

Frontière 2021



東京大学大学院総合文化研究科
広域科学専攻年報

Frontière 2021 --- 目次

広域科学専攻年報「Frontière」第28号発刊にあたって 広域科学専攻の紹介	専攻長 和田 元	1
広域科学専攻の組織について		2
生命環境科学系		
系紹介	系長 新井宗仁	3
トピックス		
時間知覚研究	四本裕子	6
大講座紹介		12
業績リスト		30
広域システム科学系		
系紹介	系長 福永 Alex	4
トピックス		
国勢調査の100年，東京の100年		
	梶田 真	8
大講座紹介		17
業績リスト		41
相関基礎科学系		
系紹介	系長 平岡秀一	5
トピックス		
人工知能の原理を記述する数学	今泉允聡	10
大講座紹介		21
業績リスト		53
客員教員の紹介		27

広域科学専攻の紹介



広域科学専攻長 和田 元

駒場 I キャンパスにある総合文化研究科には五つの専攻があり、広域科学専攻はその中で唯一、自然科学の教育・研究が行われている専攻です。このキャンパスに所属する自然科学系の教員がこの専攻の教育・研究に携わっています。広域科学専攻は、総合文化研究科の専攻の一つとして 1985 年に発足、その後、大学院重点化による改組・拡充を経て、1995 年に三つの系からなる現在の専攻の体制となりました。この専攻の大きな特徴は、まず巨大な組織であるということです。専攻には、約 170 名の教員、約 500 名もの大学院生が在籍していて、まるで研究科の規模です。専攻の下には 3 つの系、生命環境科学系、広域システム科学系、関連基礎科学系が置かれています。なぜそれらの系を独立の専攻とせず系として置いたのか、それには各系の独自性と系間での連携とを巧くバランスをとりながら、広範囲の学問分野にわたる横断的・学際的な研究・教育を行うことで他部局とは違った特徴を持たせ、1 つの専攻でまとまって理系全体を発展させようとする意図があります。

このような巨大な組織である広域科学専攻では、数理科学、情報科学、物質科学、生命科学、認知科学、スポーツ科学などの幅広い研究領域をカバーする多様な研究・教育が行われています。生命環境科学系では、生命について分子からヒトまでを包括する学際的な研究、広域システム科学系では自然界や人間社会における様々な事象についてシステム論的な思考を駆使して解析する研究、関連基礎科学系では、おもに物理学と化学の視点から、素粒子、原子・分子、分子集合体、生命体、地球といった自然界の様々な階層にわたる研究、その他に科学史・科学哲学の研究も行われています。

もう 1 つの専攻の大きな特徴は、教員一人ひとりが独立した研究室を持ち、知的好奇心や自由な発想で研究に打ち込むことのできる伝統が受け継がれているという点です。他人の研究をお互いに尊重し合いながら、ときには協力を求めたり、求められたりすることで共同研究が生まれ、その輪が広がることで分野横断的・学際的な研究に発展します。お互いの尊重と協力の相互作用が巧く活かされており、研究室間の垣根が高くお互いを牽制し合うような雰囲気は全く感じられない、まさに居心地のよい研究・教育の場となっています。

このような自由な研究環境は、ノーベル賞の受賞に繋がった「オートファジーの研究」を大隅良典先生が駒場で開始された時代から連綿と受け継がれてきており、それが故に駒場に優れた研究が数多く芽生え、専攻が発展してきました。

