

革新的光科学技術を駆使した最先端科学の創出
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

千賀 亮典

産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門
主任研究員

電子線赤外分光を利用した超高空間分解能同位体検出

§ 1. 研究成果の概要

既存の同位体検出技術の空間分解能を大幅に向上させ、単分子・原子レベルの同位体検出が実現すれば生体・化学反応を単分子・原子レベルで詳細に追跡可能になるなど、様々な分野でブレークスルーをもたらすはずである。本課題はこうしたこれまでとは全く異なるスケールの同位体科学を実現すべく、電子線エネルギー損失分光 (EELS) を使った格子振動計測によって、サブナノメートルの空間分解能で同位体を検出することを目的としている。

初年度である本年度は振動スペクトルの定量的な理解を進めるための基礎研究と高分解能同位体検出に向けた実験環境整備を行った。得られる格子振動スペクトルを適切に解釈し同位体を分離するためには、フォノン分散関係や他の準粒子との相互作用などを考慮した定量的な評価が必要である。本年度は二次元材料のポラリトンの影響に関して試料依存性、電子光学条件依存性などを実験的に明らかにするとともに理論計算との比較を行った。今後スペクトル強度を含めた定量的な評価を行うとともに、得られた知見を主題である同位体検出に還元していく。実験環境整備の方では、薄膜試料の調整、電子線光路の最適化などを行った。装置関連で新たに導入・改良した部分は今後定量的な評価を行い、さらなる向上へとつなげるために、二次元薄膜材料、高分子材料などを中心にデータの蓄積を行う。