

教授: 神谷之康, 准教授: 後藤幸織, 講師: 細川浩, 助教: 前川真吾

脳信号から心を読む

脳の信号は心の状態を表現する「コード」と見なすことができます。本研究室では、機械学習等の情報科学の手法を利用して脳の情報処理や情報表現をモデル化し、脳から心の状態を解釈（デコード）する方法の研究をしています。

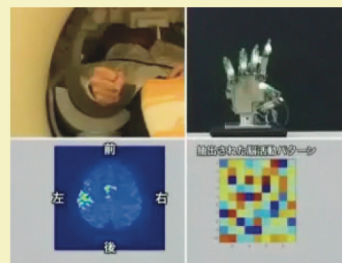
■脳デコーディング

ヒトの脳活動パターンから、見ている画像や想起しているイメージ、夢の内容などを解読する方法を開発することを通して、意識や心を生み出す脳の仕組みを理解する。



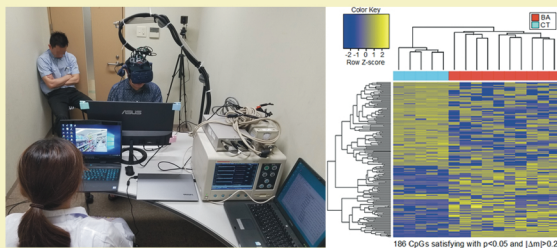
■ BMI

脳活動を計測しながらリアルタイムで信号処理を行うことで、脳でロボットやコンピュータを制御するブレイン・マシン・インターフェース（BMI）を開発する。



■精神疾患の脳神経基盤解明

非侵襲的な脳活動やその他の生理学的反応の計測、遺伝子解析等から、精神疾患でみられる脳の機能障害と関連する脳活動パターンや神経回路を明らかにする。



居室: 医学部構内 先端科学研究棟 501



脳認知科学講座 心理情報学分野 [知-2]

IST-2: Psychoinformatics

教授 : 熊田孝恒 (Takatsune KUMADA)

准教授 : 中島亮一 (Ryoichi NAKASHIMA)

研究目標

Research goal

- 人間の心のメカニズムを情報学の知識・手法を用いて理解する。
- 情報学に人間の心の理解に関する知識を導入する。
- 情報技術・社会と人間の関係にかかわる問題を解明, 解決する。
- To understand mechanisms of human mind by using knowledge and methods in informatics, as well as in physiology, psychology, brain science.
- To introduce knowledge about the human mind into informatics.
- To solve problems related to the interaction between information technology and humans.



院生研究室の様子(Room for students)

研究のアプローチ

Approach

- 本研究室では, 注意, 実行機能, パーソナリティといった人間の高次の認知機能の理解と, それに基づく問題の解決を目指しています。
- 行動実験や認知心理学実験を基礎とし, さらに眼球運動計測や脳機能計測, 機械学習や計算論モデリングなどの技術を駆使して, 脳と心のメカニズムに迫ります。
- 人間の認知や行動の理解にもとづいて, インタフェースやドライバー支援などの応用分野を想定した研究にも取り組んでいます。
- 一部は, 民間企業等との共同研究として実施しています。
- Research Targets:
Human cognition including attention, executive function, etc. and personality
- Research Methods:
Psychological experiment, Eye movement recording, Functional brain measurements
In addition, Machine learning, Computational modeling
- Application Research: driving support, cognitive interface
See also Research Topics

連絡先 (Contact)

熊田孝恒 (T. Kumada) : t.kumada@i.kyoto-u.ac.jp

中島亮一 (R. Nakashima) : rnaka@i.kyoto-u.ac.jp

研究室 : 総合研究7号館1階 135室 (Room 135, Research Building No.7)

HP : <http://www.genome.ist.i.kyoto-u.ac.jp/>

研究指導の方針 Fostering goal

人間の認知，心理，行動に関する問題や疑問を独創的に考え，解決するための基礎的な知識や技術の習得と，それらを柔軟に応用し，社会の諸問題に対応できる能力の涵養を目指します。

We aim to cultivate the abilities

- to think creatively about human recognition and behavior from an integrated perspective of various disciplines
- to acquire basic knowledge

We also aim to cultivate the skills

- to solve problems and questions related to human recognition and behavior
- to apply the knowledge and technique flexibly



研究室でのセミナー風景
※現在は，オンライン参加も併用
(Lab seminar)

研究の進め方 Procedure of research

- 学生の興味と学術的重要性や社会的インパクト等を勘案しながら，相談の上でテーマを決定します。
- 博士後期課程進学者には，テーマの発展性も加味します。研究には学生の自主性を尊重しますが，必要に応じて適切な指導・支援をします。
- 国際学会への参加，企業等との共同研究など，外部との交流にも積極的に取り組む機会を設けます。
- We basically respect the students' independence, and give appropriate guidance.
- Determining research theme: based on the students' interest, academic importance, and social impact
- For students who wish to be Ph.D. candidates:
We consider the academic potentials of the student's interested theme.
- We give the chances for attending domestic/international conference, and joint research with companies.

文系，理系を問わず，「人間の心」についての科学的解明，または，その応用に興味がある皆さんの志望を期待します。

We welcome motivated students who are interested in the **human mind** and deal with the problems in the field (psychology, brain and cognitive science, and informatics).

主な研究のトピックス (Research Topics)

注意と意識・無意識の解明とその応用

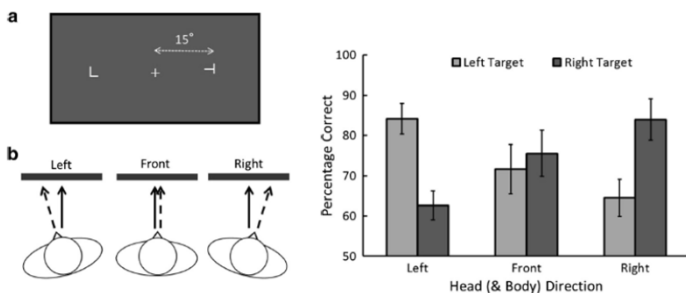
Investigation of mechanisms of attention and consciousness

人間の視覚的注意に関する基礎的研究

- 専門知識（エキスパート化）・身体の姿勢・操作主体感・認知トレーニング等による、注意（人間が持つ、情報選択機能）への影響の解明
- 注意コントロールの効率化支援技術への応用展開

Understanding human attentional control

- Human cognition performance (attentional processing) can be changed by human posture and/or action with the sense of agency.

