

多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス  
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書
------------------

大森 俊宏

東北大学 大学院工学研究科  
助教

体の左右非対称を形成する力学的な機構の解明

## § 1. 研究成果の概要

マウス胚の左右非対称は胚発生初期に見られる「ノード」において決定される。ノードには回転運動する動繊毛と動かない不動繊毛の二種類の繊毛が存在し、動繊毛が作る水流をノード左側の不動繊毛が機械刺激として感知することで左右非対称な遺伝子発現をすることが分かかってきた。しかし「なぜ左側の不動繊毛だけが機械刺激によって活性化されるのか？」という謎が残されたままとされている。本研究では、不動繊毛の変形が左右で異なるのではないかと仮説を立て、「不動繊毛の変形量」「繊毛膜に働く膜張力」「ノード流れ場」を数値計算や画像処理によって解析することで、その仮説の検証を行う。

2021年度においては、左右の不動繊毛の変形について左右差が存在するのか検証を行った。共焦点顕微鏡画像から不動繊毛の3次元形状を再構成し、繊毛先端と背腹軸との角度変化から、左右別の不動繊毛の変形量を定量化した。動繊毛によるノード流れが存在するとき、第二体節期以降の胚において左の繊毛は腹側へ、右の繊毛は背側へ変形している様子が確認できた。このような変形の左右差がどのような機械刺激の左右差を生み出し、体の左右非対称が形成されるのか、繊毛膜に働く膜張力や繊毛根本の曲げ剛性の定量化を数値計算によって行う予定である。以上の結果を、日本生物物理学会などの場にて発表を行った。