

中部大学創発学院年報
第8卷 (2023年度)



ANNUAL REPORT OF THE CHUBU UNIVERSITY
ACADEMY OF EMERGING SCIENCES 2023

中部大学 創発学術院年報 第8巻 (2023年度)

目次.....3

巻頭言 (院長 津田一郎)4・5

1 概要

1.1 施設配置図.....6・7

1.2 組織

(1) 構成員一覧 8

(2) 運営体制 9

1.3 予算概況 (研究費) 10

2 創発学術院の活動

2.1 創発セミナー..... 11～13

2.2 専門部会..... 14～16

2.3 創発型頭脳循環プロジェクト.....17

2.4 その他の活動.....18

3 研究教育活動

3.1 研究概要.....19～26

3.2 研究業績.....27～37

3.3 学外活動..... 37

4 中部大学創発学術院規程 38

巻頭言



創発学術院長 津田一郎

中部大学創発学術院（英文名：Chubu University Academy of Emerging Sciences、英文略称：CUAES）の2023年度の年報をお届けします。年報は、当該年度の教育・研究・社会貢献の活動を記したものであり、自己点検報告書としての位置づけをしています。

中部大学は、新たな学術の創発を掲げた学内外に開かれた高度な研究の場として、「創発学術院」を2016年4月1日に創設しました。「卓越した研究者を学内外から集めて、既存の領域を超えた、新しい学問の開拓と発信を中部大学からしていきたい」という趣旨です。その着想は、2015年3月の飯吉理事長・総長（当時）と山極壽一京都大学総長（当時）との懇談に遡ります。中部大学と京都大学の国立私立の枠を超えた新しい形の連携を模索しました。その約定として、京都大学は高等研究院を、中部大学は創発学術院を、いずれも総長特区として同時に発足させることになりました。

「創発」とは、物理学や生物学などで使われる用語であり、＜部分の性質の単純な総和にとどまらない特性が、全体として現れる＞という意味で使われます。別の言い方をすると、＜自律的な要素が集積し組織化することで、個々のふるまいを凌駕する高度で複雑な秩序やシステムが生じる現象、あるいは状態である＞ともいえます。自律的な要素を、「個々の研究者」とし、高度で複雑な秩序やシステムを「新しい学術分野」として読み替えてください。中部大学は創発学術院を拠点として、卓越した研究者を学内外から集め、既存の学問領域を超えた新しい学問の開拓と発信をしていきます。

創発学術院では、重点課題として「数学」、「生命システム」、「こころ」の3専門部会の活動がより広範囲の分野を包含することでさらに多様な議論ができるようになりました。各専門分野の研究を発展させるとともに、分野を超えた学術的融合を目指した活動に取り組んできました。

研究面では、津田を代表とする研究課題「脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用」が、科学技術振興機構のCREST「人間と情報環境の共生インタラクション基盤技術の創出と展開」領域で採択され昨年最終年度を迎えましたが、大きな研究成果が得られ高い評価を受けたことで1年延長が認められました。この1年間ににおいてもさらに大きな成果が得られ、新しい学習可能な人工知能の数学的基礎に関する研究や新しい計算機械モデルの開発において次世代につながる成果を得ました。これは創発学術院の掲げる目標の一つである、分野横断

型の新たな学術の創発を推進するための第一歩となる大型研究プロジェクトです。採択率6.8%という難関を突破したのは、私立大学のなかでは中部大学だけでした。

創発学術院は、中部大学の良き伝統を受け継ぎ、不言実行の精神のもと、アフターコロナ時代を見据えた新しい学問の開拓に向けて取り組んでいます。2021年4月1日、中部大学はAI数理データサイエンスセンターを創設し、次世代に向けた新たなスタートを切りました。センター長には創発学術院の津田が就任し、次々と新機軸を打ち出しました。2023年4月1日発足の理工学部をはじめ既存の全学部への数理・AI教育カリキュラムの提供とともに、文科省の認定制度数理AIデータサイエンスプログラムへの申請準備を行いました。さらに諸外国の関連研究機関との共同研究の推進も積極的に行い成果が出始めています。また、同センター所属の塚田啓道准教授（創発学術院兼務）と津田が共同で提案した研究課題「非線形・複雑系に着目した認知症のロバストネス数理モデルとそのハブ因子の解明」（代表：塚田准教授）が、科学技術振興機構の未来社会創造事業「共通基盤」領域で2021年度に採択され、今年度最終年度を迎え、新潟大学脳研究所との共同研究を軸に多くの重要な成果が得られました。また、同センター副センター長（現センター長）の平田豊教授（創発学術院兼務）が代表として提案した「クレスト」課題「空間識の幾何による重力覚解明と感覚拡張世界の創出」（2022年10月―2028年3月）が昨年度採択され、今年度すでに多くの注目される研究成果が生まれています。本課題は神経科学、数学、心理学の融合研究で、創発学術院関係者では荒井迅教授（現東京工業大学教授、創発学術院客員教授）と川合伸幸名古屋大学教授（創発学術院客員教授）が分担者として参加し、また塚田准教授（創発学術院兼務）と津田が研究参加者として参加しています。

昨年度創発学術院に「創発型頭脳循環」制度が発足し、昨年度の西浦廉政教授に続いて今年度はRubin Wang教授が就任され、エネルギー原理に基づく新しい脳神経系のモデルの研究を行いました。その成果論文を現在共著論文として執筆中です。

昨年度発足した森重文先生（京都大学高等研究院長、創発学術院特別招聘教授）を囲む「創発鼎談会」第二回を行いました。ゲストとして山本尚先生にお願いし、“数学と化学の破壊的イノベーション”と題して、破壊的イノベーションの定義、化学、物理、生物などの破壊的イノベーションの事例、さらには数学においては別の意味の研究の発展と深化があることの指摘などを通じて活発な意見交換が行われました。

さらに、恒例になっている「数学キャラバン」を今年も開催し、縫田光司先生（九州大学）、横井優先生（東京工業大学）に社会につながる数学の講演をしていただき、中部大学の森脇淳先生が大きな数の感覚を養えるワークショップを開いて、いずれも好評を博しました。

このように創発学術院の活動は常に新機軸を創発し多岐にわたることで新しい学問分野の創出に寄与してきました。今後とも温かく見守っていただきますよう、なにとぞよろしくお願いいたします。

2024年3月吉日

1 概要

1.1 施設配置図

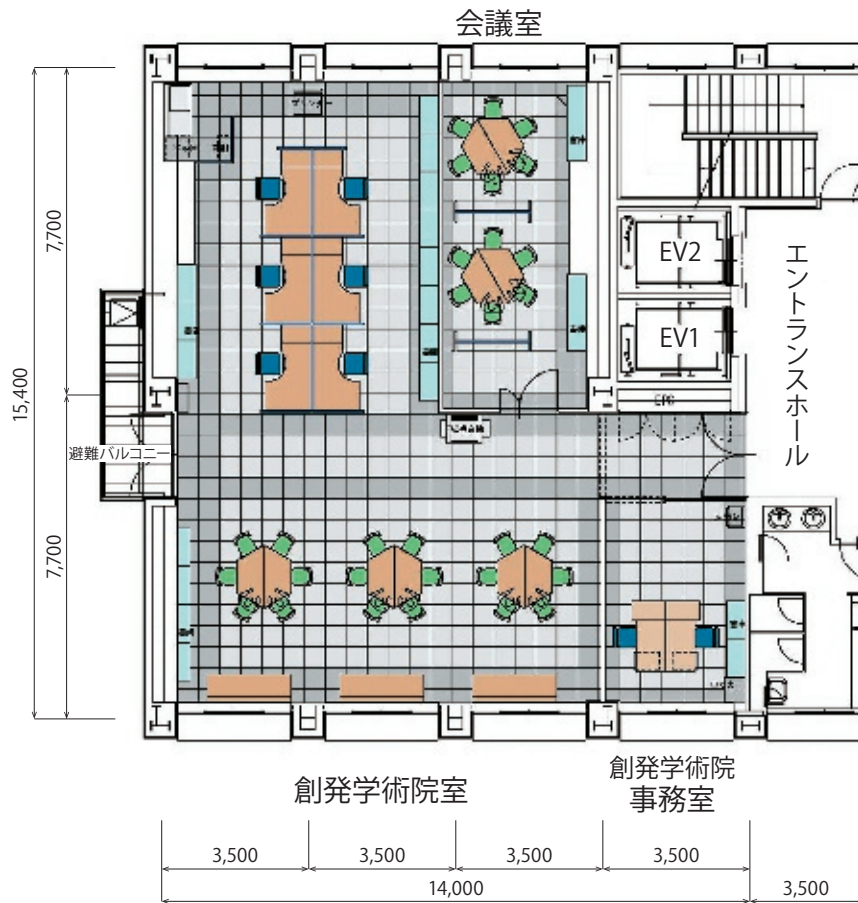


16号館外観



中部大学キャンパスマップ

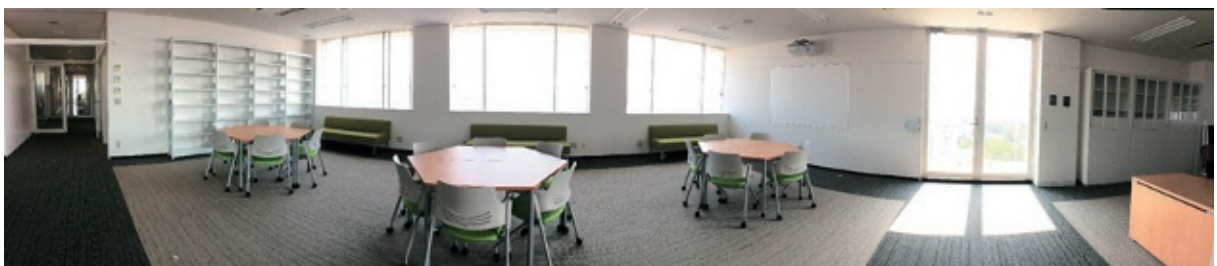
創発学術院所在地 愛知県春日井市松本町1200番地16号館10階



創発学術院の部屋配置図



創発学術院オフィススペース



創発学術院フリースペース

1.2 組織

(1) 構成員一覧

院長	津田一郎	創発学術院長・運営委員長、教授
本務教員	津田一郎	創発学術院長・運営委員長、教授
	桑畑裕子	准教授 (URA)
	森田堯	特任講師 (24年1月1日着任)
	渡邉天鵬	特任助教
学内教員	竹内芳美	学校法人中部大学副理事長 (23年6月6日まで)・ 理事長 (23年6月7日より)・中部大学長
	家泰弘	学校法人中部大学総長、理事
	山本尚	ペプチド研究センター長、特定教授
	福井弘道	中部大学副学長 (恵那SDGs先端研究拠点長)、 中部高等学術研究所長、教授
	小澤正直	AI数理データサイエンスセンター特任教授
	森脇淳	人間力創成教育院長補佐、教授
	平田豊	理工学部教授、AI数理データサイエンスセンター長
	塚田啓道	AI数理データサイエンスセンター准教授
	川上文人	人文学部准教授
学外教員	森重文	京都大学高等研究院長、特別教授
	中西友子	学校法人中部大学理事
	細田衛士	学校法人中部大学理事、東海大学副学長、 政治経済学部経済学科教授
	山口佳三	京都大学監事、北海道大学名誉教授
	郷通子	日本学術振興会学術顧問、長浜バイオ大学特別客員教授
	小長谷有紀	国立民族学博物館名誉教授
	西浦廉政	北海道大学卓越教授・名誉教授、東北大学AIMR研究顧問
	浅田稔	大阪国際工科専門職大学副学長、 大阪大学先導的学際研究機構共生知能システム研究センター特任教授、 情報通信研究機構 (NICT) 脳情報通信融合研究センター (CiNet) PI
	羽田正	東京大学東京カレッジ長、特任教授
	川合伸幸	名古屋大学情報学研究科教授
	中村克樹	京都大学ヒト行動進化研究センター長、教授
学内兼務教員 (専門部会等担当)	牛田一成	応用生物学部長、教授
	川ノ上帆	理工学部准教授
	土田さやか	応用生物学部講師
客員教授 (特別講義等担当)	荒井迅	東京工業大学教授
	松田一希	京都大学野生動物研究センター教授
事務室職員	鈴木智雄	事務長 (学術企画課長)
	角谷亮	事務員
	宮崎絵理	事務嘱託
	若杉真里	派遣職員

