

中部大学創発学術院年報
第7卷 (2022年度)



ANNUAL REPORT OF THE CHUBU UNIVERSITY
ACADEMY OF EMERGING SCIENCES 2022

中部大学 創発学術院年報 第7巻 (2022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・11
2 創発学術院の活動	
2.1 創発セミナー	12～14
2.2 専門部会	15
(1) 数学専門部会活動報告	16
(2) 野生動物学専門部会活動報告	17
(3) 三専門部会合同セミナー	17
2.3 創発型頭脳循環プロジェクト	18・19
2.4 学術交流協定締結	20
2.5 その他の活動	20～22
3 研究教育活動	
3.1 研究概要	23～30
3.2 研究業績	31～38
3.3 大型プロジェクト	39
3.4 学外活動	40
4 中部大学創発学術院規程	41

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2022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月の中部大学飯吉厚夫理事長・総長（当時）と京都大学山極壽一総長（当時）との面談に遡ります。中部大学と京都大学は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、重点課題として昨年度名称変更を行った「数学」、「生物学」、「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5年が経過し最終年度を迎えましたが、大きな研究成果が得られました。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。特に最終年度では、想定外のブレイクスルーがなされ、その成果によって研究の一年延長が認められました。

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年度に採択されましたが、2022年度は新潟大学脳研究所との共同研究が軌道に乗り成果が出始めており、次のステージゲートへ向けて活発に研究がおこなわれています。また、同センター副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「CREST」課題「空間識の幾何による重力覚解明と感覚拡張世界創出」（2022年10月—2028年3月）が採択され、すでに研究が始まっています。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。

また、今年度は「地球のアイデンティティー」を概念化し地球を持続可能なものとする方法の開発に取り組みました。まず、伊藤公孝総長補佐、黒田玲子特任教授、大場裕一教授、石井洋二郎創造的リベラルアーツセンター長、林良嗣学長付の各先生方、細田衛士東海大学副学長（中部大学学事顧問）、西浦康政北海道大学卓越教授（中部大学学園顧問）、津田、柴畑裕子准教授（中部大学URAを兼任）による月一回の委員会を開催し、地球の未来に関する議論を多角的に行い、総括的なフォーラムとして、日浦勉東京大学教授、松田卓也ブロードバンドタワーAI2オープンイノベーション研究所長をゲスト講演者としてお招きし、中部大学の8名の委員とともに「地球の未来シンポジウム」を開催しました。地球の未来像とともに人類が今後何をなすべきかに関する議論を行い好評を博しました。

折しも、2022年4月1日より創発学術院に「創発型頭脳循環」制度が発足し、西浦康政教授が就任され、「地球の未来シンポジウム」とも深く関係する「コモンズの数学」研究を幅広い共同研究のなかで推進していただきました。締めくくりとして、河合香史東京外語大学教授、香坂玲東京大学教授、澤井努広島大学准教授をゲストとしてお招きし、これに西浦教授と津田が加わり、討論会を行いました。この討論会ではグラフィック・レコーディングという相互作用形式の記録方式が新たに導入され、その効果も実感できるものになりました。

もう一つ今年度から開始した企画があります。創発学術院の連携機関である京都大学高等研究院の森重文院長（創発学術院特別招聘教授）とゲストとの討論に司会役の津田が討論者として加わる「森重文先生を囲む創発鼎談会」を開始しました。第一回はゲストとして西浦康政先生にお願いし、「数学と諸分野の境界を歩く」をテーマに、「数学と私～数学は科学の女王？それとも執事？」と題して行われました。三者三様の数学観が交差し、数学の深みとともに広がりも多くの視聴者にご理解いただけたのではないかと思います。

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。

2023年3月吉日

1 概要

1.1 施設配置図

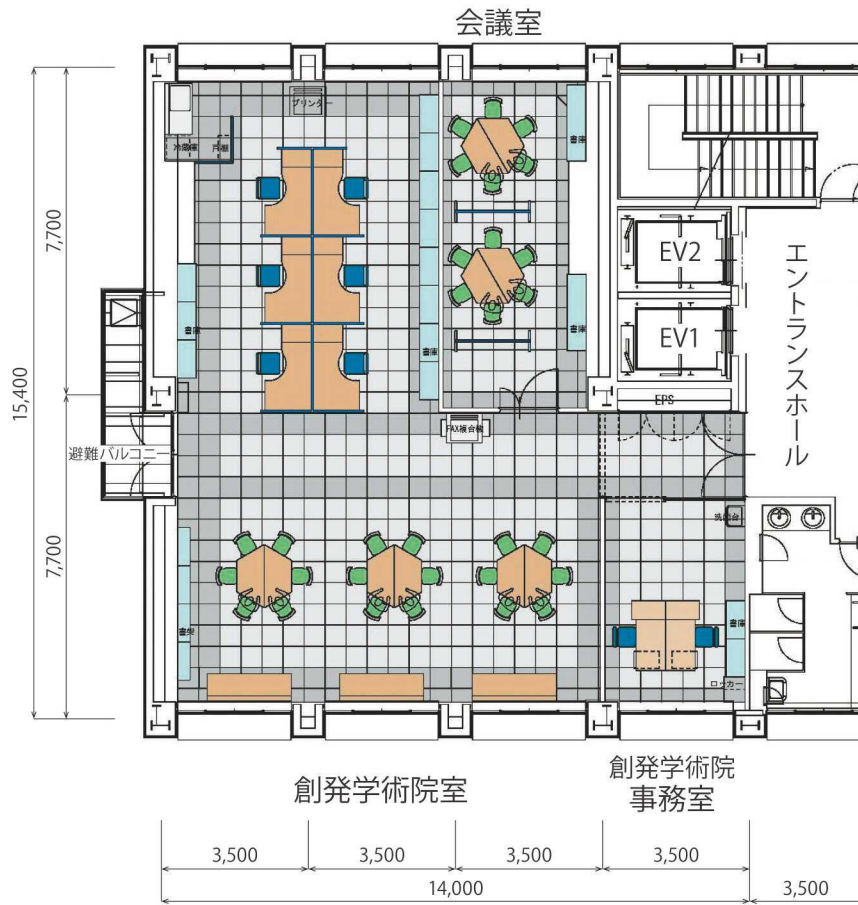


16号館外観



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、AI数理データサイエンスセンター長、教授	
本務教員	津田一郎	創発学術院長・運営委員長、AI数理データサイエンスセンター長、教授	
	荒井迅	教授	
	松田一希	准教授	
	栞畑裕子	准教授 (URA)	
学内教員	飯吉厚夫	学校法人中部大学理事長・総長	
	竹内芳美	学校法人中部大学副理事長、中部大学長	
	山本尚	学校法人中部大学理事、先端研究センター長、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	
	齋藤洋典	人文学部教授	
	牛田一成	応用生物学部長、教授	
	平田豊	工学部教授、AI数理データサイエンスセンター副センター長	
	川ノ上帆	工学部准教授	
	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	人文学部講師	
	土田さやか	応用生物学部講師	
	学外教員	森重文	特別招聘教授 / 京都大学高等研究院長、特別教授
		細田衛士	学事顧問 / 東海大学副学長、政治経済学部経済学科教授
山口佳三		学園顧問 / 京都大学監事	
西浦廉政		学園顧問・客員教授・創発学術院創発型頭脳循環プロジェクト招聘教授 / 北海道大学卓越教授・名誉教授	
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	
小長谷有紀		客員教授 / 日本学術振興会監事	
森脇淳		客員教授 / 京都大学理学研究科教授	
川合伸幸		客員教授 / 名古屋大学情報学部人間・社会情報学科長、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	
幸島司郎		客員教授 / 京都大学野生動物研究センター名誉教授	
浅田稔		客員教授 / 大阪国際工科専門職大学副学長、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	
湯本貴和		客員教授 / 京都大学名誉教授	
研究員		橋戸南美	客員研究員 (日本学術振興会特別研究員) ※2022年9月末まで
		豊田有	客員研究員 (日本学術振興会特別研究員)
	平栗明実	期限付研究嘱託 (CREST)	
	水野千恵	期限付研究嘱託 (CREST、特別研究費)	
	國枝匠	期限付研究嘱託 (CREST)	
事務室職員	黒岩美由紀	事務長 (学術企画課長)	
	鈴木智雄	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、AI数理データサイエンスセンター長、教授
荒井迅	教授
松田一希	准教授
栞畑裕子	准教授 (URA)

運営委員会委員

学内委員	飯吉厚夫	学校法人中部大学理事長・総長
	竹内芳美	学校法人中部大学副理事長、中部大学長
	山本尚	学校法人中部大学理事、先端研究センター長、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
	津田一郎	創発学術院長・運営委員長、AI数理データサイエンスセンター長、教授
	荒井迅	創発学術院教授
	松田一希	創発学術院准教授
	栞畑裕子	創発学術院准教授 (URA)
	小澤正直	AI数理データサイエンスセンター特任教授
	齋藤洋典	人文学部教授
	牛田一成	応用生物学部長、教授
	平田豊	工学部教授、AI数理データサイエンスセンター副センター長
	川ノ上帆	工学部准教授
	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	人文学部講師
	土田さやか	応用生物学部講師
伊佐治公浩	法人事務局次長、総務部長、理事長室長	
学外委員	森重文	特別招聘教授
	細田衛士	学事顧問
	山口佳三	学園顧問
	西浦廉政	学園顧問・客員教授
	郷通子	客員教授
	小長谷有紀	客員教授
	森脇淳	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(2022年度)

