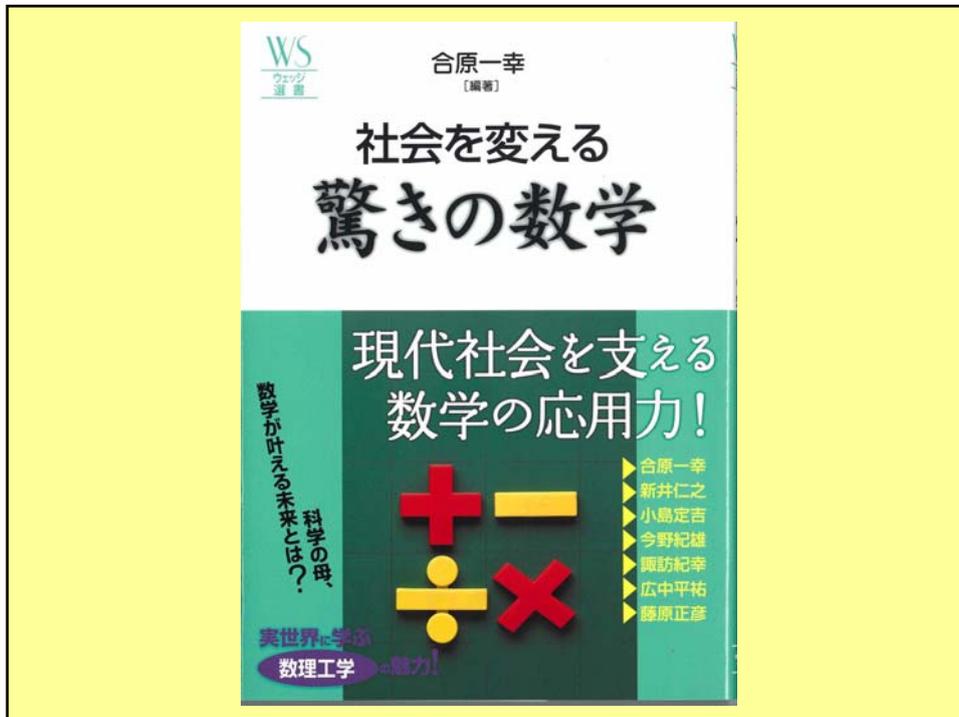


2013年度第2回 GDHD (特定非営利活動法人健康医療開発機構)パーティ
2013年10月22日(火): 学士会館 203号室

非線形世界の偶然と必然と 非線形科学の個別化医療への応用

合原一幸

東京大学 生産技術研究所
東京大学最先端数理モデル連携研究センター
東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻
東京大学 大学院工学系研究科 電気系工学専攻



数理工学で実世界の複雑系に挑む！

背景

脳, 生命, 健康, 癌, 免疫, 新興・再興感染症, 環境, エネルギー・電力, 情報, 通信, 交通, 経済, 地震等々の21世紀の重要課題
↳ 複雑系の問題として, とらえることができる

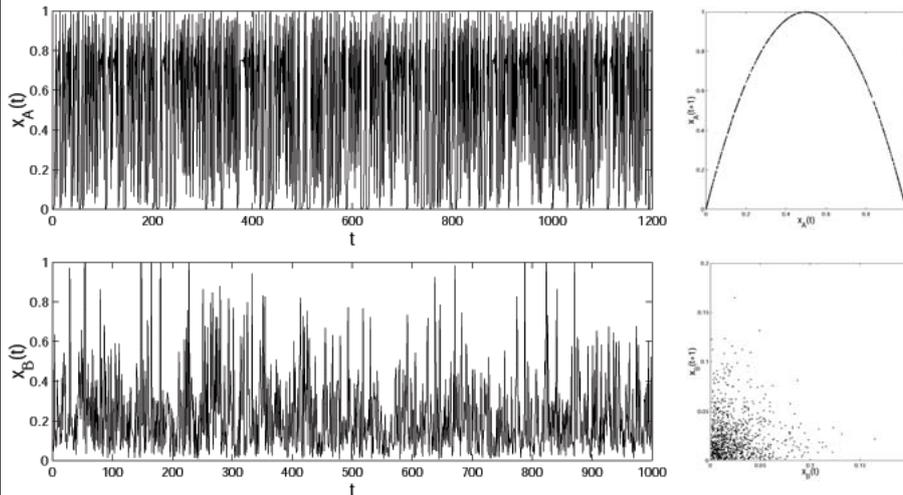
本研究
課題

数理工学、カオス工学に立脚した最先端数理モデリングと数理解析を駆使して, 様々な複雑系問題解決のために, 複雑系数理モデル学の基礎理論と分野横断的科学技术への実学応用の基盤を作る

