2027年度

池口研究室の紹介

http://www.hisenkei.net/

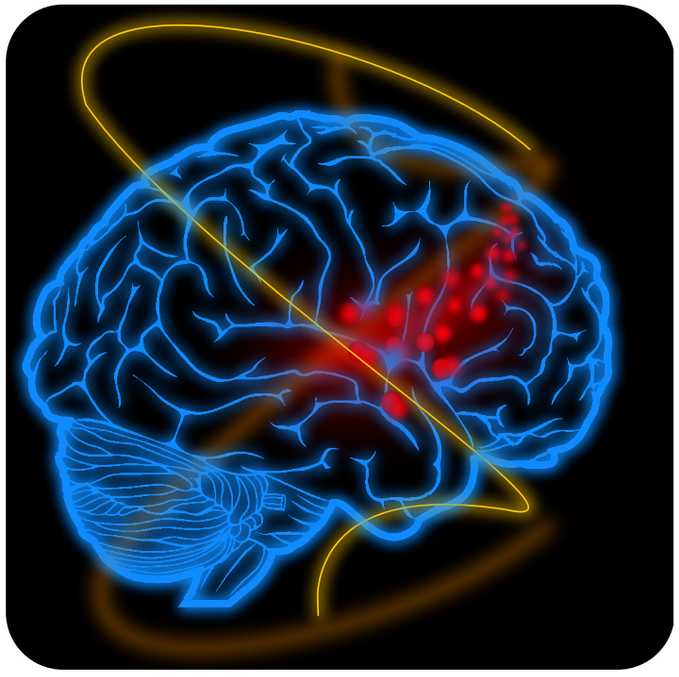
2027年7月16日

研究

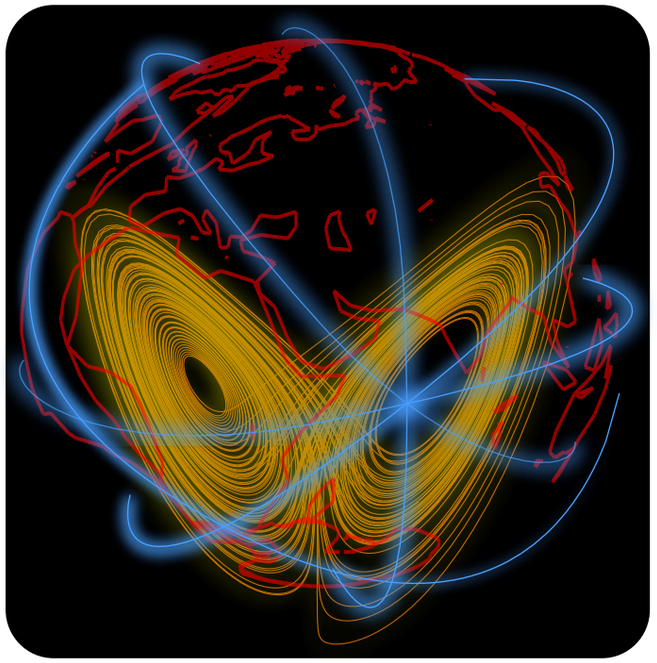
池口研究室での研究テーマ



データ解析



脳を知る・創る・守る



カオスを活かす



データ解析

非線形時系列解析，複雑ネットワーク理論

時系列とネットワークを通じて
複雑さを生み出したカラクリを明らかにする

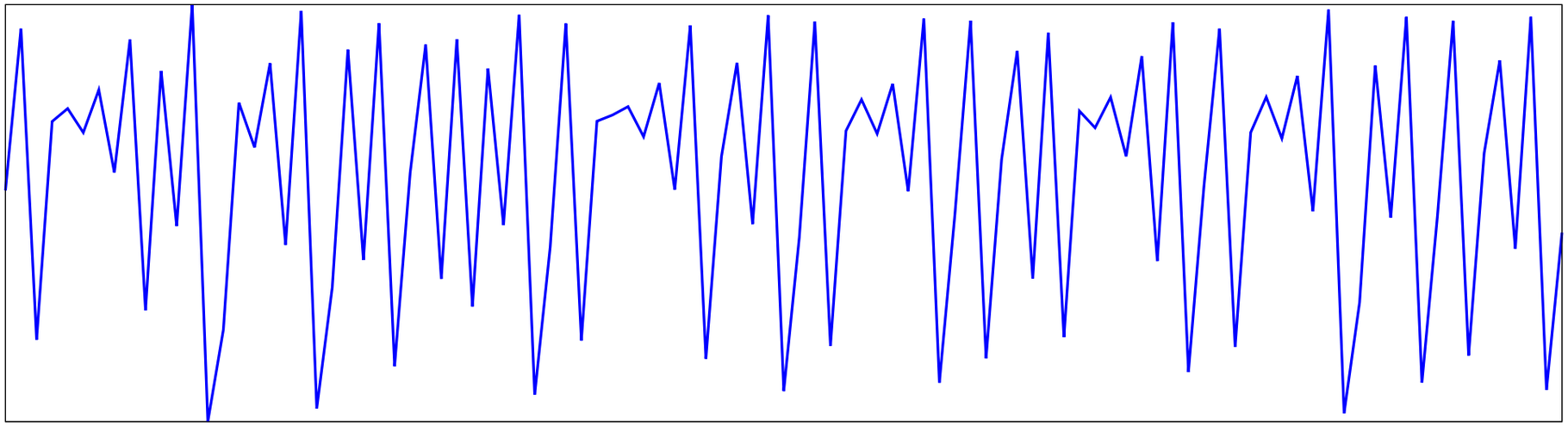
世の中の現象は
時間と共に変動する

我々はネットワーク社会に
生きている

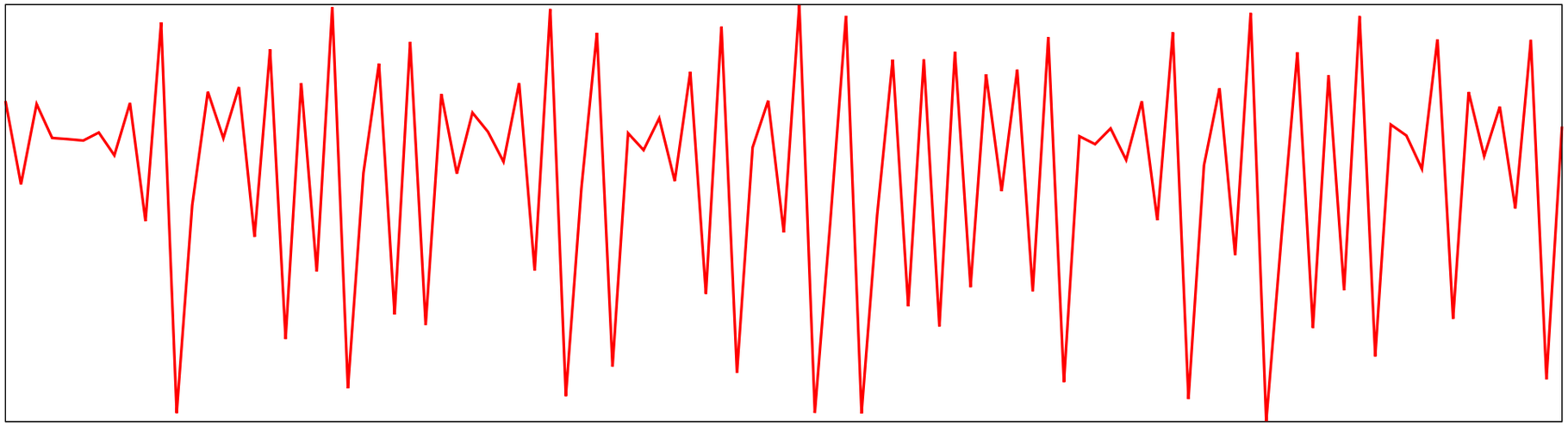