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	11,000,000	3,300,000
	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	2,400,000	720,000
	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			
	研究分担(基盤B)	分担	400,000	120,000
	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			
	研究分担(基盤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			
	研究分担(基盤C)	分担	100,000	30,000
	深層ニューラルネットワークにおけるカオスのダイナミクスの解析と情報処理への応用			
荒井迅	戦略的創造研究推進事業 (チーム型研究【CREST】)	分担	2,000,000	600,000
	生体マルチセンシングシステムの究明と活用技術の創出(空間識の幾何モデル構築)			
	基盤研究(B)	代表	2,400,000	720,000
	高次元におけるカオス発生メカニズムの解明とその応用			
	国際共同研究加速基金(研究強化B)	代表	1,300,000	390,000
	力学系と計算トポロジーの融合による新しいデータ解析技術の開発			
	研究分担金(基盤A)	分担	500,000	150,000
	力学系:理論と応用の新展開			
	研究分担金(基盤B)	分担	100,000	30,000
複素2次元力学系における相空間とパラメータ空間の新たな対応関係の構築				

2022年度 本務教員・研究員 競争的外部資金等一覧(つづき)

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			
松田一希	戦略的創造研究推進事業 (チーム型研究【CREST】)	分担	9,900,000	2,970,000
	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 (霊長類を対象とした、個体・集団のインタラクション創発現象の観察と解析)			
	基盤研究B	代表	1,200,000	360,000
	霊長類の味覚受容体と消化管共生細菌の共進化:多種共存機構再考の新しいアプローチ			
	国際共同研究加速基金(研究強化B)	代表	1,400,000	420,000
	霊長類の性的二型の進化要因の解明			
	挑戦的研究(萌芽)	代表	1,600,000	480,000
	熱帯の陸域生態系におけるマイクロプラスチック汚染の実態把握			
橋戸南美	若手研究	代表	1,300,000	390,000
	地域季節特異的な特殊食性を支える腸内細菌:ニホンザルのササ食を支える解毒能の解明			
	研究分担(基盤B)	分担	200,000	60,000
	霊長類の味覚受容体と消化管共生細菌の共進化:多種共存機構再考の新しいアプローチ			
	特別研究員奨励費	代表	900,000	270,000
	霊長類の採食適応背景にある味覚・解毒機能の相関進化関係の解明			
豊田有	若手研究	代表	1,100,000	330,000
	霊長類の協力行動におけるミームの探求:ベニガオザルの連合形成をモデルとして			
	特別研究員奨励費	代表	3,000,000	900,000
	「子はかすがい」仮説:ベニガオザルのアカンボウが寛容的社会で担う役割の解明			
	研究分担(国際共同B)	分担	1,400,000	420,000
	霊長類の性的二型の進化要因の解明			

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。2022年度は6回開催した。

第27回創発セミナー

タイトル：不確定性原理について

日時：2022年4月21日（木）15時30分～17時00分

講師：小澤正直（中部大学AI数理データサイエンスセンター、
創発学術院 特任教授）

会場：アクティブホール、Zoom配信

参加者数：合計71名（教職員44名、学生18名、一般9名）



創発 セミナー

第27回 不確定性原理について

日程 2022年4月21日（木）

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 **小澤正直**
AI数理データサイエンスセンター
創発学術院 特任教授
専門：数理科学

参加自由
(要事前申込)

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

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

第28回創発セミナー

タイトル：放射線が拓く植物の新しい世界

日時：2022年6月16日（木）15時30分～17時00分

講師：中西友子（東京大学大学院農学生命科学研究科 特任教授、
学校法人中部大学 理事・学事顧問）

会場：リサーチセンター大会議室、Zoom配信

参加者数：合計45名
(教職員33名、学生6名、一般6名)



創発 セミナー

第28回 放射線が拓く 植物の新しい世界

日程 2022年6月16日（木）

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 **中西友子**
東京大学大学院農学生命科学研究科
特任教授
学校法人中部大学 理事・学事顧問
専門：放射化学、植物生理学

参加自由
(要事前申込)

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

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

第29回創発セミナー

タイトル：脳を覗くーにぎやかな細胞たちー

日時：2022年9月27日（火）15時30分～17時00分

講師：鍋倉淳一（自然科学研究機構生理学研究所長）

会場：アクティブホール、Zoom配信

参加者数：合計48名（教職員38名、学生5名、一般5名）



第29回 創発セミナー

脳を覗く ー にぎやかな細胞たち ー

日程 2022年9月27日（火）

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 鍋倉 淳一

生理学研究所 所長
専門：神経生理学

参加自由
(要事前申込)

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

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

第30回創発セミナー

タイトル：人類学と霊長類学の学際的共同研究が目指すこと

日時：2022年11月30日（水）15時30分～17時00分

講師：河合香吏

（東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所教授）

会場：リサーチセンター大会議室、Zoom配信

参加者数：合計27名（教職員22名、学生1名、一般4名）



第30回 創発セミナー

人類学と霊長類学の 学際的共同研究が目指すこと

日程 2022年11月30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 河合 香吏

東京外国語大学
アジア・アフリカ言語文化研究所 教授
専門：人類学

参加自由
(要事前申込)

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

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

第31回創発セミナー

タイトル：新型コロナウイルス感染症対策の数理的デザイン

日時：2023年1月25日（水）15時30分～17時00分

講師：西浦博（京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻）

会場：リサーチセンター大会議室、Zoom配信

参加者数：合計95名

（会場参加28名、Zoom参加67名）

（教職員57名、学生1名、一般37名）



創発 セミナー

第31回

新型コロナウイルス感染症 対策の数理的デザイン

日程 2023年1月25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 **西浦 博**
京都大学大学院医学研究科
社会健康医学系専攻 教授
専門：理論疫学、感染症疫学



参加自由
（要事前申込）

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32回創発セミナー

タイトル：大学教育のあり方について

日時：2023年3月15日（水）15時30分～17時00分

講師：山口佳三（京都大学監事、北海道大学元総長・名誉教授、中部大学学園顧問）

会場：アクティブホール、Zoom配信

参加者数：合計31名

（会場9名、Zoom22名）

（教職員24名、学生1名、一般6名）



創発 セミナー

第32回

大学教育の あり方について

日程 2023年3月15日（水）

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 **山口 佳三**
京都大学 監事
北海道大学 元総長・名誉教授
中部大学 学園顧問
専門：微分幾何学



参加自由
（要事前申込）

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





2.2 専門部会

三専門部会について

中部大学創発学術院は、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ます。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す。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ます。2021年度より「野生動物学専門部会」から「生物専門部会」へ、「心の先端研究専門部会」から「こころの専門部会」へと名称変更し、「数学専門部会」とともにより広範囲の学問領域と関係できるように組織再編を行いました。ガリレオ・ガリレイは“宇宙という書物は数学の言葉で書かれている”と言いましたが、それと同様に、“脳という宇宙は数学で書かれている”ということができます。これは新しいAI（人工知能）の創発は不断に行われることを意味します。三専門部会をつなぐ鍵概念はAIであるかもしれません。折しも、2021年4月1日付で学内にAI数理データサイエンスセンターが生まれました。創発学術院はセンターに対してヘッドクォーター的な役割も演じることになります。三専門部会がセンターや他の学内組織とも連携し新しい学問を創発していきます。

数学専門部会

荒井迅	教授
津田一郎	教授
川ノ上帆	准教授(中部大学工学部) *学内兼務教員
相川弘明	教授(中部大学工学部) *学内連携教員
長田博文	教授(中部大学工学部) *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	学園顧問(京都大学監事)
西浦廉政	学園顧問(北海道大学名誉教授、東北大学AIMR研究顧問)
森脇淳	客員教授(京都大学大学院理学研究科教授)

生物専門部会

松田一希	准教授
福井弘道	教授(副学長、中部高等学術研究所長)
牛田一成	教授(中部大学応用生物学部) *学内兼務教員
土田さやか	講師(中部大学応用生物学部) *学内兼務教員
中村克樹	客員教授(京都大学ヒト行動進化研究センター教授)
湯本貴和	客員教授(京都大学名誉教授)
幸島司郎	客員教授(京都大学名誉教授)

こころの専門部会

川合伸幸	客員教授(名古屋大学大学院情報学研究科教授)
平田豊	教授(中部大学工学部) *学内兼務教員
齋藤洋典	教授(中部大学人文学部) *学内兼務教員
川上文人	講師(中部大学人文学部) *学内兼務教員
浅田稔	客員教授(大阪国際工科専門職大学副学長)

(1) 数学専門部会

「JST数学キャラバン」の開催

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2022年12月10日に開催した。今回の新しい試みとして、社会で数学を用いて活躍している数学科出身者にパネル討論にご登壇いただき、数学専門部会のメンバーと社会における数学の役割や今後の展望について議論する場を設けた。

日時：2022年12月10日（土）13時00分～16時15分

会場：リサーチセンター大会議室、Zoom配信

参加者数: 計70名（会場43名、zoom 27名）

プログラム

講演「微分方程式で脳は理解可能!?～脳の数理モデル～」

塚田啓道 (中部大学)

