

細胞の動的・高次構造体
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

大塚 洋一

大阪大学理学研究科物理学専攻・理学研究科附属フォアフロント研究センター
准教授

ピコ流体質量分析イメージングによる生細胞のがん化の理解

§ 1. 研究成果の概要

レーザープレーを用いて、先端開口径が 1~5 マイクロメートルのキャピラリープローブの作製条件を見いだした。自作のプローブと新規に開発した t-SPESI 計測システムを用いて、質量分析イメージングを実施できるようになった。

新型 t-SPESI 計測システムの開発により、1 細胞の成分を高感度・高精度に計測するためにタンドム型質量分析装置と、倒立型蛍光顕微鏡および t-SPESI ユニットを組み合わせることができた。t-SPESI ユニットの開発では、プローブの振動計測装置の光学デザインを変更することで、1 細胞を観察しながら計測することが可能となった。

生がん細胞の高空間分解能質量分析イメージングの事前検討として、①溶媒効果の検証、②プローブ振動振幅の検証、③乾燥細胞・生体組織の高空間分解能質量分析イメージングのデータ取得を実施した。①:t-SPESI を用いて生体組織の脂質分布を高空間分解能で計測するためには、溶媒の物理化学的性質を考慮することが重要であり、DMF/メタノール混合溶媒が抽出工程とイオン化工程の両方を効率的に実施するために適していることが分かった。②:バネ定数と振幅が大きい場合にはプローブの走査の跡が組織切片上に認められたのに対して、バネ定数と振幅を小さく設定することにより、走査跡を減らすことが出来ることが分かった。③:オーバーサンプリングスキャン方式を用いて、マウス肝臓組織および HeLa 細胞の質量分析イメージングをピクセルピッチ $2\mu\text{m}$ で実施できることを実証した。