観測データには現象を
生み出した法則が隠れている

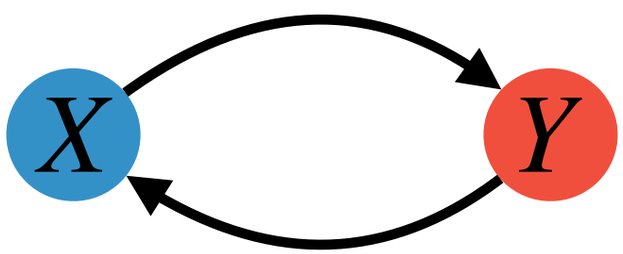
2つの時系列信号間に因果関係はあるか？

$X(t)$

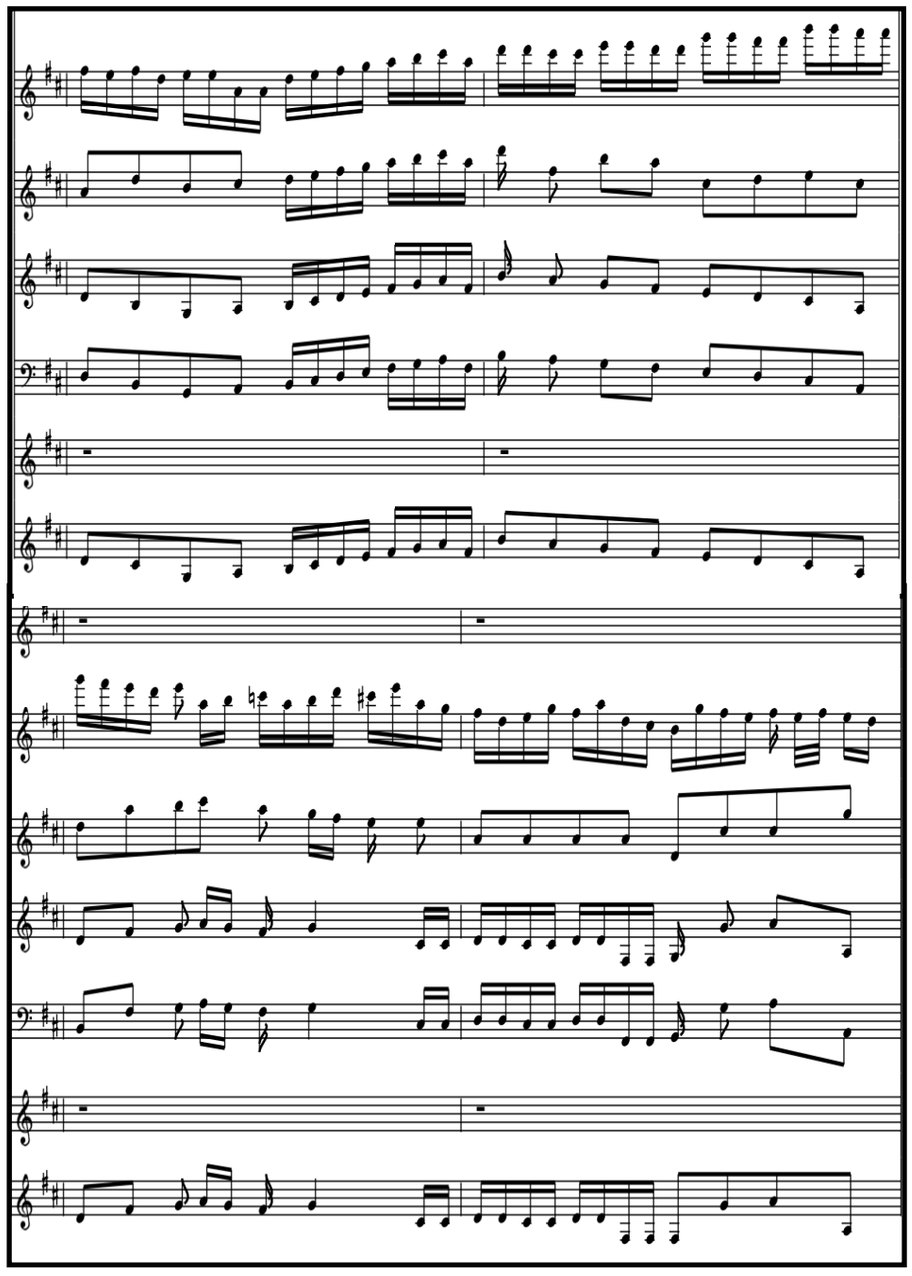


$Y(t)$

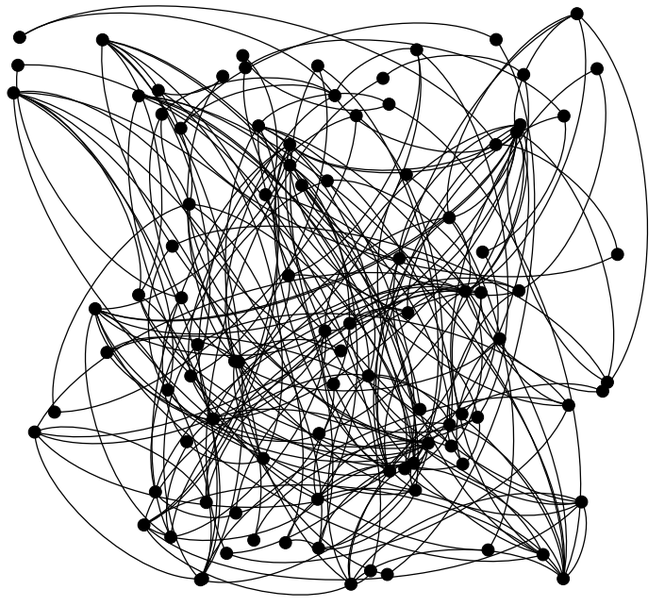




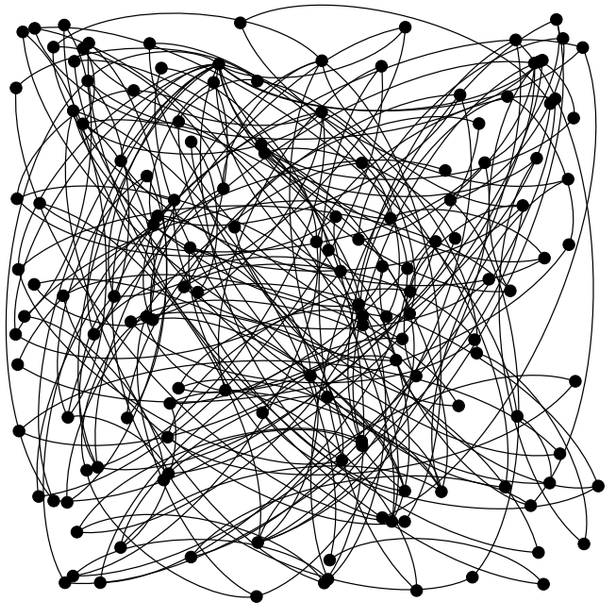
楽曲データのネットワーク解析



従来法

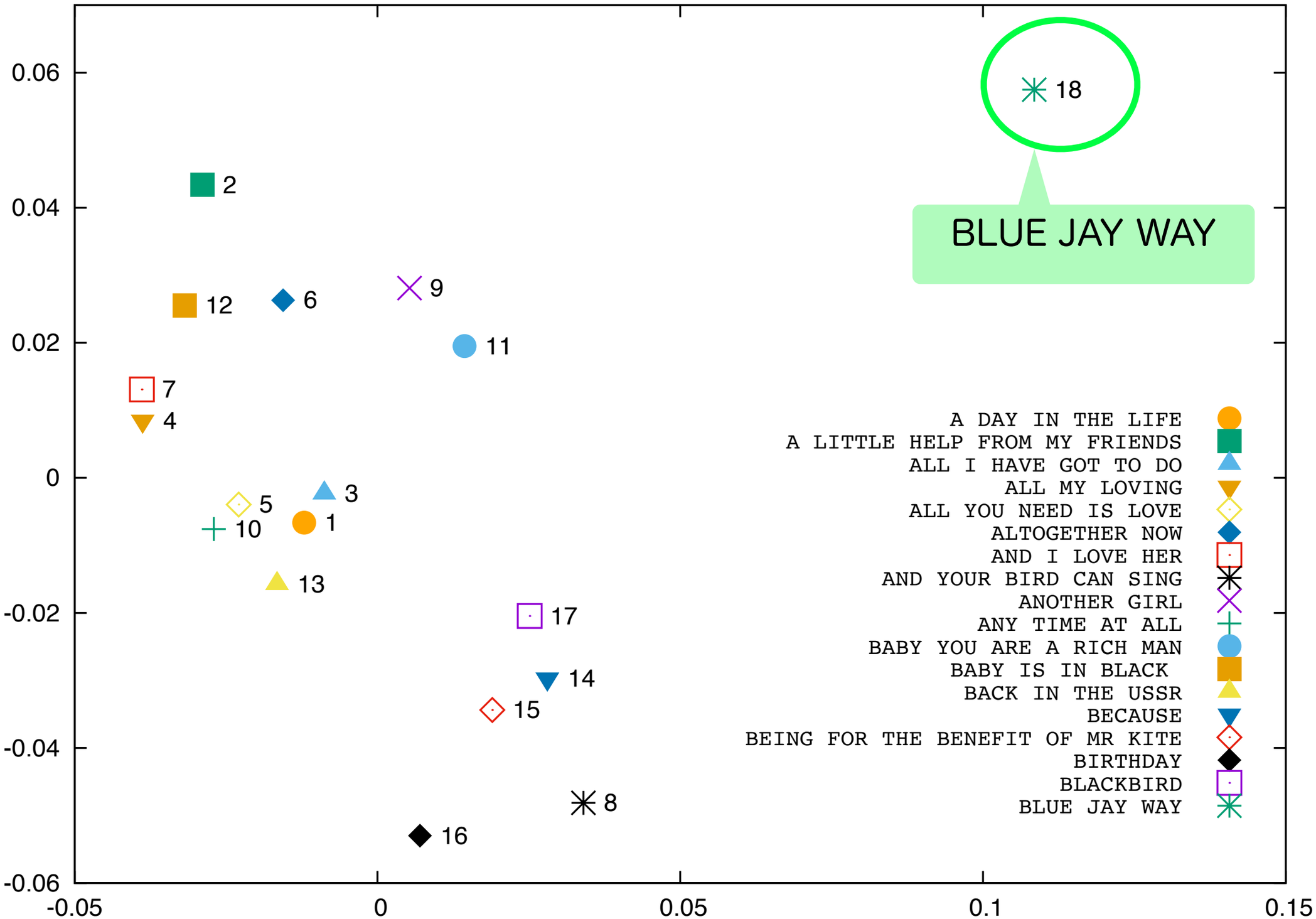


提案法



複雑ネットワーク理論による楽曲解析

楽曲 (The Beatles) 間の関係

