

2024 年度年次報告書

時空間マルチスケール計測に基づく生物の復元あるいは多様化を実現する機構の解明

2024 年度採択研究代表者

鳥井 孝太郎

理化学研究所 環境資源科学研究センター
特別研究員

ライブセルオミクスを用いた受精卵に潜む個性の診断と操作

研究成果の概要

生物は遺伝や環境に依存した個性を獲得・発展させると考えられてきたが、近年では、遺伝的・環境的に均質な個体群においても出生直後から終生にわたって一貫した行動個性が観察されることが報告されている。このことは、発生過程における確率的な分子変動、すなわち“発生ノイズ”が個性の起源となる可能性を示唆しており、その分子実体の解明が急務となっている。本研究では、申請者が開発した Live-embryonic transcriptomics 法を用い、同一個体の胚発生期における遺伝子発現動態と孵化後の行動個性とを対応させることで、個性の起源を担う発現変動をもつ遺伝子の特定と、その非遺伝的操作の可能性を探ることを目的とする。令和 6 年度は、この目的に向けて、まず孵化後の行動を一生涯にわたって安定的に記録するシステムの構築を行った。具体的には、GUI ベースの自動制御ソフトウェアを開発し、自動回転ステージと CMOS カメラを連携させた安価で長期稼働可能な観察系を実現した。さらに、PEG-ジアクリレートと PDMS により閉鎖された空間内に 6 mm 径の寒天パッドを配置し、線虫の行動範囲を制限しつつも健全な生育環境を保つ単一個体用ウェルのプロトコルを確立した。これにより、孵化後の個体差を高精度かつ定量的に捉える基盤が整った。次年度は、Live-embryonic transcriptomics 法の導入を進め、発生過程と行動個性をつなぐ分子基盤の特定に取り組む。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Kotaro Torii, Keiko Watanabe, Alissa Gordon, Masahiro Yo, Asako Sakaue-Sawano, Atsushi Miyawaki, Kaori Nishikawa, Asuka Takeishi, Hirofumi Shintaku, Live-organismal Transcriptomics. *Research Square* (preprint), 2024. DOI: 10.21203/rs.3.rs-4555410/v1