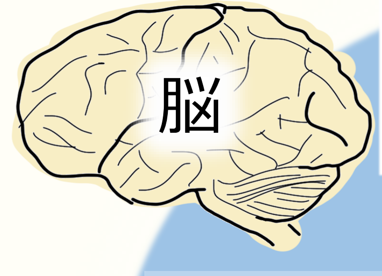
順天堂大学健康データサイエンス学部

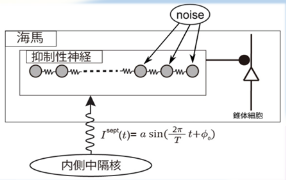
脳神経ダイナミクス研究室

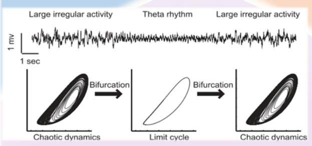
Neurodynamics Laboratory

数学で脳をつくる
～数理モデルと脳型人工知能～
数学で天気をあやつる



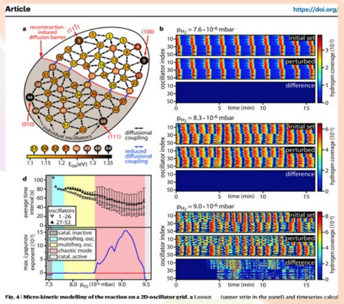
海馬脳波の数理モデル





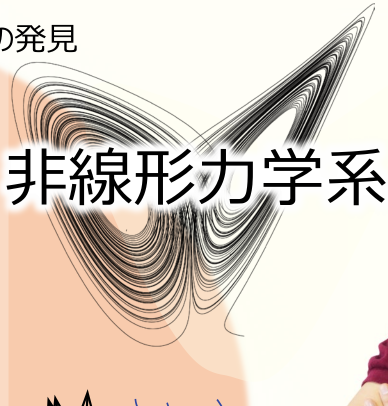
Tokuda K, Katori Y, Aihara K. Chaotic dynamics as a mechanism of rapid transition of hippocampal local field activity between theta and non-theta states. Chaos. 2019 Nov;29(11)

ナノシステムにおけるカオスの発見



Raab M, Zeininger J, Suchorski Y, Tokuda K, Rupprechter G. Emergence of chaos in a compartmentalized catalytic reaction nanosystem. Nat Commun. 2023 Feb 10;14(1):736.

非線形力学系



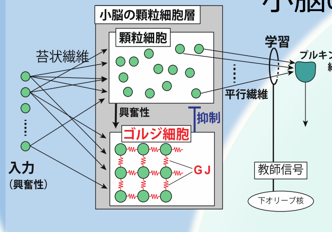
徳田慶太 准教授
Keita Tokuda, Ph.D

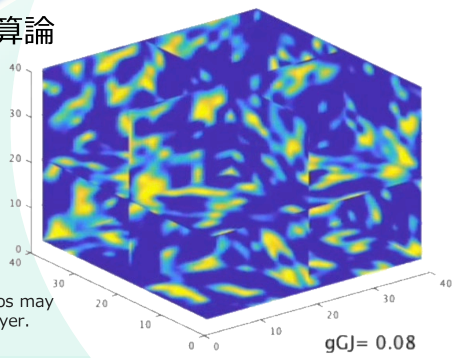
東京大学薬学部、薬学系研究科修士課程、東京大学情報理工学系研究科博士課程修了。東京大学医学部附属病院助教、筑波大学システム情報系助教を経て現職。趣味は釣り。

三ツ井孝仁 助教
Takahito Mitsui, Ph.D

早稲田大学理工学部、早稲田大学大学院理工学研究科 博士課程修了。東京大学大気海洋研究所、ミュンヘン工科大学博士研究員等を経て現職。フルマラソンに挑戦中。

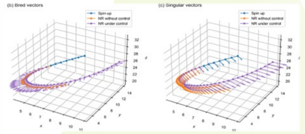
小脳の計算論

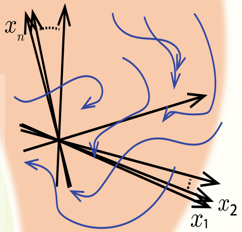




Tokuda K, Fujiwara N, Sudo A, Katori Y. Chaos may enhance expressivity in cerebellar granular layer. Neural Netw. 2021 Apr;136:72-86.