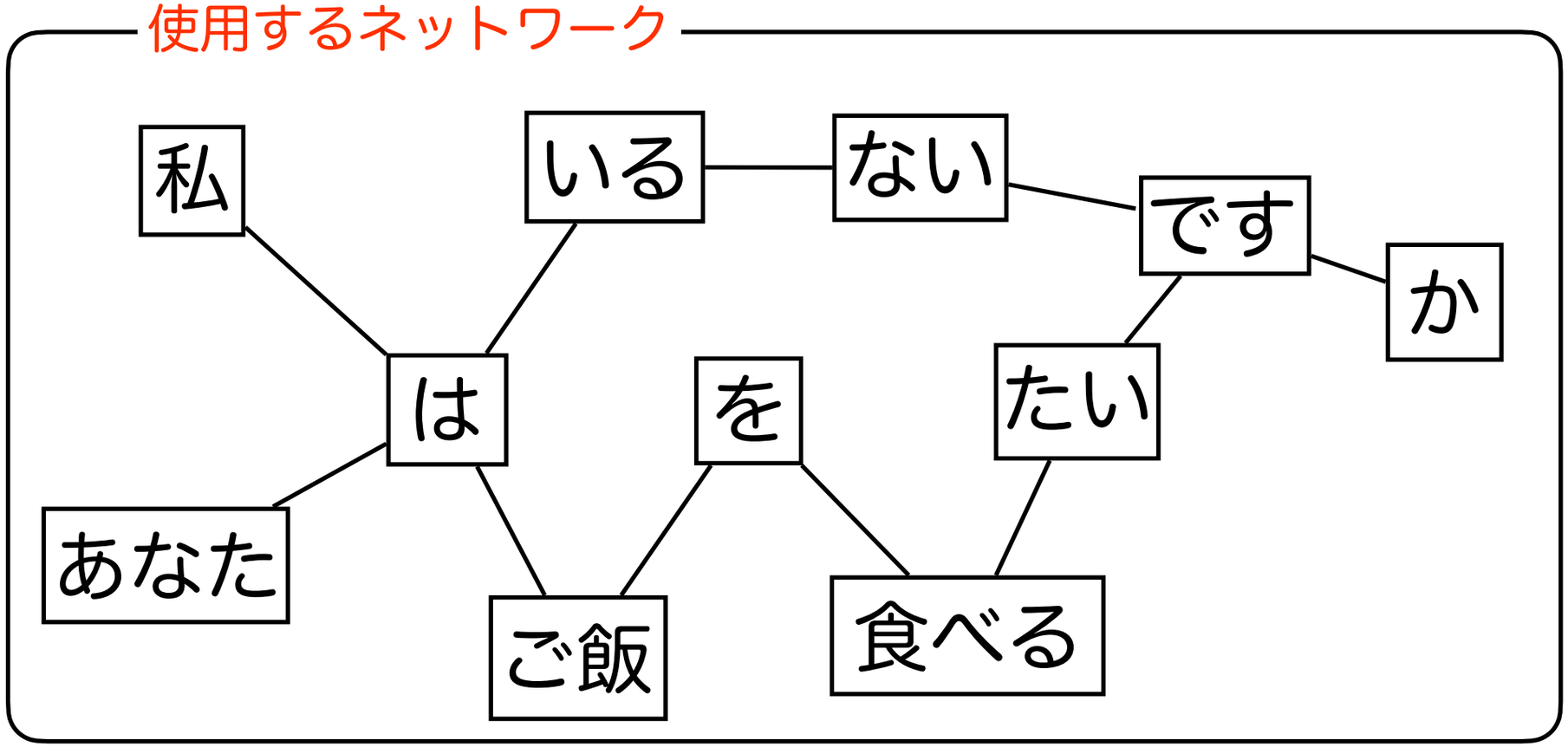


言語のネットワーク解析

あなたはご飯を食べたいですか。私はいらないです。

あなた　は　ご飯　を　食べる　たい　です　か　。
私　は　いる　ない　です　。

使用するネットワーク

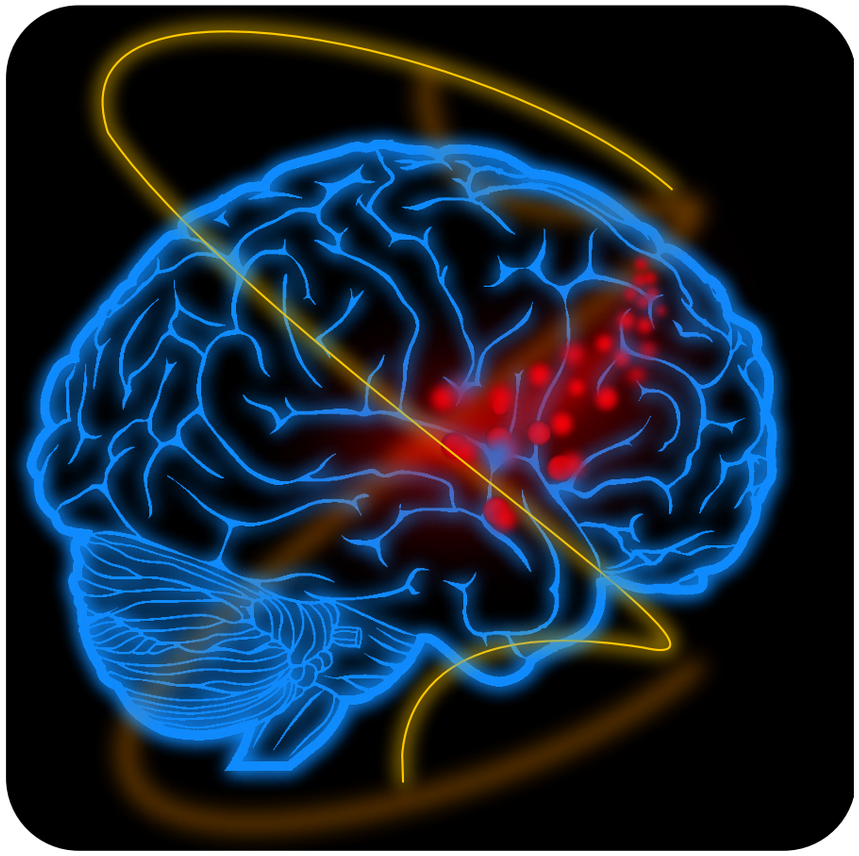


- 複雑な振舞いを示すビッグデータの予測
- 非線形力学系理論に基づく因果性検出

- 天候 (ゲリラ豪雨・風向風力・雷発生等) 予測
- 地震発生予測・経済指標の変動予測

- 複雑ネットワーク理論を用いた楽曲の解析
- 複雑ネットワーク理論を用いた文章解析

- テンポラルネットワーク上での情報伝播の解析
- ハイパーグラフ理論とその応用



脳を知る，脳を創る，脳を守る

