

平成21年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 14603      2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究(A)      4. 研究期間 平成19年度～平成21年度
5. 課題番号 19680014
6. 研究課題名 生物形態の自律的な対称性破壊のメカニズム
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
50324968	フガナ サクムラ, ユウイチ 作村 諭一	情報科学研究科	准教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究課題は、神経細胞の極性形成と多細胞生物の体節形成の2つについて、自律的に対称性を破壊するメカニズムを明らかにすることを目的とする。実験結果の再現のみならず、数理モデルからの予測と実験による検証を行い、数理面からの新規概念の抽出を行う。

【神経細胞の極性形成】神経細胞は、分化の過程において1本の長い軸索と複数の樹状突起を形成して対称性を破壊し極性を獲得する。実験データに基づいた定量的な極性形成モデルについて共同研究者と論文投稿を行った。論文投稿を通して研究の改善を進め、未だ投稿中であるが、ほぼ完成形となった。またモデルから予測される複数の未知の現象について実験を開始するとともに、モデルの理論的な解析によって極性形成のメカニズムが明らかとなり、データに基づく数理モデルの重要性を示すものである。この件について論文作成を行った。

【多細胞生物の体節形成】均一な組織である体節原基から、分節境界という不均一な構造の形成によって、体節という不連続な組織がつくられる。その過程で分節境界は、いくつかの遺伝子の発現が振動することを利用して、等間隔パターンとして形成されると考えられている。本研究では、振動遺伝子のHes7の周期特性に着目し、数理モデルによる実験結果の説明と、モデルからの予測の検証を行った。その結果、モデルが示すメカニズムの正当性を示すことができた。また、その周期特性が体節形成における役割についてモデルによる予測を行った。現在、これらの結果を論文にまとめている。また、細胞が集団を為すことによる機能の発現について、シミュレーション研究を行った。

10. キーワード

- (1) システム生物学      (2) 分子生物学      (3) 形態形成
- (4) シグナル伝達      (5)      (6)
- (7)      (8)      (裏面に続く)

11. 研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 1 ）件    うち査読付論文 計（ 1 ）件

著者名	論文標題				
Hayashi S	an FGF inhibitor, displays cyclic gene expression under the control of the notch segmentation clock in the mouse PSM				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
<i>PLoS One</i>	有	4(5)	2009	e2603	

〔学会発表〕 計（ 3 ）件    うち招待講演 計（ 1 ）件

発表者名	発表標題		
青木孝剛	独立成分分析を用いた初期視覚野の二重反対色同心円型受容野の形成		
学会等名	発表年月日	発表場所	
ニューロコンピューティング研究会	2010/3	玉川大学	

発表者名	発表標題		
Sakumura Y	A quantitative modeling of neural morphological polarization		
学会等名	発表年月日	発表場所	
Asia Simulation Conference	2009/10	立命館大学	

発表者名	発表標題		
Hong K	Activity Dependent Growth cone Guidance		
学会等名	発表年月日	発表場所	
Collaborative Research in Computational Neuroscience	2009/6	University of Pittsburgh	

〔図書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版社		
	書名	発行年	総ページ数

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

システム神経生物学スプリングスクール 2010 <a href="http://nippon.naist.jp/SNSS2010/">http://nippon.naist.jp/SNSS2010/</a>
--