(2) 運営体制

本務教員会議委員

津田一郎	創発学術院長・運営委員長、教授
桑畑裕子	准教授 (URA)
森田亮	特任講師 (24年1月1日着任)
渡邊天鵬	特任助教

運営委員会委員

学内委員	竹内芳美	学校法人中部大学副理事長 (23年6月6日まで)・ 理事長 (23年6月7日より)・中部大学長
	家泰弘	学校法人中部大学総長、理事
	山本尚	ペプチド研究センター長、特定教授
	福井弘道	中部大学副学長 (恵那SDGs先端研究拠点長)、 中部高等学術研究所長、教授
	小澤正直	AI数理データサイエンスセンター特任教授
	森脇淳	人間力創成教育院長補佐、教授
	平田豊	理工学部教授、AI数理データサイエンスセンター長
	塚田啓道	AI数理データサイエンスセンター准教授
	川上文人	人文学部准教授
	伊佐治公浩	法人事務局次長、総務部長、理事長・総長室長
学外委員	森重文	特別招聘教授
	中西友子	学事顧問
	細田衛士	学事顧問
	山口佳三	客員教授
	郷通子	客員教授
	小長谷有紀	客員教授
	西浦廉政	客員教授
	浅田稔	客員教授
	羽田正	客員教授
	川合伸幸	客員教授
	中村克樹	客員教授

1.3 予算概況(研究費)

本務教員・研究員 競争的外部資金等一覧

氏名	競争的外部資金種別	代表／分担	直接経費	間接経費
	研究課題			
津田一郎	戦略的創造研究推進事業 (チーム型研究【CREST】)	代表	9,500,000	2,850,000
	脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用 (インタラクション創発原理の開拓と機能分化への適用)			
	研究分担(JST未来社会創造)	分担	4,000,000	1,200,000
	非線形・複雑系に着目した認知症のロバストネス数理モデルとそのハブ因子の解明			
	基盤研究(B)	分担	300,000	90,000
	記憶回路網における文脈情報の修飾・統合機能に関する実験と理論の融合研究			
	基盤研究(B)	分担	50,000	15,000
	手指動作における時空間ダイナミクスの特徴抽出と臨床応用			
	基盤研究(B)	分担	300,000	90,000
	てんかん脳波の非線形時系列解析によるモデル化と発作予測			
	基盤研究(C)	分担	100,000	30,000
	情報流の最適化による機能分化と情報統合の実現			
森田堯	戦略的創造研究推進事業 (個人型研究【ACT-X】)	代表	850,000	255,000
	異質データ間での深層転移学習の探求			
	若手研究	代表	400,000	120,000
	発声運動学習が音声認識学習に与える影響に関する計算言語学的研究			
	公益法人栢森情報科学振興財団研究助成	代表	950,000	50,000
	形態学的新発見を生み出す機械学習技術の開発			
	基盤研究(B)	分担	1,000,000	300,000
	霊長類発声学習を維持する同期・同調・伝染メカニズムの特定に関する認知生物学的研究			
渡邊天鵬	若手研究	代表	600,000	180,000
	乗法的ノイズを含むランダム力学系の分岐に関する定量的解析			

2 創発学術院の活動

2.1 創発セミナー

創発学術院では、研究教育活動の一環として、定期的に創発セミナーを開催している。創発セミナーは、異なる分野の研究者間が自由に意見交換できる小規模なセミナーである。2023年度は創発セミナーを5回開催した。

第33回創発セミナー

タイトル：南米の小さなサルを使った研究の展開
 日時：2023年5月26日（金）15時30分～17時00分
 講師：中村克樹（京都大学ヒト行動進化研究センター
 センター長・教授）
 会場：リサーチセンター大会議室、Zoom配信
 参加者数：合計41名
 参加者数：16名（教職員15名、学生1名）
 Zoom参加：25名（教職員14名、学生3名、一般8名）



第33回 創発セミナー

参加自由
(要事前申込)

南米の小さなサルを使った研究の展開

日程 2023年5月26日（金）
時間 15時30分～17時00分
場所 リサーチセンター大会議室
Zoom配信 ★状況によりZoom配信のみに変更

講師 **中村 克樹**
京都大学
ヒト行動進化研究センター長・教授
中部大学 客員教授
専門：認知神経科学

事前の申し込みをお願いします
 ・QRコードからご登録
 あるいは
 ・cuaes@office.chubu.ac.jpまで、
 氏名、所属、連絡先、参加形式（会場／Zoom）をお知らせください

創発学術院
 MAIL : cuaes@office.chubu.ac.jp TEL : 0568-51-9844

第34回創発セミナー

タイトル：フェルマー予想を巡って
 日時：2023年7月6日（木）15時45分～17時15分
 講師：森脇淳（中部大学人間力創成教育院 院長補佐・
 教授、創発学術院 教授）
 会場：リサーチセンター大会議室、Zoom配信
 参加者数：合計35名
 会場参加：15名（教職員12名、一般3名）
 Zoom参加：20名（教職員13名、学生1名、一般6名）



第34回 創発セミナー

参加自由
(要事前申込)

フェルマー予想を巡って

日程 2023年7月6日（木）
時間 15時45分～17時15分
場所 リサーチセンター大会議室
Zoom配信 ★状況によりZoom配信のみに変更

講師 **森脇 淳**
中部大学人間力創成教育院
院長補佐・教授（創発学術院兼務）
専門：数学、代数幾何学、
アラケロブ幾何

事前の申し込みをお願いします
 ・QRコードからご登録
 あるいは
 ・cuaes@office.chubu.ac.jpまで、
 氏名、所属、連絡先、参加形式（会場／Zoom）をお知らせください

創発学術院
 MAIL : cuaes@office.chubu.ac.jp TEL : 0568-51-9844

第35回創発セミナー

タイトル：絵から飛び出した不可能立体の世界

日時：2023年9月7日（木）15時30分～17時00分

講師：杉原厚吉（明治大学先端数理科学

インスティテュート 研究特別教授）

会場：アクティブホール、Zoom配信

参加者数：合計53名

会場参加：20名（教職員17名、学生1名、一般2名）

Zoom参加：33名（教職員11名、学生3名、一般19名）



創発セミナー

第35回

絵から飛び出した不可能立体の世界

日程	2023年9月7日（木）
時間	15時30分～17時00分
場所	アクティブホール（不置美術館1階） Zoom配信
講師	杉原厚吉

参加自由
（要事前申込）

明治大学
先端数理科学インスティテュート
研究特別教授
専門：数理工学

「嵐に帰る」杉原厚吉
2022年二科展入選作品

事前の申し込みをお願いします

・QRコードからご登録
あるいは
・cuaes@office.chubu.ac.jpまで、
氏名、所属、連絡先、参加形式（会場／Zoom）をお知らせください

創発学術院
MAIL: cuaes@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9844

第36回創発セミナー

タイトル：WEターンからAI/親友論へ

日時：2024年1月24日（水）15時30分～17時00分

講師：出口康夫（京都大学文学研究科 教授）

会場：Zoom配信

※天候不良（雪）のため、Zoom配信のみに変更

参加者数：合計28名

Zoom参加：28名（教職員18名、一般10名）



創発セミナー

第36回

WEターンからAI/親友論へ

日程	2024年1月24日（水）
時間	15時30分～17時00分
場所	リサーチセンター大会議室 Zoom配信 *状況によりZoom配信のみに変更
講師	出口 康夫

参加自由
（要事前申込）

京都大学大学院文学研究科 教授
専門：哲学

事前の申し込みをお願いします

・QRコードからご登録
あるいは
・cuaes@office.chubu.ac.jpまで、
氏名、所属、連絡先、参加形式（会場／Zoom）をお知らせください

中部大学創発学術院
MAIL: cuaes@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9844

第37回創発セミナー

タイトル：再生生物学から再生医療へ

日時：2024年2月26日（月）15時30分～17時00分

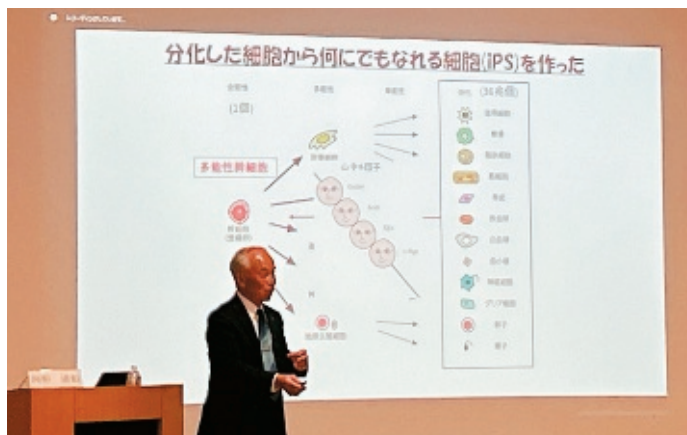
講師：阿形清和（基礎生物学研究所 所長）

会場：アクティブホール、Zoom配信

参加者数： 合計56名

会場参加： 33名（教職員23名、学生3名、一般7名）

Zoom参加： 23名（教職員15名、学生3名、一般5名）



創
発
セ
ミ
ナ
ー

第37回 再生生物学から 再生医療へ

日程 2024年2月26日（月）

時間 15時30分～17時00分

場所 アクティブホール
Zoom配信 ★状況によりZoom配信のみに変更

講師 阿形 清和

参加自由
(要事前申込)

基礎生物学研究所 所長
専門：再生生物学

事前の申し込みをお願いします

- ・QRコードから登録
- あるいは
- ・cuaes@office.chubu.ac.jpまで、
- 氏名、所属、連絡先、参加形式（会場／Zoom）をお知らせください

中部大学創発学院
MAIL: cuaes@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9844

2.2 専門部会

三専門部会について

創発学院は、人類が次世代に残すべき学問を創発することを目的としている。すなわち、何を研究すべきかを研究するというメタダイナミクスを内包している組織である。これを具体化するために、三つの専門部会がそれぞれの専門性を活かしながら、他の領域を融合していく研究活動を行っている。

数学専門部会

渡邊天鵬	特任助教
津田一郎	教授
小澤正直	特任教授 (AI数理データサイエンスセンター; 学内兼務教員)
川ノ上帆	准教授 (理工学部; 学内連携教員)
相川弘明	教授 (理工学部; 学内連携教員)
長田博文	教授 (理工学部; 学内連携教員)
森重文	特別招聘教授 (京都大学高等研究院特別教授)
山口佳三	客員教授 (京都大学監事)
西浦廉政	客員教授 (北海道大学名誉教授、東北大学AIMR研究顧問)
森脇淳	教授 (人間力創成教育院; 学内兼務教員)
荒井迅	客員教授 (東京工業大学情報理工学院教授)

生命システム専門部会

津田一郎	教授
塚田啓道	准教授 (AI数理データサイエンスセンター; 学内兼務教員)
新谷正嶺	講師 (生命健康科学部; 学内連携教員)
岩田悟	講師 (実験動物教育研究センター; 学内兼務教員)
郷通子	客員教授 (日本学術振興会学術顧問、長浜バイオ大学特別客員教授)
牛田一成	教授 (応用生物学部; 学内兼務教員)
土田さやか	講師 (応用生物学部; 学内兼務教員)
松田一希	客員教授 (京都大学野生動物研究センター教授)