脳神経科学，生体情報工学

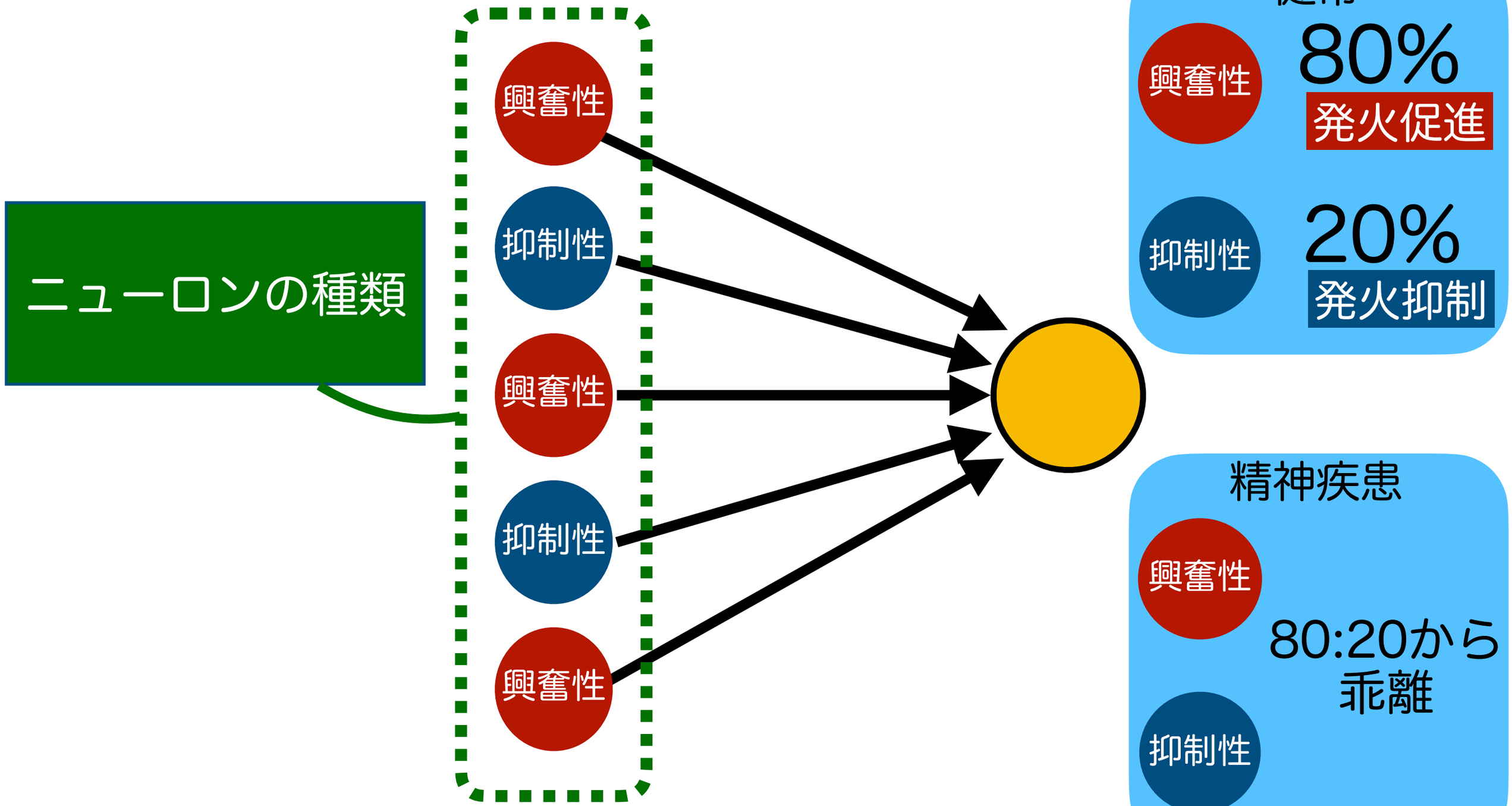
脳を知り，脳における情報処理原理を明らかにし
真に脳を模倣した情報処理を実現する

脳型情報処理原理
脳型コンピュータ

↓

新しい
情報処理の実現

我々の脳におけるニューロンの構成

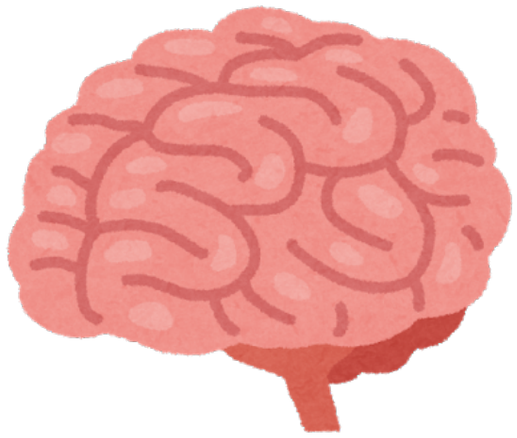


なぜ80:20なのか？

脳内の生理学的比率の必然性を
数理モデルを用いて解析・評価する

興奮性　　抑制性

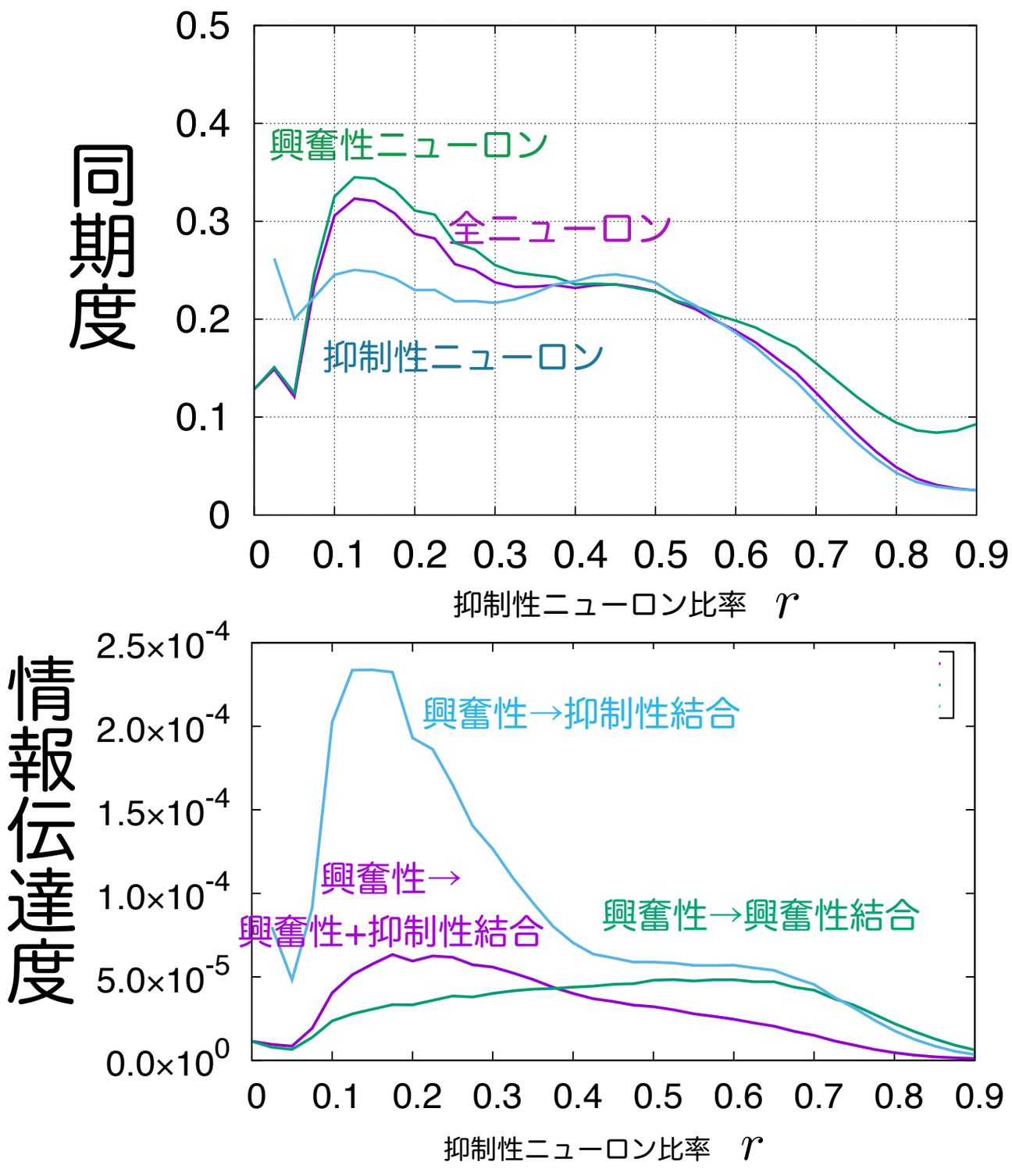
80%　　20%



(大脳皮質)

[J DeFelipe.et al., Prog. Neurobiol.,1992.]

