

令和元年度

広島大学理学研究科 数学教室談話会

令和元年6月25日(火) 午後4時
広島大学理学部B棟7階B707教室

田崎 創平 氏 (理化学研究所 生命機能科学研究センター)

題目：ニワトリ胚中胚葉細胞集団の動的な移動秩序形成

ニワトリ胚の中胚葉組織は、胚の内側に陥入した間充織細胞がエピブラストと内胚葉の間の空間を広がっていくことで形成される。しかし、足場の限られた3次元空間内の細胞移動様式を含め、中胚葉形成機構の詳細は不明な点が多い。我々は、透明化や高解像度の3次元ライブイメージングにより、中胚葉組織内において細胞同士がN-cadherin等の接着分子により3次元的に相互作用することによって特徴的な秩序形態を呈し、前側および外側への集団運動を実現していることを見出した。特に、細胞集団の移動形態は特徴的な網目状構造を示し、各々の網目は動的に構成細胞の入れ替えが起きながら、協調的な細胞集団運動が行われていることが分かった。我々は、トラッキングを含む細胞集団画像解析データを元に、パーシステントホモロジーなどの位相的データ解析と、時空間ウィンドウ可変な統計的解析を組み合わせ、マルチスケールなデータ解析手法を構成した。これにより、細胞集団の形態とダイナミクスの定量的特徴づけを行った。さらに、N-cadherinの機能を阻害する変異体を構成し、変異体を発現した細胞集団と正常細胞集団の比較を行った。その結果、変異体発現細胞集団では移動秩序が乱れ、集団平均速度の低下などが見られた。また、高解像度ライブイメージングによりN-cadherinによる細胞間相互作用を調べたところ、ある種の細胞遊走接触障害が確認された。この観察に基づいて数理モデルを構築し、シミュレーションを行って実験と同様のデータ解析を行ったところ、細胞集団の位相的構造や移動秩序、平均速度の変化が再現された。以上により、本研究は中胚葉形成ダイナミクスの一部を説明することに成功した。今後の展開として、自動データ解析と自己進化型数理モデルを連動させた、現代的な自動解析系の可能性を述べたい。

問合せ先:
広島大学理学研究科数学教室談話会係
〒739-8526 東広島市鏡山1-3-1
電話: 082-424-7339 (作間 誠)
email: sakuma@hiroshima-u.ac.jp

最新の教室情報はホームページをご覧ください。

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/index-j.html>

本セミナーは、5研究科共同セミナーを兼ねています。