

個体発生初期に起こる細胞内ダイナミクスの研究から生命の神秘に迫る

【メンバー】

- ・島本勇太 (PI, 准教授)
- ・斎藤慧 (助教)
- ・田中真仁 (博士研究員)
- ・研究補助員 3 名

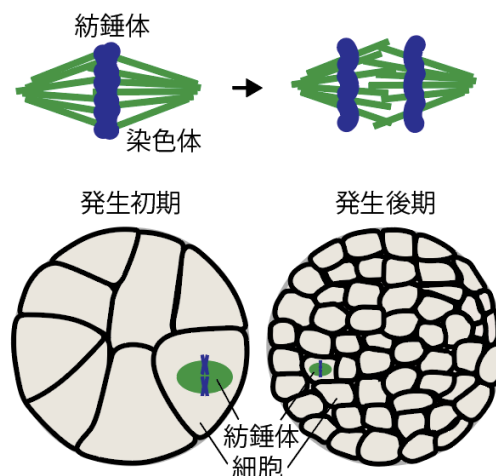
【ウェブサイト】

<http://shimamotolabjp.weebly.com>



【研究内容 1】紡錘体形成と染色体分配のメカニズム

受精後の卵が個体へと適切に発生するためには、親細胞で複製された染色体を娘細胞に正確に受け渡す必要があります。この役割を担うのが紡錘体と呼ばれる二極性の力発生装置です。紡錘体は鋳型も設計図もなく細胞内に適切な大きさとかたちで組み立てられますが、そのしくみは分かっていません。紡錘体形成の失敗は、がんや不妊症とも関連する染色体分配エラーにつながります。私たちの研究室では、高解像の蛍光顕微鏡と独自の微細探針を使って紡錘体を直接接触り、この構造体を正確に組み上げる力がどのように生み出されているのかを研究しています (Takagi *et al.*, *Dev Cell* 2019)。また機械学習等のコンピューテーションを使って、人の目だけでは判別の難しい紡錘体の組み上がり方の詳細を調べたり (Fukuyama *et al.*, *PNAS* 2022)、紡錘体の構成要素である微小管とその結合因子を精製して混ぜ合わせることで組織化のしくみを構造的に調べたりしています (Shimamoto *et al.*, *Dev Cell* 2015)。



【研究内容 2】初期胚における遺伝子発現動態の時空間制御メカニズム

細胞内で必要な遺伝子を適切なタイミングで発現したり抑制したりすることは正常な胚発生に不可欠です。転写制御の場となる核は発生過程でダイナミックにその構造と形態を変化させますが、そのしくみと意義はほとんど分かっていません。私たちの研究室では、高解像・長時間の蛍光ライブイメージング、核の顕微操作法 (Shimamoto *et al.*, *Mol Biol Cell* 2017)、細胞工学、発生生物学的手法などを織り交ぜて、ツメガエルやマウスの初期胚における核のダイナミクスを定量的に調べています。また、初期胚の細胞質が持つ粘弾性的な性質や、卵を包む透明体と呼ばれる殻の物性などについても研究しています (Mori *et al.*, *J Cell Biol* 2020)。