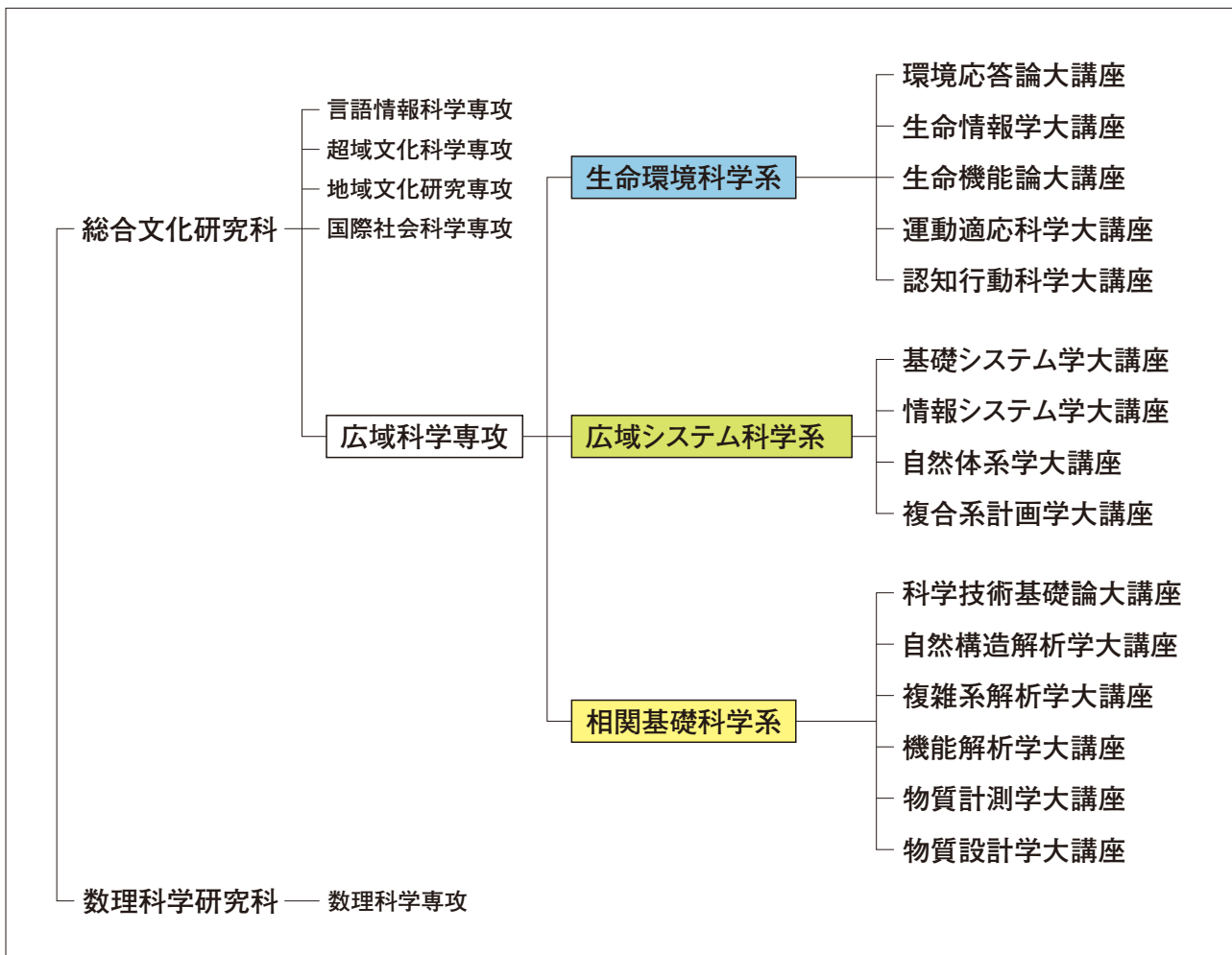
広域科学専攻は、「こころの多様性と適応の統合的研究機構」、「生物普遍性連携研究機構」、「スポーツ先端科学連携研究機構」などの全学の研究組織の中核を担っており、これらの研究組織でのプロジェクトを通して多くの輝かしい研究成果が生まれています。また、2019 年度からは先進科学推進機構がスタートし、先進的な研究領域の新進気鋭の若手研究者を結集して先進的な研究を加速するとともに、自然科学教育のさらなる充実もはかられています。英語のみで学位取得が可能な大学院として国際環境学プログラム、副専攻プログラムとして科学技術インタープリター養成プログラムも用意されています。専攻に入学後、副専攻を希望して履修すれば、将来、社会で活躍するときに役に立つ様々な知識や技術を修得することができます。さらに、大学院生の研究活動を支援する取り組みとして、リサーチ・アシスタント制度のほか、広域科学専攻独自の事業として「博士・修士課程学生のための国際研究集会渡航助成」を行っています。昨年度から、先端基礎科学推進国際卓越大学院もスタートしました。これは経済的支援を受けながら、最先端の基礎科学を学ぶとともに、国際的・分野横断的な展開力を習得できる修士・博士一貫の副専攻プログラムです。今後、このプログラムを通して次世代を担う卓越した人材が本専攻から育って行くことを願っています。

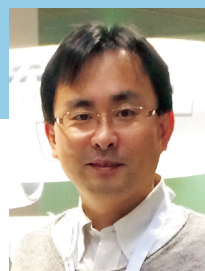
このように広域科学専攻の研究・教育環境は常に進化し、発展しています。今後も一層の整備・拡充を目指して、構成員一体となって取り組んでいきたいと考えています。

広域科学専攻の組織について

広域科学専攻には、駒場の数学以外の自然科学関係を中心にした教員が集まっています。大所帯の専攻のため、専攻は3つの系に分かれています。これらの3系は、生命環境科学系、広域システム科学系、相関基礎科学系です。さらに各系は大講座にわかれており、専攻全体には15の大講座がおかれています（下図を参照して下さい）。本専攻に所属する各教員は、大学院での研究・教育ばかりでなく、教養学部前期（1,2年生）・後期課程（3,4年生）の教育も担当しています。また、この他にも教育や研究上関連の深い教員がグループを作って活動する等、柔軟な運営がなされています。

（なお本年報 Frontière での「大講座紹介」では、所属教員として、講座の分野に関連の深い教員を紹介していますので、人事組織上の講座所属とは異なっている場合があります。）





生命環境科学系

系長 新井宗仁

生命環境科学系は、生命科学をキーワードに物理学や化学、認知科学、スポーツ科学を含む幅広い分野の研究者が分野横断的に集まり、生命分子からヒト・植物までを包括的に研究・教育している組織です。研究対象は、生体分子・細胞・組織・個体、微生物叢といった生命体の各階層や、ヒトの認知活動、身体運動にまで及び、医療健康、環境保全、マテリアルのシーズ開発といった社会につながる研究も進めています。この系には環境応答論大講座、生命情報学大講座、生命機能論大講座、運動適応科学大講座、認知行動科学大講座という5つの大講座があり、77名の教員（2022年1月の時点で専任教員59名、客員教員8名、兼任教員9名、系間協力教員1名）が所属し、専門領域の近い3つのグループ（基礎生命科学グループ、身体運動科学グループ、認知行動科学グループ）に分かれて大学院教育を行っています。