こころの専門部会

桑畑裕子	准教授、URA
平田豊	教授 (理工学部; 学内兼務教員)
川上文人	准教授 (人文学部; 学内兼務教員)
小長谷有紀	客員教授 (国立民族学博物館名誉教授)
浅田稔	客員教授 (大阪国際工科専門職大学副学長)
羽田正	客員教授 (東京大学東京カレッジ長、特任教授)
川合伸幸	客員教授 (名古屋大学大学院情報学研究科教授)
中村克樹	客員教授 (京都大学ヒト行動進化研究センター長、教授)

活動内容

数学専門部会

高校生を主な対象とした数学のイベント「JST数学キャラバン」を開催した。実社会で活用されている暗号やマッチングについて研究する数学者の講演と、実際に参加者の手で計算をするワークショップを行なった。

第38回JST数学キャラバン「拡がりゆく数学at中部大学」

日時：2023年12月16日（土）13時30分～16時35分

場所：中部大学ファカルティルーム（7号館3階）／Zoom配信

参加者数：合計87名

会場参加：67名（教職員15名、学生39名、一般13名）

Zoom参加：20名（教職員2名、学生9名、一般9名）

プログラム

講演「群の作用と整数と暗号」

縫田光司（九州大学）

講演「マッチングの数理とアルゴリズム」

横井優（東京工業大学）

ワークショップ「大きな数と遊ぼう」

森脇淳（中部大学）



生命システム専門部会

生物学の魅力を伝えるため、2023年度は出張授業を2件実施した。いずれの授業も松田が担当した。1回目は2023年10月2日に、「サルを知る・ヒトを知る」と題した授業を、中部大学春日丘中学校の生徒を対象として実施した。2回目は2024年1月29日に、「霊長類の保全と環境問題」と題した授業を、中部大学春第一高等学校の生徒を対象として実施した。

出張授業2023

サルを知る・ヒトを知る

講師 まつだ いっさ
松田 一希
京都大学 教授
中部大学 客員教授
2023年10月2日(月)
15:45～
中部大学春日丘中学校

<概要>
わたしたちヒトは、チンパンジーやゴリラなどと同じ「霊長類」の仲間です。世界には600種を超える霊長類がいます。その暮らしや、食への、社会から、「われわれ人間とは何か」を語っていきましょう。ヒトの、生きるヒトが居る場所もありません。また、熱帯雨林の消失により霊長類の生息環境は脅かされています。その現状と環境保全の未来についてもお話しします。

主催：中部大学創発学術院

出張授業2024

霊長類の保全と環境問題

講師 まつだ いっさ
松田 一希
京都大学 教授
中部大学 客員教授
2024年1月29日(月)
15:25～
中部大学第一高等学校

<概要>
熱帯雨林の消失により霊長類の生息環境は脅かされています。この授業では、霊長類の保全に焦点を当てながら、ポルネオ島における「バーム油問題」とその環境への影響について学びます。霊長類は生態系の重要な一部であり、彼らの生息地が危機にさらされている現状と環境保全についての理解を深めましょう。

主催：中部大学創発学術院

こころの専門部会

こころの専門部会セミナー「AIとフランケンシュタイン・コンプレックス」

日時：2023年10月25日（水）16時30分～18時00分

場所：創発学術院16号館10階、Zoom配信

講師：久木田水生（名古屋大学 情報学研究科）

コメント：浅田稔（大阪国際工科専門職大学 副学長、大阪大学 特任教授、情報通信研究機構PI）
羽田正（東京大学東京カレッジ長）

参加者数：合計27名

会場参加：15名（教職員10名、一般5名）

zoom参加：12名（教職員8名、学生1名、一般3名）



中部大学創発学術院
こころの専門部会セミナー

**AIと
フランケンシュタイン
コンプレックス**

2023
10月25日WED.
16:30～18:00
中部大学創発学術院（16号館10階）
Zoom配信

講師
名古屋大学 情報学研究科
久木田 水生
KUKITA Minao

コメント 中部大学創発学術院 客員教授/2.5次元情報研究センター
中部国際工科専門職大学 客員教授/2.5次元情報研究センター
浅田 稔
AGHITA Minori
羽田 正
HATAKA Masahiro

創発学術院 cues.chubu.ac.jp/ 058-51-9844

2.3 創発型頭脳循環プロジェクト

招聘教授: Rubin Wang (Professor, East China University of Science and Technology)

滞在期間: 2023年6月5日 ~ 2023年10月4日

It was a great honor for me to be invited by Professor Tsuda to visit Chubu University for 4 months. The main research goal during the visiting was to focus on brain theory. Current research is concerned with the neurodynamics of the tactile nervous system and the neural energy modeling analysis of the olfactory nervous system. Through the analysis of the correspondence between the neural energy and information processing of these models, the order parameters of each neural circuit are found, so as to prepare for the establishment of neural energy field models in the future. At the same time, the neural energy field model has been started, and the main problem is to explore the order parameters and to get experimental data of the sensory and perceptual nervous system. These jobs will take a lot of time. But our research is progressing in an orderly manner. If the research progress of any paper goes well, I plan to submit that paper to Professor Tsuda for reference.

During the visit, under the leadership of Professor Tsuda and Professor Nara from Okayama University, I also visited Fukuoka University of Technology, Okayama University and Okayama University of Science, and gave three research reports on brain theory including two lectures in Fukuoka University of Technology, respectively. The time of each lecture was between 90 minutes and 120 minutes, and the time for questioning was more than 30 minutes.

I was invited in Tamagawa University together with Professor Tsuda to join the meeting of parallel distributed processing in the brain, and we also had another meeting at Tamagawa university for future collaborations on International Conference on Cognitive Neurodynamics with Professors Tsuda, Tsukada and Nara, who are representatives in this field in Japan.

On September 26, an academic presentation was made in Chubu University on the "Brain working principles followed by neural information processing". The academic presentation and academic exchange lasted for 90 minutes.

2.4 その他の活動

【創発学術院主催】

特別セミナー

「Brain works principle followed by neural information processing」

日時：2023年9月26日（火）15時00分～16時30分

場所：創発学術院16号館10階、Zoom配信

講師：Rubin Wang（Professor, East China University of Science and Technology；
中部大学創発学術院 創発型頭脳循環PJ招聘教授）

参加者数：合計14名

会場参加：13名（教職員7名、学生5名、一般1名）

Zoom参加：1名（教職員1名）



第2回 創発鼎談会(数学と諸分野の境界を歩く)

「数学と化学の破壊的イノベーション」

日時：2023年11月8日（水）15時30分～17時30分

場所：アクティブホール、Zoom配信

講壇：津田一郎（中部大学創発学術院 院長・教授）

森重文（京都大学高等研究院 院長・特別教授、

中部大学創発学術院 特別招聘教授）

山本尚（中部大学ペプチド研究センター センター長・特定教授）

参加者数：合計57名

会場参加：27名（教職員16名、学生1名、一般10名）

Zoom参加：30名（教職員17名、一般13名）



創発特別講演会「Cerebri Scientiae Principia Mathematica」

日時：2024年3月7日（木）15時00分～17時00分

場所：アクティブホール、Zoom配信

講師：津田一郎（中部大学創発学術院 院長・教授）

参加者数：合計198名

会場参加：30名（教職員21名、一般9名）

Zoom参加：168名（教職員12名、学生1名、一般155名）



【創発学術院共催】

国際シンポジウム「What is an emerging interaction?

— An exploration of the principle of emerging interactions in spatiotemporal diversity」

日時：2024年3月3日（日）13時00分～4日（月）17時30分

場所：グランフロント大阪北館 ナレッジシアター

主催：JST CREST「脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用」

3 研究教育活動

3.1 研究概要

津田一郎

「クレスト」研究が成果が上がり、新たな展開が期待できるテーマに関して1年延長を申し出て採択された。グループを5グループから3グループに縮小し、課題を“リザーバー計算機の格段の能力拡張とロボット応用”、“親子共通課題における個体を超えたハイパー意識の指標検出”に絞った。リザーバー計算機はreBASICSをさらに改良することで、短期記憶の長さを飛躍的に拡張することができ、ロボットアームの物理因子の急激な変化に対して即時適応し一回だけの再学習で課題をこなすことができる仕組みを明らかにした。さらに、進化型リザーバー計算機を記憶と演算の両方を行えるように機能分化するように拡張し、雛型モデルを提案した。「未来社会創造」課題に対しては、一細胞RNAシーケンシングデータから潜在する転写因子のコードと関連タンパク質の活性状態に依存する細胞分化が結果的に従うエピジェネティックランドスケープとの関係に関する数学的な機構を提案し、簡単なランドスケープに関しては実際にコーディングが可能であることを示唆する結果を得たが、完成にはまだ研究が必要である。なおこの研究はKolmogorov-Arnoldの表現定理を分化におけるコーディングに使用しようとして始めた研究であるが、このコーディングを自動化するためにK-A表現定理を実現する深層ニューラルネットを考えた。表現定理の心臓ニューラルネットでの実現に関しては、発表前に海外の研究者に先を越されたことは残念であったが、コーディングのアイデアは論文化してすでに発表したもので、本研究は引き続き続けていきたいと思っている。個体を超えたハイパー意識の研究では、統合情報量をうまく定義することで、2個体が協調的に課題を達成した時に相互作用したほうが互いに分離しているときより大きな値が得られた。これはハイパー意識を表現する統合情報量とは何かを明らかにするとともに、個体を超えたハイパー意識の存在を示唆する結果である。

栗畑裕子

- 【1】創発学院の運営：創発学院の管理運営、企画策定、広報活動など、創発学院の運営にかかる全般的な業務を担当した。
- 【2】アウトリーチ活動：創発学院が開催した各種イベントについて、企画運営を担当した（2023年度開催実績：主催10件、共催1件）。また、併設校である春日丘高校との連携において、科学教育コーディネーターとして尽力した。
- 【3】URA業務：学術推進機構 URA 組織に兼務し、中部大学全体の研究活動の活性化に取り組んだ。また、自然科学研究機構 生理学研究所、基礎生物学研究所との連携により開催したOpen Mix Lab合同マッチングワークショップ（主催：基生研、東工大、共催：生理研、中部大）の機関コーディネーターを務めた。さらにJST SPRINGの事業統括補佐として、プログラムの管理運営、教育コンテンツの実施に従事するとともに、2024年度から開始する新規プログラムへの申請、採択にも寄与した。

森田亮

3年目を迎えたJST ACT-X研究課題については、当初計画していたデータ駆動型の動物音声・ヒト言語間の類似度比較が難航した一方、ベースラインモデルとして使用していたランダム

Transformerモデルが思いのほか高性能を示すという知見を基に、Transformerの時間表現を支える位置エンコーディングが、リカレントニューラルネットワークに対しても大幅な性能向上をもたらすという新知見を得た。

科研費若手研究課題では、教師なし音声認識学習の実現に向け、音響特徴量の時間解像度圧縮手法の開発に取り組んだ。教師あり学習の事前学習に用いられる既存手法は、50Hz程度の等間隔で音響特徴量ベクトルが並ぶ超高解像度表現であり、音素を始めとする言語学的構成要素の解像度とは隔たりが大きい。この問題を解決すべく、16-20Hz(=4-5Hz×4つの周波数帯)程度の疎で非等間隔な表現を音声から抽出し、そこから元の音声を再生成する技術を開発した。

また、2020年度より学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の萌芽・公募課題として取り組んできた骨格標本分析技術の開発が、栢森情報科学振興財団の2023年度研究助成課題として採択された。特に、生成AI型の形態学変異検出・可視化手法の実現に向け、開発に取り組んでいる。

