

The Journal of the Thermoelectrics Society of Japan

日本熱電学会誌

Vol. 23 No. 1 (August, 2026)

巻頭言

査読論文

トピックス

特集

研究室紹介

学会報告

研究会報告

会告

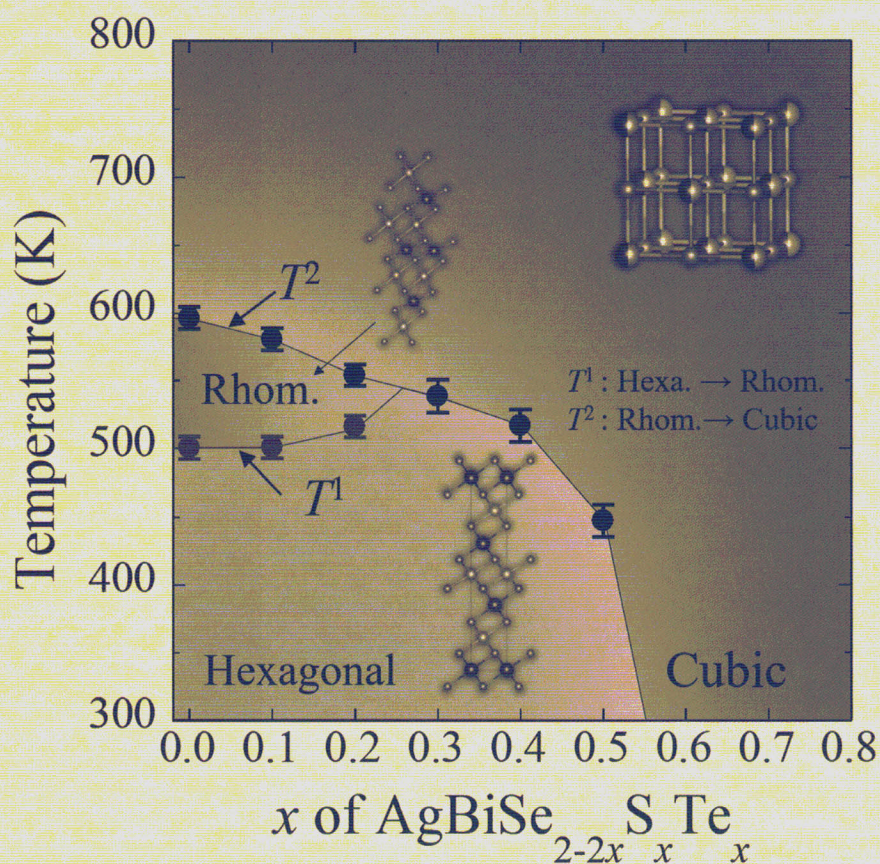
学会スケジュール

編集委員会より

投稿規定

特別協賛募集

編集後記



日本熱電学会

Thermoelectrics Society of Japan

E-mail : thermoelectrics@soubun.org

URL : <https://www.thermoelectrics.jp>

TEL : 03-3893-0111

MRS 2026 Spring Meeting 参加報告

吉村 充生（北海道大学 大学院情報科学院）



2026年4月26日から5月1日にかけて、米国ハワイ・ホノルルにおいてMRS 2026 Spring Meeting and Exhibitionが開催された。本会議において、熱輸送・フォノン物性を主題とするシンポジウムSF04 “Emerging Thermal Materials—From Nanoscale Heat Transport, Devices, Applications and Theories to AI-Driven Discovery” が設けられており、筆者は希土類酸化物の熱物性を研究する立場から、口頭発表を行うとともに、SF04を通じて熱輸送に関する研究の最前線に触れる機会を得たので、その概要を報告する。会場はAla Moana HotelやHilton Hawaiian Villageをはじめ複数のホテルに分散しており、会場間の移動に徒歩30分程度かかる距離であった。関連するセッションが並走している際は、聴講が難しい発表も少なくなかったが、全ての会場で南国のハワイらしい穏やかな雰囲気を感じた。

SF04は、(1) ナノスケール熱輸送の実験計測と第一原理・機械学習・AIを用いた理論・計算手法、(2) 極めて高いあるいは低い熱伝導率を持つ新興材料と熱エネルギー変換・貯蔵への応用、(3) ナノスケールから巨視的スケールにまたがるデバイス・応用展開という3つのテーマを柱として構成されていた。著者は、前半のフォノン輸送の基礎的な理論・計測技術の確立および材料探索に関する発表を主に拝聴したが、後半の日程(SF04.11, SF04.13など)では、熱電変換やデバイス冷却システム、輻射熱流の能動制御を目指したデバイスなど、応用に向けたセッションが設けられていたようである。

主たる材料系としては、GaN・BAsといった高熱伝導率を示す共有結合結晶に関するものが多く、実験的な探索および計算が活発に行われていた。さらに、MoS₂・グラフェンなど二次元材料に関する発表も一定数あり、電子・フォノン相互作用や層間熱輸送など多様な観点から基礎物性の深堀りが続いている印象を受けた。

シンポジウムの前半ではフォノン輸送の基礎物理に関する発表が集中し、理論・計算主体の議論が活発になされた。Fourier則の適用限界やフォノンの流体力学的ふるまいをとらえた理論など、従来の熱輸送の描像を拡張

する取り組みが多く紹介された。

さらに、計算や機械学習と実験を繋ぐ試みとして、フォノン計算データベースの構築・ロボットを活用した材料合成から評価までの自動化という包括的な研究基盤を示した招待講演が注目を集めた。材料探索の観点からは、理論予測をもとに、金属でありながら共有結合結晶に匹敵する高い熱伝導率を実証した報告があった。一方、極低熱伝導率へは、Fluorographeneにおいて、複数の構造的乱れが重畳することで熱伝導率下限に迫るという報告があるなど、上限・下限ともに材料探索の余地を感じた。

ナノスケール熱輸送の計測手法の開発も重要な観点であり、ラマン分光法・TDTR・FDTR・3 ω 法など既存手法の空間分解能の向上、動作中デバイスや歪み印加下でのその場計測への展開が活発に議論された。また、CWレーザーを用いた薄膜の熱膨張の計測(Thermal Expansion Spectroscopy)といった、新しい物理量の計測の提案もあり、従来手法で計測が困難であった有機化合物系の薄膜への展開が示された。

本シンポジウムを通じて、熱輸送研究において、計測技術・実験・理論計算が一体となって発展していることを改めて実感した。熱伝導率の上限・下限への挑戦をはじめ、応用に紐づいた目的物性の材料探索が、多角的なアプローチで活発に行われており、本分野の奥深さと発展の余地の大きさを改めて感じさせるものであった。世界の研究動向に直接触れることができたことは、今後の研究を進めていく上で大変貴重な機会となった。

最後に、学会参加に際して研究をご指導いただいている太田裕道教授をはじめとする共同研究者の皆様、その他ご協力いただいたすべての皆様に感謝申し上げます。

著者情報

吉村充生：北海道大学 大学院情報科学院

電子科学研究所 薄膜機能材研究分野

E-mail yoshimura.mitsuki.a9@hokudai.ac.jp

URL <https://functfilm.es.hokudai.ac.jp/>