

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 有機－無機ヘテロ界面によるフォノン・電子輸送フィルタリング
2. 研究代表者名及び主たる共同研究者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

宮崎 康次（九州工業大学大学院工学研究院 教授）

主たる共同研究者

早瀬 修二（電気通信大学 i-パワードエネルギー・システム研究センター 教授）

飯久保 智（九州大学大学院総合理工学研究院 教授）

沈 青（電気通信大学大学院情報理工学研究科 教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている

○総合評価コメント：

塗布可能なソフトマターの熱電応用を目指して、有機・無機ヘテロ界面のフォノン・電子輸送特性を追究しようとするもので、熱電の側面からこれまで検討されてこなかったペロブスカイトに目を付け、実績のある Bi_2Te_3 微粒子とコンポジット化するという視点は独創的であった。この過程で熱処理による Bi_2Te_3 微粒子の結合や成長と熱電特性への影響、 CsSnI_3 とのコンポジット薄膜の作製と熱電性能評価、 CsSnI_3 の熱電特性評価、 Sn_2^{+} や Sn_4^{+} の寄与と酸化物ポーラス構造の影響、 Cs_2SnI_6 の検討とn型の実現などの成果を得た。特に、 Bi_2Te_3 - CsSnI_3 混合物で $180\text{--}270\ \mu\text{V/K}$ のゼーベック係数、 $130\text{--}200\ \mu\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K}^2)$ のパワーファクタを得たが、室温でのZTは約0.1に留まり、高い界面電気抵抗が低いZTの要因になっていることを示した。3 ω 法による計測、Diffuse Mismatch Model (DMM)やMaximum Transmission Model (MTM)による熱抵抗計算などにも進展があり、その一部は市販の熱解析ソフトウェアに実装されている。企業との共同で薄膜型熱電モジュールの試作を進めていることも評価できる。論文はやや数が少ないが妥当な成果が出ていると考えることができ、特許も2件出願されている。共同研究先独自の技術も加えて熱電モジュール開発の継続、実用化が期待される。