渡邊天鵬

相空間にアトラクタとカオス的なフラクタルが共存する力学系に対して、外部からノイズが印加された場合に系がどのように振る舞うかについて研究した。複素力学系において最も基本的である二次多項式力学系について、あるノイズの大きさを超えるとアトラクタが消失することが知られていた。そのときのノイズがどの程度の大きさを評価する方法を確立し、マンデルブロ集合の大きさと比較することによってランダム力学系特有の新しい分岐現象の基礎を確立した。また、それを応用して、ランダム緩和ニュートン法と呼ばれるランダムな求根アルゴリズムについて、数値計算を併用しながら理論的な研究を行った。既存の研究ではアルゴリズムに大きいノイズをかけることにより求根可能性を高めていたが、本研究により実は小さいノイズをかけるだけで十分ではないかという予想を導くことができた。さらに、ニュートン法の別の改善方法について研究しているオスロ大学のTuyen Trung Truong氏の研究グループと共同研究を行った。学内教育では理工系学生向けの基礎教育科目を担当した。

山本尚

ペプチドは中分子創薬のターゲットとして重要性が高まっている。そこで、大量合成が困難な従来の固相ペプチド合成に代わる革新的な合成法を提案し、ペプチド創薬の実現を目指している。具体的には、Bocジケトピペラジン法に基づくペプチドの新規液相合成法(Two by Two 法)を確立し、脂溶性の確保のためスーパー・シリル保護基の導入、収束型合成手法を組み合わせ大規模合成可能な手法へと展開する。

また、基質支配の反応化学、収束型ペプチド合成法などの学術的にも極めて重要な課題に取り組み、研究成果を科学や生物化学といった基礎学術分野のみならず、創薬科学など幅広いライフサイエンス分野にも貢献する。

福井弘道

地域から地球の多様な空間スケールで「持続可能性」を追求するには、複数の学術領域を横断する学際融合研究や、社会の多様なステークホルダーとの連携・協働による超学際的なアプローチが不可欠である。デジタルアースは、サイバースペース上に構築される俯瞰型情報基盤、多次元・多解像度で表現された地球であり、持続可能な地球の将来を考えるために、環境・災害等の「問題

複合体」を解題する共同実験室、コミュニケーションのプラットフォームとして利用が期待されている。このデジタルアースの構築とその応用に関する研究を行うとともに、「創発学術領域」の創成基盤のプロトタイプを模索している。

今年度は、地球システムの「社会－生態システム」に焦点を当て、それを記述する「EV (Essential Variables)」の抽出とその相互関係の解析や、SATREPSの「Thailand4.0を実現するスマート交通戦略」PJの最終年度として「デジタルアース基盤の構築利用」等に引き続き取り組んだ。また、衛星画像等から特定の地物を抽出することを可能にする「地理空間情報AI基盤モデル」の開発に着手した。

小澤正直

あらゆる測定は、結果として単一の測定値を決定するが、量子力学はそれを確率的にしか予測しない。コッヘン・シュペッカーの定理とベルの定理から、測定は対象が所有していた物理量の値を確認するのではなく、測定後に所有することになる値を生み出すに過ぎないという考えが支持されてきた。本年度は、この一般的見解を理論的に検証するため、お互いに空間的に離れた二人以上の観測者が未知の状態での同一の物理量を同時に測定したら、それぞれ異なる値を得るのか、すべての観測者が同一の測定値を得るのかという問題を調べ、従来の見解に反して、同一の測定値が得られることを量子力学の原理から数学的に証明し、「間主観性定理」と名付けた。さらに、測定前の物理量の値と測定後の装置のメータの値に確率的相関が存在し、その相関が共通原因となつてすべての観測者が同一の測定値を得ることを示し、「所有値再現可能性定理」と名付けた。不確定性原理の研究では、測定値の誤差を定義することが重要な課題であるが、正しい測定によっても測定されるべき値が存在しないとすると誤差を定義することができない。これらの定理によって、量子測定誤差論の基礎を確立することができた。

森脇淳

アデリック曲線上のアラケロフ幾何を中心に研究を進めている。アデリック曲線は体とそのアデリック構造からなり、アデリック構造は与えられた体上の絶対値の集合の中から適切なクラスを選びそれ上に測度を与えた空間を意味する。代数体の p 進付値とアルキメデスの付値はその例である。代数体上で代数・幾何・解析を融合したアラケロフ幾何が導入されたのと同様にアデリック曲線上でもアラケロフ幾何を展開することが可能になる。パリ大学の陳氏との共同研究でアデリック曲線上のアラケロフ幾何の基礎を確立した (DOI:10.1007/978-981-15-1728-0)。さらに、プレプリント (arXiv:2103.15646) において交点理論を確立した。今後の重要な研究目標は、リーマン・ロッホ型の定理である。少し弱い形であるが算術的ヒルベルト・サミュエルの公式、すなわち、算術的 χ -体積関数と上記の交点数が一致するという結果を示すことには成功した。加えて、これらを利用した応用も考えていきたい。

平田豊

科研費基盤研究 (B) 課題「予測動作を獲得する小脳・脳幹神経回路の情報処理機構理解と脳型予測制御器の構築」(代表 2020～2023 年)、科研費国際共同研究強化 (B) 課題「実機制御への応用を目指した予測性運動制御を実現する脳幹・小脳ループの神経機構理解」(代表 2018～2023 年(延長))、JST CREST マルチセンシング領域 「空間識の幾何による重力覚解明と感覚拡張世界創出」(代表

2022.10～2028年)、その他、日仏笹川財団助成研究(本学学術協定校Bordeaux工科大学との共同研究)「神経回路と電子回路の融合」を実施した。名大未来社会創造機構客員教授として高齢者の自動車安全技術に関する研究に参加した。

塚田啓道

JST未来社会創造事業では、認知症の根本原因は血管老化であるという仮説に基づいて、認知症の早期診断・診療を行うシステムの開発を目指している。本年度は新潟大学と中部大学の連携によりTransformerに技術を活用してマウスのRNA-seqデータ解析を行うマウス版Geneformerの開発に成功し、今後既存のRNA-seq解析手法では検出できなかった疾患関連遺伝子の発見が期待される。さらに認知症の病因推定に向けて神経回路にグリア細胞やA β -Tauの影響を組み込み可能なデータ駆動型統合モデルも現在開発している。AMED革新脳プロジェクトでは、構造的MRIと機能的MRIの他にマーマウスの遺伝子発現データを組み込んだ全脳モデル開発に成功し、機能的MRIの機能結合の推定精度向上を達成した。科研費基盤Bでは、実験によって新たに発見された海馬CA3脳領域における文脈学習能力の高い時空間学習則(STLR: Spatio-Temporal Learning Rule)が、アテンション等のトップダウンの情報処理と連動して学習されることが明らかになった。この実験に基づいて文脈情報を効率的に情報圧縮し学習・記憶する新たな文脈学習理論の構築を進めている。

川上文人

チンパンジーとヒトの比較発達研究をおこなっている。主たる目的は、チンパンジーとヒトにおける笑顔の使い方の違いを探ることで、対他者関係の構築の進化にせまることである。チンパンジーにかんしては国内の動物園にて、子どもを含むグループの観察を継続している。ヒトについては、出生直後の新生児期から生後24週にかけて、笑顔の縦断的観察をおこなっている。睡眠中にみられる自発的微笑と、覚醒中にみられる社会的微笑を各乳児で観察している。それにより、機能が明らかになっていない自発的微笑が、社会的微笑の発達にかかわっているのかを明らかにすることができると期待される。

森重文

代数幾何は、代数多様体と呼ばれる図形を研究する。代数多様体には爆発という操作などで酷似した(つまり双有理同値な)代数多様体がいくつでもある。双有理同値なものに共通した性質を研究するのが双有理幾何である。なかでも、極小モデル理論は、代数多様体に「基本的な変換」を施し、出来るだけ簡単な代数多様体(極小モデルなど)にして研究する。3次元では抽象理論は完成しているが、それを2次元と同程度に理解できるように、「基本的な変換」の具体的な分類と記述を目指している。3次元多様体の端収縮射という基本的な写像のうち、点の逆像が高々1次元の場合が研究対象である。本研究者はそのような端収縮射の分類を部分的に解決し、さらに継続中である。

中西友子

「理工学の想像力 飯吉厚夫と語る」 澤本光男・津田一郎・中西友子・平田豊、岩間優希編 風媒社 2024年3月24日発行、の出版に携わった。その中で若い人たちへ向けたメッセージや本の紹介も行った。他の本の出版については、現在、来年出版予定の、知られざる植物の活動(仮)の執

筆準備中である。植物が生きる知恵や戦略をどのように発揮して生きているのか、環境とどのようにかかわってきたのかなどの今までの知見に加えて、植物における養分や水のリアルタイムの動きの可視化研究についても入れ込む予定である。植物を用いたイメージング研究では、植物による二酸化炭素の固定ならびにその後の光合成産物の分配について調べている。どこで炭素が固定されたかによって、非対象的に光合成産物が動くことが可視化できてきた。また、福島県の会津高校ならびに福島県立医療大学の学生を対象に放射線の利用についての特別セミナーを行った。

細田衛士

拡大生産者責任によって使用済み製品の処理・リサイクル費用が生産者に課されると、それによって廃棄物処理・リサイクルの効率化が進むとともにDfEも進展するというのが一般的な理解であるが、しかしこの主張は経済理論的には解明されていない。そこで、廃棄物処理・リサイクル単価という「価格シグナル」によってDfEが促され、市場均衡が長期定常均衡（一人当たりの消費が最大になる点）に導かれるという命題を解析的に捉えなおし、どのような条件の下でDfEの長期均衡が成立するのか示すのが研究課題である。Sraffa-von Neumann-Leontiefの線形長期一般均衡モデルを用いてEPRを組み込んだ動静脈経済活動を組み込んだモデルを作り、均衡の安定性の条件を求めた。

山口佳三

昨年度に引き続き二階の接触幾何学の研究を継続した。すなわち、すべての例外単純リー環に対して、それを自己接触同型として持つ二階過剰決定系の具体的な方程式の積分過程を統一的に記述することができた。

郷通子

昨年度に続いて、「真核生物の遺伝子の分断構造（エクソン-イントロン構造）」についての総説を執筆準備中である。今年度は、最近のデータ収集により、遺伝子を構成するエクソンの組み合わせにより生じる、蛋白質のモジュール構造の新規組み合わせが、ヒトのタンパク質機能を調整する系の存在に関して、興味深い実例が集積しつつある。遺伝子上のエクソン欠失やエクソンの組み合わせの多様性は、ヒトにおける病気との関連に加えて、ヒト以外の生物でも、未知の機能の多様性が存在する可能性があり、今後も、続けて、このテーマを追跡する計画である。今年度はモジュールの概念提唱とエクソン-イントロン構造の発見にまつわる研究経過を語るZoom会を、私的に設け、貴重な討論の機会を持つことが出来た。

小長谷有紀

中部大学創発学術院における活動を広く周知するためのツールとして映像発信を提案し、嚆矢として、モンゴル調査における自撮り映像などを用いた画像素材を提供した。ロシア連邦に属するカルムック共和国（カスピ海の西側）から要請を受けて、エリスタで発行されるオンライン雑誌Nomadic civilaization: historical researchの編集委員会に参加し、馬の毛色に関する民俗分類（folk taxonomy）を扱った拙稿を英文にして“Mongolian Distinction on Horse Coloration”を提供した。また近年の研究成果である、写真からわかる木材利用に関する拙稿も英文“Wood Use in Mongolia”で提供した。このように新旧さまざまな日本語拙稿に関して英文化するよう求められる機会が増えて

いる。馬の毛色は遠方から見てよくわかるような区別が重視されており、またマルコポーロらの旅行記に「遺失物捜索官」が設置されていたこと等から、家畜の紛失と捜索に焦点をあてる研究を新たに始めるべく準備中である。2023年の夏にはCovid19によって延期されてきた国際モンゴル学会が7年ぶりに開催され、会長に選出されたので、国際共同研究の推進に寄与する所存である。