出口

複雑システム科学技术に基づいた, 多彩な実学応用を拓く複雑系数理イノベーションの確立

実は…



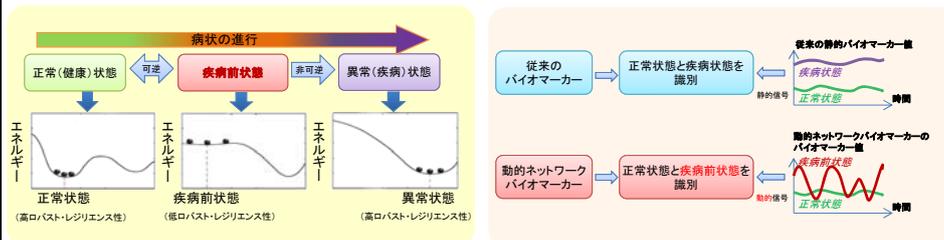
ロジスティック写像 $x(n+1) = 4x(n)(1-x(n))$

コバルト γ 線放射の時間間隔

動的ネットワークバイオマーカーの概念の導出

従来の問題点: 単独バイオマーカーの限界,
病態悪化の予兆検出可能なバイオマーカーは未発見。

個々のバイオマーカーとしての性能はそれ程高くなくてもネットワークとしては極めて高機能で、様々の難病において病態悪化の予兆検出が可能な、全く新しいネットワークバイオマーカーの概念を提案した (特願2012-211921, 特願2012-233886; *Scientific Reports*, 2, 342, 2012; 2, 423, 2012)。



種々の疾病のみならず、電力システムや高炉などの複雑工学システム、経済データの不安定化予兆検出等への応用を研究中。

SCIENTIFIC
REPORTS

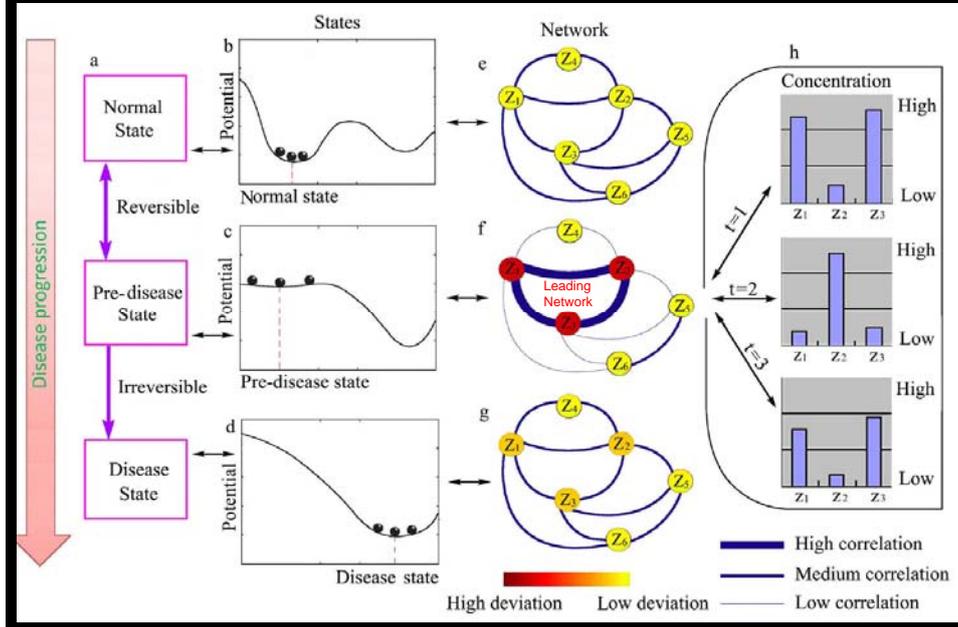


SUBJECT AREAS:
COMPUTATIONAL
BIOLOGY
BIOINFORMATICS
BIOPHYSICS
CANCER MODELS

Detecting early-warning signals for
sudden deterioration of complex
diseases by dynamical network
biomarkers

