

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ナノスケール・フォノン輸送の電子顕微分光

2. 個人研究者名

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）

3. 事後評価結果

本研究では、フォノンの分散関係や輸送特性を 10 ナノメートル以下の空間分解能で計測・可視化するための基盤技術を確立して、応用することを目的として行われた。

その結果、電子顕微分光(STEM EELS)について、3つの分解能をバランスよく世界最高レベルの空間分解能 数 nm 以下、波数分解能 3/nm 以下、エネルギー分解能 15meV 以下に引き上げた。これを用いることによって、ダイヤモンド(diamond)と立方晶窒化ホウ素(c-BN)の結晶領域においてフォノン分散が計測できることを実証し、c-BN/diamond ヘテロ接合面の界面に局在する固有の振動モードが存在することを明らかにしている。このようにフォノンの分散関係を、位置と波数とエネルギーの高分解能で測定する技術を確立したことは、極めて高く評価できる。また、装置立ち上げと連携する形でフォノン計測の基盤技術で様々な結果を出しており、音響モードを利用した発熱源の位置の特定ができる可能性もあり、大変興味深い。

本成果を通して、3つの分解能をバランス良く引き上げるためには装置の安定性が不可欠であることも明確になった。また、さらに高い分解能への展開、そしてそれを利用することにより解析可能な材料種が飛躍的に増えることも見えてきており、科学技術や産業界への大きな波及効果が期待される。