

森下 喜弘

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

高度情報処理技術を用いた器官発生過程の再構築、予測、操作

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、器官の発生現象、特に細胞集団の自己組織的な空間パターンニング・形態形成の研究において典型的に現れる 2 種類の細胞運動データ(形態形成、パターン形成)へ統計的・機械学習的手法を応用する研究を行っている。形態形成 (Morphogenesis) に関する研究としては、前年度までに、心臓初期発生過程における細胞軌道データから赤池ベイズ情報量規準を用いて変形写像を復元し、細胞動態データと比較解析にすることによって、心臓初期形態形成機構を明らかにした。2019 年度はこの論文の Revision を終え、論文掲載に至った [Kawahira, ..., Morishita* (corresponding author), *Cell Reports*, 30, 3889-3903 (2020)]。また、研究代表者らが過去に提案したベイズモデル[Morishita et al., *Nature Communications* (2017)] を時間方向に拡張することで、少ないデータをより効率的に使えるようモデルの改良を行った。この手法をアフリカツメガエルの四肢発生過程における細胞軌道データへ適用し、組織変形動態を再構成した。得られた結果を、研究代表者が過去の研究で行ったニワトリ胚における四肢発生過程の結果 [Morishita et al., *Development* (2015)] と比較し、適切な座標系を導入することで種を超えて保存されているダイナミクスが存在することを発見した。結果を現在論文にまとめている [Morishita et al., in preparation]。他方で、パターン形成 (Pattern Formation) に関しては、四肢間葉細胞の培養系で観察される細胞凝集パターン形成(軟骨パターン形成)のデータの解析を Particle Tracking Velocimetry の手法等を用いて進めている。