西浦廉政

変化を生み出すものは、不安定なものである。逆に安定なものからは何も生まれないと言える。自然界に現れる動的なダイナミクスを生み出す数理的機構に興味があるが、静的な形においても、周りの環境により、最終形状に至る経路は複雑多様であり、変化に応じてまたその形態は移り変わる。その大元である組織中心(organizing center)の発見とその特徴付けを様々な数理モデルを介して試みている。散逸系を記述する反応拡散方程式はその代表的なクラスであり、物理、化学系はもとより、生命科学、社会科学においても頻繁に現れるモデルとなっている。それらは一見、問題毎に異なった形をとるが、それらが生み出すダイナミクスや形態の起源は、モデルに依存しない普遍的な組織中心に起因していると考えられる。最近3次元ナノ微粒子形態制御に興味がある。その驚くべき多様性の裏に潜む High-index saddle という対称性が高く、超不安定な組織中心からの統一的理解を実験家と探索している。

浅田稔

JST津田CREST「脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用」及びNEDO 高効率・高速処理を可能にするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発「未来共生社会にむけたニューロモルフィックダイナミクスのポテンシャルの解明」において、レザバーの時系列学習の新たな理論検討を進め、河合特任准教授を筆頭著者として研究発表や論文執筆に従事した。また、JST HITEの稲谷プロジェクト「マルチ・スピーシーズ社会における法的責任分配原理」において自動運転車の事故におけるオンラインアンケートを日英で実施しデータ解析を通じた文化比較及び人工物責任の新たなあり方を検討した。さらに、人工痛覚をベースに、ミラーニューロンシステムの創発、共感の発達を通じたAI やロボットの道徳観の醸成に関する検討及び議論を進めた。

羽田正

過去何年かに亘って、一国史を集めた従来型の世界史ではなく、地球という枠組みの中で世界の過去をどう理解し叙述するかを考えている。これはグローバルヒストリーと呼ばれる歴史研究の一潮流だが、誰が誰のために歴史を描くのかという立場性の問題と深く関わっている。その意味で、自己認識やアイデンティティというテーマと不可分であり、所属する東京大学東京カレッジでは、人類学、ジェンダー研究、文学、国際政治、哲学、言語学、心理学など多様な研究分野で活躍する研究者たちとアイデンティティに関する分野横断型の国際共同研究会を組織し、定期的に会合を開いた。また、現代日本の外国人労働者政策に見られる暗黙の前提(日本人と外国人)とその問題点を指摘する論文を作成した。

川合伸幸

ヒトおよび霊長類を対象として以下の研究をおこなった。ヒトでは、1)空間識に関わる落下物体・上昇物体の知覚に関する研究、2)怒りの抑制手法の開発研究、3)加齢に伴うアクセル・ブ

レーキ踏み替えに関する研究、4) 脳波によるブレイン・マシン・インターフェース (BMI) の研究、5) セミプロ野球選手の打撃成績と主観的なボールの大きさの関係に関する研究、またサルの実験では、6) 自閉症モデル・マーモセットとその統制マーモセットの弁別学習研究、7) ニホンザルを対象とした脅威検出に関する研究や、8) フサオマキザルの社会集団に関する調査を施した。

ヒトを対象とした研究では、バーチャルリアリティー空間において、行動および視線や神経活動を指標として、感情や知覚過程を調べた。サルを対象とした研究では、マーモセットの自閉症モデルの行動テスト開発とニホンザルを対象とした心理実験研究を継続している。

平田豊教授をPIとしたCRESTプロジェクト「空間識の幾何」にCo-PIとして参画している。

中村克樹

サルを対象として、ニューロン活動や神経結合を解析することで情動情報処理の機序を調べている。マーモセットを対象に、認知機能を解析したり、精神疾患や神経変性疾患のモデル作出を試みたりしている。ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニホンザル」を推進している。

牛田一成

環境省ライチョウ保護増殖検討会の検討委員、および同省ライチョウ野生復帰ワーキンググループ委員として国内絶滅危惧IB類であるニホンライチョウの保全事業に参加した。また本事業に関しては環境省生物多様性保全推進支援事業に採択され、ニホンライチョウの野生復帰に向けた飼育・増殖方法の開発を進めたほか、環境省信越事務所、日本動物園水族館協会、美ら海水族館、名古屋港水族館、東山動物園、豊橋総合動植物園、富山市ファミリーパーク動物園、日本モンキーセンターほか多くの動物園の協力をえて応用生物学部環境生物科学科の卒業研究を指導した。国外では、ウガンダ共和国のアフリカハゲコウの調査研究(挑戦的研究萌芽)を実施したほか、マレーシアやガボン共和国の霊長類(国際共同研究強化(B)の腸内細菌研究を実施した。とくにウガンダ共和国ではウガンダ野生生物保全教育センター(UWEC)をカウンターパートとして提案していたJICA草の根技術協力事業「絶滅危惧種ヨウム保全の地域連携モデルケース構築支援(パートナー型)」を進行させた。

川ノ上帆

代数幾何学、特に正標数の特異点解消について研究をしている。代数幾何学の主対象である代数多様体(多項式たちの零点で定義される図形)は殆どの点において接超平面で近似できる。しかし、曲線の尖点や自己交差点などのようにそのような近似を持たない点もあり、これを特異点という。特異点を爆発と呼ばれる操作の繰り返しで全て除去できるか否かを問うのが特異点解消の問題である。廣中平祐先生は1964年に標数零の条件下でこの問題に肯定的な解決を示したが、残された正標数の場合は依然未解決である。私はこの問題に対してIFPと呼ばれるアプローチを提唱し、Purdue大学の松木謙二氏と共同で研究を進めている。また、超平面配置、正標数の微分方程式など他の分野についても複数の研究者と共同研究を行っている。

対外的な活動としては、京都大学においてHauser教授(ウィーン大学)と共同でワークショップ「Algebraicity Problems in Geometry, Analysis, and Number Theory」を開催した(2023年4月2日から12日)。

土田さやか

希少野生動物の保全を目的とした腸内細菌研究を行った。日本国内では、環境省生物多様性保全推進支援事業による、ニホンライチョウの野生復帰に向けたより具体的な飼育・増殖方法の開発を進めた。また、2022年より実施している「超有機体の移送に関わる危機意識-雷鳥の野生復帰が生息域微生物相に及ぼす影響評価」(挑戦的研究(萌芽))では、ニホンライチョウの野生復帰における飼育下個体特有の病原微生物の追跡方法の研究開発に着手した。国外では、ウガンダの野生動物や家畜(萌芽研究分担)、マレーシアやガボンの霊長類(基盤研究(B)・国際共同研究強化(B)分担)の腸内細菌研究を実施した。特に宿主特異的な共生腸内細菌に着目し、反栄養物質や毒素分解能、病原性細菌に対する抗菌効果や野生型共生腸内細菌の生理性状を明らかにした。加えて本年度より開始したJICA草の根技術協力事業(草の根パートナー型:ウガンダ国絶滅危惧種ヨウム保全の地域連携モデルケース構築支援)に参画し、日本の希少動物保全技術の移転を行った。

研究教育活動としては、応用生物学部環境生物学科の卒業研究指導及び博士学生の指導を行い、研究成果の学会発表をサポートした。

荒井迅

本年度も、高次元力学系の分岐構造を位相力学系と複素力学系の双方の視点から解析する研究を継続して進展させた。九州大学の石井豊氏との共同研究においては、エノン写像のパラメータ空間の位相的な構造についての新しい結果を証明するためのアルゴリズムが完成に近づいた。これは高次元力学系の分岐がマンデルブロ集合で記述される1次元の場合とは本質的に異なることを示す重要な結果である。重要な幾何学的な構造を分離する3次元球面の存在を数値的に明らかにし、厳密な証明のためのアルゴリズム的な改良も進めた。エノン写像のパラメータ空間の構造については、実力学系の観点からも研究を台湾Academia SinicaのYi-Chiuan Chen氏と共同で進めた。また、平田豊教授が代表を務めるJST CREST「空間識の幾何による重力覚解明と感覚拡張世界創出」にも主たる共同研究者として参加し、サブリーマン幾何学や位相的データ解析といった手法を用いて、プロジェクト目標の達成に貢献すべく研究を推進している。本年度学術コミュニティへの貢献としては、昨年度に引き続きJSTさきがけ坂上領域のアドバイザーを務めるほか、2020年1月よりEASIAM(アメリカ応用数学会東アジア支部)のExecutive Committeeメンバーとして活動しており、学生賞の審査や研究集会の企画を行なっている。

松田一希

マレーシア・サバ州で実施している長期野外研究プロジェクトを推進した。中でも、長期調査地に生息するテングザルの直接観察と、採取した糞の遺伝子解析から個体間の社会関係や血縁度等を検討した。その結果、テングザルは霊長類では極めて珍しい、父系的な基盤を有する重層社会を形成している可能性を示唆する結果が得られた。人類社会の進化史における重要な要素である「父系性」と「重層性」が、テングザルのような系統的にはヒトと遠縁の霊長類でなぜ進化したのかを理解することは、人類の社会進化を考える上での重要な知見である。また、同様に昼行性テングザルを対象に実施した夜間行動の結果や、消化器官共生細菌の分析結果から、本種の消化生理学的知見を検討した。加えて、マレーシアで増加傾向にある、野生動物と人間との軋轢についての研究も実施した。同地においては、マイクロプラスチック汚染が、河畔林やマングローブ林に生息する陸生の動物にどのような影響を及ぼしているかについてのデータ収集も継続し行った。

3.2 研究業績

(1) 原著論文

- Bösch J, McGrosky A, Tuuga A, Tangah J, Clauss M, Matsuda I (2023) They chew by night? Night-time behaviour in a 'ruminating' primate, the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). *Journal of Zoology*, 322, pp. 179-189. DOI: 10.1111/jzo.13128
- Collerton D, Barnes J, Diederich N, Dudley R, ffytche D, Friston K, Goetz C, Goldman J, Jardri R, Kulisevsky J, Lewis S, Nara S, O'Callaghan C, Onofrij M, Pagonabarraga J, Parr T, Shine J, Stebbins G, Taylor JP, Tsuda I, Weil R (2023) Understanding visual hallucinations: A new synthesis. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 150, p. 105208. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2023.105208
- Hata J, Nakae K, Tsukada H, Woodward A, Haga Y, Iida M. et al. (2023) Multi-modal brain magnetic resonance imaging database covering marmosets with a wide age range. *Scientific Data*, 10, p. 221.
- Hattori T, Yamamoto H (2023) Trimethylaluminum-mediated one-pot peptide elongation. *Chemical Science*, 14, pp. 5795-5801. DOI: 10.1039/d3sc00208j
- Hirata T, Hirata Y, Kawai N (2024) Human estimates of descending objects' motion are more accurate than those of ascending objects regardless of gravity information. *Journal of Vision*, 24 (2), pp.1-15. DOI: 10.1167/jov.24.3.2
- 川合伸幸 (2024) なるほど、そうになっていたのね!? 科学で迫る「気づき」と「思い込み」のメカニズム. *Sport Japan*, 71 (361), pp. 8-11.
- Kawai Y, Park J, Asada M (2023) Reservoir computing using self-sustained oscillations in a locally connected neural network. *Scientific Reports*, 13, p. 15532.
- Kawai Y, Asada M (2023) Spatiotemporal motor learning with reward-modulated Hebbian plasticity in modular reservoir computing. *Neurocomputing*, 558, p. 12674.
- Kawai Y, Miyake T, Park J, Shimaya J, Takahashi H, Asada M (2023) Anthropomorphism-based causal and responsibility attributions to robots. *Scientific Reports*, 13, p. 12234.
- Kawai Y, Park J, Tsuda I, Asada M (2023) Learning long-term motor timing/patterns on an orthogonal basis in random neural networks. *Neural Networks*, 163, p. 298–311. DOI: 10.1016/j.neunet.2023.04.006
- Matsubayashi M, Kinoshita M, Tsuchida S, Kobayashi A, Tamura N, Shibahara T, Kido Y, Kaneko A, Sasai K, Ushida K. (2023) Experimental evaluation of pathogenicity and acquired immunity of *Eimeria* species, *E. uekii* and *E. raichoi*, infecting Japanese rock ptarmigans in a subspecies of the birds. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 22:167-174 doi: 10.1016/j.ijppaw.2023.09.005
- Matsubayashi M, Tsuchida S, Kobayashi A, Shibahara T, Teramoto I, Kido Y, Kaneko A, Nakamura H, Hasegawa M, Sasai K, Ushida K (2023) Evaluation of the host specificity of *Eimeria uekii* and *Eimeria raichoi* for Japanese rock ptarmigans by oocyst transfer to taxonomically related birds. *Parasitology Research*
<https://doi.org/10.1007/s00436-023-07875-7>
- Matsuda I, Murai T, Grueter CC, Tuuga A, Goossens B, Bernard H, Yahya NK, Orozco-terWengel