生理学的比率で効率最大化

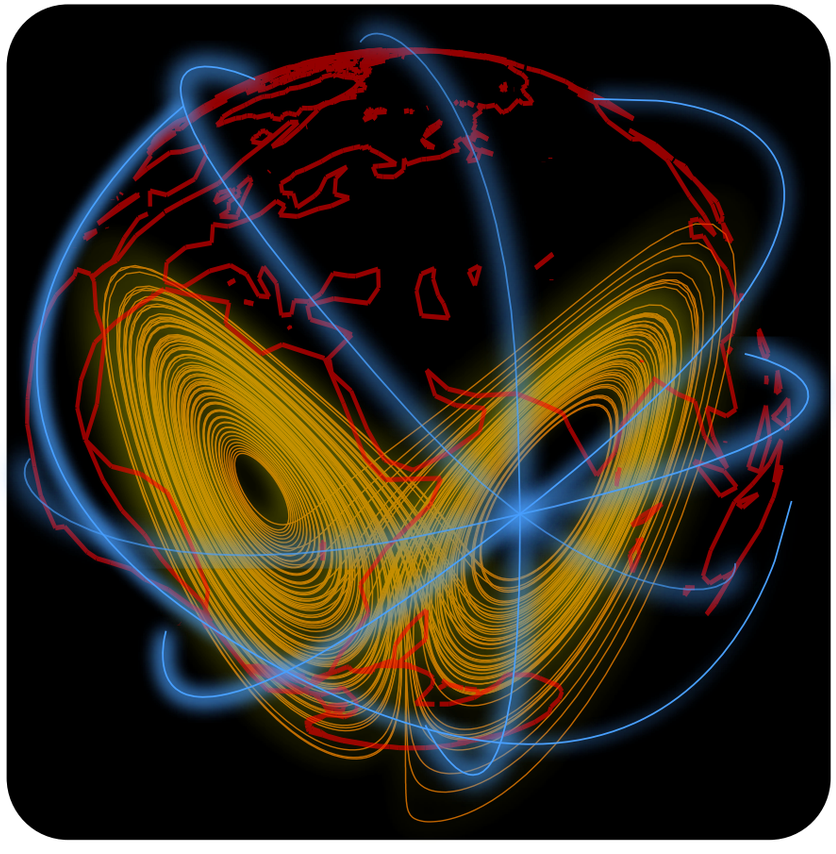


- 脳神経系における記憶・学習機構の解明
- 海馬における長期増強に対するカオスの効果

- 海馬における時空間学習則の数理モデル
- 時空間学習則を用いたパターン分離能力の解析

- 脳神経系における興奮性・抑制性細胞比率の解明
- 神経疾患患者の病態解明，予防・治療法の開発

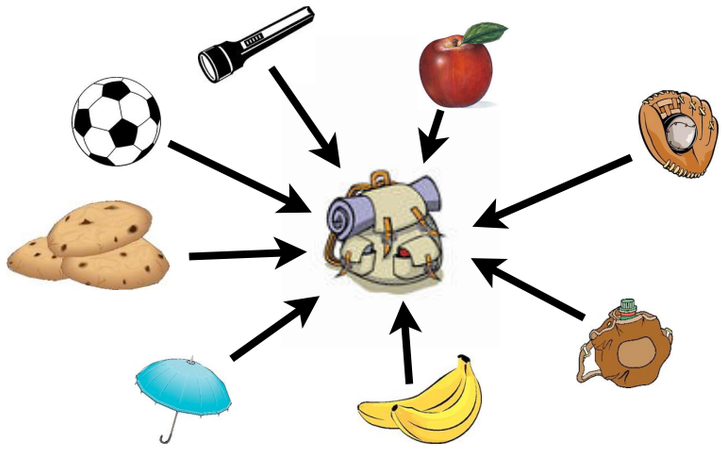
- 神経回路網とスパイクタイミング依存シナプス可塑性
- 脳神経科学と人工知能の融合



