

光の極限制御・積極利用と新分野開拓
2017 年度採択研究者

2018 年度 実績報告書

大山 廣太郎

量子科学技術研究開発機構量子ビーム科学研究部門
主任研究員

光熱変換の積極利用による細胞機能のアクティブ制御

§ 1. 研究成果の概要

本研究では光熱変換を積極利用し、細胞機能の時空間制御、さらには機能の限界突破を目指しています。「光で温度を操る&視る」顕微システムにより、単一細胞の局所温度を巧みに変調し、生体分子の熱応答を活用することで、細胞機能のアクティブ制御を実現します。

2018 年度は本研究の基盤となる光熱変換顕微鏡システムを構築しました。本システムは光加熱用の赤外レーザー光を電動倒立顕微鏡に導入、対物レンズで集光することで単一細胞スケールの温度を光操作することができます。共焦点顕微観察により細胞内小器官やタンパク質の光熱刺激応答を高時空間分解でイメージング・解析できる顕微システムを整えることができました。また、数日間光熱刺激を与えながら細胞培養条件(37℃ 5%CO₂)でタイムラプス観察を行える顕微鏡システムも立ち上げました。これらの光熱変換顕微鏡を用いて、細胞内イオン濃度や細胞内輸送、細胞移動や筋収縮などを対象に、短時間(秒スケール)から数日にわたる細胞の光熱刺激応答観察を進めています。

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者:大山 廣太郎 (量子科学技術研究開発機構 主任研究員)
- ② 研究項目
 - ・研究総括
 - ・顕微鏡実験
 - ・データ解析