

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	近藤武史
研究機関名	理化学研究所
所属部署名	生命機能科学研究センター
役職名	チームリーダー
研究課題名	器官構築を司る多階層情報フィードバックの解明
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

我々の体は「形」と「機能」が調和した器官の組み合わせによって成り立っている。本研究では、ショウジョウバエ胚発生全過程を対象とする 1 細胞ゲノミクスやイメージング技術を駆使した解析により、「形」と「機能」が調和した機能的な器官を正確に作り上げる機構の多様性と、その背後に潜む本質の解明を目指している。

ショウジョウバエ胚発生過程における全細胞系譜・全器官構築過程の遺伝子発現・細胞分化ダイナミクスを網羅的・定量的に計測することを目的として、これまでに合計で約 22 万細胞の 1 細胞 RNA-seq データを取得してきた。この時系列 1 細胞 RNA-seq データの解析を進めており、本年度も主に中胚葉系譜のデータ解析を行い、これまでにほとんど明らかにならなかった頭部中胚葉から生み出される細胞種の分化系統関係を明らかにすることに成功した。さらに、脂肪体、内臓筋、生殖腺体細胞等についても、各細胞系譜内における細胞種と系統関係を整理するとともに、新たな細胞種の存在を示唆する結果も得ている。また、胚発生過程において未分化な細胞が単純に一方向に分化していくのではなく、中間的な細胞状態が複数存在することを発見した。さらに、中間的な状態と思われる細胞が血球細胞によって貪食されることを示唆する結果も 1 細胞 RNA-seq データから見えてきており、これまでに取得した 1 細胞 RNA-seq データが想定よりも多様な情報を保持することが見えてきた。

次に、今後遺伝子発現・細胞分化ダイナミクスに沿った遺伝子制御ネットワークダイナミクスを解明するための基盤として、時系列 1 細胞 ATAC-seq 解析を実施し、データセットの構築に成功した。予備的なデータ解析から、細胞分化の進展に伴って時系列に沿ってクロマチン状態が大きく変化する様子が一部の遺伝子領域で見られており、今後の解析に十分有用な質を保持していると考えられた。