

2023 年度年次報告書
細胞の動的・高次構造体
2021 年度採択研究代表者

有賀 隆行

大阪大学 大学院生命機能研究科
准教授

細胞内 1 分子力学操作による非熱的ゆらぎの影響解析

研究成果の概要

生きた細胞の内部では、様々な生体分子機械が働いている。私はこれまでの研究を通じて、近年細胞内で発見された非熱的なゆらぎが、生きた細胞内部で働く生体分子に積極的に作用することで、*in vitro* よりも効率よく働く仕組みを達成していると仮説を立てた。そして、生体分子モーターであるキネシンの1分子運動特性を題材に *in vitro* で検証を行ったところ、人工的な非熱的なゆらぎを加えることによりキネシンが加速する現象を発見した。そこで私は、このような加速現象が実際に生きた細胞内で活用されているのかどうかを、*in vitro* および *in vivo* の両面から解析することを目的として研究を進めてきた。

2023 年度は、大阪大学大学院生命機能研究科へと研究実施機関を異動し、主に研究環境のセットアップと、2022 年度までに機器の選定を行った新規細胞内1分子力学操作顕微鏡の構築を進めた。研究環境は滞りなく立ち上がり、まずはこれまで行ってきた *in vitro* での1分子力学操作顕微鏡装置を再構築し、細胞内にファゴサイトさせたプローブ粒子へと力学的な摂動を加える予備的な検証を行った。並行して、前述の仮説をボトムアップ的に検証するために、*in vitro* の実験環境をより細胞内での計測に近づける方向での1分子計測も行った。領域内共同研究として1期生の横山氏から提供していただいた生体試料を夾雑物質とした疑似的な細胞内環境下を構築し、キネシンが運動する条件を特定した。

アウトプットとしては、1件の国際原著論文を発表し、3件の国内会議と1件の国際会議での口頭発表に加えて、共同世話人として生体運動研究合同班会議 2024 のワークショップ開催を行った。また、九州大学水野研究室との共同研究としてマイクロレオロジー計測に関する国際原著論文を発表した[1]。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Nishizawa, K., Honda, N., Inokuchi, S., Ebata, H., Ariga, T., Mizuno, D., Measuring fluctuating dynamics of sparsely crosslinked actin gels with dual-feedback nonlinear microrheology, *Phys. Rev. E.*, 108, 034601, (2023).