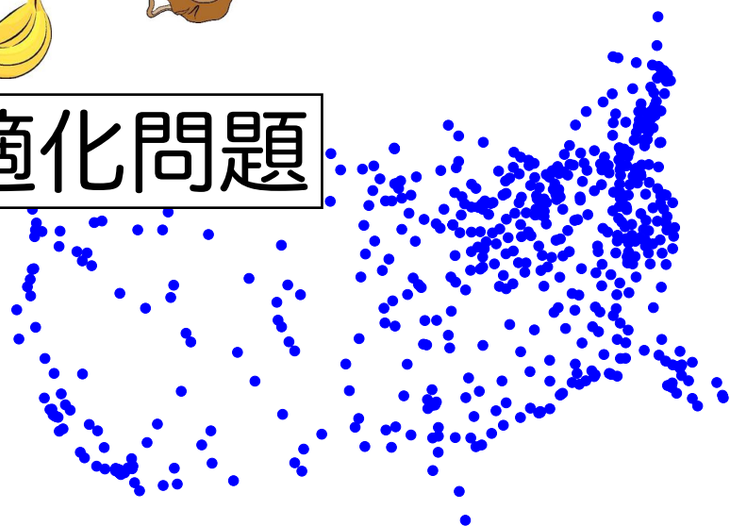
カオスを活かす

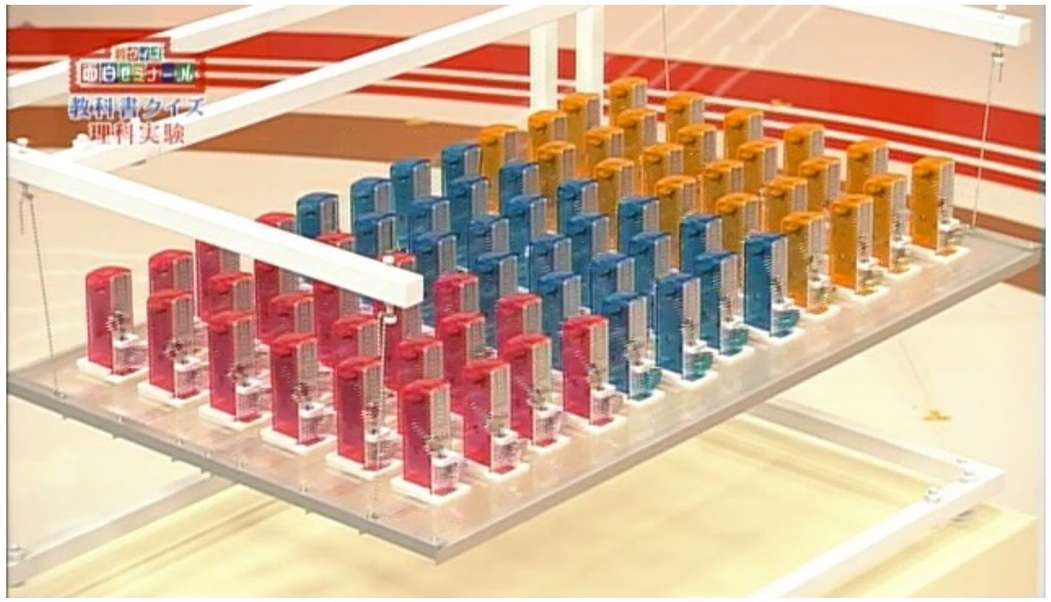
カオス振動の工学的応用

カオスの特徴を積極的に利用して社会的な課題を解決する

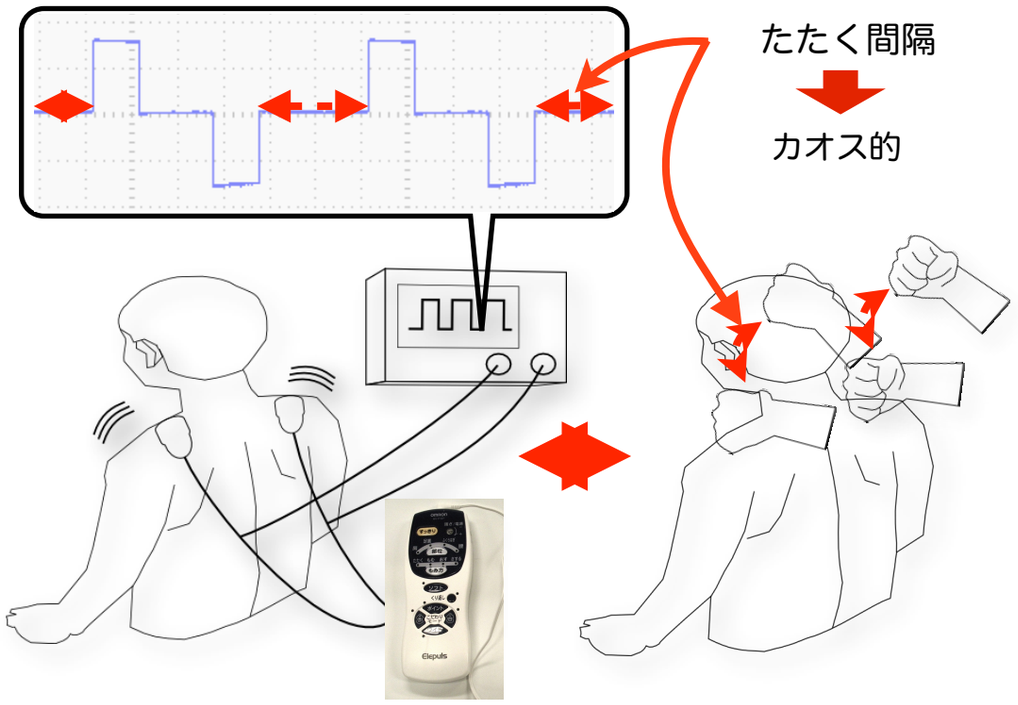


離散最適化問題





同期現象



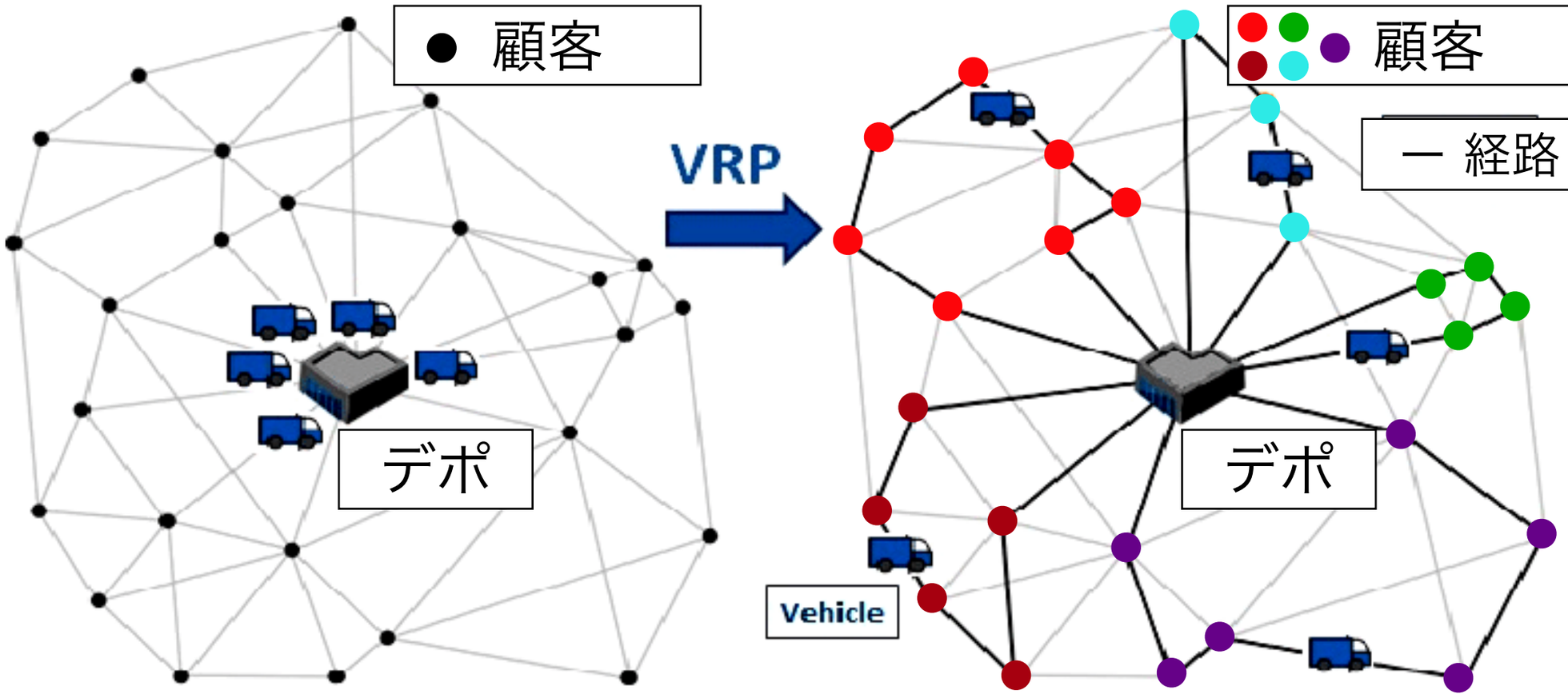
カオス低周波治療器



$$x_{t+1} = a x_t (1 - x_t)$$

カオス乱数

配送計画問題



- 大規模離散最適化問題のカオス探索法
- 動的な離散適化問題のカオス探索法

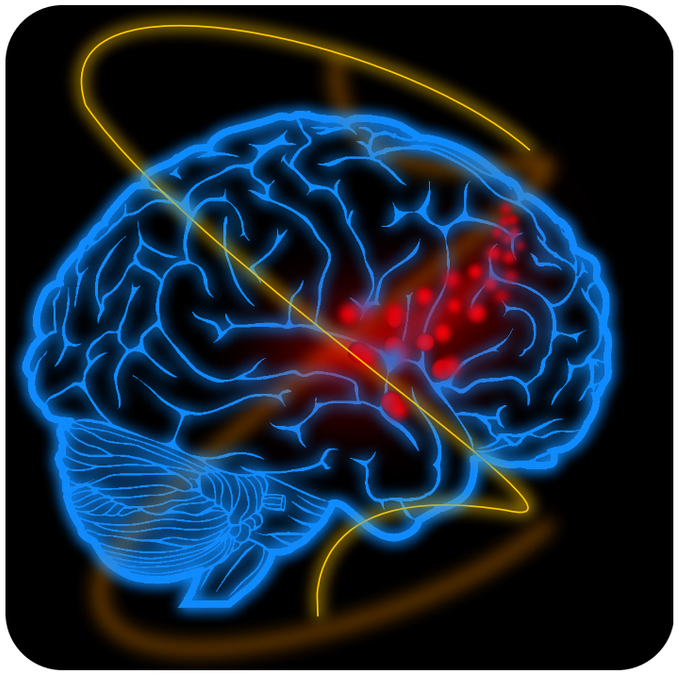
- カオスMIMO，カオス乱数
- カオス暗号

- 同期現象の理論的・実験的解析
- 同期現象の工学的応用

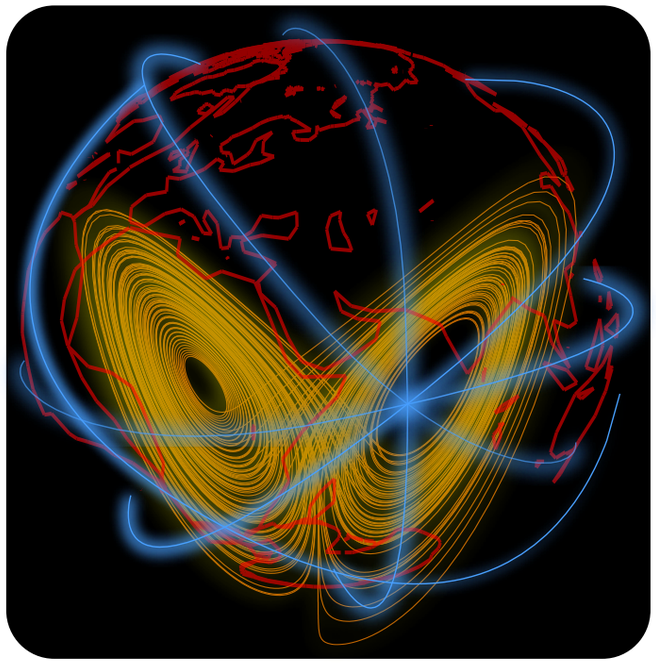
- カオス低周波治療器，カオスマッサージ機の開発
- スマホを用いたコンタクトデータ取得アプリの開発



非線形時系列解析
複雑ネットワーク解析



脳神経科学
生体情報工学



カオス振動の
工学的応用

↓

非線形問題を解決!

非線形問題解決軍団
池口研究室
NONLINEAR DYNAMICAL SYSTEM

方針

好きなことをテーマにする！

自由にテーマを決める

- 理論系
- 実験系
- 数値シミュレーション

研究室のコアタイム

- 全体打合会には必ず出席
- それ以外何時に来て何時に帰ってもOK

コミュニケーションする！

- 研究室に来る
- 報告・連絡・相談をする

2027年度メンバー(予定)

指導教員2名 (工学部 情報工学科)

教授，池口 徹，教授，博士 (工学)
助教，澤田　和弥，助教，博士 (工学)

客員教員3名

客員教授，木村 貴幸 (東京都市大学 教授)，博士 (工学)
客員准教授，松浦 隆文 (日本工業大学 准教授)，博士 (工学)
客員准教授，島田 裕 (埼玉大学 准教授)，博士 (工学)

大学院生 2名 (工学研究科 情報工学専攻)

修士課程 2名
石塚亮羽 (M2)，百瀬光一郎 (M2)

卒論生　？名 (工学部情報工学科)

応用情報工学演習

担当: 池口 徹，澤田 和弥

TA: 百瀬光一郎 (M1)

内容:

以下の研究分野に関する基本的な内容を各自で自由に演習する形式.
なお，初回は研究内容の紹介をする予定です.

・非線形時系列解析
・複雑ネットワーク
・ニューロサイエンス
・組合せ最適化

場所: 池口研究室 (第一研究棟2F ES)
時間帯: 毎週木曜日3限
初回: 2026年9月17日(木) 3限

やる気のある人
モノ作りが好きな人
最先端の研究をしたい人
世界を旅したい人
遊ぶのも好きな人

大歓迎!