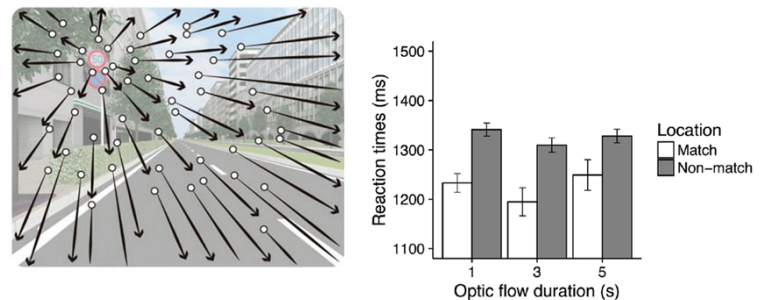


運転時における視線誘導の研究

- オプティカルフローがドライバーの視線を持続的に誘導することを心理行動実験により発見
- 自動車メーカーにおいて実用化に向けた研究開発を実施中

Attentional guidance by optic flow

- In the simulated driving situation, the optic flow displayed on the screen imitating the head-up display showed a sustained attention guidance effect.



高齢者の認知特性の理解とコミュニケーション支援

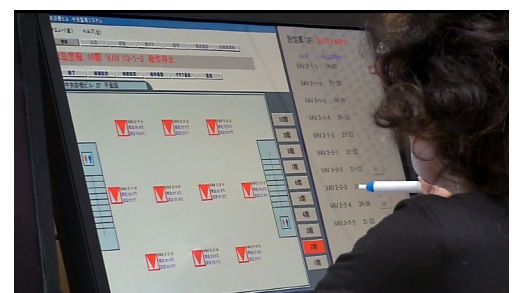
Understanding cognitive function in older adults

高齢者の孤独を情報技術で解消する

- 高齢者の独居に伴う心理状態の評価
- 遠隔コミュニケーション技術を用いた高齢者の社会的交流の促進のためのシステム開発
- 国際共同研究を実施

Eliminating loneliness among the older adults with information technology

- Estimation of mind states of older adults living alone
- System development for promoting social interaction of the older adults using remote communication technology



高齢者を対象とした認知実験の様子
Experiment for older adults

主な研究のトピックス (Research Topics)

人間の個人差の情報学的理解

Understanding individual difference and personalities

情報学の技術を用いたパーソナリティに関する研究

- 機械翻訳の技術を用いたパーソナリティテストの標準化
- テキスト処理のための日本語パーソナリティ表現語辞書の作成

Understanding personalities

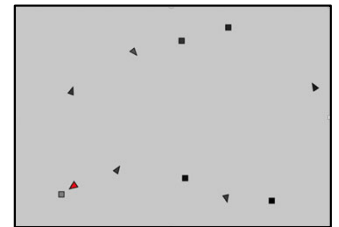
- Development of the standardized personality test by machine translation
- Development of a Japanese Personality Dictionary

計算モデルに基づくパーソナリティの表現

- エージェントの動きによってパーソナリティの表現するための数理モデルの構築
- モデルの妥当性の心理実験による検証

Expression of personality based on computational model

- Expression of personality by the movement of the agent (e.g., triangle)



ドライバーの状態推定

Estimation of driver's mental states

ドライバーの特性や状態のモデル化

- 実車運転データを解析し、ドライバーの補償運転行動を抽出
- 運転技能の評価、加齢や疲労による運転能力の低下を評価する技術に展開

ドライバーの漫然状態の自動検出

- 運転操作の特徴量からドライバーの状態を判別する機械学習モデルを構築
- メーカーと共同で生体情報から漫然状態を検知する技術を開発中

ドライバーの操作主体感と自動運転時のテイクオーバーの円滑さの関係の解明

- 予測的（トップダウン）・反射的（ボトムアップ）操作の特性の違いを検討

Modeling of drivers' mental states

- Analysis of the driving behaviors
- Estimation of driving skills, and their decrement by aging and fatigue

Automated detection of careless driving

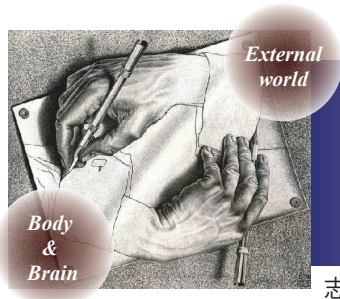
- Constructing machine learning model for evaluating the driver's states based on driving behavior data

Relationship between the sense of agency for driving and the take-over behavior during automation

- Examination of the difference between Proactive (top-down), Reactive (bottom-up) control strategies



自動車運転中の認知・操作の計測実験の画像
Measuring driving behaviors



for Human Cognitive Processing

志望区分: 知-3

教授: 西田真也

准教授: 水原啓暁

助教: 三好清文

研究目標

われわれ人間は、眼などの感覚器でとらえた信号から外部世界を知覚し、理解し、意思決定し、周りの人々とのコミュニケーションをおこなっています。本研究室では、このような人間の認知情報処理能力を支える脳の情報処理の仕組みを、心理行動実験、脳機能活動計測、計算機シミュレーションなどの手法を用いて研究します。AI（人工神経回路）の認識メカニズムの比較検討を行うことで人間の情報処理の理解を進めます。さらに、認知脳科学的な知見に基づいた情報コミュニケーション技術（ICT）の開発を行います。

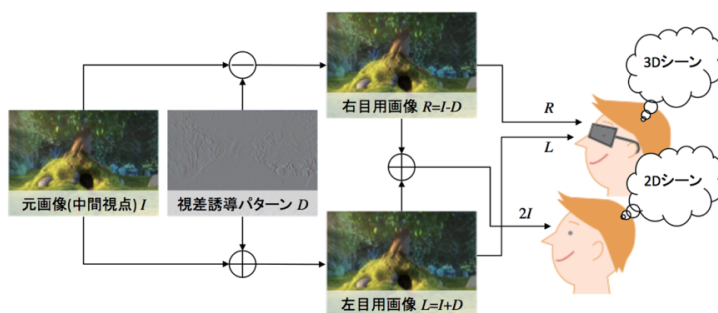
研究テーマ

（A）人間の感覚情報処理に関する研究

人間の視覚系は、物体の動きや形といった基本的な感覚属性から、時間や空間、さらには質感や生態学的価値、話し相手の意図や感情状態にいたるまで、環境に存在するありとあらゆる「もの」や「こと」を推定し、リアルな世界の認識を達成しています。本研究室では、この感覚情報処理の計算理論およびその神経計算の情報表現・アルゴリズムの理解を目指した研究を行います。様々な刺激に対する人間の知覚・行動から脳情報処理を推定する心理物理学に、機械認識やコンピュータグラフィックスといったメディア情報学を融合したアプローチを採用します。触覚や聴覚、多感覚情報の統合メカニズムや、自己認知に対する認知（メタ認知）も研究対象に含みます。人間に匹敵する能力を備え、かつ人間の脳神経回路との相同性が注目されている AI（人工神経回路）との比較を通して、人間の認知情報処理のより深い理解を目指します。

