

ゲノムスケールの DNA 設計・合成による細胞制御技術の創出
2020 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

松林 英明

東北大学 学際科学フロンティア研究所
助教

潜在する生命のゲノムが創出する原始細胞骨格機能の具現化

研究成果の概要

本研究では、ゲノムスケールの DNA 合成が自在に行えるようになることを想定し、DNA の配列情報としてコードされるゲノムの機能を、直接人工細胞の形で発現させるような技術の確立を目指しています。特に、細胞骨格による細胞の変形や運動、細胞外分子の貪食といった動的な機能に焦点をあて、それらの機能を構成的に理解するとともに、機能未知遺伝子の発現系の構築に取り組んでいます。

今年度は、東北大学学際科学フロンティア研究所にて独立して研究を行う環境が得られたため、まず、異動先の東北大学での実験系のセットアップを進めました。タンパク質発現精製系の確立や、共通機器での共焦点顕微鏡における撮像条件の検討などを通して、移動前のジョンズホプキンス大学で得られていた結果(人工細胞内のアクチン操作など)を再現することができました。細胞運動の再構成については、最小因子を同定し、条件の最適化を試みています。

また、細胞骨格タンパク質の無細胞発現系構築のための実験を進めました。コムギ胚芽抽出液系、大腸菌由来再構築型無細胞発現系である PURE system を用いた、哺乳類、細菌、古細菌の細胞骨格系タンパク質の発現を確認することができました。また、一部のタンパク質については、活性評価を行い、次年度での解析に向けた足がかりとなる結果を得ることができました。

リポソームやタンパク質の解析技術は、ジョンズホプキンス大学の渡辺重喜研究室との共同研究などに発展しています (Imoto Y et al., 2022, *Neuron*)。また、細胞運動時にアクチン細胞骨格の活性化を制御する PI3K の新規機能について、プレプリントの形で報告しました (Matsubayashi HT et al., 2023, bioRxiv 2022.12.31.522383.)。

本年度は、原著論文 1 報、国際会議口頭発表 1 件、国内会議口頭発表 2 件、国内会議ポスター発表 2 件の形で成果を発表しました。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Dynamin is primed at endocytic sites for ultrafast endocytosis”, *Neuron*, vol. 110, No. 17, pp. 2815-2835, 2022