2019夏合宿



2016夏合宿



2015夏合宿

2014夏合宿

2013夏合宿



2012夏合宿



2011夏合宿

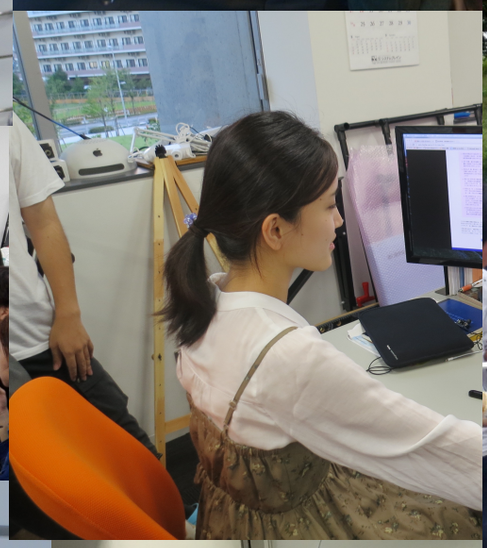
2010夏合宿























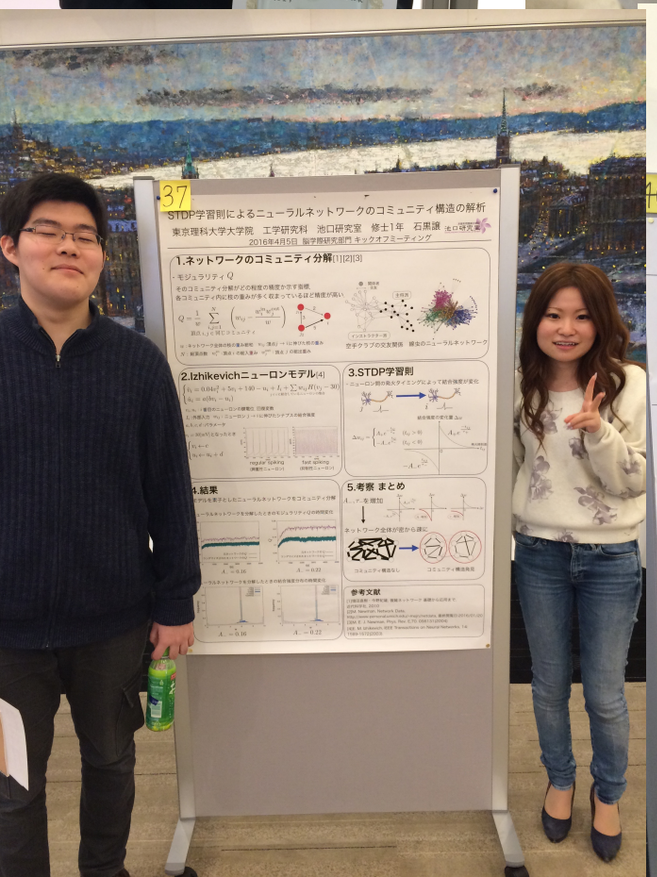

学部長賞

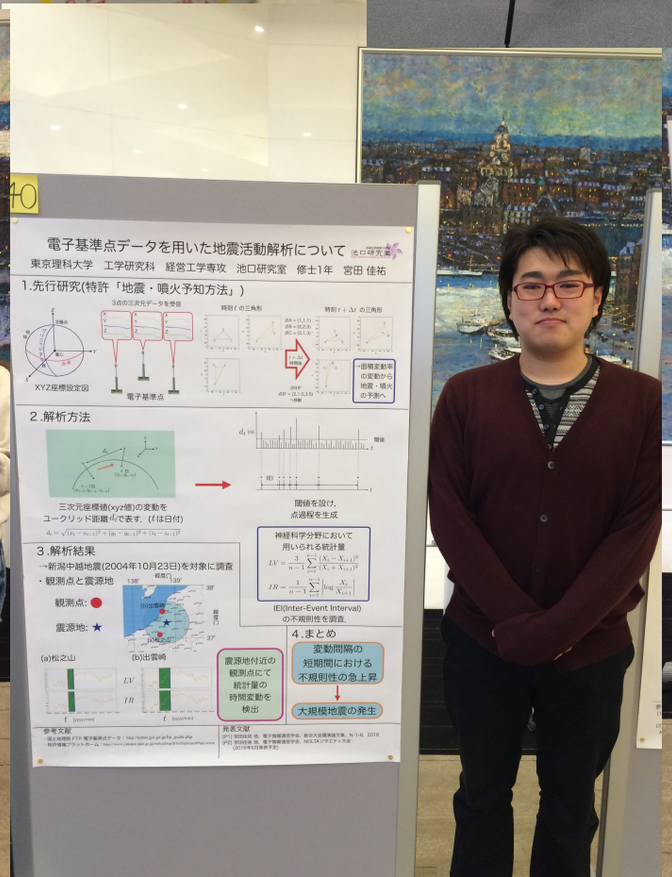

TSINGTAO BEER
青島啤酒

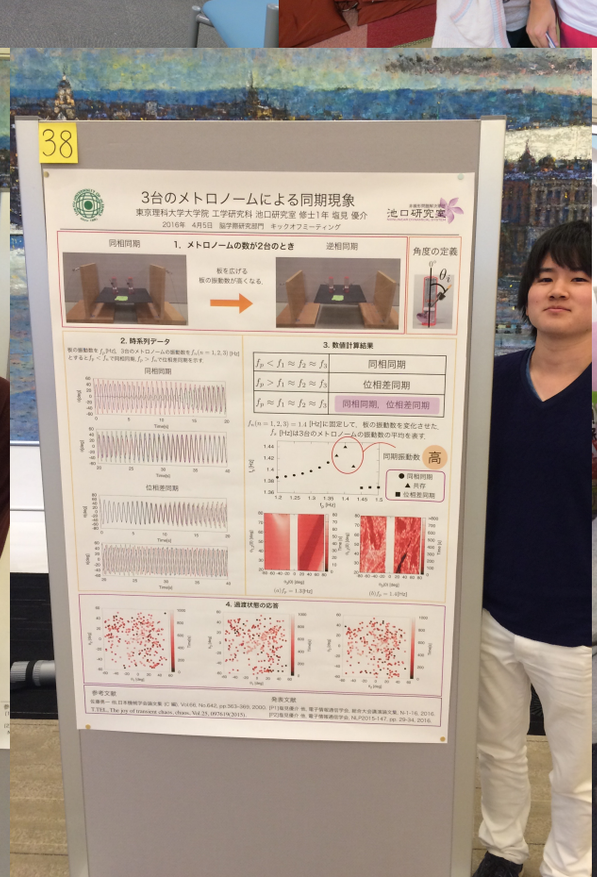




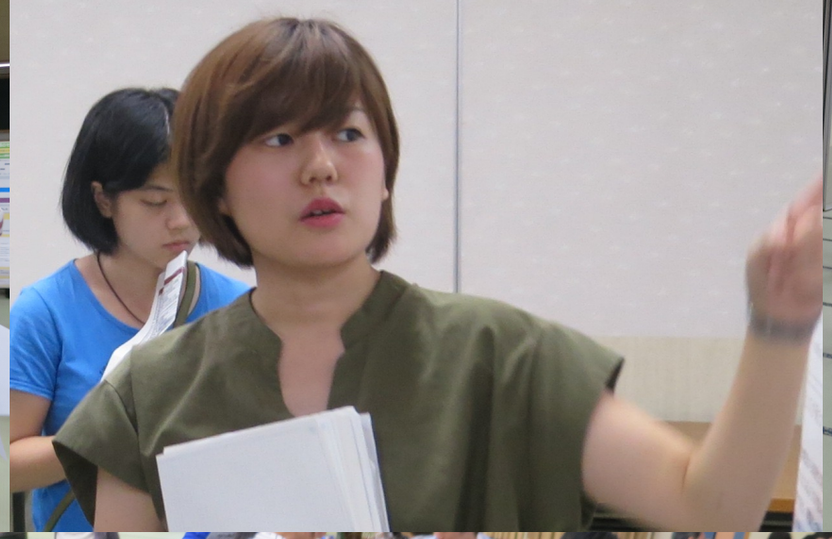
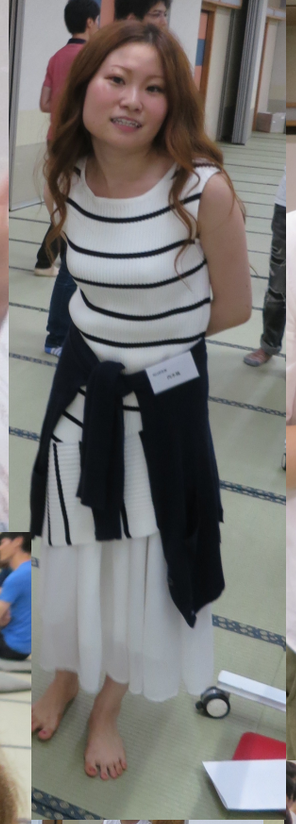