（B）人間の知覚特性を利用したメディア技術の開発

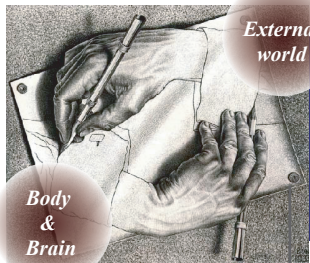
革新的なメディア技術を生み出すひとつのカギは、人間の認知メカニズムをうまくだますことにあります。例えば、ディスプレイ技術や拡張現実技術において、感覚系の特性を利用することによって、感覚入力完全な物理再現をする方法に比べて効率が大幅に向上したり、原理的に不可能に思えたことが可能になったりします。本研究室では、このような知覚ベースのメディア技術を開発し、認知脳科学の成果を情報工学に積極的に活かします。



人間の視覚特性を利用した 2D/3D コンパチブルな映像表示技術。裸眼では鮮明な 2D 映像が見え、ステレオ眼鏡をかけると 3D 映像が体験できる。

（C）言語・非言語コミュニケーションの脳メカニズム研究

コミュニケーションの脳メカニズムを解明するために、脳波や機能的 MRI などの脳機能計測手法を用いた実験を進めています。特に、コミュニケーションを実現するための脳状態が脳波などの早い活動によりダイナミックに変化していることに着目して、脳機能計測実験をおこなっています。また複数の脳計測技術を組み合わせることで、人間の脳活動を詳しく解析するための新たな技術開発も行っています。



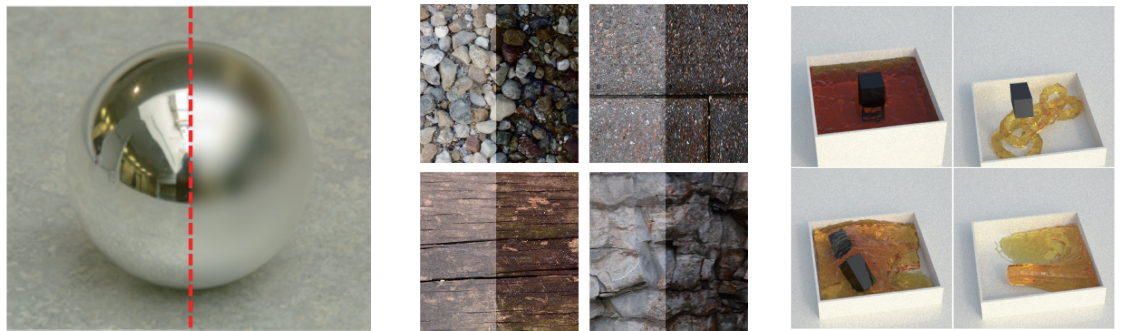
for Human Cognitive Processing

Cognitive Informatics Lab.
Intelligence Science and
Technology Course
Graduate School of Informatics
Kyoto University

志望区分: 知 -3

教員について

西田眞也教授は、民間企業の基礎研究所で人間の感覚情報処理に関する研究をしたのち、2019年4月に情報学研究科に着任しました。専門は人間の視覚で、運動・形・色の知覚、時間の知覚、触覚、多感覚統合、といった様々な感覚情報処理に関する研究を行ってきました。質感認識研究のパイオニアの一人であり、大型研究プロジェクト学術変革領域研究（A）「深奥質感」の領域代表も務めています。心理物理や神経科学といったサイエンスに、コンピュータビジョン、コンピュータグラフィックス、ディスプレイテクノロジー、バーチャルリアリティなどの情報工学を融合する学際的研究を目指しています。最近はとくに、AI（人工神経回路）を通した人間の情報処理の理解に関心を持っています。



視覚的質感知覚：光沢感、濡れ感、液体粘性

水原啓暁准教授は、理化学研究所脳科学総合研究センターの研究員、岡山大学講師、京都大学講師を経て現職。専門は脳機能計測で、脳波と機能的MRIを同時に計測する技術については世界的に高い評価を得ています。コミュニケーションに関係する脳機能として、音声理解や自他分離を実現する脳の仕組みの解明を目指して、特に脳波などを対象として脳のダイナミクスを研究しています。



脳波と機能的MRIの同時計測

三好清文助教は、人間の意思決定と主観的意識に関する心理学的研究のエキスパートで、最先端の手法を取り入れた解析を展開しています。

問い合わせ

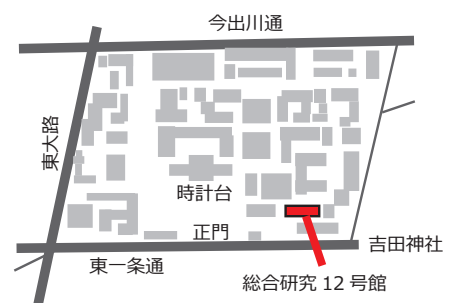
当分野に少しでも興味を持ちましたら、まずは気軽に相談してください。大学院での貴重な時間を有意義に過ごすために、少しでも詳しく当分野について知った上で志望してほしいと考えています。

総合研究 12 号館 3 階 311 号室

西田眞也教授

電話：075-753-3146

e-mail: nishida.shinya.2x@kyoto-u.ac.jp



「どちらにしようかな…」 「あの人はどう思うかな…」
すべては脳の計算である

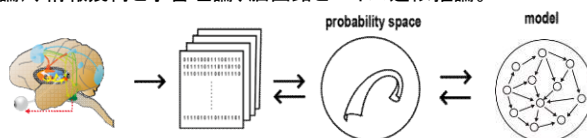
私たちの研究室は、人が行動を選択するとき、また相手の気持ちになって考えるときの、脳の働きを知りたいと思っています。その解明のために、実験と理論の研究を並行して進め、またその協同や融合研究を行っています。実験では「ヒトfMRI」、理論では「脳計算モデル」や脳の理解と応用に資する「数理や解析技術開発」などの研究を行っています。