基礎生命科学グループでは、生命の多様性と階層性が織りなす原理を「知り」、それを「共有」することで、今までにない新しい生命感を「創る」研究と教育を行っています。具体的には、教員が独自の視点に立ってヒトを含む動物、植物、微生物、生体分子などを研究対象とし、生命現象の普遍的な機構解明を目指しています。例えば、DNA・RNA・タンパク質などの生体物質の構造と機能、それらがつくる情報ネットワークの解析、情報を統合してできる生命の基本単位としての細胞の構造と機能の解析、細胞のネットワークが作る組織や動植物個体の発生、生物間の相互作用の解析、さらには、さまざまな知見を生かした新たな素材の開発など多様な研究を展開しています。

身体運動科学グループでは、「運動」を第一のキーワードに研究を進めています。その研究の方向性は、生理学、生化学、栄養学といった体内の代謝に目を向けたものから、運動にかかわる神経系・筋肉系や心の働きの解析、バイオメカニクスのような外からの運動や動作、さらに医学的な観点からの運動の解析まで極めて広い範囲にわたります。これらの研究を通じて、競技スポーツなどにおける運動能力の向上や、運動による健康増進効果に関する新しい知見の発見を行い、その結果を通じて社会に貢献することを目指しています。

認知行動科学グループでは、個体が環境を認知し適応的に行動するときの「こころ」の機能と仕組みを実証的に解明する研究を推進しています。性格特性・病理傾向によって異なる環境を認知する枠組みや、それに対する適切な介入の仕方について、調査・実験と統計的解析手法を用いて解明しています。また、知覚や認知の基盤を数理モデルから解明する研究、記憶や意思決定、時間知覚などの高次機能を脳機能イメージングから解明する研究などを最新の測定装置を用いて進めています。さらに、動物のコミュニケーション行動の進化と神経機構に基づいて、言語と情動の起源を探る研究も行われています。

本系の教員は、グループごとに専門分野の研究を深めるだけでなく、グループや講座を越えた相互の協力や連携を通じて、分野横断的で統合的な生命科学の知識や研究戦略を育み、生命の基盤や、生命活動が作る「こころ」と「からだ」のいとなみを明らかにすることを目指しています。



広域システム科学系

系長 福永 Alex

現代は、気候変動やエネルギーの問題、地域間格差の問題、科学技術や情報活用のあり方など、複雑な問題が顕在化しています。これらは、細分化された個別の学問領域のみでは取り扱いきれず、柔軟な思考と適切な方法論を用いて総合的な視点から対処できる人材の育成が求められていると考えられます。広域システム科学系は、こうした社会の要請に応えるべく生まれた大学院です。複合的問題の全体像の把握と解決には、問題を構成する諸要素を個別科学の手法で分析することに加えて、その間の関係そのものを考察の対象とし、部分と全体の関連を解明していくことが必要となります。自然界から人間社会にいたる様々なレベルの複雑な事象の解析や問題の解決に、複数の専門性に立脚する視点から総合的に物事をとらえる「システム論的な思考」を駆使して総合的・複合的に取り組むという理念の基に設立され、研究教育活動を展開しています。

広域科学システム系には以下の4つの大講座が置かれています。

(1) 基礎システム学大講座

基礎システム学大講座では、自然の諸階層にわたって現れる非線形現象を様々な角度から解明することを目指しています。最近の研究内容は、宇宙に関連し数値シミュレーションによる回転中性子星の非軸対称不安定性、連星中性子星の合体や重力波放射、ブラックホール形成過程、超新星爆発のメカニズム、新星現象のメカニズムの解明、重力多体問題専用計算機による銀河、銀河集団と宇宙の大構造の形成の解明などです。また、人工システムでは計算機中に構築した自己複製機構の発生と進化、アルゴリズムとデータの共進化、カオスと協調性の進化、カオスの多様性の維持、ジレンマゲームにおける戦略の進化などが研究されています。

(2) 情報システム学大講座

情報システム学大講座では、人間自身の情報処理を対象とした認知科学的な研究から、コンピュータそのものを扱う計算機科学的な研究まで、システムと情報という観点から幅の広い研究と教育を行っています。研究内容は人工知能、コンピュータグラフィクス、画像処理、計算幾何学、建築構造デザイン、プログラミング言語理論、ソフトウェア工学、人間の推論・問題解決・学習・発想などの情報処理プロセスの認知科学的研究、乳幼児における発達メカニズムに関する研究、科学論・技術史、人間の感性に関わる情報の計量化とその応用などです。

(3) 自然体系学大講座

自然体系学大講座では、自然界に存在する多種多様なシステムを対象として、個別科学に立ちながらその枠を越えてシステムとしての仕組みと挙動を解明し、人間・社会にまで関係するものを含めてその制御を考究しています。具体的には、資源・エネルギー問題、地球の層構造を形造る部分の進化とそれらの相互作用、生物の進化との相互作用を追求しシステムとしての地球変遷などを研究しています。

(4) 複合系計画学大講座

複合系計画学大講座では、人間・社会と自然を対象に含む複合的な系を計画主体の視点から研究を進めています。都市・生活空間・環境・資源・エネルギー・科学技術政策等、人文社会科学と自然科学・工学の境界領域に横たわるさまざまな複合的課題の解明を進めています。

これらの大講座の間でも教員間や研究室間の共同研究が積極的に行われており、深い専門性と学際性を体現しています。そして本冊子をご覧いただければわかりますように、ユニークな実験やモデリング、精密な分析や測定、根気のいるフィールドワークなどを通じて、多様な研究成果や問題解決に向けた取り組みが蓄積されてきていることがおわかりいただけると思います。



