

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
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

荒巻 敏寛

大阪大学 大学院生命機能研究科
特任助教(常勤)

膜電位を介した細胞間相互作用による形態形成機構の解明

§ 1. 研究成果の概要

本研究では形態形成における細胞膜電位の機能に注目している。ゼブラフィッシュヒレ骨の分節パターンをモデルとして、膜電位動態の観測手法、ならびに膜電位の操作手法を確立し、さらにはこれらを利用して膜電位による形態制御メカニズムの解明を目指している。2021年度では前年度の手法を改良し、本格的な解析を実施できるレベルに系を精錬した。

ヒレ骨分節時の膜電位動態を漏らさずに検出するには、少なくともセグメント1個が形成される過程を通して連続的に観察する必要がある。再生ヒレにおいては、ヒレ骨セグメントは約20時間の周期で形成されるが、前年度のライブイメージング系では長くても8時間程度までしか観察できなかった。今年度ではイメージングチャンバーと麻酔条件を改良することにより、観察時間を大きく延長(24時間～)することに成功した。これにより、セグメント形成周期の全体を通して観察できるようになった。

骨芽細胞にチャンネルロドプシンとK⁺チャンネルを組み合わせて発現させることで、膜電位を人為的に操作することができる実験系を考案した。この系がうまく機能すれば、光照射によって任意のタイミングでヒレ骨の分節を誘導できるはずである。前年度の系では、光照射による分節誘導が安定しないことが問題であった。今年度改良した系では、電位依存性のあるK⁺チャンネル(KIRチャンネル)を使用したことで光刺激に対し効率的に応答できるようになり、安定的に分節が誘導されるようになった。