

田中(剛)研究室

[複雑システムの変化をとらえ、実現象に応用する]

生産技術研究所 最先端数理モデル連携研究センター

Collaborative Research Center for Innovative Mathematical Modelling

<http://www.sat.t.u-tokyo.ac.jp/~gouhei>

情報理工学系研究科
数理情報学専攻

複雑系動力学

数学で疾病を理解し制御する

Understanding and controlling diseases by mathematical methods

◆疾病の数理モデル

新型インフルエンザを典型例とする感染症の伝播ダイナミクスを数理モデルを用いて理解し、制御理論を応用することで、効率的な予防・介入策を提示する数学的手法の提案を目指しています。また、体内の細胞やウイルスの増殖メカニズムについても数学モデルを構築し、がんなどの疾病に関して、治療効果の高い投薬治療法の検討を行っています。

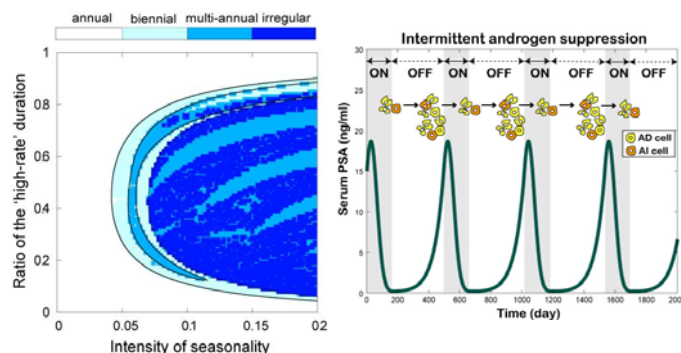


図1. (左) 季節変動下の感染流行パターン解析。(右) 前立腺がん間欠療法の数理モデル。

ハブが壊れても機能を保つネットワーク

Non-hub elements are important for dynamical robustness of complex networks

◆ネットワークの動的頑健性

人間関係や生物網、インターネットなど、複雑なつながり方をしたネットワークは、ハブと呼ばれる接続の多い要素の故障（除去）に脆弱であると言われてきました。しかし、故障した要素が周辺の故障していない要素に支援され機能を維持する仕組みがあると、ハブよりもつながりの少ない要素が全体の機能停止回避に重要な役割を果たすことが分かりました。

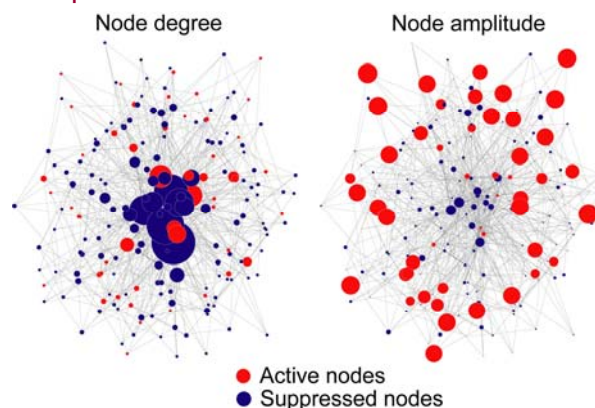


図2. 複雑ネットワークの動的頑健性

非線形現象を応用した情報処理

Complex-valued neural networks based on nonlinear phenomena

◆複素ニューラルネットワーク

人工ニューラルネットワークは、ヒトの神経回路網の性質を模倣した情報処理アルゴリズムです。本研究では、電波、音、光、風などの波動現象の表現に適した複素数データを取り扱う複素ニューラルネットワークに着目し、非線形現象の応用に取り組んでいます。

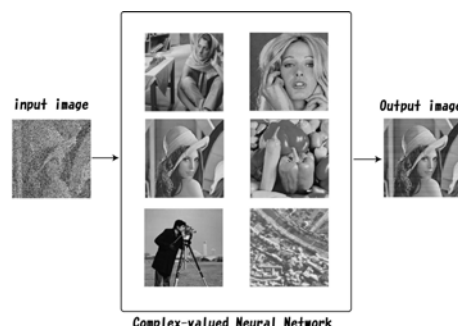


図3. 複素ニューラルネットワークによる画像復元