

様 式 C - 7 - 1

平成 2 8 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	バイオサイエンス研究科		
	職	准教授		
	氏名	松井 貴輝		

1 . 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 2 . 課題番号 15H04322

3 . 研究課題名 細胞集団形成と器官の形態・機能形成のしくみの統合的理解

4 . 研究期間 平成 2 7 年度～平成 2 9 年度 5 . 領域番号・区分 -

6 . 研究実績の概要

本研究では、生体内で個々の細胞が持つ「ゆらぎ」を観測し、その定量データを基に数理モデルを確立することによって、どのように「ゆらぎ」を持つ細胞から「秩序」を持つ細胞集団が構築されるのかを理解することを目的とする。これまで、ゼブラフィッシュ胚の上皮組織、体節などの形成を本研究のモデルシステムとして捉え、細胞の挙動、シグナル動態、力学特性の定量を行い、細胞間でシグナル強度が一定に保たれ、しかも、協調的に活性のオンとオフが制御されることや、細胞が協調的に力を発生することが、適切に器官/組織が構築されるために必要であることを突き止めた。

7 . キーワード

ゆらぎ 細胞社会 細胞間コミュニケーション

8 . 現在までの進捗状況

区分 (3) やや遅れている。

理由
上皮組織において、死細胞を除去する過程に死細胞の周囲の細胞が生み出す物理的な力が死細胞の排除に役立つこと、体節形成においては、体節形成に必須な FGF/Erkシグナルをライブイメージングするシステムを構築し、体節の前駆細胞の集団において、Erkの活性化領域が階段状に変化していくことによって器官のサイズが一定に保たれていることを証明した。これらの成果を上げることができたので、本研究は概ね順調に進んでいると判断しているが、一部の実験で、予期せぬデータのばらつきが生じた。そこで、今後実験条件を精査しながら進める必要があると考えている。

2 版

9. 今後の研究の推進方策

力学相互作用に関しては、細胞競合、創傷治癒などの類似現象でも定量を行うことで、細胞のゆらぎが力学相互作用にどのように影響するのかを詳しく解析する。また、体節形成では、ライブイメージングで得られたシグナル活性ダイナミックスをベースとした数理モデルを構築し、体節形成のロジックを詳細に解析する。さらに、上述した系以外でも、細胞の挙動、シグナル活性、力学特性を定量評価することで、細胞種や器官形成の共通点や特異点を抽出し、器官形成の秩序形成ロジックの理解を深める予定である。

10. 研究発表（平成28年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 1件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Yamada S., Iino T., Bessho Y., Hosokawa Y., and Matsui T	4. 巻 6
2. 論文標題 Quantitative analysis of mechanical force required for cell extrusion in zebrafish embryonic epithelia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biology Open	6. 最初と最後の頁 1575-1580
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1242/bio.027847	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Sari D., Akiyama R., Naoki H., Ishijima H., Bessho Y., and Matsui T	4. 巻 8
2. 論文標題 Time-lapse observation of stepwise regression of Erk activity in zebrafish presomitic mesoderm	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 4335
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-018-22619-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Takaaki Matsui
2. 発表標題 A previously unidentified role of the segmentation clock in zebrafish somite patterning
3. 学会等名 TLL-NAIST Joint Symposium（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
Indonesia	Universitas Gadjah Mada	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

1 4 . 備考

-