- P, Salgado-Lynn M (2024) The multilevel society of proboscis monkeys with a possible patrilineal basis. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 78, p. 5.
DOI: 10.1007/s00265-023-03419-2
- Nara S, Yamaguti Y, Tsuda I (2023) Review: Nicotinic acetylcholine receptors to regulate important brain activity-what occurs at the molecular level? *Cognitive Neurodynamics*, 18, pp. 769-774. DOI: 10.1007/s11571-023-09975-7
- Nishiura Y, Teramoto T, Ueda KI (2023) Arbitrarily weak head-on collision can induce annihilation: the role of hidden instabilities. *Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics*, 40, pp. 1695–1743. DOI: 10.1007/s13160-023-00607-5
- Okuno T, Hata J, Haga Y, Muta K, Tsukada H, Nakae K et al. (2023) Group surrogate data generating models and similarity quantification of multivariate time-series: a resting-state fMRI study. *NeuroImage*, 279, p. 120329.
DOI: 10.1016/j.neuroimage.2023.120329
- Ozawa M (2023) Logical characterization of contextual hidden-variable theories based on quantum set theory. *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science (EPTCS)*, 394, pp. 1-12.
- Park J, Kawai Y, Asada M (2023) Spike timing-dependent plasticity under imbalanced excitation and inhibition reduces the complexity of neural activity, *Frontiers in Computational Neuroscience*, 17, p. 1169288.
- Phan A, Fukui H (2023) Quantifying the impacts of the COVID-19 pandemic lockdown and the armed conflict with Russia on Sentinel 5P TROPOMI NO₂ changes in Ukraine. *Big Data Earth*, 8 (1), pp. 58-81. DOI: 10.1080/20964471.2023.2265105
- Phan A, Fukui H (2023) Unusual response of O₃ and CH₄ to NO₂ emissions reduction in Japan during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Digital Earth*, 17 (1), p. 2297844. DOI: 10.1080/17538947.2023.2297844
- Ramakrishna I, Hattori T, Ishiguro T, Yamamoto H (2023) Triisobutylaluminium-mediated regioselective protection of sterically hindered amide NH of Cyclo- (AA-Gly): Key building block for next-generation peptide synthesis. *Synthesis*, 35 (10), pp. 1113-1120. DOI: 10.1055/a-2210-0749
- Skibbe H, Rachmadi MF, Nakae K, Gutierrez CE, Hata J, Tsukada H, et al. (2023) The Brain/MINDS Marmoset Connectivity Resource: An open-access platform for cellular-level tracing and tractography in the primate brain. *PLOS Biology*, 21 (6), p. e3002158.
- Suzuki-Hashido N, Tsuchida S, Azumano A, Goossens B, Saldivar DAR, Stark DJ, Tuuga A, Ushida K, Matsuda I (2023) Isolation of bacteria from freeze-dried samples and the functional characterization of species-specific lactic acid bacteria with a comparison of wild and captive proboscis monkeys. *Microorganisms*, 11, p. 1458.
DOI: 10.3390/microorganisms11061458
- Thanasutives P, Morita T, Numao M, Fukui K (2024) Adaptive uncertainty-penalized model selection for data-driven PDE discovery. *IEEE Access*, 12, pp. 13165-13182.
DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3354819
- Vik AM, Tsuchida S, Suzuki-Hashido, N, Kobayashi A, Akiba Y, Harafuji M, Ushida K (2023)

Comparison of egg antibody levels between wild and captive Japanese rock ptarmigans. Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine 28 (2) : 95-101.

Watanabe T (2024) On the stochastic bifurcations regarding random iterations of polynomials of the form $z^2 + c_n$. Ergodic Theory and Dynamical Systems. DOI: 10.1017/etds.2024.17

Wu A, Ikeda H, Yamamoto H (2023) An Unusual Acceleration of Amination Reactivity by the Proximal Ester Groups in Catechol Diesters: An Efficient Way for Peptide Synthesis. Precision Chemistry, 1:100-106. DOI: 10.1021/prechem.3c00001 (2023年2月10日出版; 2022年度未報告分)

Wu A, Yamamoto H (2023) Super silyl-based stable protecting groups for both the C- and N-terminals of peptides: applied as effective hydrophobic tags in liquid-phase peptide synthesis. Chemical Science, 14, pp. 5051-5061. DOI: 10.1039/d3sc01239e

Zhao YY, Wong A, Alsisto S, Matsuda I, Bernard H (2023) Long-tailed macaque reliance on anthropogenic food with potential conflicts toward humans in the campus of Universiti Malaysia Sabah. Mammal Study, 48 (4), pp. 273-281. DOI: 10.3106/ms2023-0002

(2) 学会発表・招待講演

荒井迅 (2024) サブリーマン幾何学の空間識およびイメージングへの応用 (招待講演). 東京工業大学-基礎生物学研究所-生理学研究所-中部大学合同マッチングワークショップ 生命と情報の新たな融和: 超階層生物学とAI・数理, 岡崎コンファレンスセンター, 愛知県岡崎市.

Asada M (2023) Towards Science of Interaction Design: Cognitive Developmental Robotics Revisited. ICRA 2023 Workshop on Cognitive Modeling in Robot Learning for Adaptive Human-Robot Interactions.

Asada M (2024) Embodiment, interaction, and large language models: Revisiting foundations of cognitive development (招待講演). RoboCup Singapore Open 2024 NTU Session Award Ceremony, Singapore.

Asada M (2024) Embodiment, Interaction, and Large Language Models: Revisiting foundations of cognitive development (招待講演). International Symposium 2024: What is an emerging interaction? — An exploration of the principle of emerging interactions in spatiotemporal diversity.

Asada M (2024) Creating Artificial Minds (招待講演). TEXxAPU.

浅田稔 (2023) アンソロジー: 認知発達ヒューマノイドロボティクス (招待講演). 21世紀の複雑系研究集会.

浅田稔 (2023) 再考: 認知発達ロボティクス～身体性と社会的相互作用の新たな理解～ (招待講演). 日本咀嚼学会 第34回学術大会.

Asada M (2023) Rethinking Autonomy of Humans and Robots: Robot sense of agency: self, pain, and ethics (招待講演). Construyendo el futuro de la Inteligencia Artificial, Mexico.

Asada M (2023) From Physical to Social Interactions: Pain, Empathy, Consciousness, and Co-habitant Robots (招待講演). International Conference on Robot Ethics and Standards (ICRES) 2023, Netherlands.

Asada M (2023) Development of self-awareness in humans and robots (招待講演). The

Science of Consciousness Workshop on THE ROLE OF EMBODIMENT IN SELF-AWARE HUMANS AND ROBOTS.

Chuc MD, Fukui H (2023) Feasibility of nighttime lights data for monitoring subtle changes in economic activities. 13th International Symposium on Digital Earth, Harokopio University, Athens, Greece.

福井弘道 (2023) 中部大学のデジタルアース研究の概要と今後の展開. SDGsに貢献するデジタルアースシンポジウム, 中部大学不言実行館, 春日井市.

福井弘道 (2023) 中部大学のSDGsの取り組みーデジタルアース×SDGs. SDGs Aichi EXPO 2023 Nikkei Tokai Forum, 愛知県国際展示場, 常滑市.

Fukui H (2023) Designing a resilient society that achieves SDGs through the social implementation of the Digital Earth (基調講演). 13th International Symposium on Digital Earth, Harokopio University, Athens, Greece.

福井弘道 (2024) デジタルアースで地域課題の解決ー地理総合(高大連携 ESD・SDGs)の取組(招待講演). R5学輪飯田全体会講演, ムトスぷらざ, 飯田市.

福井弘道 (2023) デジタルアースの構築と利用ーDX/GXのプラットフォームとして(基調講演). 第45回測量調査技術発表会, 新宿区立四谷区民ホール, 東京.

福井弘道 (2023) 藤岡コレクションのDB構築と利用. 藤岡知夫日本産蝶類標本コレクション移管完了記念シンポジウム, 中部大学不言実行館, 春日井市.

福井弘道 (2023) GISであなたが見たい未来を共創する. 第20回GISコミュニティフォーラム, 東京ミッドランド, 東京.

Fukui H (2023) Toward social implementation of Digital Earth. Asian Summer School 2023, AIT, Bangkok, Thailand.

Fukui H, Phan A (2023) Building a Digital Earth Platform to support the creation of Carbon Neutral Roadmaps for local governments in Japan (招待講演). International Conference on Materials and Systems for Sustainability, 名古屋大学, 名古屋市.

平田貴士, 平田豊 (2024) 瞳孔筋系の逆モデルを利用した交感・副交感神経活動の推定. 第19回空間認知と運動制御研究会学術集会(旧JAXA WG) 予稿集P.8, 京都大学.

平田貴士, 川合伸幸 (2023) 視野下方で捉える物体の運動は視野上方に比べて正確に推定される. 日本認知科学会第40回大会, 公立はこだて未来大学, 北海道函館市.

Hirata Y (2024) Adaptive robot control using artificial and real cerebella. IEEE BEE Branch Seminar, 2024, Bordeaux INP.

平田豊 (2024) 人工小脳・リアル小脳によるロボット適応制御. 日本ロボット学会 第151回ロボット工学セミナー「脳型ハードウェア技術とそのロボット応用」, オンライン.

平田豊 (2023) 眼球運動を応用したドライバ予防安全とロボット制御技術. トーテックアメニティ技術講演会, 名古屋会議室プライムセントラル.

平田豊 (2023) 春日井熟年大学講義, 文化フォーラム春日井.

平田豊 (2023) オープンキャンパス模擬講義, 中部大学.

平田豊 (2023) 眼球運動の神経科学と人の状態推定への応用. 旭化成講演会, オンライン.

平田豊 (2023) 脳の体操! 錯覚遊びと不思議な世界でボール投げ実験. 中部大学エクステンション・公開講座 日進市ジュニアセミナー, 中部大学.

