

低抵抗アモルファス $\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Te}_6$ の電気伝導機構Electric transport mechanism of low-resistance amorphous $\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Te}_6$ 東北大工¹, JASRI², 高知工科大³○(D) 畑山 祥吾¹, 須藤 祐司¹, 安藤 大輔¹, 小池 淳一¹, 小林 啓介^{2,3}Tohoku Univ.¹, JASRI², Kochi Univ. Technol.³○Shogo Hatayama¹, Yuji Sutou¹, Daisuke Ando¹, Junichi Koike¹, Keisuke Kobayashi^{2,3}

E-mail: shogo.hatayama.s1@dc.tohoku.ac.jp

近年、相変化メモリが次世代型不揮発性メモリとして注目を集めており、車載用マイコンや SSD に用いられている。現在、Ge-Sb-Te 化合物(GST)が広く研究されており、GST を用いた相変化メモリは高速動作が可能かつ優れた繰り返し特性を示す。しかしながら、GST はアモルファス相の耐熱性が低くデータ保持性能に乏しいことが課題とされている。加えて、相変化メモリを高集積化していくと、書き換え時に発生した熱が隣接したセルの情報を書き換えてしまう熱擾乱の問題を無視できない。それ故、より耐熱性の高いアモルファス相を有する相変化材料の開発が求められており、我々の研究グループは $\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Te}_6$ (CrGT)を提案している[1,2]。CrGT のアモルファス相は GST に比べて遥かに高い耐熱性を示しながら、CrGT を用いた相変化メモリは GST と同等以上の速度で動作が可能である[1]。更に興味深いことに、CrGT はアモルファス相の抵抗が結晶相の抵抗よりも低いという特徴を持ち、これは一般的な相変化材料とは全く逆の抵抗変化である[1]。

本研究では、この特異な電気特性を示すアモルファス CrGT の電気伝導機構について調査した。図 1 にアモルファス CrGT の抵抗率温度依存性を示した。300K 以上の温度域では抵抗率の対数が温度の逆数に対して直線関係を示しており、300K より低温では抵抗率がこの直線関係から外れることがわかった。ここから、アモルファス CrGT の電気伝導機構は 300K を下回る低温度域において

ホッピング伝導を示すことが分かった。更に詳細に調査すると、300K から 200K の間では Variable range ホッピング伝導を示し、200K より低温では Efros-Shklovskii variable range ホッピング伝導を示すことがわかった。また、Hall 測定および I-V 特性を評価したところ、300K 以上の温度域においては、一般的な相変化材料のアモルファス相とは異なり、バンド伝導を示すことがわかった。これはアモルファス CrGT の電気特性が一般的な相変化材料と異なる起源を有することを示している。当日は、アモルファス CrGT のバンド構造についても報告する予定である。[1] S. Hatayama et al. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **10**, 2725 (2018). [2] S. Hatayama et al. *MRS Commun.* **8**, 1167 (2018).

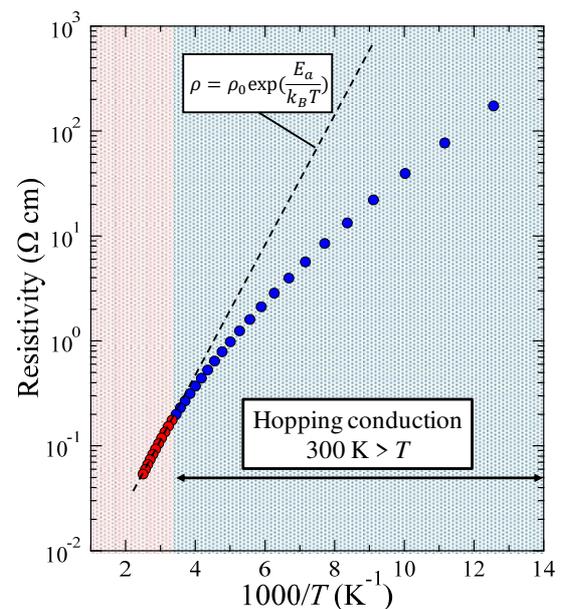


図 1: アモルファス CrGT の抵抗率温度依存性