

# 島本研究室 物理細胞生物学 国立遺伝学研究所

個体発生の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！

主な研究テーマ：

- ・ 染色体分配装置が細胞内に正しく組み立てられるしくみ
- ・ DNAを格納する核の構造・物性とゲノム動態制御のしくみ

最近の発表論文（抜粋）：

1. Tanaka et al. Transition to the structurally vulnerable nuclear state is an integral part of mouse embryonic development. *bioRxiv*. (2023)
2. Fukuyama et al. Morphological growth dynamics, mechanical stability, and active microtubule mechanics underlying spindle self-organization. *Proc Natl Acad Sci U S A*. (2022)
3. Takagi et al. Mechanically distinct microtubule arrays determine the length and force response of the meiotic spindle. *Dev Cell* 49, 267-278 (2019)



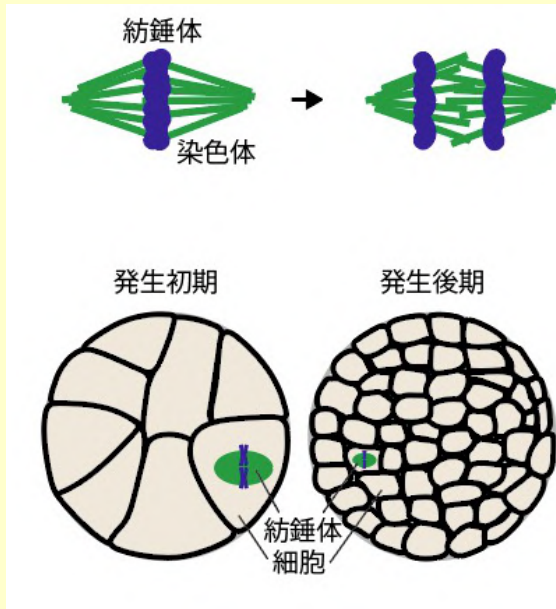
ラボメンバー：

島本勇太 (PI、准教授)  
斎藤慧 (助教)  
田中真仁 (ポスドク；学振PD)  
田中彬寛 (ポスドク)  
研究補助員 2名

連絡先Eメール：

yuta.shimamoto@nig.ac.jp

## 紡錘体の組み立て原理



染色体分配装置である紡錘体は、微小管と呼ばれる繊維状のタンパク質が集まることで細胞に合った大きさと二極性のかたちに形成されます。細胞は、鋳型も設計図もなしにどうやって紡錘体を正しく組み立てているのでしょうか？

### 「観る」

紡錘体が組み立てられる様子を高解像の顕微鏡で詳しく観察する。

学べる/使う技術：

- ・ 蛍光タイムラプス観察
- ・ 画像の定量解析
- ・ 機械学習コーディング

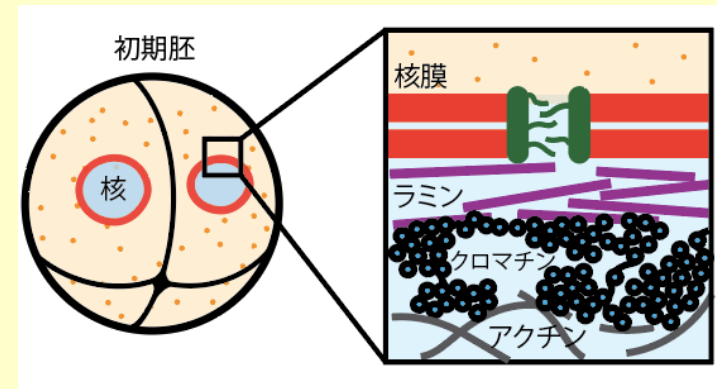
### 「造る」

精製した微小管と分子モーターを使って紡錘体”LEGO”を組み立てる。

学べる/使う技術：

- ・ タンパク質発現精製
- ・ 一分子イメージング
- ・ 光ピンセット
- ・ 電子顕微鏡
- ・ 高速AFM

## 初期胚核の構造とゲノム動態の関係



遺伝子発現制御の場である核は、胚発生の進行に伴ってダイナミックにその構造と物性を変化させます。核に生じるかたちや硬さの変化を制御する分子メカニズムは何でしょうか？その変化は初期胚のゲノム動態をいかに制御しているのでしょうか？

### 「観る」

核の形状や構成因子の局在変化を高解像の顕微鏡で詳しく観察する。

学べる/使う技術：

- ・ マウス胚のin vitro培養
- ・ mRNAインジェクション
- ・ 蛍光タイムラプス観察
- ・ 画像の定量解析

### 「触る」

核をナノサイズの探針で操作して構造の強靱さや力の感受性を調べる。

学べる/使う技術：

- ・ 胚の力学操作
- ・ レオロジー解析