講演「組ひもの数学への招待～ミキサーと黄金比の出会い～」

金英子 (大阪大学)

パネル討論 (司会: 荒井迅 (中部大学創発学術院))

登壇者は講演者に加え数学専門部会および産業界より以下の方々 (敬称略)

森重文 (京都大学高等研究院長・特別教授、中部大学創発学術院特別招聘教授)

山口佳三 (京都大学監事、北海道大学元総長、中部大学学園顧問)

西浦廉政 (北海道大学卓越教授、中部大学学園顧問)

岡田妃乃子 (中部電力ミライズ株式会社)

藤堂真登 (株式会社 豆蔵)



京都大学高等研究院との連携

川ノ上帆准教授が京都大学高等研究院に定期的に滞在し、相互連携の拡充に向けた活動を継続している。また、荒井迅教授は京都大学高等研究院の平岡研究室と連携し、荒井が中心に研究を進めてきた力学系の大域的計算手法と、平岡研究室の位相的データ解析や計算トポロジーの技法を組み合わせた新しいデータ解析法の開発を進めている。特に井元祐介氏とは、上記の数学キャラバンでの講師を依頼したことに加え、JSTさきがけプロジェクトにおいて荒井が井元氏の担当アドバイザーになるなど、連携を進めている。

(2) 生物学専門部会

生物学の魅力伝えるため、2022年度は出張授業を3件実施した。いずれの授業も松田が担当した。1回目と2回目は、「どうしてこうなった?—進化からみたオス・メスの違い—」と題した授業を、それぞれ2022年10月26日中部大学春日丘中学校の中学1年生を対象として、また2022年11月18日にマレーシア・コタキナバル日本人学校の生徒と日本人会の会員を対象として実施した。3回目は、2023年1月12日に中部大学第一高等学校の1、2年生を対象に「サル研究の面白さ—なぜ研究者になったのか?—」と題した授業を実施した。



(3) 三専門部会合同セミナー

「量子が『世界』を変える日」

日時：2022年11月7日（月）13時30分～15時00分

場所：アクティブホール／Zoom配信

講師：尾関 章（科学ジャーナリスト、元朝日新聞科学医療部長）

参加者数：計25名（会場参加：14名、zoom参加：11名）

（教職員22名、一般3名）

**創発学術院
三専門部会合同セミナー**

量子が「世界」を変える日

日時 2022年11月7日(月) 13:30～15:00

会場 中部大学アクティブホール
およびZoom配信
※状況によってZoom配信のみとなる場合がございます。

講師 **尾関 章**
(科学ジャーナリスト、
元朝日新聞科学医療部長)

事前の申込みをお願いします
右のQRコードよりご登録いただけます。
あるいは、cuaes@office.chubu.ac.jp まで
氏名、所属、参加方法（会場/Zoom）
をお知らせください。

お問い合わせ：創発学術院事務室
MAIL: cuaes@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9844 (内線8827)

「自由エネルギー原理とは何か：知覚・行為循環の基本原理解」

日時：2022年11月11日（金）14時30分～16時00分

場所：リサーチセンター大会議室／Zoom配信

講師：乾 敏郎（追手門学院大学 学長室特別顧問）

参加者数：計21名（会場参加：13名、Zoom参加：8名）

（教職員17名、学生1名、一般3名）

**創発学術院
三専門部会合同セミナー**

**自由エネルギー原理とは何か：
知覚・行為循環の基本原理解**

日時 2022年11月11日(金) 14:30～16:00

会場 中部大学リサーチセンター大会議室
およびZoom配信
※状況によってZoom配信のみとなる場合がございます。

講師 **乾 敏郎**
追手門学院大学 学長室特別顧問

事前の申込みをお願いします
右のQRコードよりご登録いただけます。
あるいは、cuaes@office.chubu.ac.jp まで
氏名、所属、参加方法（会場/Zoom）
をお知らせください。

お問い合わせ：創発学術院事務室
MAIL: cuaes@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9844 (内線8827)

2022年度創発学術院頭脳循環プロジェクト活動報告書

研究題目：「コモンズの数学」

2022年度頭脳循環プロジェクト招聘教授

中部大学客員教授・北海道大学名誉教授

西浦廉政

(2023年5月31日提出)

1. 「コモンズ」とは過去、現在、未来の世代にわたり人類が共有する資源の全体であり、それらは生物学的、文化的、社会的な再生産に不可欠なものとなる。むしろそれは化石燃料をはじめとする狭い意味の物質資源のみを意味するものではなく、文化的、社会的な共有財産すべてを包含するものである。このようなコモンズを誰が、どのように管理し、育てていくかについては、Garrett Hardinによる「コモンズの悲劇」(Science162 (1968)) は大きな影響を与えたが、昨今の人間活動の増大はそこで提示された解決策あるいは伝統的な手法のみでは難しくなっている。例えば気候変動対策、食料・水問題、エネルギー、感染症問題等を考えればわかるように、これらは複合的に絡み合い、個別の解決策の集積では極めて不十分であることによる。さらに政治的・社会的に多くの国や組織、さらに利害関係者が関与し、はるかに巨大で複雑な系であることが問題の解決を難しくしている。

このような状況を打破するために数学はどのような役割を果たすことができるであろうか。本頭脳循環プログラムにおいては、とくに数理モデルに焦点を当て、その役割を明確にすると同時に「コモンズの数学」という観点から具体的な発信を試みた。一言でいうと前段に述べた状況は、ある種の想像力の欠如あるいはそれを喚起するための共有すべきストーリーが不足していることに由来するのではないかと考えられる。単純化すれば、自分毎として理解できるきっかけが足りないと思われる。本プロジェクトでは人間の時空間スケールを超えて、複合危機を理解できる物語として「数理モデル」は大きなポテンシャルを持っているという前提の下、数理科学のみならず、人類学、社会科学、経済学、倫理学など極めて広い「総合知」という立場から議論を積み重ねてきた。それにより「そうなるのか」という実感が共有できる「概念モデル」(conceptual model) をいくつか提示し、発展させ、共通認識にまで深めることを目指した。1年間という短い期間ではあったが、津田一郎院長との継続的議論を踏まえ、2023年3月に中部大学で実施した次の討論会においては、「総合知」という観点から、学問分野の壁を超えた大きな物語の種が蒔かれたことは収穫であった。

*創発型頭脳循環プロジェクト討論会「コモンズの数学」

(2023年3月2日(木) 13:00-15:30、Zoom配信)

<http://www.cuaes.jp/event20230302/>

司会進行：西浦 廉政

グラフィックレコーディング：藤田ハルノ

Presentation1 河合 香史(東京外国語大学)

「敵であり友であるという事態：東アフリカ牧畜民における集団間関係と土地・資源利用」

Presentation2 香坂 玲(東京大学)

「コモンズとしての環境とその国際交渉の悲喜劇：締約国会議からグローバルな公平と効率を考える」



Presentation3 澤井 努 (広島大学)

「社会における科学技術：いかに倫理を論じるべきか？」

特にこの討論会では初めて、Graphic Recordingを試みた。これは討論と同時並行にその内容をグラフィック描画し、討論の活性化を促すものである。その記録は以下のURLに公開されている。

<http://www.cuaes.jp/gr20230302/>

2. コモنزの数学を支える広範な数理科学を俯瞰する次の報告書がCRDS (研究開発戦略センター) から2023年5月19日に発刊された。

*研究開発の俯瞰報告書システム・情報科学技術分野 (2023年)

下記よりPDFをダウンロードすることができます。

URL:<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2022-FR-04.html>

この報告書には初めて「数理科学」というセクションが設けられ、西浦はその総括責任者として携わった。今後の学術の中長期戦略を考える上で重要な報告書であると同時に、コモنزの数学という枠組みで議論した現代社会の複合危機を「総合知」の立場から俯瞰する上で示唆的なものとなっている。全体はかなり膨大であるが、1.1 俯瞰の範囲と構造、1.2 世界の潮流と日本の位置付け、1.3 今後の展望と方向性を下敷きとして、2.7 数理科学 (区分総論) を見ることで全体像が浮かび上がる。この報告書の作成においては、中部大学から津田一郎氏 (担当: 数理モデリング)、小澤正直氏 (担当: 計算理論) の協力を得た。ここに感謝申し上げます。なお、今後2年毎にこの報告書は、継続的に出版されていく予定である。

3. コモنزの数学に関連する活動

以下の3つのイベントは本プロジェクトを準備、遂行する上で有益な情報と知見を与えるものであった。

1は中部大学創発学術院共催、2と3は中部大学創発学術院主催で行われた。

1. 西浦廉政 (2022) 「コモنزの数学へ」 (2022-09-21) (招待)、西浦廉政先生古希記念研究会

—21世紀応用数学の現在と未来—

日時: 2022年9月21日 (水) ~9月22日 (木)、場所: 札幌アスティ45 (16階ACU-A大研修室1606)

2. 西浦廉政 (2022) 創発鼎談会「数学と諸分野の教会を歩く」

第一回 数学と私—数学は科学の女王?それとも執事?