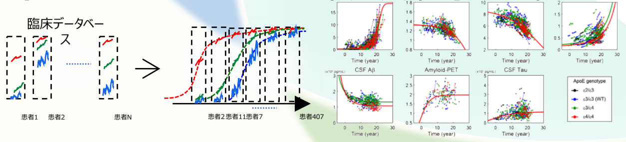
非線形システムの制御





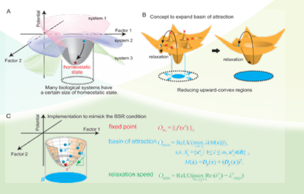
Ouyang, M., Tokuda, K., and Kotsuki, S.: Reducing manipulations in a control simulation experiment based on instability vectors with the Lorenz-63 model, Nonlin. Processes Geophys., 30, 183–193, 2023.

医療ビッグデータにおける時系列解析手法の開発



Ishida T, Tokuda K, Hisaka A, Honma M, Kijima S, Takatoku H, Iwatsubo T, Moritoyo T, Suzuki H; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. A Novel Method to Estimate Long-Term Chronological Changes From Fragmented Observations in Disease Progression. Clin Pharmacol Ther. 2019 Feb;105(2):436-447.

生体分子システムダイナミクスの構造解析

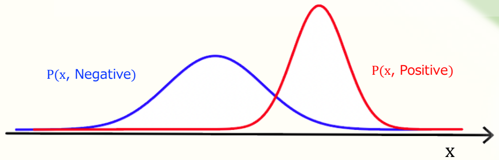


Kariya Y, Honma M, Tokuda K, Konagaya A, Suzuki H (2022) Utility of constraints reflecting system stability on analyses for biological models. PLoS Comput Biol 18(9): e1010441

気象制御

研究テーマ：中枢神経系の生理および病理を、数理モデリングや、機械学習等データ解析により、解き明かすことを目的としている。主な道具立ては非線形力学系、機械学習、統計など。最近では、物理系の非線形現象の理解のための数理モデリングや制御手法の開発なども行なっている。