神経科学・計算神経科学など/心理物理・人間行動・認知科学など/情報統計・機械学習・信号処理など

3. 数理で次世代の脳科学と脳型知能に貢献

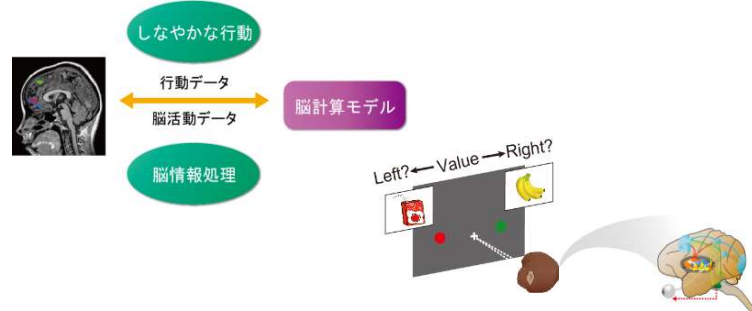
革新的脳理解のための「脳データ解析技術」:モデル化解析、脳解読など。脳型知能をめざした「学習や計算の脳数理」:強化学習と表現学習(ディープ・ラーニングなど)と構造学習(感情・計画・推論)、高次特徴と効率計算(パターン認識と記号推論)、情報幾何と学習理論、脳回路とベイズ近似推論。



Keywords: 脳情報 脳数理 脳解読 モデル化解析 情報幾何 ビッグデータ
データ中心・データドリブン 統計情報科学

1. 理論と実験から意思決定の脳メカニズムに迫る

人間や動物は経験の中から、よりの確な報酬の予測と、より報酬を得られる意思決定を学習します。この報酬をもとにする学習と意思決定の脳メカニズムを明らかにする目的で、強化学習などの計算理論とヒトfMRI実験の両側面から研究を進めています。



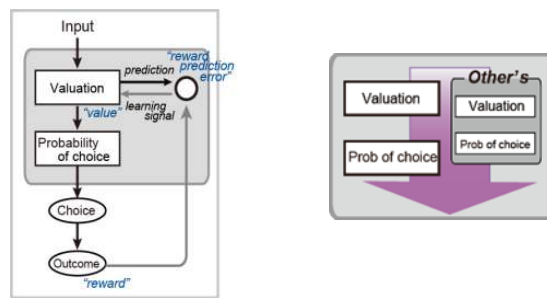
Keywords: 意思決定 報酬予測 価値判断 強化学習 大脳基底核 前頭皮質
ドーパミン神経細胞 神経経済学 表現学習 モデルベースド

4. 将来に向けて

情動・感情・計画・推論などを含む意思決定と学習の脳計算理解、人間総合科学の普遍言語、社会現象の脳計算理解、心の脳計算理解、精神疾患の診断・治療・予防への新提案、新たな脳型人工知能への貢献をめざしています。

社会知性の脳計算

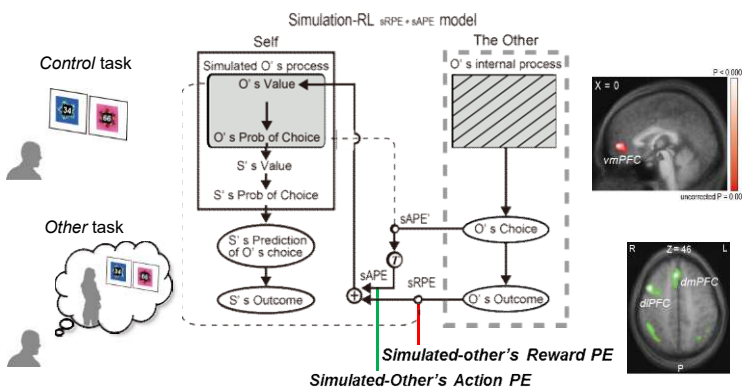
「心の理論/シミュレーション」を、「心の脳計算論」にする



強化学習などの意思決定の脳計算論 (非社会的状況): 「自己システム」のみ → 社会知性(社会的意決定)の脳計算論 「自己システム+他者システム」

Learning to simulate others' decisions

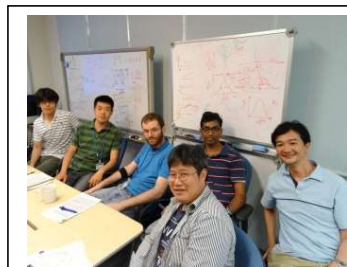
S. Suzuki et al, Neuron (2012)



2. 社会知性の脳計算を明らかにする

私たちの日常生活の大半を占める社会行動の脳機能の解明は、その「ヒト」を理解することです。その根幹にある、他者の心や行動を推断する社会的意決定の脳計算解明を中心に、ヒトfMRI実験と脳計算論の協同・融合で研究を進めています。

Keywords: 社会知性 社会的意決定 心の理論 計算精神医学 社会脳科学



- 博士の方は、理研で研究を行い、本専攻で学位が取得できます。
- 修士の方は、熊田・水原研究室と連携して研究指導を行います。

お気軽に [itn-info\(at\)ml.riken.jp](mailto:itn-info(at)ml.riken.jp) にお問合わせください。
<http://www.itn.brain.riken.jp/japanese/recruit.html>





教授 鹿島 久嗣 講師 竹内 孝
助教 新 恭兵

データ解析技術を武器に世の中にインパクトを

機械学習を柱として 3つの研究課題：

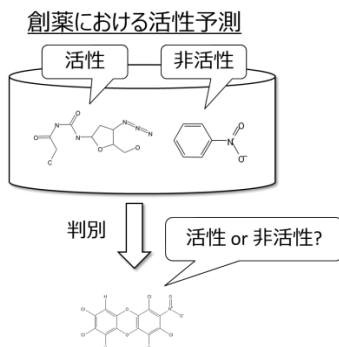
- ① データ解析手法の開発
 - ② 人工知能技術の先進応用
 - ③ 人とAIの協調問題解決
- に取り組む

① データ解析手法の開発

現実世界で直面する様々な課題では従来の解析方法が適用困難なデータが多々ある

新たなデータ解析の課題を発見し数理モデル化を行うとともに高性能なアルゴリズムの開発を行う

例：グラフ構造データ解析

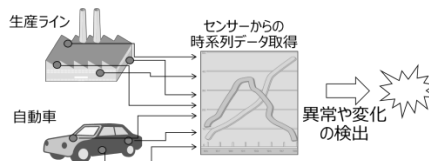


② 人工知能技術の先進応用

企業や国・自治体など、様々な協力者と共に、データ解析技術の先進的応用を見つけ取り組み、データ解析技術を実社会に結び付ける

応用分野の例：

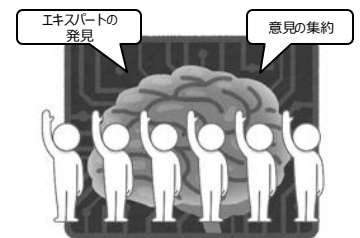
- ・ ヘルスケア
- ・ 教育
- ・ 車両データ解析
- ・ 材料科学
- ・ 創薬・化学
- ・ 人材マネジメント
- ・ Webマーケティング
- ・ ...