相關基礎科学系

系長 平岡秀一

相關基礎科学系は、おもに物理学・化学の観点に立って自然科学を基礎から研究する人々と、科学史・科学哲学の立場から「科学とは何か」といった基本的問題を探求する人々からなるきわめてユニークな研究者集団です。自然科学の研究対象は、物質の根源である素粒子から、原子・分子、分子集合体、巨視的な物質、さらに生命、地球といった自然界の様々な階層にわたる幅広い領域で研究が行われています。さらに、系の名称にある「相關」（互いにかかわりあうこと）という言葉が示す通り、本系に所属する教員は、個々の研究分野に閉じることなく互いに交流や連携を深め、分野の垣根を越えた新しい教育・研究を開拓しようとしています。上記の通り、相關基礎科学系における研究は広い領域にわたるため、所属する教員は研究分野に従って以下に示す5つのグループに分かれています。

Aグループは、科学史・科学哲学の研究者が集まり、科学や技術とは何か、それらの社会における機能や効果はどのようなものなのかといった問題を、メタサイエンティフィックな視点から－歴史的、哲学的、倫理的、社会学的視点から－研究しています。

Bグループは、素粒子・原子核理論の研究者集団であり、素粒子・原子核とその相互作用の研究、特に重力を含めた相互作用と物質の統一理論を目指した超弦理論の研究、素粒子の標準模型の格子ゲージ理論による非摂動的な研究、クォークの複合体であるハドロン・原子核の極限状態の理論的研究を行っています。

Cグループは、物性理論・統計力学の研究者が集まり、原子・分子のマクロな集合体である物質の様々な性質の研究、特に量子力学の基礎理論から強相関電子系、量子凝縮系、ランダム系の統計力学、ソフトマターや生命現象を含む複雑系・非平衡系の数理的モデル、厳密に解ける数理モデル、機械学習など、多様な理論的問題を研究対象としています。

Dグループは、おもに実験を中心とする研究者の集団で、研究対象や研究方法の違いによりD1（物理系）とD2（化学系）に分かれています。

D1グループは、レーザーや粒子線、SQUID（超伝導量子干渉計）やNMR（核磁気共鳴）などの物理的な実験手法を用いることにより、量子光学、量子技術、原子物理、半導体物性、超伝導体、スピントロニクス、脳科学、生物物理、ソフトマターなど広範囲にわたるテーマを研究しています。

D2グループは、原子・分子やその高次構造体であるナノ粒子・超分子・高分子、物質の表面・界面、疑似生命体などを研究対象とし、ミクロからメソ、マクロまでの物質の構造、化学反応、非線形・量子ダイナミクス、新物質の合成と機能など様々な研究を進めています。

本系の教員は、既存の研究分野に対応するこれら5つのグループに分かれて研究を深める一方、組織上は6つの大講座（科学技術基礎論、自然構造解析学、複雑系解析学、機能解析学、物質計測学、物質設計学）のいずれかに所属しています。各々の大講座では、既存の研究分野間の壁が取り払われ、異なるグループに所属する教員から構成されています。本冊子では、これら大講座の研究内容と2021年の各教員の成果をご紹介します。様々な分野の研究者が交流・連携する場で生み出された自然科学に対する新たな知の一端をご覧いただければ幸いです。

時間知覚研究

生命環境科学系 四本 裕子

はじめに

脳には、視覚皮質、聴覚皮質、嗅皮質など、それぞれの感覚器からの入力を受け取って処理する部位が存在する。これらの感覚皮質は、それぞれ脳内の異なる場所に局在している。感覚皮質内の神経細胞の機序は、神経生理や計算モデルや脳機能計測などのさまざまな手法で検証されており、こまかい機能が明らかになっている。

それらの感覚知覚と比較すると「時間」の知覚は特殊である。まず、特定の感覚入力器官がない。見えたものの時間は視覚入力、音の時間は聴覚入力、触ったものの持続時間は触覚入力と、それぞれ異なる入力器官が関与する。そして、それぞれの感覚モダリティ（視覚、聴覚などの感覚の種類のこと）間で情報が統合される場合も多い。その特殊性のため、時間知覚とそれに関係する脳のはたらきはよくわかっていない。

時間の脳内処理

時間の長さをコーディングする神経機構を考えてみる。時間はマイクロ秒、数時間、日、年まで無限の幅を持ちえるため、それぞれ特定の時間長に反応する神経細胞を仮定することは現実的ではない。ある一定のペースで発火する神経細胞と、その発火頻度を記録する機構があれば、時間経過のコーディングが可能であるという考え方はできる。そこで、ある一定のペースで発火する神経細胞をペースメーカー、発火頻度を蓄積し記録する神経細胞をアキュムレータとするモデルが提唱された¹。しかしながら、ペースメーカーとアキュムレータを用いる場合でも、計時を開始するタイミングや一定時間に反応するためのメカニズムに関して神経科学的な対応を見つかるのは難しい。

そこで、脳神経の同期的活動（オシレーション）の役割が着目された。脳内の神経細胞は、さまざまな周波数で同期的活動を見せる。たとえば、後頭から頭頂にかけての脳部位では、安静時に α 周波数（8-12Hz）での同期が観察される。複数の周波数の組み合わせを用いれば、時間長のコーディングは可能である。このモデルは線条