池口先生
祝・ベストレクチャー賞

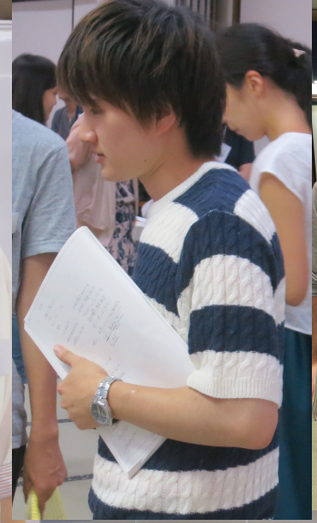
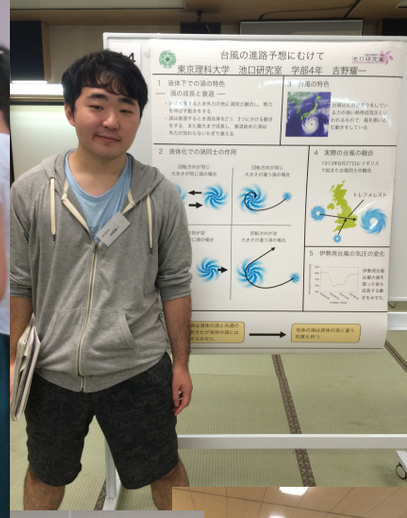

37
STDP学習則によるニューラルネットワークのコミュニティ構造の解析
東京理科大学大学院　工学研究科　池口研究室　修士1年　石黒譲
2016年4月5日 脳学際研究部門 キックオフミーティング
1.ネットワークのコミュニティ分解
2.Izhikevichニューロンモデル
3.STDP学習則
4.結果
5.考察 まとめ
参考文献


40
電子基準点データを用いた地震活動解析について
東京理科大学　工学研究科　経営工学専攻　池口研究室　修士1年　宮田 佳祐
1.先行研究(特許「地震・噴火予知方法」)
2.解析方法
3.解析結果
4.まとめ
変動間隔の短期間における不規則性の急上昇
大規模地震の発生
参考文献


38
3台のメトロノームによる同期現象
東京理科大学大学院 工学研究科 池口研究室 修士1年 塩見 優介
2016年 4月5日 脳学際研究部門 キックオフミーティング
池口研究室
同相同期
逆相同期
角度の定義
2. 時系列データ
3. 数値計算結果
4. 過度状態の応答
参考文献



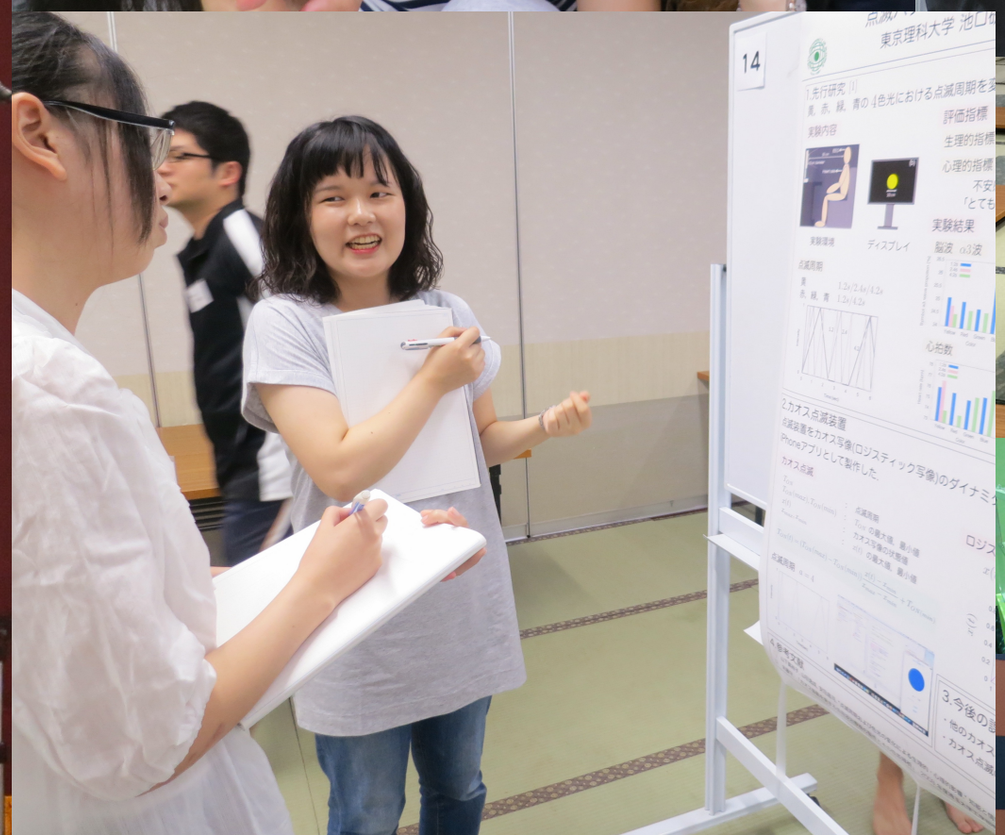











14

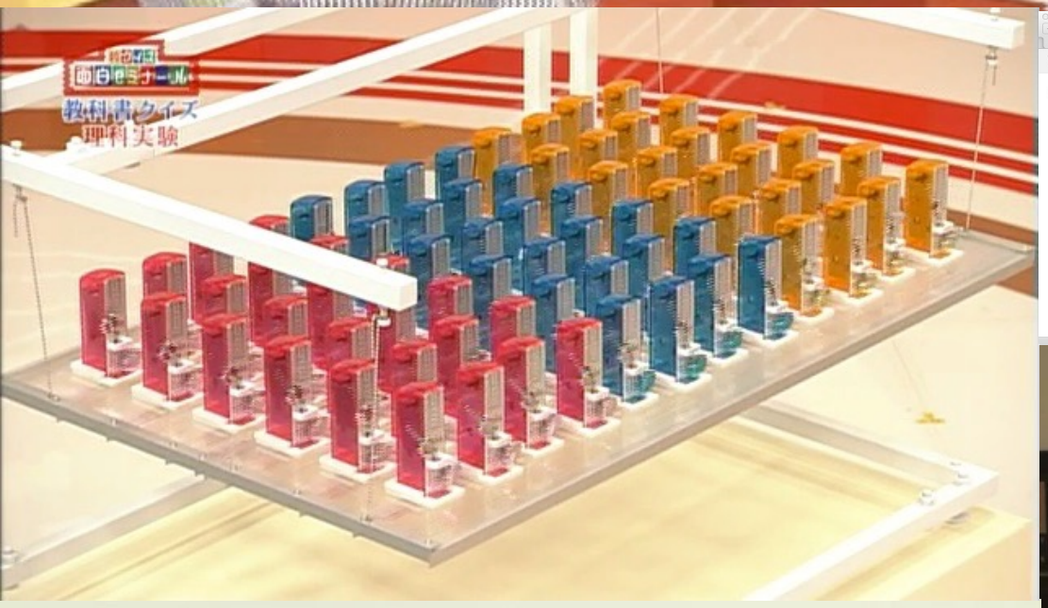



ベンフォードの法則の紹介
東京理科大学　池口研究室　学部4年　栗田いずみ
池口研究室
ベンフォードの法則[1]
実際にデータから一桁目の割合を計算してみる
法則の考え方
問題点
まとめ
参考文献


未来は予測できる！？
—隠れたルールを探しだせ！
東京理科大学
渡辺明生様 高級ワイン2本
黒河徳大様 超高級スペークリングワイン
安部清夏様 スペシャルバームクーヘン
上野歌穂様 高級日本酒のつまみ
NINAさん ロシアのチョコレート
原口様超高級ドラヤキ
千葉様夫妻超高級ワイン
犬束様超高級
MIC '17
12 th Metaheuristics International Conference (MIC 2017)
MAEB '17
XII Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB 2017)
July 4-7, 2017
Universitat Pompeu Fabra, Campus Ciutadella, Barcelona
mic2017.upf.edu
藤原先生
あああ


東京理科大学
池口 徹 教授




教科書クイズ
理科実験


メトロノーム同期 (32個)
3,746,504


どうして？
同期現象
池口 徹 教授
人間とか生き物と違って
意思のないものだけど


以心伝心のナゾ解明
100台メトロノーム実験


"人間とは何だ…!?"
以心伝心のナゾ解明
100台メトロノーム実験
東京理科大学工学部第一部 経営工学科
池口 徹 教授
メトロノームの針が揺れることで板が動きます


5F
特ダネ！
投稿DO画