

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： オールオプティカルメカノバイオロジーの創出に向けた技術開発と発生生物学への応用

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名

研究代表者

倉永 英里奈（東北大学大学院生命科学研究科 教授）

主たる共同研究者

岡田 康志（東京大学大学院理学系研究科 教授）

柴田 達夫（理化学研究所生命機能科学研究センター チームリーダー）

渡邊 朋信（理化学研究所生命機能科学研究センター チームリーダー）

3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている

○総合評価コメント：

本課題では、光を用いて細胞の力学反応を操作、計測、観察する「オールオプティカルメカノバイオロジー」の創出に向けて、技術開発と発生生物学への応用を目指した。

本課題において、光応答タンパク質および蛍光タンパク質をそれぞれ応用し、上皮細胞内のアクトミオシン制御分子を光によって活性化、または不活性化させるプローブの開発に成功した。各プローブを発現させたショウジョウバエ系統において、上皮組織変形の人為的操作が可能であることを示した。さらに、数理モデルを用いた上皮組織変形の予測・検証を実施し、数理モデルから新たな光力学活性化プローブの開発に至っている。

開発された技術を用いて、ショウジョウバエ上皮組織の形成過程における細胞接着モデリングや細胞接着収縮の新たな機序を解明しており、発生生物学における基礎研究として非常に優れた成果が得られている。

光による力学計測技術の開発について、当初予定していたブリルアン散乱光および光第二高調波発生（Second Harmonic Generation, SHG）による組織内の細胞粘弾性計測は研究期間内の実用が困難であることが判明したため、研究期間の後半より、これらを活用した代替技術の開発を目指した。SHGを用いたミオシン活性評価技術は生体試料への適用に成功したものの、代替となる光力学計測プローブについては培養細胞レベルでの概念実証の成功に留まり、ショウジョウバエの生体への応用には至らなかった。本課題では光力学計測のための様々な要素技術が開発されているため、これらの技術を応用し、今後「オー

ルオプティカルメカノバイオロジー」の確立が達成され、そこから新たな生命機能が解明されるような展開を期待する。

以 上