

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 単一粒子バイオプシーによる膜小胞統合解析

2. 個人研究者名

井田 大貴（東北大学学際科学フロンティア研究所 助教）

3. 事後評価結果

本課題では、細胞内の特定の微粒子を直接かつ定量的に評価できる分析技術として、先端径がナノスケールのガラスピペット（ナノピペット）により細胞内に存在する特定の膜小胞を回収し、内部に含まれる RNA・脂質・タンパク質を定量分析できる単一粒子計測手法の開発を目指した。電気化学を基盤にしたナノピペットの制御技術を開発してサブフェムトリットルの微小流量制御を可能にし、走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を利用してナノメートルスケールの微細位置制御を実現した。本装置を用い、CD63 を蛍光標識した HEK293T 細胞から、細胞内の微粒子を直接回収・再吐出することができた。また、ナノピペットによる回収物は蛍光顕微鏡により回収量を推定でき、回収物内の miRNA を RT-PCR により評価できた。

井田氏が開発した手法は、細胞内を顕微鏡で観察しながら、狙った内因性微粒子を直接回収できるものであり、きわめて画期的なものであると言える。当初目標とした単一粒子の回収には至っていないが、特定の多胞体の内腔小胞を回収できただけでも、従来全く攻めようがなかった細胞内局所の多様性に迫ることが可能になり、その先進性は高く評価される。内容物の評価、極微量の物質の分析方法など、まだ課題も少なくないが、そのための新しい方法論にも着手しているようであり、今後のさらなる進展が大いに期待される。

井田氏は、本領域に申請時はまだ大学院生であった。採択時に現職に就いたが、さらに 2022 年 4 月には名古屋大学特任准教授に就任する予定であり、若い新進の PI として大活躍してくれることを期待している。