③ 人とAIの協調問題解決

知能システムの躍進の一方で、“データの外側”を取り込む人間の役割の重要性が浮き彫りに

コンピュータだけでは解決が困難な課題を、クラウドソーシングなどの新しいインフラを利用した「人の知能と機械の知能のベストミックス」で解決する「ヒューマン・コンピューテーション」で、新たな知能研究を追求する



高まるデータ解析技術の需要

データは「いかに貯めるか」から「いかに使うか」の時代へと移り変わっており、多くの企業や国・自治体等が機械学習などのデータ解析技術を競争力の源泉として位置づけようとしている。しかしデータ解析はいまだ個人の知識・技能に依存する属人性の高い技術であり更なる発展が期待される。

実用化がすすむ機械学習

機械学習は元々「人間のもつ“学習能力”を機械（計算機）にも持たせる」ことを目指す人工知能の一分野。統計的アプローチを中心にマーケティング、金融、ヘルスケア、Web、セキュリティなど様々な分野で導入が進む。近年では深層学習や大規模生成モデルなどのブレークスルーによってその勢いがさらに加速している。

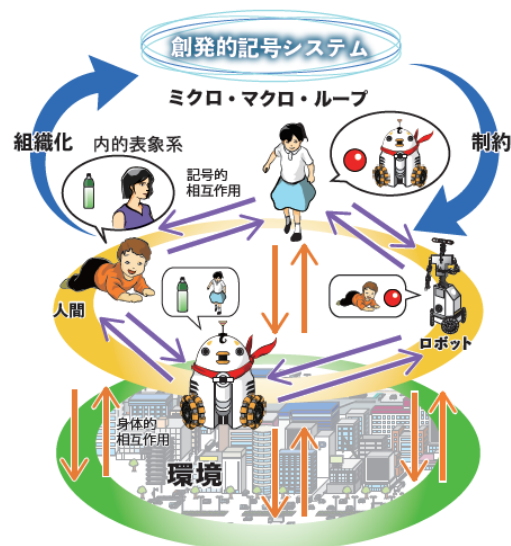
記号創発システム分野

教授 谷口忠大, 助教 長野匡隼, 特定助教 Yuanyuan Jia

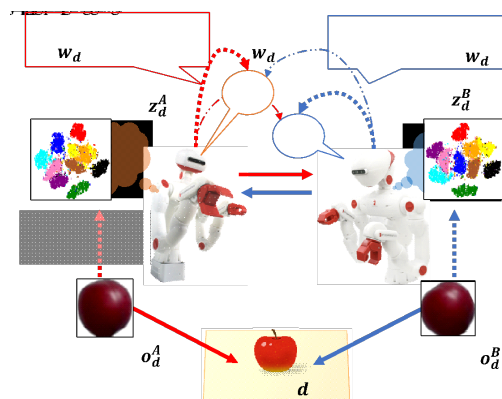
言葉の意味を実世界の中で自らの経験を通して理解して、人と会話し活動できるAI・ロボットを目指して。

人間は実環境の中で適応して身体を用いて知的に振る舞っています。人間の使う言語やそれに基づく会話も、その意味では進化や発達の果てに社会としての私たちが得た知的な機能なのです。本分野では理論に基づく計算器実験、シミュレーション、実ロボットを用いた研究まで幅広く、実世界認知にもとづく言語や記号の創発を知能の核と見た研究を展開しています。研究トピックは記号創発ロボティクス、コミュニケーション創発、マルチモーダル言語理解、認知アーキテクチャ、人間を系に含んだシステムなどを含み、人間と共生するAI・ロボットの創成に向けた研究に取り組んでいます。

研究キーワード：記号創発ロボティクス、コミュニケーション創発、マルチモーダル言語理解、認知アーキテクチャ、人間を系に含んだシステム、確率的生成モデル、マルチモーダル情報処理、言語獲得、概念形成、人工知能、認知発達ロボティクス、世界モデル、自由エネルギー原理、予測学習、言語創発、分散的ベイズ推論、マルチエージェントシステム、強化学習、模倣学習、ロボット学習、コミュニケーション場のメカニズムデザイン、AIと哲学、脳に学ぶ人工知能、意識研究など幅広いテーマに取り組んでいます



記号創発ロボティクス：発達する知能と環境や他者との相互作用を通して変容していくコミュニケーションや社会に対する構成論的アプローチ



世界モデル・自由エネルギー原理に基づく人工知能やロボティクス

実世界におけるロボットのマルチモーダル言語理解

コミュニケーション創発の構成論と大規模言語モデルの理解と活用

メールアドレス：taniguchi@i.kyoto-u.ac.jp

研究室WEB：https://www.emergent-symbol.systems/



京都大学 大学院情報学研究科 知能情報学コース

言語メディア分野

黒橋禎夫 村脇有吾 Chu Chenhui
Cheng Fei Huang Yin Jou

本研究室では自然言語処理 (natural language processing; NLP) の研究を行っています。この分野はChatGPTに代表される大規模言語モデル (LLM) の登場により応用範囲が急速に広がる一方で、未解明の謎も山積しています。本研究室は言語・コミュニケーションに関わる理論的研究と工学的応用をバランスよく進めています。

■大規模言語モデルの原理解明とその応用

大規模言語モデル (LLM) の高度な能力は人々を驚かせていますが、内部でどのような処理が行われているのか、人間の認知能力とどのような差異があるのか等、多くの謎が残っています。本研究室でも、国内の多くの研究グループと協力しながらLLMを手元で動かしつつ、多言語能力の解明や、被験者実験における人間被験者をLLMエージェントで置き換えられる可能性の調査など、様々な課題に取り組んでいます。

