

〇〇〇〇年度 交流助成 成果報告（海外派遣）



2026 年 3 月 5 日

所属：大阪大学

氏名：上田唯花

会議等名称 70th Annual Meeting of the Biophysical
Society

開催地 San Francisco、California、USA

期 日 21-25、2026

1) 会議（研究会）の概要

Biophysical Society Annual Meeting は、生物物理学分野において世界最大規模かつ最高峰の権威を持つ国際会議である。生物と物理の融合として、物理学的・工学的アプローチを用いた最先端の生体計測技術や理論モデル、メカノバイオロジー研究などが一堂に会する。世界中から 7、000 名以上の研究者が集い、約一週間にわたり生命現象の定量的理解に向けた活発な議論が行われる。分子・シグナル・細胞などの代表的なテーマから、ノーベル賞トピックである機械学習等の情報学と生物学の融合まで、幅広い領域に関するプログラムが開催される。また若手研究者のメンター制度や論文エディターとの議論等有意義な交流機会も提供される。

2) 会議（研究会）で発表した研究テーマとその討論内容

細胞の機能や構造は常にゆらぐ微小世界に存在する一方で、細胞は内外の環境情報を感知し、自らの状態を柔軟かつ精密に調節する適応機能を有する。ゆらぎに満ちた細胞がなぜ適応という高次機能を巧みに維持することができるのか？この問いに迫るため、本研究は非平衡物理学によるゆらぎ理論を細胞内に展開した新たな物理モデルを構築し、蛍光相関分光法を基礎として生体特有の動的な自発的駆動力を初めて定量的に計測可能にする。本取得情報は独立した 1 分子の情報だけでなく、タンパク質複合体など細胞内で実質機能する多数要素間の相互作用など多くの複雑な情報を有しており、本成果は全く新しい細胞物理科学や医工学計測分野の開拓に寄与できる。様々な細胞

状態での変化を観測してその自発的駆動力及び適応性を比較し、細胞の老化状態や炎症促進反応の過渡的沈静化など、これまで計測手段の欠如から見過ごされがちであった細胞内の物理的状态に依存した生体挙動の解明に繋がる結果を得ている。また本研究で用いる非平衡物理学そのものも未解明問題が多く発展途中の先進的分野とされており、本理論フレームワークの開拓は医工学だけでなく医学と物理学の境界拡大にも貢献できる。

3) 出席した成果（ご自身の研究のみならず、他の研究者との交流を通じて得たものがあれば具体的に報告して下さい。）

生物物理分野における幅広い研究者が米国を中心に世界中から集まる本学会にて、Platform “Cell Mechanics、Mechanosensing、and Motility” にて口頭発表を行った。バイオから物理まで幅広い分野の研究者とのディスカッションを通じ本研究に対する有意義なアドバイスを頂いた。さらに翌日のポスターセッションでは、絶え間なく訪問があり指定時間を延長してディスカッションを行った。特に本研究で対象としているゆらぎ計測の粒子サイズに関して、より小さなスケールのゆらぎや、核内ゆらぎに関する計測に関して、今後共同研究を行うことも含め具体的な議論を行うことができた。さらに他セッションに参加する中で、細胞の力学的挙動とメモリーの連関に関するテーマを聴講し、新たな研究に関する着想を得た。

4) その他

この度は本助成にご支援頂き大変感謝致します。初参加となった本学会では、学会の規模感の大きさと各領域で最先端の研究を率いる多くの研究者達との出会いに想像以上の刺激を得ることができました。また本学会前に訪問したカナダ SFU では、かねてより憧れていた研究者を訪問し終日深い議論を行うというとても貴重な機会を得ました。本経験を活かし今後もより良いサイエンスを開拓できるように精進して参ります。

公益財団法人 中谷財団
交流助成 【海外派遣】



学会表彰の様子



訪問先での交流の様子