津田一郎、森重文、西浦廉政

2022年10月8日 (土) 10時00分-12時00分

リサーチセンター大会議室、中部大学

<https://www.cuaes.jp/category/event-pu/>

3. 西浦廉政 (2023) 地球の未来シンポジウム

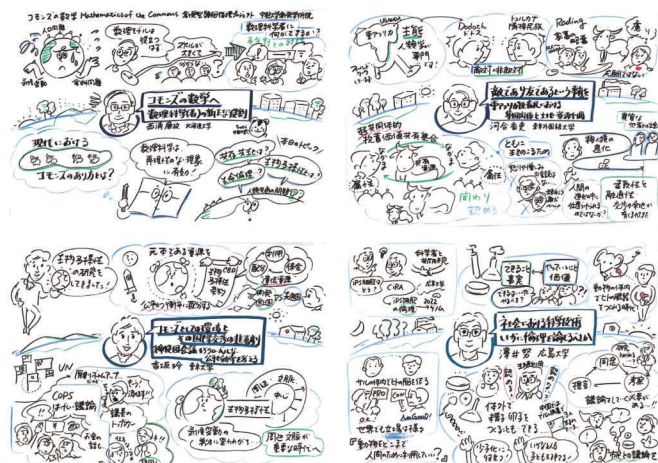
「どうなる地球・どうする人類」

論点提示及びパネルディスカッション

2023年2月16日 (木) 13時30分-15時50分

リサーチセンター大会議室、中部大学

以上。



2.4 学術交流協定締結

2022年9月28日、中部大学創発学術院は京都大学ヒト行動進化研究センターとの学術交流協定を締結しました。今後はこの協定に基づき、両組織の交流を促進し、学術研究をさらに発展させることを目指します。



左から、
中村克樹 ヒト行動進化研究センター長、飯吉厚夫
中部大学理事長・総長、津田一郎 創発学術院長
(2022年9月28日、中部大学にて)

2.5 その他の活動

【創発学術院主催】春日丘高校セレクト講義「AIを学ぼう」

連携：中部大学AI数理データサイエンスセンター (CMSAI)

参加者数：春日丘高等学校1年生16名 (創進コース10名、啓明コース6名)

- プログラム：
- 9月26日 (月) オリエンテーション (創発学術院：栞畑裕子)
 - 10月 3日 (月) 講座：「AIってなに？」 (CMSAI：渡部大志)
 - 10月17日 (月) 講座・実習
「生物学・生理学で用いられるAI、データサイエンス1」 (CMSAI：新谷正嶺)
 - 10月24日 (月) 講座・実習
「生物学・生理学で用いられるAI、データサイエンス2」 (CMSAI：新谷正嶺)
 - 10月31日 (月) プレゼンテーション準備
 - 11月 7日 (月) 講座・実習「脳科学実験とデータ解析」 (創発学術院・CMSAI：平田豊)
 - 11月14日 (月) 最終プレゼンテーション (CMSAI：渡部大志)

第1回創発鼎談会

「数学と私：数学は科学の女王？それとも執事？」

日時：2022年10月8日 (土) 10:00～12:00

場所：リサーチセンター大会議室 / Zoom配信

司会：津田 一郎

(中部大学創発学術院長、AI数理データサイエンスセンター長)

登壇者：森 重文

(京都大学高等研究院長・特別教授、中部大学創発学術院 特別招聘教授)

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)

中部大学学園顧問、創発学術院創発型頭脳循環PJ 招聘教授)

参加者数：55名 (会場参加：11名、Zoom参加：44名) (教職員33名、学生8名、一般14名)



地球の未来シンポジウムー人間中心主義を超えてー「どうなる地球 どうする人類」

日時：2023年2月26日（木）13：30～15：50

場所：リサーチセンター大会議室／Zoom配信

参加者数：61名（会場参加：20名、Zoom参加41名）
（教職員53名、学生2名、一般6名）



趣旨：地球環境はもはや無限の容量をもつ熱浴ではなく、人の行為が影響を与え得る有限の複雑系であることが明白になってきた。大きな揺らぎを内包する予測不能な気候変動を始め、さまざまな層において人間の志向性・活動の影響を熟慮する必要性が増している。またその関連において人類社会の持続可能性、人の心の変容への危機感も高まっている。本シンポジウムでは、さまざまな学問分野の叢智を結集して人間中心主義に代わる新たな地球人類が共有すべき普遍的な価値観を探っていく。

プログラム（敬称略）

1. 開会挨拶 飯吉厚夫（学校法人中部大学 理事長・総長）
2. 話題提供1 日浦勉（東京大学農学生命科学研究科・生圏システム学専攻 教授）
「森の未来の姿を考える」
3. 話題提供2
松田卓也（ブロードバンドタワーAI2オープンイノベーション研究所長、神戸大学名誉教授）
「2023年、プレ・シンギュラリティ近づく」
4. 中部大学関係者からの論点提示
津田一郎（中部大学 創発学術院長・AI数理データサイエンスセンター長）
細田衛士（中部大学 学事顧問、東海大学副学長）
伊藤公孝（中部大学 総長補佐、先端研究センター 特任教授）
石井洋二郎（中部大学 創造的リベラルアーツセンター長）
林 良嗣（中部大学 特定教授）
黒田玲子（中部大学 先端研究センター 特任教授）
西浦廉政（中部大学 学園顧問、創発型頭脳循環PJ招聘教授、北海道大学 卓越教授）
大場裕一（中部大学応用生物学部 教授）
5. パネルディスカッション：総合討論
日浦勉、松田卓也
津田一郎、細田衛士、伊藤公孝、石井洋二郎、林良嗣、黒田玲子、西浦廉政、大場裕一

JST CREST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」 最終シンポジウム

主催：創発学術院

日時：2023年3月11日（土）13時30分～18時05分

場所：TKPガーデンシティPREMIUM名古屋新幹線、Zoom配信

参加者数：58名（会場参加11名、Zoom参加47名）



【その他】

第4回学長コロキウム 「未来を拓く高温超電導送電 石狩での実験の成果と今後」

主催：中部大学 共催：創発学術院、超伝導・持続可能エネルギー研究センター

日時：2022年9月13日（火）15時30分～17時00分

場所：アクティブホール／Zoomウェビナー配信

参加者数：102名（会場参加：38名、Zoom参加：64名）

講演1 「高温超電導技術がカーボンニュートラルとSDGsに果たす役割」

講師：本島 修

学校法人中部大学理事・学事顧問

石狩超電導・直流送電システム技術研究組合(I-SPOT) 理事長

講演2 「高温超電導の面白さとその応用」

講師：筑本 知子

中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター教授・副センター長

講演3 「石狩高温超電導施設による超電導送電の社会実装研究」

講師：井上 徳之

中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター 教授

石狩超電導・直流送電システム技術研究組合(I-SPOT) 専務理事



工学基礎教室 特別セミナー

「Image data augmentation for machine learning using Möbius mappings」

主催：工学基礎教室 共催：創発学術院数学専門部会

日時：2022年11月11日（金）10時00分～11時30分

場所：リサーチセンター大会議室／Zoom配信

講師：Torbjörn Lundh

(Deputy Vice-Chancellor, University of Gothenburg, Sweden)

参加者数：12名（会場参加：8名、Zoom参加：4名）



第4回 中部大学・基礎生物学研究所・生理学研究所 連携セミナー

主催：中部大学URA組織

協力：創発学術院、AI数理データサイエンスセンター

共催：基礎生物学研究所、生理学研究所

日時：2023年1月27日（金）13時30分～15時50分

会場：リサーチセンター大会議室／Zoom配信

参加者数：112名

（会場参加：41名、Zoom参加：71名）

【内訳】中部大：会場25名、Zoom26名、生理研：会場6名、Zoom20名

基生研：会場10名、Zoom18名、その他：Zoom7名



3 研究教育活動

3.1 研究概要

津田一郎

最終年度の「クレスト」課題に対しては、相互情報量最小化によって機能モジュールを生成するリザバー計算機と、多くの独立したモジュールからなるリザバー計算機reBASICSを考えた。前者では、まず相互情報量を正確に計算する深層ニューラルネットを導入し、相互情報量推定器を構成した。これはDonsker-Varadhan表現によって相互情報量の下限を推定することが基盤になっている。後者では、100個程度のニューロンからなるランダムネットワークを1モジュールとする独立多モジュール構造を構成した。各モジュール出力が互いに直交する複雑なリミットサイクル振動を構成することで微分可能関数を表現できるようになった。したがって数学的に定義可能な任意の問題は本リザバー計算機で近似的に解決できる見通しがたった。さらに、「クレスト」研究はこれらの研究成果によって一年延長が認められ、来年度も引き続き行うことになった。「未来社会創造」課題に対しては、一細胞RNAシーケンス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仮説の検証を開始した。また、アルツハイマー病など認知症が老化因子に起因するという作業仮説の下で脳の病態モデルを構築するために、全脳ニューラルネットモデルにグリア細胞やA β 、 τ などの効果の導入の仕方に対して、さまざまな既存のデータを精査することで確定することができた。

荒井迅

本年度は、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。特に、九州大学の石井豊氏との共同研究には進展が多く、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。証明の数学的な構造はほぼ完成し、あとは計算量を落とすためのアルゴリズム的な改良を残すのみという状態まで来ることができた。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」が本年度の後期より開始されたが、これに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開始した。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。学内教育では、昨年度までと同様に工学部共通科目を担当した。

