}P (x = 1, 2, 3) とした. ここで, P は蒸気圧が高く仕込通りに添加できないことを想定し, 仕込組成値の2倍量添加した. アーク熔融で作製した Ba₈Cu₅Ga_xGe_{40-x}P を粉末化し, それを放電プラズマ焼結し試料を作製した. 作製した焼結体について X 線回折, 熱電特性 (ゼーベック係数 S , 電気伝導率 σ , および熱伝導率 κ) の測定, SEM 観察および元素分析を行った.

Fig. 1 にゼーベック係数および電気伝導率の温度依存性を示す. なお, X 線回折より各試料の主相がクラスレート相であることを確認した. ゼーベック係数は $x=1$ において最大となり, 500 K において $-297 \mu\text{V/K}$ であった. また, Ga 添加量が増加することでゼーベック係数のピーク位置が高温側にシフトしていることがわかる.

出力因子 PF は $x=1$ の試料において最大となり, 470 K において $PF = 9.5 \mu\text{Wcm}^{-1}\text{K}^{-2}$ であった. この値は Ba₈Cu₆Ge₄₀ の従来の報告値より大きく, 先に報告した Ba₈Cu₅Ga₂Ge₃₈P の P×2 試料りと同程度であった.

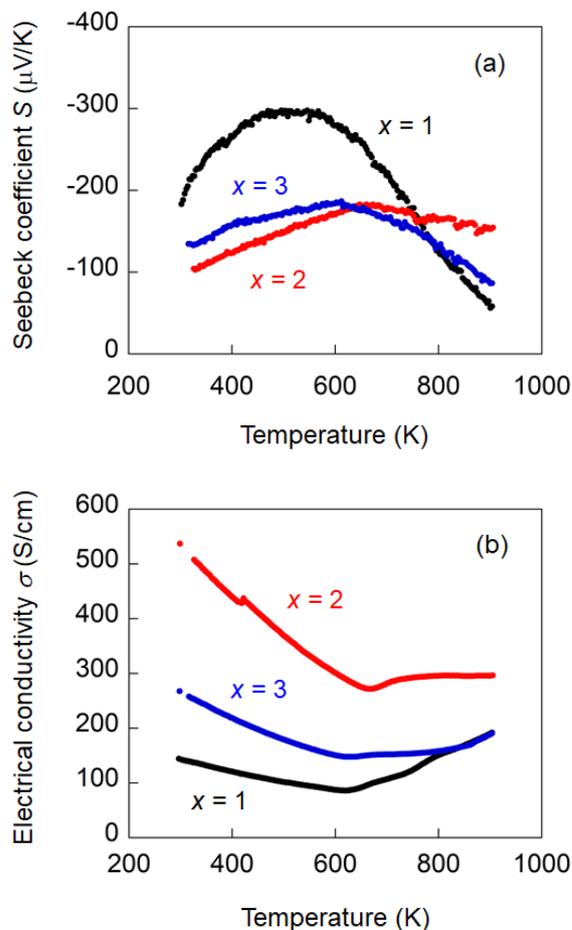


Fig. 1. (a) Seebeck coefficient and (b) electrical conductivity vs. temperature for Ba₈Cu₅Ga_xGe_{40-x}P.

本研究は, 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務および JSPS 科研費 JP17K06841 の助成の結果得られたものである.

参考文献

- 岡本, 阿武, 第 16 回日本熱電学会学術講演会(TSJ2019)予稿集, S4B4, 76 (2019).