

量子技術を適用した生命科学基盤の創出
2019年度採択研究者

2021年度 年次報告書

馬越 貴之

大阪大学高等共創研究院／大阪大学大学院工学研究科
講師／助教

生命ナノ動態をありのままに観察するラベルフリー超解像顕微鏡

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、自由電子集団の量子による光ナノ局在効果を利用して、生命ナノダイナミクスを観察可能な超解像光学顕微鏡を開発することを目的としています。生体試料への染色を必要としないラベルフリー特性を活かして、細胞膜などのありのままの振る舞いをナノスケールの空間分解能で観察し、生命科学に新たな知見を与えることも目指します。2020年度までは、要素技術である高速原子間力顕微鏡の構築・改良、さらに光計測系との複合化に取り組みました。それらを元に、2021年度は、ラベルフリー超解像光学イメージングを行うための実験系を一通り完成させることができました。具体的には、高速走査されるチップをトラッキングするレーザー走査機構を開発しました。制御系も改良し、チップとレーザーを同期的に高速走査できることを実証しました。実際に、カーボンナノチューブをテスト試料として用いて、試料からのレイリー散乱光を高速超解像イメージングすることに成功しました。ただし、まだ原理実証段階であり、アーティファクトの可能性など、得られた画像の解釈を注意深く検証する必要があります。また、レイリー散乱光より光学情報に富むラマン散乱光を計測できる光学系も導入致しました。ポリスチレンビーズを試料として、ラマンスペクトルの取得やラマンイメージングができることを確認しており、高速原子間力顕微鏡との融合を進めていく予定です。