体うねりモデルとよばれ、ラット等の脳で対応する神経機構があることが報告されている²。

我々の研究室では、ヒトの時間知覚における脳神経の同期的活動の役割を検証してきた。実験では、さまざまな周波数で視覚刺激を明滅させることにより、視覚皮質に周波数引き込みによる定常視覚誘発電位を発生させる。視覚刺激の明滅の周波数を操作することで、視覚皮質の周波数同期を外的に操作することが可能となる。複数の周波数帯域を用いて周波数同期を操作し、知覚される時間長を行動実験により測定した。そして、周波数引き込みの要素を追加して拡張した線条体うねりモデルを作成し、神経数理モデルにより、ヒトの時間知覚が周波数の同期的活動を用いてコーディングされていることを示唆する結果を得た^{3,4}。

神経同期により時間知覚を説明する試みに対して、時間知覚を心理量で説明する研究も報告されている⁵。明滅で引き起こされる神経活動が原因で時間知覚が変化するのではなく、明滅が見えの顕著性を上げて心理量が増えるため時間知覚が変化するという考え方である。この説に対して、我々は、臨界フリッカ融合頻度を超える55.5Hzと62.5Hzの周波数を用いて実験を行った。55Hz以上の早い明滅は、定常刺激として知覚される。つまり、物理的には明滅しているが、その明滅は知覚されない。55.5Hzと62.5Hzの2つの周波数を同時に呈示すると、脳内には55.5Hzと62.5Hzの周波数に加えて、その差分の7Hzの周波数での神経同期も発生する。つまり、見えの顕著性をかえずに神経活動を操作することが可能となる。この手法をもちいて、見えの顕著性にくわえて、神経活動単体でも同期的周波数成分が知覚時間を変容させることを見出した⁶。

これら我々の研究を含む複数の研究で、10Hz前後の α 周波数で明滅する視覚刺激が知覚時間の延長をもたらすことが報告されている。我々のモデルに基づくシミュレーションも、 α 周波数帯域の周波数同期成分の関与が大きいことを示唆した。これは、 α 周波数が視覚皮質のある後頭葉でよく観察される成分であることと矛盾しない。それでは、側頭葉に局在する聴覚皮質での情報処理

はどのような特性を持つのだろうか？そこで、視覚皮質と聴覚皮質における時間情報処理のメカニズムを検討するため、明滅する視覚刺激と同じ周波数でON/OFFを繰り返す聴覚刺激を用いて知覚される時間を測定した。行動実験の結果、 α 周波数で変調する視覚刺激は時間知覚の延長を、同じ α 周波数で変調する聴覚刺激は時間知覚の短縮をもたらすことを明らかにした⁷。

人は、空間情報は視覚に頼り、時間情報は聴覚に頼るという特性を持っている。上記の実験でも、視聴覚刺激を同時に呈示すると知覚が聴覚に引っ張られるという聴覚優位性を確認した。この聴覚優位性は、時間情報処理に注意を向けやすいことによるのか、それとも、そもそもの低次の情報処理機構の特性なのだろうか？この間に答えるため、視聴覚刺激を同時に呈示し、視覚刺激のみ、聴覚刺激のみ、視聴覚刺激両方に注意を向ける3条件で知覚を詳細に測定し、階層的ベイズモデルを用いて情報統合過程をモデル化した。その結果、視聴覚情報の時間情報の知覚における注意による重み付けの効果を明らかにした⁸。

脳の神経同期の機能は実に興味深い。多くの神経細胞が同じタイミングで発火を繰り返す。その活動が「波」として記録される。この波が、脳内でいかにして伝播するのかを考えてみた。視覚皮質は、左視野の情報は右脳の視覚皮質、右視野の情報は左脳の視覚皮質で処理されるという局在性がある。ある程度情報処理が進んだのち、左右の視覚皮質の情報は左右脳半球をつなぐ脳梁を介して統合される。この仕組みを利用して、周波数同期が皮質内を伝播することの影響を検証した。実験では、右上視野にターゲット刺激を呈示し、観察者にはこの刺激の時間長を再現してもらおう。そして、課題遂行時に明滅する妨害刺激を提示する。右下視野に明滅する妨害刺激を呈示する場合、妨害刺激とターゲット刺激は同じ半球の視覚皮質で処理されるため、周波数動悸する脳部位とターゲット刺激を処理する脳部位の距離は近い。左上視野に明滅する妨害刺激を呈示する場合、妨害刺激とターゲット刺激は異なる半球の視覚皮質で処理されるため、周波数同期する脳部位とターゲット刺激を処理する脳部位の距離は遠い。実験の結果、時間知覚は、周波数同期を引き起こす脳部位とターゲット刺激の距離に依存することを示すという予測通りの結果を得た⁹。さらに、この皮質間距離の操作をもちいて、脳梁が欠損している分

離脳患者の時間知覚を検証する研究も行った¹⁰。

日常生活と時間

上記の研究は、脳内の時間情報処理の機序を検証することを目的としているが、日常生活において感じる時間感覚についての研究も行っている。加齢によって時間知覚はいかに変化するか^{11,12}、複数の情報の中から邪魔なものを無視して選択的に情報処理できるか¹³、記憶した時間長はどのように保持できるか¹⁴など、我々の日常生活に密接につながっている時間についての研究は楽しい。最近では、コロナ禍にともなう外出規制が時間知覚に及ぼす影響について、大規模国際共同研究も行っている。研究に没頭している時間も、スポーツで体を動かしているときの時間も、退屈な会議に参加している時間も、誰も読まないであろうこの原稿にかけた時間も、物理的には同じであっても感じ方はまったく違う。自らの経験や感覚と直結しているのが、時間研究の楽しさの一要因であると思う。

