

小菅 厚子

大阪府立大学 大学院理学系研究科
准教授

低温廃熱回収を目的とした熱電変換材料及びデバイスの開発

§ 1. 研究成果の概要

材料開発ステージにおいて、GeSbTe 系バルク状試料をベースとした P 型と N 型の熱電変換材料の開発を行う事を目的としている。今年度は、昨年度高性能を示した P 型試料について、高性能熱電特性の発現特性を解明するため、まずは結晶構造やバンド構造の観点から研究を行った。その結果、組成を変化させることで菱面体格子の歪度合いを変化させる事が可能であり、このことによりバンド構造やキャリア濃度が変化する結果が得られた。さらに、熱電特性が最大になる組成で、バンドの縮重度が上がり、キャリア濃度が最適化されている事が示唆される結果が得られた。また、結晶構造やバンド構造の観点以外に、相分離や構成元素の析出など、マクロスコピックなスケールでの変化が起きないかも調べた。その結果、試料作製条件を変化させる事で、構成元素の析出が起きる場合とそうでない場合が生じ、熱電特性に二倍以上の大きな変化が生じることが明らかになった。さらに、構成元素の析出が起きない条件で作製した試料の電気的特性を昇温測定した後、再度電気的特性を測定すると、構成元素の析出が起きている試料のものに近づき劣化することから、構成元素の析出の有無が、熱的な安定性にも影響している事が予測される結果が得られた。N 型試料については、酸素置換や酸素添加により、同様の構成元素と組成を有する試料が N 型化するという報告をもとに試料を作製し、結晶構造中のどこに酸素が位置するか、そのことにより構造、結晶性、および熱電特性にどのような相関がみられるかという事について検討した。