

吉川 純

物質・材料研究機構先端材料解析研究拠点
主任研究員

ナノスケール・フォノン輸送の電子顕微分光

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、半導体デバイスなどの内部で、熱が結晶格子の振動(フォノン)として伝わる性質を、電子ビームを用いてナノメートル(10 億分の 1 メートル)スケールの空間分解能で計測・可視化するための技術開発とその応用を目指している。2019 年度は、エネルギー、空間、波数の 3 つの分解能のうち、特にエネルギー分解能に重点を置いた計測条件を精査した。エネルギーの揃った電子ビームを作ることで、振動の性質が異なる幾つかのフォノンを計測することに成功した。そして、フォノンに由来する信号強度を効果的に抽出するための解析方法を検討した。また、フォノンが持つエネルギーと波数の関係(分散関係)を計測し、計測精度を上げるための課題を確認することができた。さらに、空間分解能に関しては、異なる材料どうしが接合している境界面付近において、ナノメートルスケールで幾つかのフォノンを検出することに成功した。