1. Treisman, M. The Information Processing Model of Memory. *Timing & Time Perception* vol. 1 131-158 (2013).
2. Buhusi, C. V. & Meck, W. H. What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nat. Rev. Neurosci.* **6**, 755-765 (2005).
3. Hashimoto, Y. & Yotsumoto, Y. Effect of Temporal Frequency Spectra of Flicker on Time Perception: Behavioral Testing and Simulations Using a Striatal Beat Frequency Model. *Timing Time Percept.* **3**, (2015).
4. Hashimoto, Y. & Yotsumoto, Y. The amount of time dilation for visual flickers corresponds to the amount of neural entrainments measured by EEG. *Front. Comput. Neurosci.* **12**, (2018).
5. Herbst, S. K., Chaumon, M., Penney, T. B. & Busch, N. A. Flicker-Induced Time Dilation Does Not Modulate EEG Correlates of Temporal Encoding. *Brain Topogr.* **28**, 559-569 (2015).
6. Li, L., Ito, S. & Yotsumoto, Y. Effect of change saliency and neural entrainment on flicker-induced time dilation. *J. Vis.* **20**, 1-21 (2020).
7. Yuasa, K. & Yotsumoto, Y. Opposite distortions in interval timing perception for visual and auditory stimuli with temporal modulations. *PLoS One* **10**, (2015).
8. Yoshimatsu, H. & Yotsumoto, Y. Weighted Integration of Duration Information Across Visual and Auditory Modality Is Influenced by Modality-Specific Attention. *Front. Hum. Neurosci.* **15**, 1-14 (2021).
9. Okajima, M. & Yotsumoto, Y. Flickering task-irrelevant distractors induce dilation of target duration depending upon cortical distance. *Sci. Rep.* **6**, (2016).
10. Okajima, M., Futamura, A., Honma, M., Kawamura, M. & Yotsumoto, Y. Interhemispheric cortical connections and time perception: A case study with agenesis of the corpus callosum. *Brain Cogn.* **117**, (2017).
11. Hiroyasu, E. M. G. & Yotsumoto, Y. Older adults preserve accuracy but not precision in explicit and implicit rhythmic timing. *PLoS One* **15**, (2020).
12. Gallego Hiroyasu, E. M. & Yotsumoto, Y. Disentangling the effects of modality, interval length and task difficulty on the accuracy and precision of older adults in a rhythmic reproduction task. *PLoS One* **16**, 1-21 (2021).
13. Kawahara, H. & Yotsumoto, Y. Multiple Irrelevant Duration Information Affects the Perception of Relevant Duration Information: Interference With Selective Processing of Duration. *Iperception.* **11**, 3-8 (2020).
14. Fan, Z. & Yotsumoto, Y. Multiple time intervals of visual events are represented as discrete items in working memory. *Front. Psychol.* **9**, 1-16 (2018).

国勢調査の100年，東京の100年

広域システム科学系 梶田 真

国勢調査の100年

2020年，といえは東京オリンピックが本来，開催されるはずであった年であるが，1920年にはじまった国勢調査の100年目の区切りの年でもあった。しかし，コロナ禍の同年10月1日に実施された国勢調査は，特殊な状況下での調査となり，この5年間の社会－空間構造の変化を考える上では解釈の難しいものとなってしまった。集計結果の公表も大幅に遅れており，ここでもコロナ禍は大きな影響を及ぼしているが，100年間の国勢調査の記録から見えてくる東京の空間動態に関する研究について，自身の成果を交えつつ紹介していきたい。

GISと国勢調査小地域統計

GIS (Geographic Information System・地理情報システム) と空間データの整備は，様々な空間現象を可視化し，解析し，予測することを可能にしたが，最も重要な空間データの1つが国勢調査であることは論を待たない。1990年のセンサス・マッピング・システムの導入と基本単位区（おおむね街区を単位とし，大規模高層住宅については建物単位・階単位で設定される）を最小単位とし，体系的にコーディングがなされた小地域統計体系の構築により，居住者の社会的－空間的分化など都市の内部構造の分析は飛躍的に進展した。国勢調査の魅力は，なんといっても全数調査である点につきる。統計数値を最小の集計単位によって可視化していくことで，推計値ではばやけてしまう，あるいは読み取れない細かな地域の姿を鮮明に映し出すことが可能になる。

図1は，1995年から2020年までの四半世紀に人口がおおよそ2.5倍になった東京の都心2区(千代田区・中央区)の人口分布を基本単位区(街区)のデータを用いて可視化したものである。高層住宅など，両年次で区域設定が微妙に異なる部分もあるが，人口がどこで増加したのかを正確に把握することができる。ただし，あまりにも単位地域が小さいため，個人情報保護の観点から2005年国勢調査以降は，人口(総数・男・女)と世帯数しか情報を得ることができず，秘匿措置がとられている基本単位区も少