松田一希

COVID-19の影響により中断していた、マレーシア・サバ州における霊長類の長期野外調査を再開した。現地に不在であった期間の情報収集や、調査地内に設置していた植生調査区画の確認を行った。また、今年度より新たに開始した科研費・挑戦的研究(萌芽)「熱帯の陸域生態系における

マイクロプラスチック汚染の実態把握」にかかわる現地調査も実施した。特に、動物種の糞からマイクロプラスチックを検出するための実験設備を現地大学で確認した他、実際にフィールドで野生動物の糞を採取する等の予備調査も実施した。最終年度となるCRESTについては、今まで蓄積してきたデータの総括を行った。その中で、サルの変位データをより発展的に検討するため、新たに内分泌系の計測手法を検討し、その予備分析も実施した。加えて、ポスドクとして受け入れている研究者が推進している、タイ王国の野生ベニガオザルの行動研究プロジェクトにも参画して成果をあげた。

柴畑裕子

【1】企画運営：創発大学院の管理運営、企画策定、広報活動などに従事した。具体的には、新規企画の立案・実施、予算計画の策定、運営委員会の開催・調整、ウェブサイトや各種 SNS を通じた広報活動など、創発大学院の活動にかかる全般的な業務を担当した。

【2】アウトリーチ活動：創発大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（2022年度開催実績として主催イベント14件、共催・協力イベント3件）。具体的には、「創発セミナー」、「数学鼎談会」、「地球の未来シンポジウム」、「頭脳循環プロジェクト討論会」等の企画立案・実施を担った。また、一般の高校生対象の「数学キャラバン」、併設校である春日丘高校1年生対象の「セレクト講義」の開催にも貢献した。

【3】リサーチアドミニストレーション業務：兼務として学術推進機構 URA 組織に所属し、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包括連携協定締結の実現に尽力した。さらにJST次世代研究者挑戦的研究プログラム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も寄与した。

2022年10月1日、認定URAの資格を得た（リサーチ・アドミニストレータースキル認定機構 URAスキル認定制度による）。

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を確立し、収束型合成手法を組み合わせで大規模合成可能な手法へと展開する。さらに、論理的な創薬探索法を完成させ、社会実装に向けたペプチド合成法を実現する。

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、研究成果を化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、複数の学術領域をまたがる学際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る。引き続きデ

デジタルアースの構築とその応用について研究を行うとともに、創発学術の創成基盤を模索した。

今年度は特に、最近GEOで検討が進められている「EV (Essential Variables)」の取組を参考に、SDGsの達成のためにデジタルアースに投入すべきデータについてを検討し、そのプロトタイプを実装した。また、SIPの第二期の国家レジリエンス（防災・減災）の強化において「洪水・土砂災害などの被災状況の解析・予測技術の開発」、JSTのaXis研究助成による「災害時のセンサーやUAVの活用研究」、SATREPSのタイの交通計画において「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。さらに気候変動の緩和と適応策について、恵那市のCN達成計画の策定や森林吸収源対策についても検討した。

小澤正直

人間の脳内の情報処理が古典論理に従うのか、量子論理に従うのかは興味ある問題である。本研究では、世論調査の統計データからそれを実験的に判定する可能性について調べた。世論調査の統計データでは、2つの質問の順序を変えると回答の分布が変化する質問順序効果が知られていて、質問とその回答のプロセスは、信念の更新を伴い、二つの質問をヒルベルト空間上の二つの部分空間で、心理学的状態をベクトルで表現し、信念の更新は心理状態のベクトルを質問の部分空間に射影するという射影更新仮説が有力とされている。本研究では、同じ質問を後から繰り返すと、前と同じ回答をするという回答再現効果と射影更新仮説の関係を調べ、射影更新仮説のもとでは、回答再現効果が起きることは、二つの質問の論理構造が古典論理的であることと同値であることを証明した。一方、射影更新仮説が正しいとすると、質問順序効果が起きることは、二つの質問の論理が量子論理的であることと同値であり、従って、回答再現効果が成立する状況では、質問順序効果は射影更新ではなく、古典論理における非ベイズ的な統計的推測によると考えられる。一方、射影更新仮説が成立する状況では、質問順序効果と回答再現効果は両立しないことになるので、今後、このことを判定する実証的研究が求められる。

齋藤洋典

「意味を索(もと)めて」と題する書籍を公刊するために、人の言語活動を超越する意味処理活動に注目し、引き続き執筆活動中である。

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。とくに、環境研究総合推進費によって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、長野県自然保護課、札幌市円山動物園、富山市ファミリーパーク動物園、日本モンキーセンター、山口大学、三重大学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エンテベ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)」を開始した。

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、企業共同研究 3 件を実施した。JST 名古屋大学 COI プロジェクト「人がつながる“移動”イノベーション拠点」ならびに内閣府 SIP「自動運転」に名大未来社会創造機構客員教授として参加した。

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、石井志保子教授(東大)、大本亨教授(北大)、渡辺敬一教授(日大)との共催でワークショップ「Various aspects of singularities」を開催した(2023年3月30日-31日)。

塚田啓道

JST未来社会創造事業においては、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、発症時期や疾患の進行を予測するシステムの開発を推進している。世界最大級の疾患脳バンクを保有する新潟大学脳研から提供されたヒトおよびマウスの3次元脳血管データ、遺伝子発現データの解析を開始し、脳老化マーカーの特定に向けて共同研究を進めている。AMED革新脳プロジェクトでは、パーキンソン病モデルマームセットのデータを全脳モデルに組み込み、病因となる脳領域推定の手法開発を進めている。科研費基盤Bでは、文脈情報を効率的に情報圧縮し学習・記憶する脳の情報処理についての研究を進めている。これまで記憶の脳領域である海馬CA1で発見されていた文脈情報の時間順序の識別能力が高い時空間学習則が、我々のグループの実験によって海馬CA3脳領域で初めて発見された。さらにこの学習則はアテンション等のトップダウンの情報処理時に分泌されるアセチルコリンの投射と連動して学習が行われることも明らかになっており、現在理論と実験の両側面から検討を進めている。

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。

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。

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)代数多様体があつてもある。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。

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。

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えないと言える。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。最近は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。

郷通子

「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」の総説を準備中である。また、「GTR成果報告会2022 特別講演:遺伝子にイントロンが存在することの意味は?」(2023年1月16日 16:30~17:00 豊田講堂/Zoom、名古屋大学卓越大学院プログラム、トランスフォーマティブ、化学生命融合研究大学院プログラム)において、2023年3月に博士号を取得し、国内外でポスドク等として研究活動に入る名古屋大学大学院生等を対象に、海外での研究生生活の重要性等について、公開講演を行った。

小長谷有紀

19世紀後半から20世紀前半にかけて中央アジアおよびモンゴルへ派遣されたさまざまなエクスペディションによる写真を横断的に利用分析するという研究の成果は、国立民族学博物館において特別展「邂逅する写真たち——モンゴルの100年前と今」(2022年3月17日から5月末)で示し、また同展の図録に示された。同研究は科研費(基盤A)「モンゴルに関する画像記録を用いた地域像の再構築」(17H00897)に基づいており、そのホームページ(<https://historicimages.mn>)に、諸旅行記にさまざまな図法や異なる精度で記された行程をデジタル地図に重ねて表示できるようにした。また、新旧写真がほぼ同一の視座で比較してみることができるようにした。さらに長年の研究業績による功績に対して、来日中のモンゴル国大統領より、北極星勲章を受けた(2022年11月29日)。

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を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。

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。

幸島司郎

アジアゾウ、ミナミハンドウイルカ、アマゾンマナティー、アマゾン魚類など、様々な野生動物を対象として、その行動と生態、保全に関する研究をおこなった。アマゾン川に生息する魚類の色彩と視覚に関する研究では、彼らの色彩と視覚が生息水域の水の光学特性に大きく影響されていることを明らかにした。アマゾンマナティーの野生復帰事業では、野生環境に放流した個体の追跡調査を継続した。また、北海道の真冬の雪上で活動する昆虫に関する研究もおこなった。

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。

湯本貴和

霊長類学では、アマゾン熱帯林の種子食の進化とアフリカ熱帯林での昆虫食の実態について、引き続き調査をおこなっている。生態学では、生物文化多様性について概念整理をおこない、著

作執筆や学会発表、講演で成果発表をおこなった。また京都市生物多様性検討部会の部会長として、「京都市生物多様性プラン」の進行管理にあたった。

橋戸南美

霊長類を対象に、消化管微生物による植物二次代謝物質の分解・解毒に関する研究を行っている。飼育および野生テングザルから分離したテングザル固有の乳酸菌について、機能や生理生化学性状を比較し、霊長類学会での発表、論文投稿を行った。本年度より科研費の若手研究として、屋久島山頂部でササ食を行うニホンザルの腸内細菌の研究を開始した。7月に屋久島での調査・サンプリングを行い、腸内細菌の分離培養、二次代謝物質の分解能評価、腸内細菌の網羅解析を行った。また、応用生物学部環境生物学科学士1名の卒業研究のサポートを行った。学振特別研究員(松田一希准教授受入れ)として本年度9月末まで創発学院に所属し、10月より応用生物学部に異動した。