- 平田豊, 平田貴士 (2023) 瞳孔筋系の逆モデルによる交感・副交感神経活動個別推定. 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演論文集, F3-4, 豊橋技術科学大学.
- Hirata Y, Shinji Y, Tadokoro T, Yamanaka T, Hirata T (2023) Enhanced Kalman filter model of spatial orientation formation. Society for Neuroscience, Abstract, Washington DC, USA.
- Hirata Y, Shinji Y, Tadokoro S, Yamanaka T, Hirata T (2023) Simulating eye movements in response to tilt-translation vestibular stimulations using a Kalman filter model for spatial orientation formation. 第33回日本神経回路学会全国大会, Poster 80.
- Jose L, Lee W, Hanya G, Tuuga A, Goossens B, Tangah J, Matsuda I, Kumar VS (2023) Gut microbial community in free-ranging proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*) in Sabah, Malaysian Borneo. XXIX International Primatological Society Congress, Kuching, Malaysia.
- Kanai R, Chuc MD, Fukui H (2023) A preliminary study on the relationship between urbanization indicator and biodiversity indicator: a case study in the Chubu Region of Japan. 13th International Symposium on Digital Earth, Harokopio University, Athens, Greece.
- 金谷悠太, 川合伸幸 (2023) 社会的排斥による血行動態の変化: 全末梢血管抵抗値と心拍出量による検討. 日本心理学会第87回大会, 神戸国際会議場・神戸国際展示場, 兵庫県神戸市.
- 粥川奨, 平田貴士, 川合伸幸 (2023) 回転オプティカルフローによるベクション-回転の知覚と身体動揺の関係-. 第39回日本行動科学学会ウィンターカンファレンス, 琵琶湖湖畔おごと温泉 湯の宿 木もれび, 滋賀県大津市.
- Kawai N (2023) Breaking bread: The psychological effect of commensality (social eating) (招待講演). エジプト大使館主催講演会, 東京都.
- 川合伸幸 (2023) 認知バイアス (人の思考や行動を決める際の特徴を知る) (招待講演). 第57回日本作業療法学会, 沖縄県宜野湾市.
- 木村慧一, 川合伸幸 (2023) コンピュータゲーム内における他者の進路妨害による運転中の怒り誘発——STAXI, PANAS 及び脳波による評価——. 日本認知科学会第40回大会, 公立はこだて未来大学, 北海道函館市.
- 松田一希 (2024) テングザルを追ってジャングルへ (招待講演). 静岡理工科大学 令和5年度 第2回公開講座「フィールドワークに宿る美学」, 袋井.
- 松田一希 (2024) サルを知るヒトを知る (招待講演). (公社) 大分県臨床検査技師会 学術合同講演会, レンブラントホテル大分, 大分.
- 松田一希 (2024) ボルネオのジャングルに住む動物たちの不思議な生態と保全 (招待講演). 公開セミナー「展示とセミナーで知る、ボルネオという島の生物たち」, i-Mall SOUTH WING, 大阪.
- Matsuda I, Bösch J, McGrosky, Tuuga A, Tangah J, Clauss M (2023) They chew by night? Nighttime behaviour in a 'ruminating' primate, the free-ranging proboscis monkey (*Nasalis larvatus*), XXIX International Primatological Society Congress, Kuching, Malaysia.
- 松田一希 (2023) マレーシア・キナバタンガン地域におけるテングザルの調査地開拓 (招待講演), 公開シンポジウム「海外調査地開拓のすすめ」, 東京外国語大学, 東京.
- 松田一希, Bösch J, McGrosky A, Tuuga A, Tangah J, Clauss M (2023) テングザルの夜間行動. 第39回日本霊長類学会大会, 兵庫県民会館, 神戸.
- 松田一希 (2023) テングザル-長い鼻の秘密とボルネオ島での奮闘記-. 動物園DEサイエンストーク, 京都市動物園, 京都.

松田一希 (2023) サルを知るヒトを知る (招待講演). 児童養護施設まきばの家 施設内研修会, 袋井.

松田一希 (2023) テングザル: 性選択と自然選択の相互作用による不思議な進化 (招待講演).

NIBB動物行動学研究会 第23回講演会.

Matsuda I (2023) Significance of limestone hills for biodiversity conservation in lower Kinabatangan, Sabah, Malaysia (招待講演). International workshop for "The conservation and monitoring on the spread mechanism among wild biodiversity and the zoonotic in Karst area", Guiyang, China.

三木俊太郎, 谷本昌志, 東島眞一, 平田豊 (2023) Raspberry Pi を用いたゼブラフィッシュ仔魚用小型眼球運動実験装置の開発. 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演論文集, F3-5, 豊橋技術科学大学.

三浦慎司, 川合伸幸 (2023) 天井画は天井に, 壁画は壁にあるからこそ美しいのか? 日本心理学会 第87回大会, 神戸国際会議場・神戸国際展示場, 兵庫県神戸市.

森重文, 山本尚, 津田一郎 (2023) 数学と化学の破壊的イノベーション. 創発鼎談会, 中部大学.

森田堯 (2024) 動物行動分析のための教師なし機械学習 (招待講演). 東京工業大学-基礎生物学研究所-生理学研究所-中部大学合同マッチングワークショップ 生命と情報の新たな融和: 超階層生物学とAI・数理, 岡崎コンファレンスセンター, 愛知県岡崎市.

Moriwaki A (2023) Adelic structures of countable fields (招待講演). Luminy conference—Global invariants of arithmetic varieties.

Nakamura M, Nakamura T, Nakagami A, Nakagaki K, Kawai N, Ichinohe N. (2023) Increased cortisol levels correlate with hyperactivity in the prenatal valproic acid-induced marmoset model of autism spectrum disorder. 第46回日本神経科学学会, 仙台国際センター, 宮城県仙台市.

Nakamura M, Sato T, Hadjiev A, Sasai S, Mimura K, Watanabe S, Kurotani T, Sakai K, Noguchi J, Kawai N, Ichinohe N. (2023) Markerless gaze direction estimation using deep neural networks in common marmosets. 第83回日本動物心理学会, 帝京科学大学千住キャンパス, 東京都.

Nishiura Y (2023) Multiscale pattern formation in space and time. MS656 Minisymposium "Multiscale pattern formation", ICIAM2023, Waseda University, Tokyo, Japan.

西浦廉政 (2023) 数学における2つの文化. 21世紀の複雑系研究集会, 北海道大学理学部5号館 大講堂.

Otani Y, Bernard H, Wong A, Tangah J, Tuuga A, Hanya G, Matsuda I (2023) Sleeping site selection based on food availability and landscape of fear in southern pig-tailed macaques (*Macaca nemestrina*) in Sabah, Malaysia (ポスター発表). XXIX International Primatological Society Congress, Kuching, Malaysia.

小澤正直 (2023) 不完全性定理から誤り耐性型汎用量子コンピュータへ: 歴史的俯瞰. ムーンショット目標6誤り耐性型汎用量子コンピュータの実現に向けた数理科学ワークショップ, オンライン.

Ozawa M, Khrennikov A (2023) Quantum Instruments in Cognitive Science: Question Order Effect and Non-Bayesian Belief Update. 'Category Theory for Consciousness Science' Workshop, Oxford, UK.

Ozawa M (2023) Quantum Perfect Correlations, Measurement, and Disturbance. 23rd

- International Conference on Quantum Foundations, Quantum Information and Probability: From Foundations to Engineering, Växjö, Sweden.
- Ozawa M (2023) Sensation, Perception, Quantum Instruments, and Question Order Effect. 3rd Quantum Cognition Workshop at QST, National Institute for Quantum Science and Technology, Chiba.
- Ozawa M (2023) Quantum instrument models in cognitive science: question order effect and non-Bayesian belief update. 4th Models of Consciousness conference, Oxford, UK.
- Ozawa M (2023) Modeling question order effect with quantum instruments: Towards measurement theory of minds and consciousness. Workshop on Quantum-Like Revolution 2023, Ritsumeikan U., Kyoto.
- 小澤正直 (2023) 量子インストルメント理論の展開: 量子測定から量子認知へ. RIMS 共同研究 (公開型)「量子場の数理解とその周辺」, 京都大学数理解析研究所.
- Ozawa M (2023) Quantum Measurement Theory and the Uncertainty Principle. Global Initiative for Academic Networks, Ministry of Education, IISER Kolkata.
- Ozawa M (2023) Quantum Measurements and the Uncertainty Principle (招待講演). IIT Hyderabad.
- 小澤正直 (2024) 量子インストルメント理論. 第2回数理解の勉強会, 理化学研究所, 和光市.
- Ozawa M (2024) The Value Reproducibility and the Intersubjectivity of Quantum Measurements based on the Theory of Quantum Perfect Correlations. International Conference on Photonics, Quantum Information, and Quantum Communication, S.N. Bose Institute, Kolkata.
- 小澤正直 (2024) 不確定性原理と量子測定. 量子科学技術研究開発機構 量子生命科学研究所 特別講演, 千葉.
- Phan A, Fukui H (2023) Impacts of the Covid-19 pandemic lockdown and the conflict with Russia on Sentinel 5P NO2 changes in Ukraine. 13th International Symposium on Digital Earth, Harokopio University, Athens, Greece.
- 進士祐介, 田所慎, 山中都史美, 平田豊 (2023) Kalman filterによる空間識形成過程のモデリングと傾き-並進曖昧性問題への適用. 第17回Motor Control研究会, プログラムp.74, 2023, 東京大学.
- Sugita S, Inoue H, Fukui H (2023) 3D mapping using low-cost PPP-GNSS and LiDAR. 13th International Symposium on Digital Earth, Harokopio University, Athens, Greece.
- 田所慎, 平田豊 (2024) 歩行者及び航空パイロットの視線から推定する空間識形成. 第19回空間認知と運動制御研究会学術集会 (旧JAXA WG) 予稿集P.5, 京都大学.
- 田所慎, 進士裕介, 山中都史美, 平田豊 (2023) 空間識失調を克服する前庭視覚協調学習: 金魚行動実験とモデルシミュレーション. 第69回日本宇宙航空環境医学大会, 岐阜じゅうろくプラザ.
- 田所慎, 進士裕介, 山中都史美, 平田豊 (2023) 前庭・視覚協調学習は金魚の慣性力・重力識別を可能にする. 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演論文集, F3-3, 豊橋技術科学大学. (発表学生が令和5年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会奨励賞受賞)
- 豊田有, アンドレ・ゴンカルヴェス, 丸橋珠樹, Malaivijitnond S, 松田一希 (2023) タイ王国に生息するベニガオザルで観察された死体に対する反応の事例報告. 第39回日本霊長類学会大会, 兵庫県民会館, 神戸.
- Toyoda A, Maruhashi T, Malaivijitnond S, Matsuda I (2023) Necrophilic Behaviour of

Free-ranging Stump-tailed Macaques (*Macaca arctoides*) in Thailand. XXIX International Primatological Society Congress, Kuching, Malaysia.

津田一郎 (2024) *Cerebri Scientiae Principia Mathematica* (招待講演). 創発学術院特別講演会, 中部大学.

Tsuda I (2024) A mechanism of the emergence of functional differentiation in the brain — a variational principle (招待講演). International Symposium on “What is an emerging interaction? — An exploration of the principle of emerging interactions in spatiotemporal diversity”, グランフロント大阪ナレッジシアター, 大阪市.

津田一郎 (2023) AI研究の歴史から見た近未来社会におけるAIの物語 (パネリスト). 地球市民のルネッサンス〜AIと意識と倫理〜, 中部大学.

津田一郎 (2023) 複雑系の科学: 物語ることによる彫刻 (招待講演). 「21 世紀の複雑系」研究集会, 札幌市.

津田一郎 (2023) 力学系の機械学習と記述安定性 (招待講演). シンポジウム「インタラクション創発学術院原理の解明へ, グランフロント大阪カンファレンスルーム (B01+B02), 大阪市.

津田一郎 (2023) 進化が埋め込まれた脳と心のダイナミクス (招待講演). 日本進化学会第25回沖縄大会, S01シンポジウム「人工の意識と言語・その進化」, 琉球大学, 那覇市.

津田一郎, 川上文人, 山口佳三, 梅川佳子, 中谷裕教, 村上祐子 (2024) AIと意識と社会 (パネルディスカッション; パネリスト). CMSAIセミナー, 中部大学.

塚田啓道, 中江健, 畑純一, 濱田太陽, 徳田慶太, Gutierrez CE, Skibbe H, Poon C, Woodward A, 石井信, 下郡智美, 岡野栄之, 銅谷賢治 (2024) 疾患研究応用に向けてのデータ駆動型全脳モデル開発. 革新脳分科会THE FINAL, 日本橋ホール.

塚本陽太, 塚田啓道, 塚田稔, 池口徹 (2024) Hebb則と時空間学習則のパターン分離能力の比較. 2024年電子情報通信学会総合大会, 広島大学東広島キャンパス.

上野貴祐, 平田豊 (2024) DeepLabCutとBlenderを用いた単眼カメラ映像からの3次元眼球回転角度計測法の開発. 第19回空間認知と運動制御研究会学術集会 (旧JAXA WG) 予稿集P.16, 京都大学.