キーワード：非線形ダイナミクス、脳の計算論、脳型人工知能、機械学習、データサイエンス、記憶・学習AI、レザバー計算、計算論的精神医学、中枢神経系病理

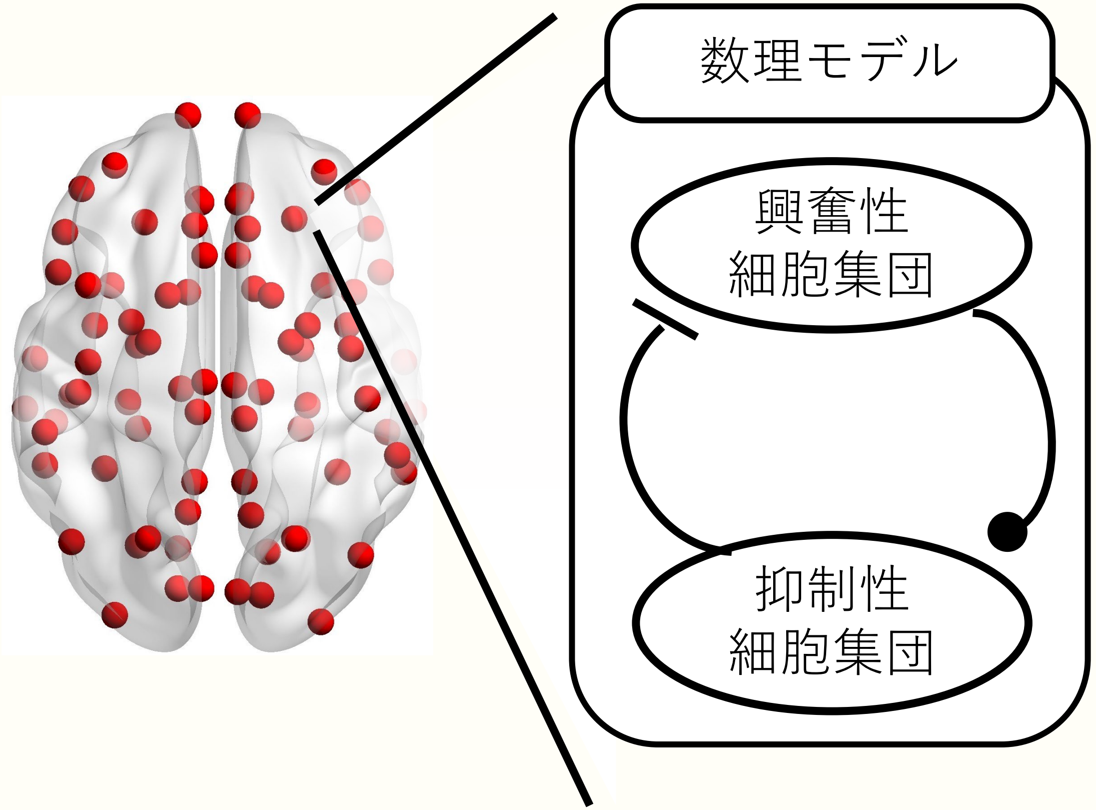


統計・機械学習

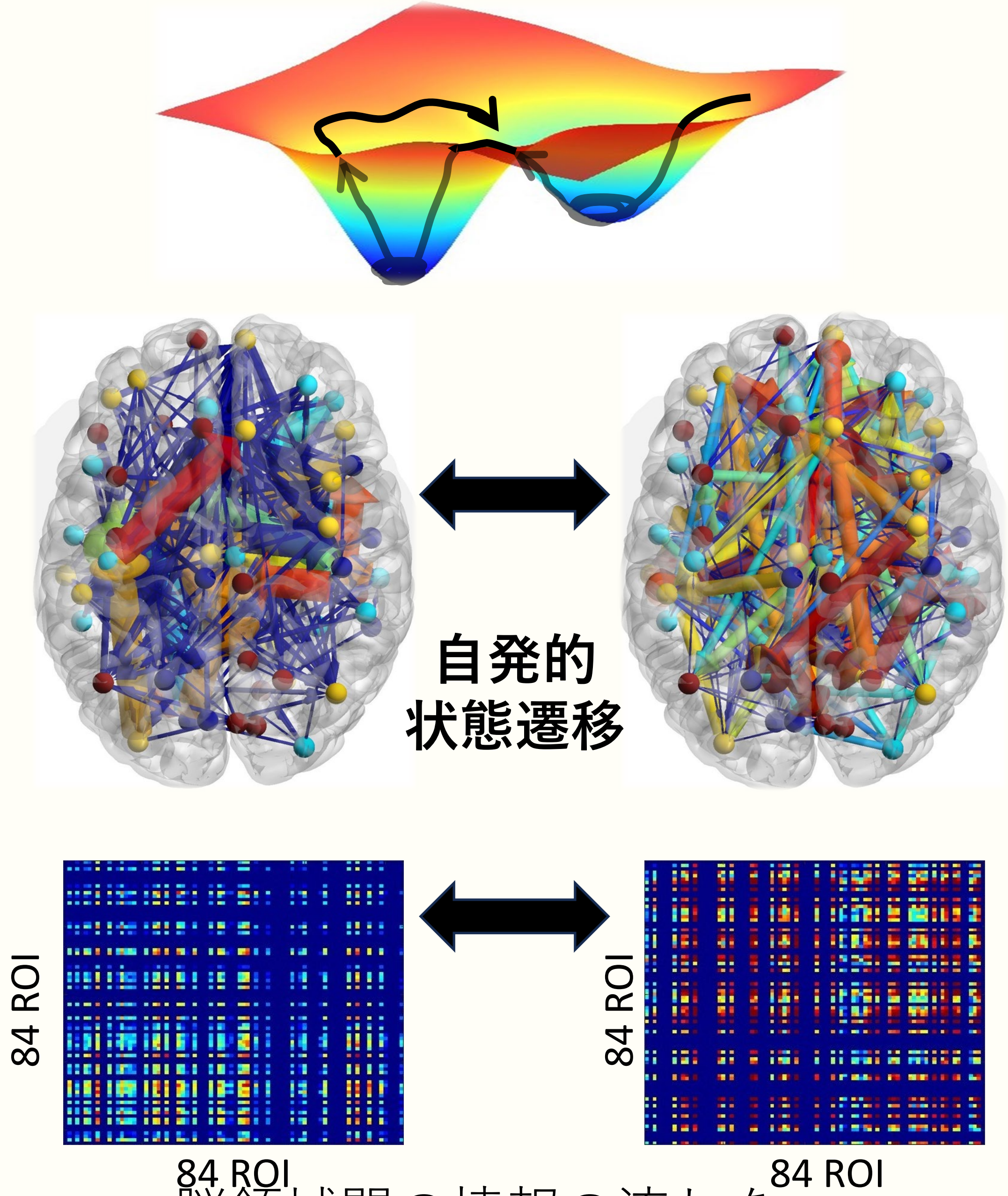
共同研究：ウィーン工科大学、順天堂大学医学部、京都大学、札幌市立大学、千葉大学、中部大学、筑波大学東京大学、東北大学、はこだて未来大学等多数

研究費：JSPS科研費、JST Moonshot, AMED等

脳活動のシミュレーション



コネクトームデータから抽出した隣接行列の上で数理モデルを動かすことで数理解析が可能になる。



脳領域間の情報の流れを
計算機上のシミュレーションで定量化

順天堂の大学院生の
神経回路学会での発表ポスター