豊田有

本年度前半は過去に収集したデータの解析と論文化に従事した。隊列順序から社会構造を復元する研究の成果をまとめた論文がPRIMATES誌に受理された。9月に京都で開催された第38回日本霊長類学会大会で2022年度日本霊長類学会高島賞(第31回学術奨励賞)を受賞した。後半の10月からは約2年半ぶりとなるタイ王国カオクラブック・カオタオモー保護区での海外長期調査を本格的に再開した。10月から12月と、1月から3月の二期に分け、調査基地の環境再整備や個体識別情報のアップデートなどに取り組んだ。

3.2 研究業績

(1) 原著論文 (査読あり)

- Hattori T, Yamamoto H (2022) Synthesis of Silacyclic Dipeptides: Peptide Elongation at Both N- and C-Termini of Dipeptide. *Journal of the American Chemical Society*, 144: 1758-1765. doi:10.1021/jacs.1c11260.
- Hoshino S, Seino S, Azumano A, Tuuga A, Nathan S, Ramirez Saldivar DA, Goossens B, Salgado-Lynn M, Matsuda I, Yayota M (2023) Modifying the diets of captive proboscis monkeys in a temperate zoo to reduce weight loss and renal disease. *Primates*, 64:123-141. doi: 10.1007/s10329-022-01031-y
- Hsieh JJ, Nagai Y, Kumagaya S, Ayaya S, Asada M (2022) Atypical Auditory Perception Caused by Environmental Stimuli in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Approach to the Evaluation of Self-Reports. *Frontiers in Psychiatry*, Vol.13, doi:10.3389/fpsy.2022.888627.
- 川合伸幸 (2022) 社会を活かし、人を動かす情報の与え方. *学術の動向*. 27 (5): 64-66.
- Kawai N, Nakata R (2022) Do older adults mistake the accelerator for the brake pedal?: Older adults employ greater prefrontal cortical activity during a bipedal/bimanual response-position selection task. *Behavioural Brain Research*. 432: Article 113976. doi: 10.1016/j.bbr.2022.113976.
- 川合伸幸 (2022) 高齢者はなぜキレやすいのか. *中央公論*. 2022年12月号: 50-57.
- Kawai Y, Tachikawa K, Park J, Asada M. (2022) Compensated integrated gradients for reliable explanation of electroencephalogram signal classification. *Brain Sciences*, Vol.12, No.7, p.849.
- Matsuda I (2022) Following the trail of the elusive proboscis monkey in Borneo. *Ecological Research* 37:562-567. doi: 10.1111/1440-1703.12343
- Muramatsu W, Yamamoto H (2022) An economical approach for peptide synthesis via regioselective C-N bond cleavage of lactams. *Chemical Science*, 13:6309-6315. doi:10.1039/D2SC01466A.
- Muramatsu W, Yamamoto H (2022) Organocatalytic Activation of Inert Hydrosilane for Peptide Bond Formation. *Organic Letters*, 24:7194-7199. doi:10.1021/acs.orglett.2c02947.
- Nakagami A, Yasue M, Nakagaki K, Nakamura M, Kawai N, Ichinohe N (2022) Reduced childhood social attention in an autism model marmoset predicts impaired social skills and inflexible behavior in adulthood. *Frontiers in Psychiatry*. 13:885433. doi:10.3389/fpsy.2022.885433.
- Nakamura M, Nakagami A, Nakagaki K, Yasue M, Kawai N, Ichinohe N (2022) Prenatal valproic acid-induced autism marmoset model exhibits higher salivary cortisol levels. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 16:943759. doi: 10.3389/fnbeh.2022.943759.
- Nara S, Fujii H, Tsukada H, Tsuda I (2022) Visual hallucinations in dementia with Lewy bodies originate from necrosis of characteristic neurons and connections in three-module perception model. *Scientific Reports* 12: Article 14172. doi: 10.1038/s41598-022-18313-6.

- Nishiura Y, Xie S (2022) Dynamics of N-Spot Rings with Oscillatory Tails in a Three-Component Reaction-Diffusion System, SIAM J. APPLIED DYNAMICAL SYSTEMS Vol. 21, No. 3, pp. 2268–2296. <https://doi.org/10.1137/22M1492143>
- Nishiura Y, Watanabe T (2022) Traveling pulses with oscillatory tails, figure-eight-like stack of isolas, and dynamics in heterogeneous media, Physica D. <https://doi.org/10.1016/j.physd.2022.133448>
- Ozawa M, Khrennikov A (2023) Nondistributivity of human logic and violation of response replicability effect in cognitive psychology. Journal of Mathematical Psychology 112: 102739/1-7. doi: 10.1016/j.jmp.2022.102739.
- Seker MY, Ahmetoglu A, Nagai Y, Asada M, Oztop E, Ugur M (2022) Imitation and mirror systems in robots through Deep Modality Blending Networks. Neural Networks, Vol.146, pp.22-35.
- Toyoda A, Maruhashi T, Malaivijitnond S, Matsudaira K, Arai Z, Matsuda I, Koda H (2023) Macaque progressions: passing order during single-file movements reflects the social structure of a wild stump-tailed macaque group. Primates, 64 (3) : 351-359 doi:10.1007/s10329-023-01055-y
- Umemoto S, Hirata Y (2023) Emerging order of anomalous eye movements with progressive drowsiness. Journal of Vision, Vol.23, No.1, 17. doi: /10.1167/jov.23.1.17.
- Wu A, Ramakrishna I, Hattori T, Yamamoto H (2022) Silicon-based hydrophobic tags applied in liquid-phase peptide synthesis: protected DRGN-1 and poly alanine chain synthesis. 20:8685-8692. doi:10.1039/D2OB01795D.

(2) 学会発表・招待講演

- Arai Z (2022) The Conley index and the topological dimension of hyperbolic Julia sets, RIMS 共同研究「力学系の理論と諸分野への応用」, 京都大学.
- Arai Z (2022) On the disconnectedness of the Julia set of the Hénon map, RIMS共同研究「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.
- Arai Z (2022) On the disconnectedness of the Julia set of the Hénon map, RIMS共同研究「複素力学系と関連分野」, 京都大学.
- Arai Z (2023) The Conley index and the topological dimension of hyperbolic Julia sets, Ergodic Theory, Dynamical Systems, and Climate Sciences, 北海道大学.
- Arai Z (2023) On the disconnectedness of the Julia set of the Hénon map, Atelier franco-japonais sur Real and Complex Dynamics of Hénon's map, 京都大学.
- 浅田稔 (2022) 人工痛覚による意識、共感、道徳、倫理から法制度へ (招待講演), 第24回ヒト脳機能マッピング学会, オンライン.
- 浅田稔 (2022) 人新世におけるイノベーションを求めて (招待講演), Avnet Tech Days 2022, オンライン.
- 浅田稔 (2022) AI・ロボットに意識は宿るか? (招待講演), 横浜ロボットワールド2022 第3回サービスロボット展 第3回産業用ロボット展 第3回次世代モビリティ展、大阪府大阪市.
- 浅田稔 (2022) Cognitive Robotics (招待講演), New Research Paradigms in Robotics and AI, オ

ンライン。

浅田稔 (2022) ロボットによる構成論的アプローチの視点から考える赤ちゃんと共生 (招待講演), 赤ちゃん学会, 自治医科大学, 栃木県下野市。

浅田稔 (2022) ロボカップと志向性 (招待講演), 創発学院特別セミナー, 中部大学, 愛知県春日井市。

浅田稔 (2022) ロボカップの最終ゴールはロボカップジュニア世代がチャレンジする! (招待講演), ロボットサイエンスカフェ, 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, 大阪府吹田市。

浅田稔 (2022) ロボットを作る・造る・創るのはキミたちだ! (招待講演), 子供大学たま, 白百合大学, 東京都調布市。

浅田稔 (2023) Cognitive Developmental Robotics Revisited (招待講演), The Nineteenth Conference of Peace through Mind/Brain Science, Okura Act City Hotel Hamamatsu, 静岡県浜松市。

浅田稔, Kirtay M, Oztop E (2022) 認知負荷に基づくロボットの信頼モデル構築とその拡張. 第40回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 東京大学, 東京都文京区。

Emori N, Ozawa M, Tomita A (2022) Disturbance Evaluation Circuit in Quantum Measurement, Asian Conference on Quantum Information Science 2022 (AQIS 2022), University of Science and Technology of China/online。

江守陽規, 富田章久, 小澤正直 (2022) 量子測定における擾乱評価回路, 研究会「量子情報と量子基礎論の諸側面」, 東京大学武田ホール, 東京都。

郷通子 (2023) GTR成果報告会2022 特別講演: 遺伝子にイントロンが存在することの意味は?, 名古屋大学卓越大学院プログラム、トランスフォーマティブ、化学生命融合研究大学院プログラム, 2023年1月16日, 豊田講堂/Zoom, 名古屋大学。

原竜大, 進士裕介, 平田豊 (2023) Oculo-feedbackによる入眠促進法の開発, 第18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。

橋戸南美, 土田さやか, Ramirez Saldivar AD, Benoit G, 松田一希, 牛田一成 (2022) 野生および飼育テングザルに共生する種固有乳酸菌の機能特性 -青酸配糖体分解能に着目して-, 第76回日本文学学会大会第38回日本霊長類学会大会連合大会, 京都府京都市。

Hirata T, Hirata Y, Kawai N (2022) Humans track the falling objects more accurately than the rising objects irrespective of acceleration conditions and vestibular gravity information. Annual Meeting Society for Neuroscience, Abstract, San Diego。

平田貴士, 平田豊, 川合伸幸 (2022) 姿勢にかかわらず, 落下する物体の位置は上昇する物体よりも正確に推定される: 行動と視線追従実験, 電子情報通信学会 ヒューマン情報処理 (HIP), vol.122, no.213, pp.37-42, 京都テルサ。

平田豊 (2022) 脳の状態理解・操作ツールとしての眼球運動, 情報学部特別講義, 福知山公立大学。

平田豊 (2022) 目から知る・操る脳状態, 第32回ヒューマンインターフェイス研究会, 名古屋市工業研究所。

平田豊 (2022) 小脳と運動の学習, 応用物理学会トータルバイオメティックス研究グループ基礎講座, オンライン。

Hirata Y (2022) Cerebellar roles in predictive reflexive eye movements and the Dragon Ball

effect, Johns Hopkins Cerebellum Seminars, ONLINE.