牛田一成 (2023) フィールドでとことんうんちを見る! 集める! - 観察と分析から分かること - (招待講演). 茨城県神前博物館企画展.

牛田一成 (2024) 復活した中央アルプスライチョウの将来を考える (招待講演). 中央アルプスライチョウ報告会, 長野県宮田村.

牛田一成 (2024) 絶滅危惧種ヨウム of 将来を考える (招待講演). 希少動物保全基金講演会, 富山市ファミリーパーク.

渡部大志, 津田一郎 (2023) Functional differentiation of the nervous system by self-organization with constraints. 日本進化学会第25回沖縄大会, ポスターセッション, 琉球大学, 那覇市.

山中都史美, 平田豊 (2023) 視覚-前庭覚間で共有される反射性眼球運動の予測的リズム, 第17回 Motor Control研究会, プログラムp.46, 2023, 東京大学. (発表学生が第17回 Motor Control研究会若手奨励賞受賞)

Yamanaka T, Hirata Y (2023) The vestibular stimulus calls back the periodic rhythm of the eye movement acquired by the visual stimulus. Society for Neuroscience, Abstract, Washington DC.

山中都史美, 平田 豊 (2024) 金魚における予測的視運動性眼球運動獲得後の持続特性と前庭動
眼反射への転移. 第19回空間認知と運動制御研究会学術集会 (旧JAXA WG) 予稿集P.14, 京都
大学.

Watanabe T (2023) On the stochastic bifurcations regarding random iterations of
polynomials of the form $z^2 + c_n$. The 13th AIMS Conference on Dynamical Systems,
Differential Equations and Applications (SS6: Fractal Geometry, Dynamical Systems, and
Their Applications), University of North Carolina Wilmington, USA.

Watanabe T (2023) Worked out examples of Random Relaxed Newton's Methods. The 10th
International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Waseda University.

Watanabe T (2023) Worked out examples of Random Relaxed Newton's Methods. KiPAS
Dynamics Days 2023, Hiroshi Fujiwara Memorial Hall, Keio University.

Watanabe T (2023) Total disconnectedness of the random Julia sets of polynomials of the
form $z^2 + c_n$. AMS 2023 Fall Southeastern Sectional Meeting (SS5: Ergodic Theory and
Dynamical Systems, II), University of South Alabama, USA.

Watanabe T (2023) Numerical experiments on Random Relaxed Newton's Methods. Pure
Mathematics Seminar, University of South Alabama, USA.

渡邊天鵬 (2023) Total disconnectedness of the random Julia sets. OCAMI 数論・力学系セミ
ナー, 大阪公立大学杉本キャンパス.

渡邊天鵬 (2023) On the stochastic bifurcations regarding random iterations of polynomials
of the form $z^2 + c_n$. 第 66 回函数論シンポジウム, 富山大学・五福キャンパス.

渡邊天鵬 (2023) Noise-induced order of complex dynamical systems. 21 世紀の複雑系, 北海
道大学.

渡邊天鵬 (2023) On the stochastic bifurcation of random holomorphic dynamical systems.
力学系理論の展開と応用, 京都大学数理解析研究所.

渡邊天鵬 (2024) Noise-induced phenomenaの数理. 生命と情報の新たな融和: 超階層生物学
とAI・数理, 岡崎コンファレンスセンター

(3) 書籍・解説・論説

浅田稔 (2023) 認知発達ロボティクス再訪を通じたロボット學の創成. 日本ロボット学会誌, 41
(5), pp. 419–426.

Edelsbrunner H, Harer JL (著), 荒井迅, 竹内博志 (訳) (2023) 計算トポロジー入門, 共立出版.
ISBN: 9784320114944

福井弘道 (2023) 巻頭言 GISが開く統計の新たな利活用ー統計とGISの融合で未来を描くー, 統計,
2023年10月号, pp. 2-3.

福井弘道 (2023) デジタルアースの現状と今後の展開ーDX/GXのプラットフォームとしてー, 統計,
2023年10月号, pp. 30-37.

川合伸幸 (2023) 人間の本性は協力的なのか、攻撃的なのか？人間とは何か？哲学者と巡る知的
冒険, 萱野稔人 (編著), 株式会社サイゾー, pp. 89-114.

川合伸幸 (監修) (2023) どっちが強い!? からだレスキュー (5) 記憶メカニズム編, KADOKAWA.
国立科学研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 発行, 浅田稔, 西浦廉政 (数
理科学総括責任者), 小澤正直, 津田一郎 他 作成協力 (2023) 研究開発の俯瞰報告書

システム・情報科学技術分野 (CRDS-FY2022-FR-04), 日経印刷. ISBN: 9784865793796
<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2022-FR-04.html> 2023年3月発刊; 2023年5月
 オンライン配布開始; 2023年8月24日紙書籍版発売; 2022年度未報告)

松岡正剛, 津田一郎 (2023) 初めて語られた科学と生命と言語の秘密, 文春新書1430.

津田一郎 (2023) 心はすべて数学である, 文庫版: 文春学藝ライブラリー 思28.

Ozawa M (2023) Quantum measurement theory for systems with finite dimensional state spaces. The Quantum-Like Revolution: A Festschrift for Andrei Khrennikov, A. Plotnitsky, E. Haven (eds.) . Springer, Switzerland, pp. 191-214.

小澤正直 (2023) 量子集合論入門2: 有限量子系の論理. 数理科学, 61 (4), pp. 67-74.

小澤正直 (2023) 量子集合論入門3: 可換性と同時測定可能性. 数理科学, 61 (7), pp. 73-80.

小澤正直 (2023) 量子集合論入門4: 観測可能量の状態依存的交換可能性. 数理科学, 61 (10), pp. 76-83.

小澤正直, 西郷甲矢人, 土谷尚嗣 (2023) 【鼎談】数理と意識研究が交わる最先端, 数学セミナー, 62 (12), pp. 38-45.

小澤正直 (2024) 量子力学の公理化をめぐる, 科学, 94 (1), pp. 60-66.

小澤正直 (2024) 量子集合論入門5: 量子論理演算子の解釈. 数理科学, 62 (1), pp. 64-71.

澤本光男, 津田一郎, 中西友子, 平田豊, 岩間優希 (2024) 理工学の想像力 飯吉厚夫と語る, 風媒社. (2024年3月25日印刷; 2024年4月2日発売)

Watanabe T (2023) On the stochastic bifurcations of random holomorphic dynamical systems. ランダム力学系・非自励力学系研究の展望: 理論と応用, 京都大学数理解析研究所講究録, 2270, pp. 56-68.

渡邊天鵬 (2024) KiPAS Dynamics Days (KiPDD) 2023 参加報告. 日本応用数理学会「応用数理」, 34 (1), p. 80.

(4) メディア報道・アーカイブ等

Arimitsu T, Jaerisch J, Sumi H, Watanabe T (2024) Bowen's formula for a rational graph-directed Markov system. arXiv: 2403.18612. DOI: 10.48550/arXiv.2403.18612

Fornæss JE, Hu M, Truong TT, Watanabe T (2024) Backtracking New Q-Newton's method, Newton's flow, Voronoi's diagram and Stochastic Root Finding. arXiv: 2312.12166. DOI: 10.48550/arXiv.2312.12166

Fornæss JE, Hu M, Truong TT, Watanabe T (2024) Backtracking New Q-Newton's method, Schröder's theorem, and Linear Conjugacy. arXiv: 2401.01393. DOI: 10.48550/arXiv.2401.01393

平田豊 (2024) Dragonball Games Battle Hour 2024 (イベント冊子に掲載). 重力トレーニングに関する研究, Los Angeles Convention Center.

川合伸幸 (2023) 特集「進む[超老害社会]」. 週刊SPA!, 11/7・14合併号.

川合伸幸 (2024) 仕事で役立つ謝罪の心得. マイナビ転職 MEETS CARIER.

川合伸幸 (2024) 効果的ではない謝り方・効果的な謝罪の仕方. 東洋経済オンライン.

Morita T (2024) Positional Encoding Helps Recurrent Neural Networks Handle a Large Vocabulary. arXiv: 2402.00236. DOI: 10.48550/arXiv.2402.00236

Ozawa M (2023) Leading quantum physicists from Quantinuum and Chubu University

Collaborate On Research into quantum artificial intelligence and cognition. Quantum Insider, RESONANCE ALLIANCE INC., 2023年8月23日.

Ozawa M (2023) Quantinuum and Chubu University partner for quantum AI research led by Professors Coecke and Ozawa. Quantum Zeitgeist, Hadamard LLC, 2023年8月26日.

小澤正直 中部大とQuantinuum 量子人工知能など共同研究開始. 科学新聞, 2023年9月8日.

小澤正直 秋の叙勲 輝く功績／物理の常識破り新理論／瑞宝中綬章 教育研究功労. 中日新聞, 2023年11月3日.

小澤正直 数学理論で定説を覆す 量子測定、瑞宝中綬章. 共同通信社, 2023年11月3日.

Phan A, Fukui H (2023) FluxFormer: Upscaled Global Carbon Fluxes from Eddy Covariance Data with Multivariate Timeseries Transformer. EarthArXiv. DOI: 10.31223/X5BQ2H

津田一郎 (2023) こころの時代～宗教・人生～「心とは何か：脳科学が解き明かすブッダの世界観」(出演), NHK Eテレ, 2023年5月7日.

<https://www.youtube.com/watch?v=DsT7Ha2BDfo>

生田一成 (2023) 日本経済新聞 研究紹介 NIKKEI The STYLE「My Story」, 2023年11月5日.

(5) 受賞、その他

川合伸幸 (2023) 令和5年度 科学技術分野 文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門).

森重文 (2023) トリノ科学アカデミー外国人会員に選出.

渡邊天鵬 (2023) Best poster presentation award, KiPAS Dynamics Days 2023.

3.3 学外活動

学外兼務

津田一郎	北海道大学大学院理学研究院	招へい教員
津田一郎	北海道大学脳科学研究教育センター	共同研究員
津田一郎	玉川大学脳科学研究所脳システム研究センター	非常勤特別研究員(客員教授)
森田堯	大阪大学産業科学研究所	招へい教員

4 中部大学創発学術院規程

2016年4月1日 制定

改正 2017年6月21日 2019年4月17日

2021年4月1日

(趣旨)

第1条 この規程は、学校法人中部大学管理運営規則第33条第1項の規定に基づき、中部大学創発学術院（以下「学術院」という。）に関し必要な事項を定める。

(目的)

第2条 学術院は、中部大学の特色及び強みを活かして新たな学術の創発を目指した先端萌芽的な研究を推進することを目的とする。

(学術院長等)

第3条 学術院に、学術院長を置く。

- 2 学術院長は、学術院を代表し、その業務を総括する。
- 3 学術院長は、理事長が任命する。
- 4 学術院に、必要に応じて副院長を置くことができる。

(運営委員会)

第4条 学術院に、その運営に関する重要事項を審議するため、学術院運営委員会（以下「運営委員会」という。）を置く。

- 2 運営委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、総長が定める。

(研究科等の教育への協力)

第5条 学術院は、研究科と協議のうえ、大学院における教育のほか、大学における教育等に協力することができる。

(事務)

第6条 学術院に係る事務は、学術支援部学術企画課において処理する。

(雑則)

第7条 この規程に定めるもののほか、学術院の組織及び運営に関し必要な事項は、学術院長が定める。

附 則

この規程は、平成28年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成29年6月21日から施行し、平成29年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、2019年4月17日から施行し、2019年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、2021年4月1日から施行する。

中部大学創発学院年報 第8巻 (2023年度)

2024年11月1日 発行

発行者 中部大学創発学院
〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200番地16号館
TEL: 0568-51-9844
<http://www.cuaes.jp/>

編集委員 渡邊天鵬、森田堯

印刷所 中部大学サービスドキュメントセンター
〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200番地2号館
TEL: 0568-37-0623
<https://www.chubu.jp/cuservice/print/>