学校の新学期が始まる月は：__月、答え：

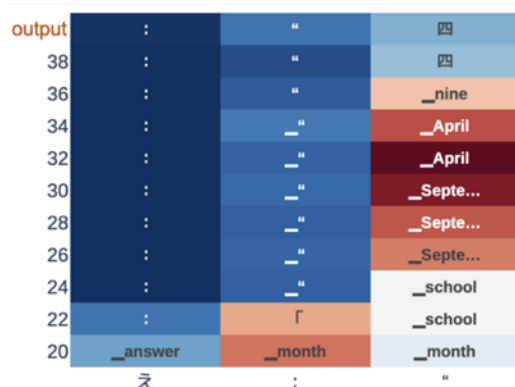


図 1. 多言語LLMの思考過程の可視化
(出力として四を選ぶ前段階に英語/9
月が確認される)

■コミュニケーションの基礎研究と応用

コミュニケーションという人間の基本的能力は、LLMの登場により、研究可能な領域が急速に広がったテーマです。対話に現れる人間の認知特性をLLMがどの程度再現できるかの検証や、人間同士の対話を円滑化するモデレーションシステムの開発、多言語コミュニケーションへの応用など、幅広い視点から研究を進めています。

■価値に関わる基礎研究と応用

「ある意思決定は公平か」といった、価値判断に関わる正解のない問題にLLMが直面する機会が急増しています。従来のNLPは、人間の認知能力を計算機で再現することを目標とし、人間の判断を一種の正解とみなしてきました。しかし、このアプローチは価値が絡む領域では限界があります。本研究室では、分析哲学の知見を取り入れつつ、恣意性を排除した方法論を確立すべく研究を進めています。

■言語の歴史的変化に関する統計的研究

言語は、個々の人間が運用能力を持つという側面と同時に、集団によって担われ継承されるという側面も持ちます。言語は時間とともに変化することが知られていますが、その変化の過程や機序には多くの未解明な点が残されています。従来の人文的アプローチでは、この複雑で不確実な現象を十分に解明することが難しい場合があります。本研究室では、言語変化を物理現象と同様に統計的に捉えることで、その解明に取り組んでいます。

音声メディア研究室

教授 河原 達也

准教授 井本 桂右

助教 井上 昂治



志望区分：知-9

概要

人間の知の創造・伝達の多くは、音声によるコミュニケーションによって行われています。本分野では、人間どうしがやりとりを行う音声メディアを分析し、自動認識・理解した上で、インタラクションを行えるシステムの実現をめざします。具体的には、会議や講演のような自然な話し言葉音声をテキスト化するシステム、複数の話者や音源などからなる音環境を解析するシステム、非言語情報も統合しながら自然な対話が行える人間型ロボットなどの研究に取り組んでいます。

研究テーマ

話し言葉の音声認識

講演・講義や会議・会話のような実世界の話し言葉音声を自動認識するとともに、話者や感情などの情報を抽出し、講演録・会議録や字幕・要約などを生成する方法について研究しています。アイヌ語のような少数言語も対象としています。



音環境解析

複数の話者が存在したり、音声以外に様々な音が存在している環境の認識・理解を、マルチチャネル・マルチモーダルなセンシングと統計的な音響信号処理に基づいて行っています。



ロボットとの音声対話

人間のように振る舞い、インタラクションを行えるロボット（アンドロイド）の実現をめざして、言語情報だけでなく、相槌・笑い・感情などの非言語情報も考慮した音声対話のモデル・システムを研究しています。複数人との会話に対象を広げています。



望まれる素養

このような研究を行うに際しては、パターン認識、機械学習、信号処理、情報理論、人工知能、ヒューマンインタフェースに関する知識と音声情報処理に対する基礎的素養が望まれます。研究室Webサイト上の「研究プロジェクト」のページにPDFファイルがある文献も参考にしてください。

問合せ先
総合研究7号館4階
河原達也(kawahara@i.kyoto-u.ac.jp)

研究室Webサイト
<http://sap.ist.i.kyoto-u.ac.jp/>

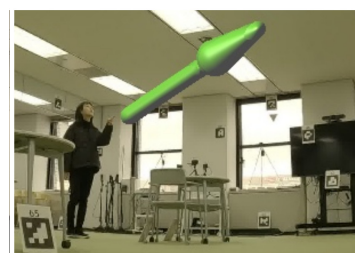
コンピュータビジョン分野

教授 西野恒 准教授 櫻田健 講師 川原僚

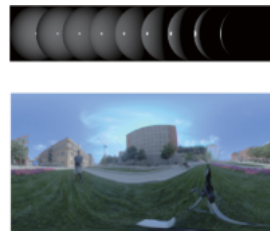
<http://vision.ist.i.kyoto-u.ac.jp>

本研究室では、コンピュータビジョン、すなわちコンピュータに視覚知能を与えるための理論的基盤とその実装、ならびに、そこから得られる知見の人間の視覚知能の解明への応用に関する研究をおこなっています。主に機械学習や光学を道具とし、単純に画像や映像を効率的に消費するための手段にとどまらない、ただ見るだけではなく、知覚として「見る」ためのコンピュータビジョンの実現を目指しています。

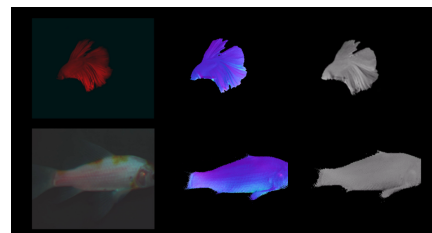
人を視る 人はその見た目や行動に、性別や身長などの外見的属性にとどまらない、その人の内面や考えを映す豊かな情報を含んでいます。例えば、我々は人の気分や意図を瞬時にその人の動きや表情から読み取ることができます。本研究室では、人が何を見て、何を意図し、どのように体を使って動き、集団としてどのように影響を及ぼし合うか、視覚から理解するための研究を進めています。