平田豊 (2022) 多治見北高校模擬講義, 中部大学.

平田豊 (2022) 知っておきたい脳トレ, 春日井熟年大学講義, 文化フォーラム春日井.

平田豊 (2023) 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」第1回シンポジウム講演, 中部大学/ONLINE.

平田豊 (2022) AIを学ぼう-脳科学実験とデータ解析, 春日丘高校創進コース・啓明コース向けセレクト講義, 中部大学.

平田豊 (2022) 中部大学・基礎生物学研究所・生理学研究所連携交流に関する包括協定締結式共同研究紹介, 中部大学.

平田豊 (2022) 感覚器と運動器の情報ネットワーク、関連デバイス・機器開発などに関する講演会講師, 大正製薬株式会社, ONLINE.

平田貴士, 平田豊, 川合伸幸 (2022) 姿勢にかかわらず, 落下する物体の位置は上昇する物体よりも正確に推定される: 行動と視線追従実験. 電子情報通信学会 ヒューマン情報処理 (HIP), 京都テルサ, 京都府京都市.

Hirata T, Hirata Y, Kawai N (2022) Humans track the falling objects more accurately than the rising objects irrespective of acceleration conditions and vestibular gravity information. Neuroscience 2022, San Diego Convention Center, San Diego.

河合香吏, 香坂玲, 澤井努, 津田一郎, 西浦廉政 (2023) 創発型頭脳循環プロジェクト討論会「コモンの数学」, オンライン.

川合伸幸 (2022) 認知科学者にとって心の自然化とは? (招待講演), 日本認知科学会第39回大会, オンライン.

川合伸幸 (2023) 高齢者の実態: 認知・暴行・脳機能と高齢者への偏見 (招待講演), 日本発達心理学会第34回大会, 立命館大学茨木キャンパス, 大阪府茨木市.

桐山良太, 川合伸幸 (2022) ボールの記憶イメージが小さいほど出塁率が高い —記憶しているボールの大きさと打撃成績の関係—. JSSP日本スポーツ心理学会第49回大会, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター, 新潟県新潟市.

松田一希, 村井勅裕, Tuuga A, Bernard B, Orozco-terWengel P, Yahya NK, Goossens B, Salgado-Lynn M (2022) テングザルの重層社会. 第38回日本霊長類学会大会, 京都府京都市.

三木俊太郎, 小島奉子, 平田豊 (2023) サルと金魚における摂動視覚刺激を用いた視運動性眼球運動のDirectとIndirect成分の推定, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.122, no.425, NC2022-97, p.35, 電気通信大学.

三木俊太郎, 谷本昌志, 東嶋眞一, 平田豊 (2023) 小型・軽量・安価なゼブラフィッシュ仔魚用視覚・前庭実験装置の開発, 第18回空間認知と運動制御研究会学術集会 (旧JAXA WG), 予稿集p.9, 京都大学.

森重文 (2022) 基調講演: 数学の重要性と新理工学部への期待, 中部大学.

森重文, 山口佳三, 西浦廉政, 岡田妃乃子, 藤堂真登 (2022) パネルディスカッション: 社会で活躍する数学者, 数学キャラバン, 中部大学.

森重文, 西浦廉政, 津田一郎 (2022) 数学と私—数学は科学の女王? それとも執事?, 第1回創発鼎談会「数学と諸分野の教会を歩く」, 中部大学, 愛知県春日井市.

中嶋拓海, 山中都史美, 小林汰輔, 渡辺英治, 平田豊 (2023) 能動・受動サッカーが「蛇の回転」

- 錯視知覚に与える影響, 第18回空間認知と運動制御研究会学術集会 (旧JAXA WG), 予稿集 p.7, 京都大学.
- 西浦廉政 (2022) コモنزの数学へ (招待講演), 西浦廉政先生古希記念研究会—21世紀応用数学の現在と未来—, 札幌アスティ45, 札幌市.
- Nishiura Y (2022) Dynamics of localized patterns with oscillatory tails (invited talk), International Conference on Nonlinear Partial Differential Equations 2022 -In honor of Professor Hiroshi Matano's 70th Birthday-, Chern Institute of Mathematics, Nankai University, Tianjin, China (online) .
- Nishiura Y (2022) Collision in Dissipative Systems -A Role of Hidden Instabilities- (invited talk), Colloquium at Beijing International Center for Mathematical Research.
- 津田一郎, 細田衛士, 伊藤公孝, 石井洋二郎, 林良嗣, 黒田玲子, 西浦廉政, 大場裕一 (2023) 地球の未来シンポジウム「どうなる地球・どうする人類」, 論点提示及びパネルディスカッション, 中部大学, 愛知県春日井市.
- Okuno T, Hata J, Tsukada H, Nakae K, Okano H, Woodward A (2022) Similarity quantification and group surrogate data generating models of multivariate time series: a resting-state fMRI study. NEURO 2022 (The 65th Annual Meeting of the Japanese Society for Neurochemistry, The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, The 32nd Annual Conference of the Japanese Neural Network Society).
- 小澤正直 (2022) 不確定性原理について (招待講演), 第27回創発セミナー, 中部大学, 愛知県春日井市.
- Ozawa M (2022) Logical Characterization of Contextual Hidden-Variable Theories based on Quantum Set Theory. 19th International Conference on Quantum Physics and Logic (QPL 2022), Oxford, UK.
- 小澤正直 (2022) 心の不確定性と量子性, 第22回中部大っていいとも!, 中部大学, 愛知県春日井市.
- 小澤正直 (2022) 量子測定とは何を測定するのか: 測定誤差の定義と測定値の観測者独立性, 九大IMI 共同利用研究会「時間・量子測定・準古典近似の理論と実験」, 九州大学, 福岡市.
- 小澤正直 (2022) 量子インストルメント理論: 量子の測定から心の測定へ, 西浦廉政先生古希記念研究会「21世紀応用数学の現在と未来」, 札幌アスティ45, 札幌市.
- 小澤正直 (2022) 不確定性原理と心の量子性, 城西大学理学部数学科・数理データサイエンスセンター共催講演会, 城西大学, 川越市.
- Shinji Y, Yamanaka T, Hirata Y (2022) A realistic neural network model of the optokinetic response to identify the neuronal circuitry responsible for the velocity storage mechanism. 31st Computational Neuroscience Meeting, Abstract, Melbourne .
- 進士祐介, 山中都史美, 平田豊 (2023) 両側性小脳・脳幹神経ループを陽に記述した人工神経回路モデルによる予測的視運動性眼球運動に関わる速度蓄積機構の同定, 第16回Motor Control研究会, プログラムp.91, 早稲田大学.
- Skibbe H, Rachmadi MF, Nakae K, Gutierrez CE, Hata J, Tsukada H, Poon C, Doya K, Majka P, Rosa MGP, Okano H, Yamamori T, Ishii Sh, Reiser M, Watakabe A (2022) The Brain/MINDS Marmoset Connectivity Atlas, Society for Neuroscience 2022, San Diego.