Luonan Chen^{1,2}, Rui Liu², Zhi-Ping Liu¹, Meiji Li¹ & Kazuyuki Aihara²

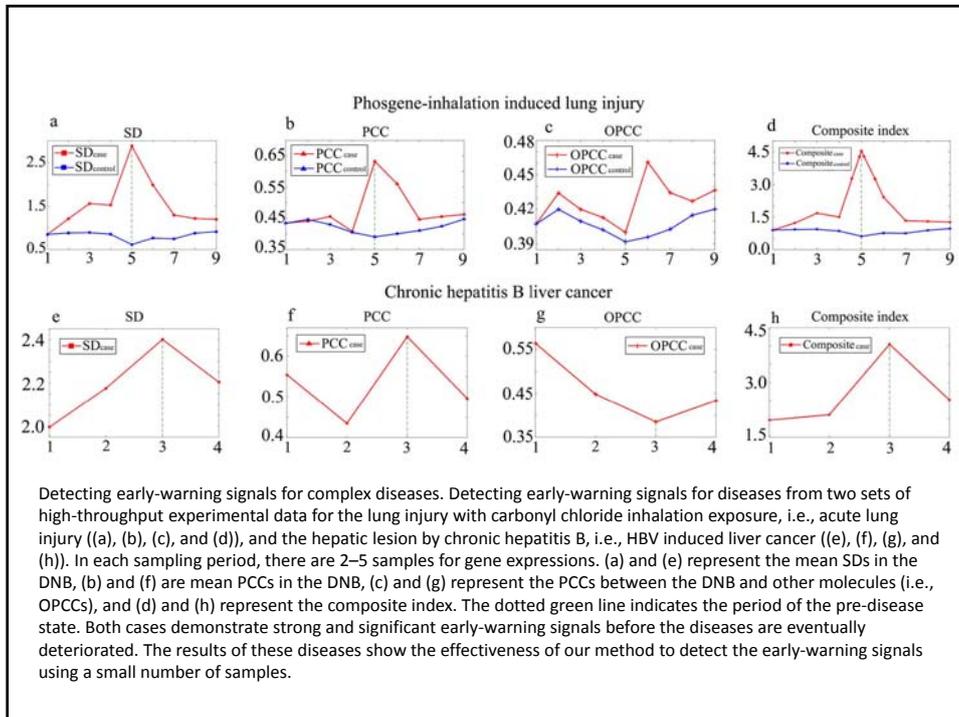
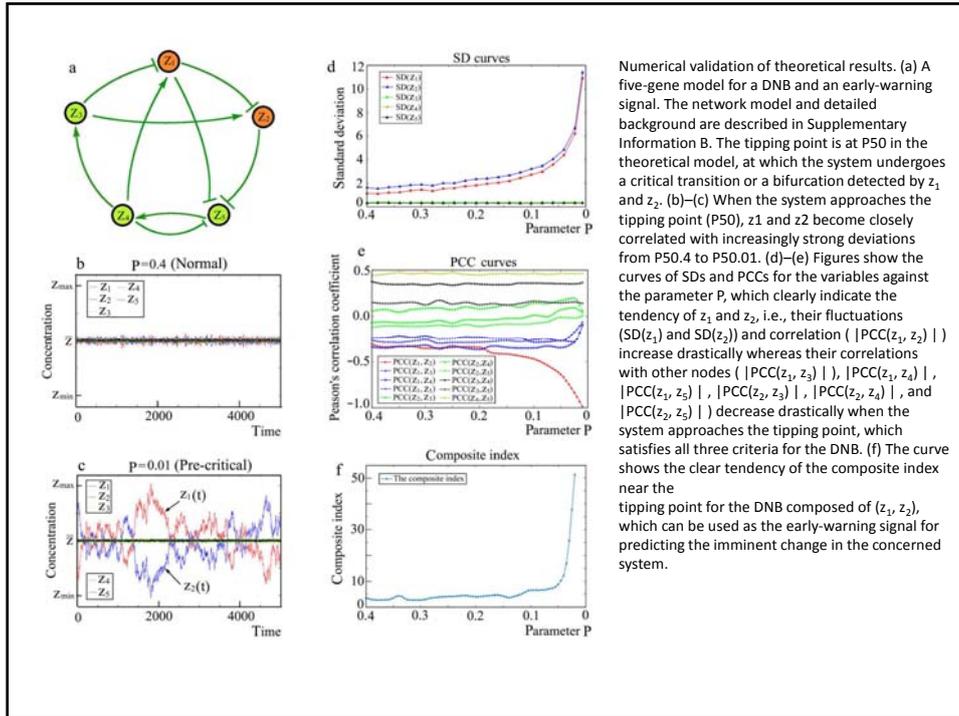
Dynamical Network Biomarker (DNB) (The Leading Network)



Composite Index

$$I =: \frac{SD_d \cdot PCC_d}{PCC_o},$$

where PCC_d is the average PCC (Pearson's Correlation Coefficients) of the dominant group in absolute value; PCC_o is the average PCC between the dominant group and others in absolute value; and SD_d is the average SD of the dominant group.



Dynamical changes of whole mouse network (3452 genes and 9238 links) including DNB during disease progression for lung injury (color: not expression but our criterion)

