

物理細胞生物学研究室

国立遺伝学研究所 遺伝メカニズム研究系



私たちの研究室は、初期胚発生における核や紡錘体のダイナミクスをアフリカツメガエルとマウスを使って研究しています。

【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

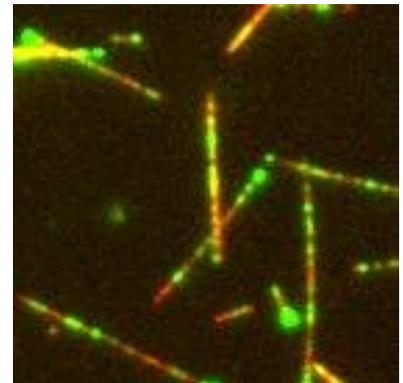


【ウェブサイト】

<http://shimamolabjp.weebly.com>

【研究内容1】紡錘体の自己組織化と染色体分配メカニズム

受精後の卵が個体へと適切に発生するためには、細胞分裂によって生じる2つの娘細胞に複製された染色体を毎回等しく分配する必要があります。この役割を担うのが紡錘体と呼ばれる双極状の力発生装置です。紡錘体は鋳型も設計図もなく細胞内に適切なサイズとかたちで自己組織的に組み上がりますが、そのしくみは分かっていません。私たちの研究室は、ガラスを微細加工して作った力の探針を使って紡錘体を直接接触り、構造の柔軟性や堅牢性、染色体分配に必要な力（ちから）などがどのように生み出されているのかを調べています (Takagi *et al.*, *Dev Cell*, 2019)。また、機械学習を使って紡錘体の組み上がり方を詳細に調べたり (Yan *et al.*, *arXiv*, 2020)、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自己組織化のしくみを構成的に調べたりしています (Shimamoto *et al.*, *Dev Cell*, 2015)。右の写真は、キネシン5と呼ばれる分子モーター（緑）と微小管（赤）を使って小さな紡錘体を顕微鏡下で再構築している様子です。



【研究内容2】核における遺伝子発現動態の時空間制御メカニズム

初期胚において、必要な遺伝子を適切なタイミングで発現させたり不活性化したりすることは正常な発生に不可欠です。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分かっていません。私たちの研究室では、核の顕微操作法 (Shimamoto *et al.*, *Mol Biol Cell*, 2017)、高解像の蛍光ライブイメージング、細胞工学的手法などを使っ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。右の写真は、高性能の共焦点顕微鏡を使ってDNA（緑）を可視化しながらマイクロニードルで核の形態を操作して応答を調べている様子です。