- Tadokoro S, Shinji Y, Hirata Y (2022) Evaluation of horizontal, vertical, and torsional optokinetic responses in goldfish as potential indicators of spatial orientation. Annual Meeting Society for Neuroscience, Abstract, San Diego.
- 田所慎, 進士裕介, 平田豊 (2022) 多感覚情報統合履歴に依存した空間識変容: 金魚の視運動性眼球運動による評価, 第81回日本めまい平衡医学会総会・学術講演会抄録集, Equilibrium Res, Vol.81 (5), p.408.
- 田所慎, 進士裕介, 山中都史美, 平田豊 (2022) 空間識形成過程の計算論に関する一考察, 視覚科学フォーラム2022 第25回研究会, 生理学研究所.
- Tadokoro S, Shinji Y, Hirata Y (2022) Acquisition of vertical and torsional optokinetic response in goldfish. NEURO2022 (The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society), Abstract.
- 田所慎, 進士裕介, 山中都史美, 平田豊 (2023) 慣性力・重力識別を担う自己運動知覚の変容: 視覚・前庭協調学習前後の金魚前庭動眼反射を用いた評価, 第18回空間認知と運動制御研究会学術集会(旧JAXA WG), 予稿集p.9, 京都大学.
- 豊田有, 丸橋珠樹, Suchinda M, 松田一希 (2022) ベニガオザルのオスの集団間移籍傾向: 協力行動の核となる個体間関係の形成について, 第38回日本霊長類学会大会.
- 津田一郎 (2022) 脳の数学原理を求めて: カオスにもとづく複雑系脳科学の展開, 21世紀応用数学の現在と未来—西浦廉政先生古希記念研究会.
- 津田一郎 (2022) カオス力学を基軸にした複雑系脳科学への先駆的な貢献 — 脳科学の数学原理, 奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科数物専攻 非平衡ダイナミクスセミナー×数物特別セミナー.
- 津田一郎 (2023) カオス力学を基軸にした複雑系脳科学への先駆的な貢献 — 脳科学の数学原理: 変分原理を中心として, 奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科数物専攻 非平衡ダイナミクスセミナー.
- 津田一郎 (2022) カオス力学を基軸にした複雑系脳科学への先駆的な貢献 — 脳科学の数学原理, 藤原洋数理学賞大賞授賞講演, 慶応大学藤原洋記念館, 横浜市.
- Tsukada H, Tsukada M (2022). Contextual memory processing and memory structuring based on spatio-temporal learning rules. NEURO 2022 (The 65th Annual Meeting of the Japanese Society for Neurochemistry, The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, The 32nd Annual Conference of the Japanese Neural Network Society)
- 塚田啓道 (2022) 脳の数理モデルと疾患治療への応用. サイエンス・カフェ 2022.
- 塚田啓道 (2022) 微分方程式で脳は理解可能!? ~脳の数理モデル~, 第36回JST数学キャラバン.
- 山中都史美, 平田豊 (2023) 動的視野安定化を担う2つの眼球運動間の予測能転移評価, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.122, no.425, NC2022-97, pp.36-41, 電気通信大学.
- Yamanaka T, Baker R, Hirata, Y (2022) The effects of acquired predictive optokinetic response on vestibulo-ocular reflex predictability in goldfish. NEURO2022 (The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society), Abstract.

(3) 書籍・解説・論説

- 浅田稔 (2023) 人工痛覚が導くロボットの共感. 科学, Vol.93, No.1, pp.54 - 60.
- 浅田稔 (2023) ロボット學の創成と社会工学としてのロボット工学. 科学, Vol.93, No.1, pp.18 - 25.
- Bernard H, Sha JCM, Matsuda I (2022) Long-tailed Macaque. In: Davies G (ed) WILDLIFE ATLAS OF SABAH: MAPS AND CONSERVATION. WWF-Malaysia, Selangor, Malaysia, pp 85-90.
- 平田豊 (2023) II. 宇宙と人間との関わり —メタバースとユニバースにおける身体性：異重力下での適応的運動制御と空間識拡張— 日本航空宇宙学会論文誌, Vol.71, No.1, pp.17-22.
- 川合伸幸 (監修) (2022) 「脳のクセ」に気づけば、見かたが変わる 認知バイアス大全. ナツメ社.
- 川合伸幸 (編) (2022) 心と脳. 認知科学講座2, 東京大学出版会.
- 川合伸幸 (2022) 心と脳. 認知科学講座2, 序章「認知科学における「脳」研究の来し方行く末」: iii-xvi, 東京大学出版会.
- 川合伸幸 (2022) 心と脳. 認知科学講座2, 第2章「恐怖学習と脅威検出の神経機構」: 39-67, 東京大学出版会.
- Matsuda I, Sha JCM, Bernard H (2022) Proboscis Monkey. In: Davies G (ed) WILDLIFE ATLAS OF SABAH: MAPS AND CONSERVATION. WWF-Malaysia, Selangor, Malaysia, pp 77-84.
- 西井裕亮, 篠崎教志, 永原聡, 高松哲也, 宮崎淳吾, 平田豊 (2022) 視線情報による運転者の集中度低下の検出への取り組み -ドライバーモニタリングシステムでの早期の危険検出に向けて月刊自動認識, Vol.35, No.12, pp.27-33, 2022, Oct.
- 西井裕亮, 宮崎淳吾, 篠崎教志, 高松哲也, 松原崇, 平田豊 (2022) 次世代モビリティに向けた眼球運動からの集中度推定 応用数理, Vol.32, No.3, pp.31-35, https://doi.org/10.11540/bjsiam.32.3_149
- 小澤正直 (2023), 量子集合論入門1:量子数学の夢, 数理科学 61 (2) : 56 - 63.
- 田所慎, 平田豊 (2022) 航空パイロットにおける空間織の特徴 体育の科学, Vol.72, No.11, pp.757-762 <https://iss.ndl.go.jp/books/R1000000002-I000000014053-00>
- Tsuda I (2022) Dynamics in Neural Systems: A Dynamical Systems Viewpoint. In Pfaff D.W., Volkow N.D., Rubenstein J. (eds.) Neuroscience in the 21st Century: From Basic to Clinical. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6434-1_195-1
- 津田一郎 (2022) 境界分野の歩き方, 数学セミナー 特集「境界の数理—異分野と接するところ」, 2022年7月号 (vol.61 no.7_729) pp8-12, 日本評論社.
- 塚田啓道, 銅谷賢治 (2022) 神経トレーサー, 構造MRI, 機能MRIデータの統合による全脳モデルシミュレーション, 生体の科学, Vol.73, No.5, pp.436 - 437.

(4) メディア・報道・アーカイブ等

- 平田豊 (2022) 私のイチオシ論文 Motor Control研究会, Slack会員交流チャンネル論文紹介.
- Jose L, Lee W, Hanya G, Tuuga A, Goossens B, Tangah J, Matsuda I, Subbiah VK (2023) Gut microbial community in proboscis monkeys: implications for effects of geographical and social factors. bioRxiv. doi: 10.1101/2023.03.14.532648

川合伸幸 (2022) 「OH! HAPPY MORNING」ラジオ出演, JFN系列ラジオ.

Matsuda I, Murai T, Grueter CC, Tuuga A, Goossens B, Bernard H, Yahya NK, Orozco-terWengel P, Salgado-Lynn M (2023) The multilevel society of proboscis monkeys with a possible patrilineal basis. bioRxiv. doi: 10.1101/2023.01.24.525467

(5) 受賞・受章

平田豊研究室 (2022) ポスターセッション特別賞, 第22回若手研究者のためのサマースクール, 未来エネルギー研究協会

小長谷有紀 (2022) 北極星勲章

津田一郎 (2022) 第11回藤原洋数理科学賞大賞

3.3 大型プロジェクト

国立研究開発法人 科学技術振興機構 CREST

研究課題名: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

研究代表者:津田一郎(中部大学 創発学術院)

最終年度の「CREST」課題に対しては、相互情報量最小化によって機能モジュールを生成するリザーバー計算機と、多くの独立したモジュールからなるリザーバー計算機 reBASICS を考えた。前者では、まず相互情報量を正確に計算する深層ニューラルネットを導入し、相互情報量推定器を構成した。これは Donsker-Varadhan 表現によって相互情報量の下限を推定することが基盤になっている。後者では、100 個程度のニューロンからなるランダムネットワークを1モジュールとする独立多モジュール構造を構成した。各モジュール出力が互いに直交する複雑なリミットサイクル振動を構成することで微分可能関数を表現できるようになった。したがって数学的に定義可能な任意の問題は本リザーバー計算機で近似的に解決できる見通しがたつた。さらに、「CREST」研究はこれらの研究成果によって一年延長が認められ、来年度も引き続き行うことになった。

国立研究開発法人 科学技術振興機構 未来社会創造事業

研究課題名: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

研究代表者:塚田啓道(中部大学 AI数理データサイエンスセンター、創発学術院)

「未来社会創造」課題に対しては、一細胞 RNA シークエンス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仮説の検証を開始した。また、アルツハイマー病など認知症が老化因子に起因するという作業仮説の下で脳の病態モデルを構築するために、全脳ニューラルネットモデルにグリア細胞や $A\beta$ 、 τ などの効果の導入の仕方に対して、さまざまな既存のデータを精査することで確定することができた。

学外兼務(2022年度)

津田一郎	明治大学先端数理科学インスティテュート	明治大学共同利用・共同研究拠点「現象数理学研究拠点」運営委員会委員
津田一郎	科学技術振興機構(JST)	CRDS「研究開発の俯瞰報告書」第2章「俯瞰区分と研究開発領域」へ情報提供
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	非常勤特別研究員(客員教授)
荒井迅	科学技術振興機構(JST)	JSTさきがけ数理構造活用領域アドバイザー
松田一希	京都大学野生動物研究センター	特任准教授
松田一希	特定非営利活動法人ボルネオ保全トラスト・ジャパン	理事

その他学外活動(2022年度)

松田一希	霊長類研究	編集委員
松田一希	Primates	Associate editor
松田一希	モンキー	編集委員
松田一希	霊長類学会	代議委員
松田一希	国際霊長類学会	Research Committee Member, Executive Committee of the Scientific Program Committee
松田一希	日本モンキーセンター	研究倫理委員会委員
松田一希	京都大学犬山キャンパス	学位論文審査委員(外部委員)

5 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。

中部大学創発学術院年報 第7巻 (2022年度)

2023年8月31日 発行

発行者 中部大学創発学術院
〒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 桑畑裕子、渡邊天鵬

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/>

