

「生命機能メカニズム解明のための光操作技術」  
平成 29 年度採択研究者

2018 年度  
実績報告書

三上 秀治

東京大学大学院理学系研究科  
助教

## 生命活動をリアルタイムに追跡する超高速 3D 蛍光顕微鏡

### § 1. 研究成果の概要

本研究課題の目標は 3D 蛍光イメージングを従来よりも数 10 倍高速化し、毎秒 1,000 コマ程度の撮像を可能とする技術の開発である。本年度は目標とする 3D 蛍光イメージングの高速化に向けた各種方式の詳細検討を行った。具体的には①顕微鏡ハードウェアの工夫による高速化方式、②3D 画像データのソフトウェア処理による高速化の方式についてそれぞれ検証した。①について、複数の 2 次元スライス像を同時撮像する方式の基礎検討を行い、10 スライス像の同時撮像により 3D 蛍光画像を 10 倍高速化する見込みを得た。②について、画像の解像度を向上する複数の方式を検討し、低解像度画像から高解像度画像を復元する方式を検討した。本検討において、画素数を 1/4 から 1/16 程度まで少なくした粗い画像から元の画像を復元する動作を確認した。これにより、3D 蛍光撮像の解像度(すなわち 1 コマあたりのデータ量)を下げ撮像することで一定時間に取得できるコマ数を増大する、すなわち高速化する見込みを得た。画素数を 1/4 から 1/16 に低減することで、最終的に取得される画像の解像度を保ったまま撮像速度を 4 倍から 16 倍に高速化する見込みが得られた。

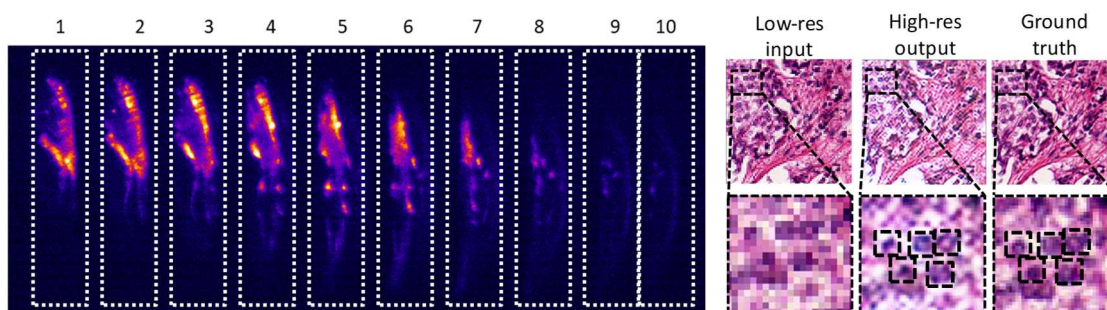


図:3D 蛍光イメージングの高速化に向けた取得データ。左側は顕微鏡ハードウェアの工夫により 10 枚の 2D スライス像を同時撮像した結果。右側は画像処理アルゴリズムにより低解像度画像から高解像度画像を復元したもの。

## § 2. 研究実施体制

①研究者:三上 秀治(東京大学大学院理学系研究科 助教)

②研究項目

- ・研究総括、実験装置の設計、構築、データ取得、ソフトウェア技術開発