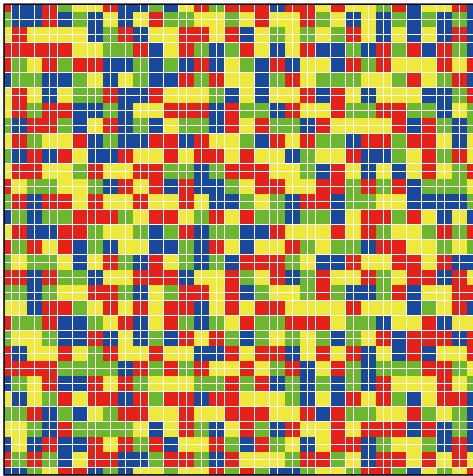


研究テーマ

アクティブに運動する物質から脳神経系に至るまでの幅広い対象に対して、ゆらぎの統計やダイナミクスの研究、統計解析理論の構築などを行っています。以下では、佐々と篠本の最近の研究例を紹介します。



ピュアガラスをつくる

「不規則に固まった状態」のことを素朴にガラスとよびます。そのような状態が平衡統計力学の範囲で熱力学相になり得るかどうかを明らかにするのは古典的難問のひとつです。数的に正確に述べると、「平衡分布にしたがった典型的配置が、ある特定の不規則配置と巨視的な重なりをもつ相（ピュアガラス相）」が存在するかどうかという問いです。近年、無限レンジ相互作用模型やランダムグラフ上模型では、そのような相を示す模型が見出されました。しかし、有限次元系では、数値実験や実験室実験でもまだ見つかっていません。もし存在するとしても、見つけにくい理由があるのです。そこで、佐々は、そのような有限次元模型を具体的に作ってやろう、という方針にもとづいて研究し、最近、その有力な候補を提案しました。不規則とは何か、秩序とは何か、相とは何か、様々な問題が錯綜する好きな研究のひとつです。

時系列データの解析と予測

いま科学技術は、形式理論やトップダウンモデリング中心の「理論の時代」から、実データに基づいたモデリング・解析・予測制御を行う「実証の時代」へと変遷しようとしています。計測技術の発展によって大量の信号を同時計測することが可能となり、産業革命を彷彿させる大変革が起ころうとしています。いま求められるのは、大規模データを自動収集し、モデルを自動選択し、現象の将来予測を行うための解析ツールであり、その基礎を与える理論体系です。これまでの理論物理学は精緻ですがデータ適応性が貧弱です。篠本らは現在、制御理論で発展した状態空間モデル、隠れマルコフモデルなどを基礎にして多点時系列データの解析理論を開発しつつあります。これまで神経信号を対象にしてきましたが、解析法が発展すれば、地震や経済現象など広範な対象に適用可能となります。