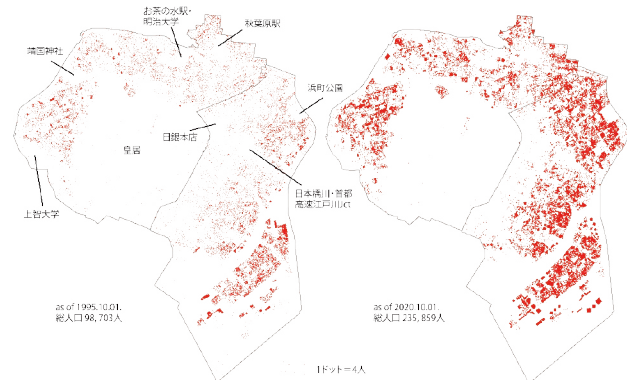


図1 国勢調査基本単位区別集計を用いた都心2区(千代田区・中央区)の人口分布(1995年・2020年)2020年分は国勢調査人口の確定値が未公表のため概数を利用

なくない。現在の小地域統計の運用は，データ処理に関する技術的制約ではなく，個人情報保護との兼ね合いで決められているのである。

手書きの地図と統計からの可視化

現在の国勢調査小地域統計の体系が安定的に運用され，各種の境界・統計データが整備されるのは1995年以降のことであり，以後の時期については数多くの研究成果が積み重ねられている。他方で，東京において人口の都心回帰現象が生じるのは1997～8年頃であるから，高度経済成長期以降，人口流出が続いてきた時期の東京の空間動態を捉えることはできない。そんな中，東京都特別区については，手書きながら精度のよい調査区の地図が作成されていることが明らかになる。GISは，位置情報を持たない紙の地図の画像データから，正確な位置情報を持つ空間データを参照し，幾何学的な変換を施すことにより，実用上支障のない精度の位置情報を持った画像データを生成する機能を持つ。

このスケールで可視化すると，かつての東京はミクロな高低差が住民特性ひいては土地利用を強く規定していたことが鮮明に読み取れる。図2は，1965年と1980年の事務関係職業，すなわちホワイトカラー就業者の割合を図示し，前者については等高線を重ね合わせたものである。1965年当時は山手(西部)と下町(東部)という区分だけでなく，山手の中でも谷底と台地とで明瞭に

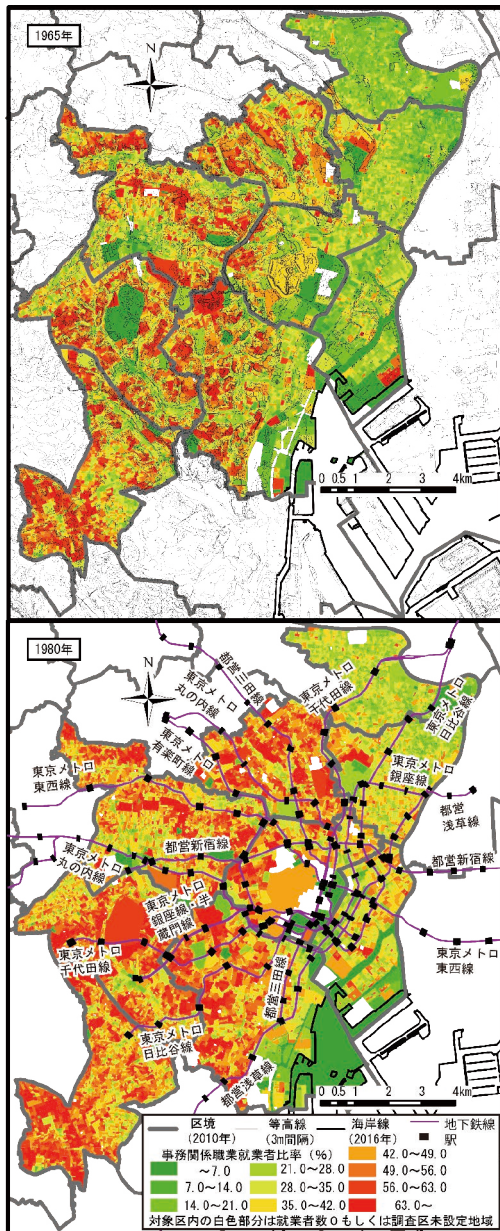


図2 事務関係職業就業率(1965年・1980年)

居住者の社会的特性が異なっていることがわかる。1980年になるとこのような谷底と台地のコントラストはだいぶ弱まっているが、それは脱工業化によって町工場が都心から撤退したことや、地下鉄の整備などによるフィジカルな都市改造によってもたらされたものである。駅が設けられ、アクセスが良くなった工場跡地には次第にマンションが建てられ、住民の社会的特性も変化していくことになる。今でこそお洒落な町・住みたい町として名高い中目黒駅周辺の目黒川沿いの低地も、戦後すぐの時期は純然たる工業地域であった。

さらに、最初の国勢調査が行われた1920年の調査結果について旧・東京市が独自に小地域単位で再集計したものを可視化したのが図3である。図2のような地形による居住者の社会的特性の違いを読み取ることはできないものの、山手と下町のコントラストは明瞭に読み取る

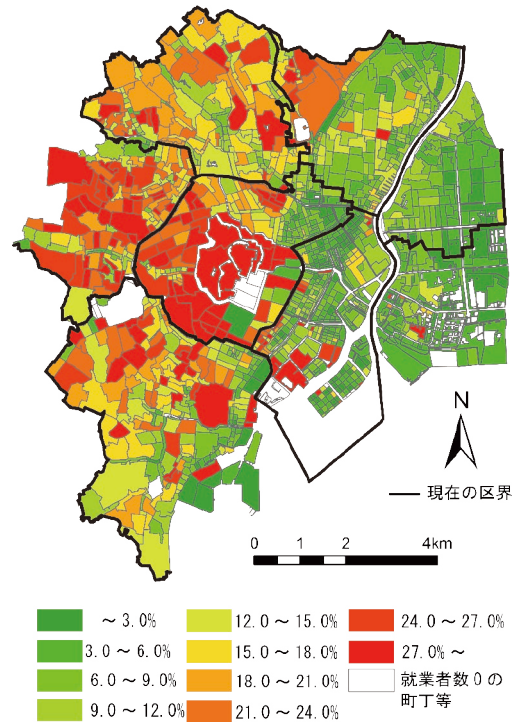


図3 公務自由業就業率(1920年)

