

研究プロジェクト名

# 生体パターン形成原理の実験的および 数理的解明

## Theoretical and Experimental Investigation for the Principles of Biological Pattern Formation



大学院理学研究科・教授

近 藤 滋  
Shigeru Kondo



### こんどう しげる プロフィール

1980年 東京大学理学部生物化学科 進学  
1982年 同 卒業  
1982年 大阪大学医学部医学科 修士課程 入学  
1984年 同 修了  
1984年 大阪大学大学院医学研究科 博士課程 入学  
1985年 京都大学大学院医学研究科 博士課程に転入  
1988年 同修了、博士号取得

### 研究経歴

1988年 東京大学医学部第一生化学教室  
日本学術振興会 特別研究員  
1990年 ハーゼル大学バイオセンター細胞生物学  
日本学術振興会 海外特別研究員  
スイスナショナル基金 研究員  
1993年 京都大学遺伝子実験施設 助手  
1995年 京都大学医学部医化学1講座 講師  
1997年 徳島大学総合科学部 教授  
2002年 理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター  
位置情報研究チーム チームリーダー  
2003年～ 名古屋大学大学院理学研究科 教授

### 研究分野

発生学、数理生物学

受賞歴、レクチャーシップなど

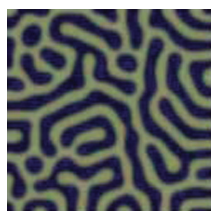
1997年 Beckman 奨励賞

雑かつ構成要素の多い構造の計算にはそもそも向いていない面があり、そのため、実験研究者が対象とするような系にシミュレーションが有効に利用された例はいまだに非常に少ない。動物の皮膚模様形成は、そのような目的に非常に適した研究対象である。第一に、皮膚模様は既存の位置情報に全く依存しない模様が発生するため、単純な分子反応のカスケードで説明できないことが明らかである。したがって、模様形成の原理には複雑なネットワークの動態が関係しているに違いなく、その理解には数理解析(シミュレーション)が必須である。第2に、発生するパターンが2次元であり(3次元はシミュレーションでも複雑になりすぎる)、また表面から見えるため、実験的に取り扱いが容易である。また、発生初期の現象と異なり、細胞分裂・移動・変形をほとんど無視することが出来る。これらの特徴により、過度の複雑さを避け、模様形成のみに関係する原理の抽出が可能と考えられる。これまでの我々が行った、理論・実験の両面に関する解析から、1) 皮膚模様の全てがチューリング波と呼ばれる「波」として作られること、2) 波を作る実体は色素細胞そのものであり、色素細胞間の相互作用がチューリング波形成の必要条件を満たすこと、などが明らかになっている。今後は、関連する分子・遺伝子の全ての単離とそれらの相互作用のインビトロでの証明により、模様形成に関する完全な分子レベルでの解明をめざす。

ポストゲノム時代のひとつの方向は、より簡単に手に入るようになった分子レベルの情報を利用して、今までは解析するのが困難だった、1) 複雑で、2) 動的な、生命現象を解明することにある。それらの現象がおきる原理は、個々の分子の性質よりも

分子間相互作用のネットワークに依存し、また、動的な性質を持つことが多いため、その理解のためには、計算機シミュレーションを使うことが必須である。しかしながら、シミュレーションは一見万能のように思えるが、生物体(細胞)のように極端に複

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \Delta u + \gamma f(u, v)$$



Stationary Wave



Traveling Wave

?