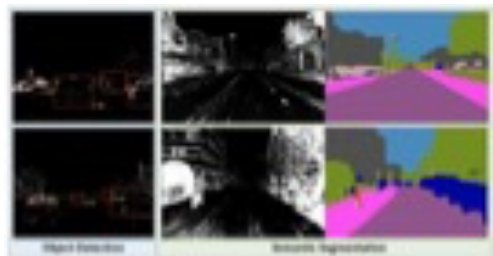
物を視る 身の周りの状況や物を見ることにより、我々は多くの情報を得ています。単純に、目の前に道路があり車が停まっている、といった物体認識にとどまらず、道路が雨上がりでぬかるんでいる、車のボディは硬いけどバンパーはより柔らかいなど、歩いたり触ったり、それらの物と実際にインタラクトするために不可欠な情報を視覚からも判断しています。本研究室では、物体の見えからの光源状況、反射特性、物体形状、ならびに素材の推定に関する研究を中心に、物体の見えや風景からのより豊かな物理的及びセマンティックな情報抽出のための研究をおこなっています。



よりよく見る 人間は二つの目を用いて、可視光範囲内でこの世界を見していますが、コンピュータはこのような撮像系に限られる必要はありません。本研究室では、より豊かな視覚情報を得るための、情報処理が一体化された新たな撮像システム（コンピュータショナルフォトグラフィ）の開発をおこなっています。最近の研究では、近赤外光と光の散乱に着目し、泳いでいる魚などの水中の物体の実時間 3 次元撮像や、半透明物体の内部における光の逐次伝搬の撮像などを実現しました。



空間を視る 人やロボットが実世界を行動するためには、カメラやレーザのような外界センサの情報から、空間の地図と自己位置の推定、さらに、シーンの意味的な理解が必要となる。本研究室では、このSpatial AIの要素技術として、Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) やシーン認識、プライバシ保護などの研究に取り組んでいます。



ヒューマンセンシング分野

(学術情報メディアセンター・マルチメディア情報研究分野)

教授 中村 裕一， 准教授 近藤 一晃， 助教 下西 慶

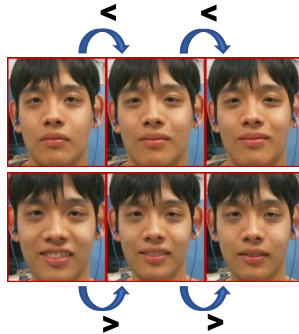
lab@ccm.media.kyoto-u.ac.jp

映像や身体感覚を介した人間中心の情報・機械システムの実現をテーマとしています。AIがどんなに進化しても，人間が自己効力感や自己肯定感を持つ環境を創ることが重要な課題となっています。人間の動作や行動を支援してくれるメディア，人間を見守ったり人間どうしをつないでくれるメディア，記憶や体験の共有を補助してくれるメディアなどの設計や実装をしながら，情報・機械システムと人間とのインタクションやそのために必要となる知能に関する研究を進めます。

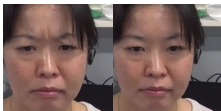
表情や動作のセンシングによる内部状態の推定：
人間のしぐさや表情などの外部表出を観測し，意図や感情などの内部状態を読み取ったり，QOL (Quality Of Life) の推定などを行う。



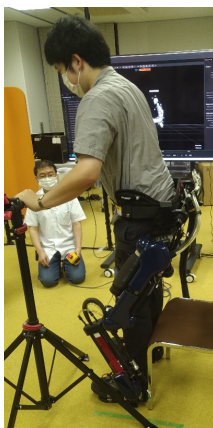
しぐさの計測による
注意状態の推定



表情比較による内部状態
の変化の認識



生体センシングに基づいた動作・行動のアシスト：
筋活動や動作や姿勢を観測することによって意図推定や動作予測をし，パワーアシストや関節拘束による動作の補助を行う方法を探る。そのための，アシスト機器の設計や実装を行っていく。

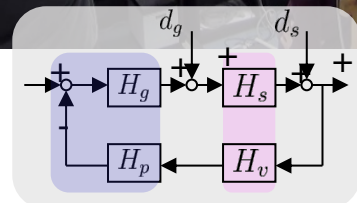


立ち上がり・歩行支援のための外骨格パワー
アシスト



動作意図に応じた支援を与える
動作支援デバイス

人間のコミュニケーションのモデル化と支援：会話，プレゼンテーション，共同作業など，様々な場面における人間どうしのコミュニケーションを分析し，それを支援する情報システムやロボットの働きを設計する。



人間の動作特性に基づいた指差しインタフェース

記憶や体験の共有と活用：映像や位置情報，生理的情報，その他のセンシングデータによって個人の行動や集団としての活動を記録し，記憶や体験を共有したり，それを教育や訓練のために活用する。



フィールドワークや体験学習の映像記録による
体験の蓄積・統合・分析と共有

テキストメディア分野 [知-12]

(学術情報メディアセンター 大規模テキストアーカイブ研究分野)

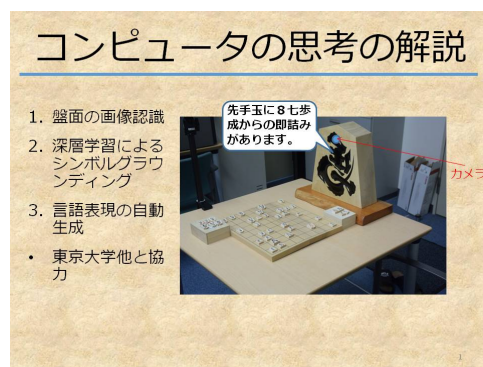
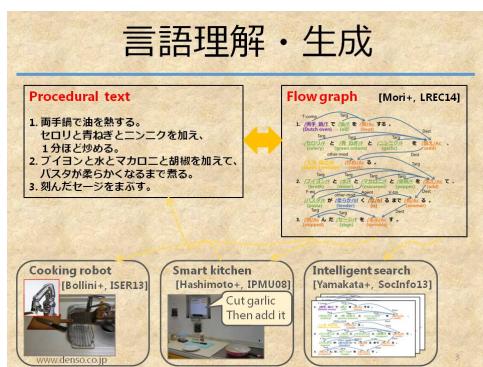
教授 森 信介 forest@i.kyoto-u.ac.jp

助教 亀甲 博貴 kameko@i.kyoto-u.ac.jp

<http://www.lsta.media.kyoto-u.ac.jp/>

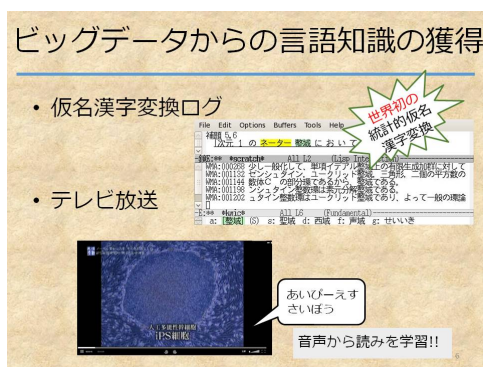


古来、人類の知は文書に記録されてきました。本分野では、これを理解し新たな知を記述できるコンピューターの創造を目指しています。そのための基盤として、自然言語の理解とそのために必要となる基礎的な自然言語処理の研究を行っています。加えて、データ分析や未来予測などのコンピューターの思考、あるいは映像や音声などの他のメディアを言葉で説明する自然言語生成について研究を行っています。



