

平成19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 1 4 6 0 3 学 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大
3. 研究種目名 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成19年度～平成20年度
5. 課題番号 1 9 ・ 1 1 2 3 5
6. 研究課題名 走化性における確率的なシグナル伝達のシステム生物学

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	フガナ ホンダ ナオキ 本田 直樹	情報科学研究科	特別研究員(DC2)

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(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

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。

細胞の挙動は、本質的に揺らいでいる。この原因の一つとして、細胞内に存在する各分子のコピー数が少ないために、化学反応の確率性が顕著になることが考えられている。一見、このような揺らぎは細胞機能に不利に働くように思うが、細胞はこの揺らぎを積極的に利用することで細胞機能を実現しているかもしれない。この問題に取り組むため、アメーバ状の走化性細胞の濃度勾配検知に注目した。走化性細胞は自発的かつ確率的な移動を示す。この自発的移動は、細胞内における分子シグナルの自発的な生成によると考えられている。実際、いくつかの免疫系細胞においては、自発的に phosphoinositol-3,4,5-triphosphate が一過的に上昇し (PIP3 パルス)、細胞移動を制御している。

本研究では、「PIP3 パルスの生成機構」および「自発的パルスによる濃度勾配検知機構」の解明を目指している。そのために、簡単なシグナル伝達のモデルを構築した。理論的な解析により、この系が興奮系に成り得ること、および、化学反応の確率性により系が自発的に興奮し PIP3 パルスを生成することを示した。また、細胞に濃度勾配が与えられると、興奮のためのポテンシャル壁を空間的に変化させ、PIP3 パルスが高濃度側でより多く生成することで、濃度勾配が検知されることを示した。この仮説は確率的な系だからこそ成り立つ論理である。さらに、この仮説が有効であることをモンテカルロ計算機実験により確認した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

- |            |               |            |
|------------|---------------|------------|
| (1) 理論生物学  | (2) 走化性       | (3) 濃度勾配検知 |
| (4) 反応ゆらぎ  | (5) 自発的シグナル生成 | (6) 確率過程   |
| (7) 非線形動力学 | (8)           | (裏面に続く)    |

11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（0）件

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
			■ ■ ■	

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
			■ ■ ■	

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
			■ ■ ■	

〔学会発表〕 計（1）件

発表者名	発表標題		
HONDA Naoki	Spontaneous signal generation induced by reaction noise for gradient sensing in chemotaxis		
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference of Systems Biology 2007	10月2日	Los Angeles, USA	

〔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。

--