

先端国際共同研究推進事業
2024 年度採択
日英共同公募
エンジニアリングバイオロジー

2024 年度
年次報告書（公開版）

研究課題名 細胞運命決定のデータ駆動型マルチスケールエンジニアリング

日本側研究代表者 岡田 眞里子 大阪大学 蛋白質研究所 教授

相手側研究代表者 Richard Bayliss, Professor, Astbury Centre for
Structural Molecular Biology, University of Leeds

研究期間 2024 年 12 月 1 日～2028 年 3 月 31 日

1. 研究成果の概要

① 研究構想にかかる成果

<実施したこと>

本共同研究では、分子や回路の再設計を通じて、人工的な細胞運命制御を実現する。そのため、細胞生物学、分子設計、細胞間コミュニケーション、数理モデリング、バイオインフォマティクスに関する、実験、操作、理論、計算等のそれぞれの要素技術の開発を行う。2024 年度は、全体の研究計画を実現するための準備期間として、主たる研究担当者（PI）の交流を含めた短期の派遣や会議を中心に、研究を進めた。

岡田眞里子（大阪大学 蛋白質研究所）、2025 年 1 月 11 日–3 月 27 日
Imperial College London (Tanaka Lab)、細胞老化の数理モデリング

古賀信康（大阪大学 蛋白質研究所）、2025 年 2 月 22 日–2 月 28 日
Imperial College London、タンパク質の設計による細胞周期制御研究を含めた研究打ち合わせ

<得られた成果>

上記の活動により、各分野の専門知識を持つ PI 間の連携が深まり、2025 年度以降の本格的な研究展開に向けた基盤が構築された。

② 国際ネットワーク構築・拡大に関する成果／国際頭脳循環の促進に資する若手研究者の人材育成に関する成果

<実施したこと>

日本と英国の研究機関の相互交流を通じて、持続的な国際的研究ネットワークを形成し、世代を超えた拡大を図ることを目的に、本年度は PI レベルの相互渡航と学生の短期渡航を行いながら、研究のマッチングや全体のスキームについて議論を進めた。

荒金 究（大阪大学 理学研究科大学院後期課程）、2025 年 1 月 18 日–2 月 24 日
Imperial College London (Tanaka Lab)、自然言語処理を用いた数理モデリング

水野 皓介（大阪大学 蛋白質研究所）、2025 年 2 月 19 日–2 月 27 日
Imperial College London / Crick Institute / University of Cambridge、セミナー、細胞周期操作の打ち合わせ

市川 彩花（大阪大学 蛋白質研究所 助教）、2025 年 3 月 25 日–3 月 29 日
Imperial College London(Barr Lab)、細胞運命決定の実験解析に関する打ち合わせ

<得られた成果>

上記の活動により、本日英共同研究の目的でもある持続的かつ発展的な国際研究ネットワークの構築が着実に進展した。PI および若手研究者の交流を通じて、分野横断的な知識と技術の融合が促進され、2025 年度以降の本格的な共同研究の推進に向けた基盤が整えられた。

また、短期派遣のプログラムを通じて、大学院生やポスドクが国際的な研究経験を積む機会を設け、幅広い視野とスキルの習得に向けた基盤を整えた。

2. 研究実施体制

研究テーマ	中心となる研究者氏名	所属機関・部署・役職名
研究テーマ1 分子・回路 合成	古賀 信康 Richard Bayliss	大阪大学 蛋白質研究所 教授 University of Leeds, School of Molecular and Cellular Biology, Professor
研究テーマ2 数理・予測 解析	岡田 眞里子 Reiko J. Tanaka	大阪大学 蛋白質研究所 教授 Imperial College London, Department of Bioengineering, Professor
研究テーマ3 細胞運命 制御	小長谷 有美 Alexis Barr	理化学研究所 生命機能科学研究センタ ー チームリーダー Imperial College London, Faculty of Medicine-Institute of Clinical Sciences, Senior Research Fellow

3. 代表的な業績（原著論文、プレスリリース、表彰など）

【学会発表】

黒田 真也、トランスオミクスによる肥満に伴う肝臓での代謝応答システムの破綻

Trans-omic analysis of hepatic glucose metabolism and its dysfunction associated with obesity,
APPW2025, 2025/3/18、8:30-10:20、幕張メッセ（招待講演）

齊藤 博英、Expanding RNA Functions with Synthetic Biology", The Biophysical Society California
2025, California, 2025/2/16（招待講演）