自然言語理解は人工知能の究極の目標の1つです。レシピを代表とする手順書をターゲットとして自然言語理解に取り組んでいます。また、(調理)映像などからの手順書(レシピ)の自動生成にも取り組んでいます。

ゲームを題材にコンピューターに自身の思考を言葉で説明させる方法の研究をしています。機械学習がよりブラックボックス化する中で、ホットな研究テーマです。証券市場の予測とその解説にも対象を広げています。



ウェブテキスト、テレビ放送、言語処理ツールの利用ログなどから言語知識を獲得し、言語処理に活用することに取り組んでいます。ツイッターなどの言語解析では最高水準のツールを持っています。

形態素解析(単語分割・品詞推定)や係り受け解析などの基礎的な言語処理について研究し、論文発表に留まらずツールの公開も行っています。他の研究テーマで共通に用いられる重要な研究課題です。

生命システム情報学講座: バイオ情報ネットワーク分野

教授: 阿久津達也 准教授: 田村武幸 助教: 松井求

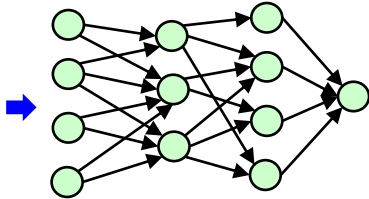
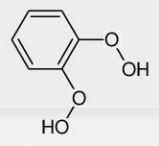
(京都大学 化学研究所 バイオインフォマティクスセンター 数理生物情報研究領域)

生命の構築原理、動作原理の解明

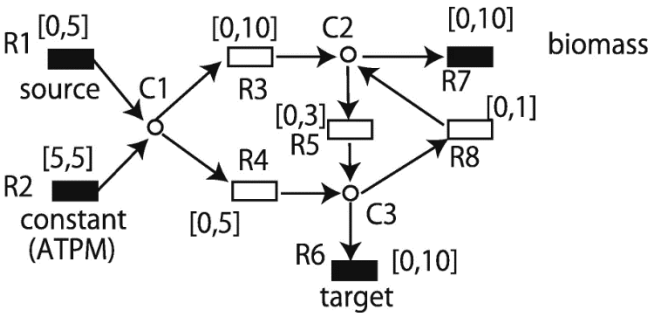
CD-ROM1枚程度に個性の違いまで含めて
人間を再構成できる情報がどのように格納されているのか、
その数理的・情報科学的原理を解明

■ 対象は生物学・化学、アプローチは情報科学・数理科学

- 情報科学としての理論と生物学・化学への応用の両面を研究
- 数理的・情報科学的アプローチによるバイオインフォマティクス(生命情報学)
- 国内の主要バイオインフォマティクス研究拠点であるバイオインフォマティクスセンター、きれいな研究棟、ゆったりした環境(宇治キャンパス)での研究



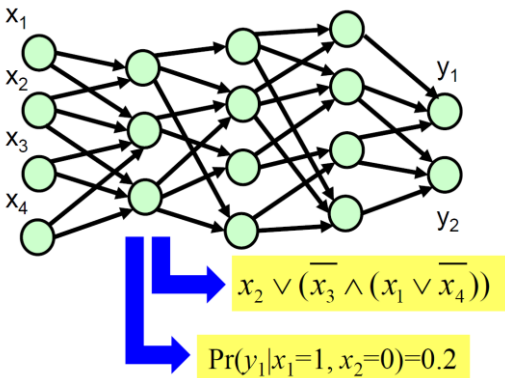
ニューラルネットワークによる化合物データの解析・設計



有用物質生産のためのゲノムスケールの代謝ネットワーク設計

■ 具体的研究テーマ例

- 生物情報ネットワーク(遺伝子ネットワーク、タンパク質相互作用ネットワーク、代謝ネットワーク)を対象とした複雑ネットワーク解析・制御理論構築
- ゲノムスケールの代謝ネットワーク設計
- 遺伝子削除戦略データベースの構築と利活用
- ニューラルネットワークを用いた生物・化学情報解析



ニューラルネットワークからの知識抽出

MetNetComp Database

For designated target metabolites, MetNetComp provides maximal and minimal (simulation-based) gene deletion strategy data for growth-coupled production for constraint-based metabolic networks.

A total of 85611 gene deletion strategies are available for 1735 target metabolites, 10 species.

You can find your target metabolite by 1, 2 or 3.

[How to download files systematically.](#)

1. Select your target metabolite in a model.

[STM_v1_0](#) (genome-scale model of *Salmonella enterica* subsp. enterica serovar Typhimurium str. LT2)

[e_coli_core](#) (core model of *Escherichia coli* str. K-12 substr. MG1655; Escher. map available.)

[JH637](#) (genome-scale model of *Clostridium ljungdahlii* DSM 13528)

[JLB1027_liquid](#) (genome-scale model of *Phaeodactylum tricornutum* CCAP 1055/1)

[JL478](#) (genome-scale model of *Thermotoga maritima* M588)

[JSL131a](#) (genome-scale model of *Escherichia coli* str. K-12 substr. MG1655)

[JSM202a](#) (genome-scale model of *Saccharomyces cerevisiae* S288C; Escher. map available.)

[JNE517](#) (genome-scale model of *Lactococcus lactis* subsp. cremoris MG1363)

[JNUG61](#) (genome-scale model of *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv)

[JPC815](#) (genome-scale model of *Yersinia pestis* CO92)

[JY0844](#) (genome-scale model of *Bacillus subtilis* subsp. subtilis str. 168)

2. Select the initial letter of your target metabolite.

A B C D E F G H I J
K L M N O P Q R S T U
V W X Y Z 0-9

3. Search your target metabolite directly.

遺伝子削除戦略データベース

参考書: 阿久津達也: バイオインフォマティクスのための人工知能入門、朝倉書店、2024.
研究室ホームページ: https://www.bic.kyoto-u.ac.jp/takutsu/index_J.html