ことができる。ただし、手書きの統計数値の読み取り、誤植等の精査には多くの時間を要し、第二次世界大戦前と戦後では産業・職業分類の断絶も顕著にみられる。たとえば、現在は図3にある「公務自由業」という分類は存在しない。

東京100年の空間動態の理解に向けて

当該研究の金字塔であり、都市社会学者の倉沢らのチームが10年あまりの期間を費やして作り上げた社会地図(倉沢, 1986)が扱った1970年代よりも前の時期の東京の空間動態の詳細は今なおよく分かっていない。また、倉沢らの研究は、一辺の長いメッシュ統計を利用したこともあり、十分な解像度も得られていない。GISを援用した国勢調査の小地域統計の可視化は、江戸時代の「徒歩交通百万都市」(正井, 2000)から姿を変えつつあった1920年代より現在までの東京の移り変わりとそのメカニズムを明らかにする上で重要な作業であり、諸外国の都市の形態に関する知見やモデルを参照し、丁寧に資料を精査しながら現象理解の深化に貢献できればと思っている。

参考文献

梶田 真, 1965年から1980年の間における東京都心部居住者の社会-空間パターン変化: 国勢調査・調査区別集計の地図化を通じて. 人文地理, 69, 467-484, 2018.
 梶田 真, 関東大震災、空襲と町丁別にみた東京中心部の社会-空間パターン変化(1920~1965). 地学雑誌, 128, 855-878, 2019.
 倉沢 進編, 東京の社会地図, 1-305. 東京大学出版会(東京), 1986.
 正井泰夫, 江戸・東京の地図と景観: 徒歩交通百万都市からグローバル・スーパーシティへ, 1-123. 古今書院(東京), 2000.

人工知能の原理を記述する数学

関連基礎科学系 今泉 允聡

はじめに

ここ 10 年は人工知能技術が急速に発展し、社会の各所で活用が進んでいる。人工知能とは、計算機に人間のような認識・判断能力を持たせたものを指す。現在の人工知能技術は、人間と完全に同等の能力を持つには至っていないが、文章要約・画像解析・対戦ゲームなどのトピックでは、人間より優れた性能を高速に発揮できる。近年では、創造性を必要とする作業をこなす人工知能も登場し、技術の発展は未だ目覚ましい。

近年の人工知能のコア技術は、「深層学習」と呼ばれるデータ解析技術である。深層学習は、ニューラルネットワーク（図 1）と呼ばれる数学的概念を計算機上に実装し、加えて現実から得られたデータ（例えば大量の文章）を準備して、ニューラルネットワークをこのデータに適合するように調整する。この調整の過程を「学習」や「訓練」と呼ぶ。適切な学習を行なったニューラルネットワークは、観測されたデータ上の現実を再現するだけでなく、全く新しいデータが得られた場合にも非常にリアルな行動を行う。例えば、大量の秋田犬の画像を学習したニューラルネットワークは、画像にある耳や鼻の形状から犬についての知見を蓄積し、新しくチワワの画像を与えられてもこれが「犬」とであると高確率で判断できる。なおニューラルネットワーク（神経回路網）は、その名前が示すように当初は人間の脳細胞をモデルに設計されていたが、近年は独自の発達を遂げて脳細胞とはかけ離れた設計が主流である。

深層学習の成功は、計算機性能の大幅な向上とビッグデータ時代によって実現された。ニューラルネットワークを学習させる発想は古くからあるが、これが適切な判断を下

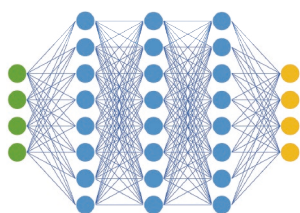


図 1 ニューラルネットワークの模式図。ノード(丸)とそれを繋ぐ枝の組み合わせで、内部のデータ変換を表現する。

せるように学習させるには高い計算機性能と大量のデータが必要である。近年の計算機性能の発展と大量のデータの取得・保存・共有が可能になり、さらにアルゴリズム技術が改善されたことで、現在の深層学習が実現したのである。

深層学習の謎

実用的な成功を収めた深層学習だが、原理・理解を追い求める理学的な研究領域に大きな波紋をもたらしている。すなわち、深層学習が高い性能を発揮する原理は、既存のデータ解析の理論では十分に説明できていない。深層学習が登場する以前から、データを用いて学習する従来手法は一定の性能を発揮してきた。対して、深層学習はこれらの従来手法とは一線を画す高い性能を持っている（図 2）。この違いを説明する論点として、以下でニューラルネットワーク特有の特徴を 2 点挙げ、それに基づいた研究を紹介しよう。

多層構造の謎

ニューラルネットワークの特徴の 1 つは、データ変換を多数繰り返す「多層構造」を持っていることである。前提として、一般的なデータ解析手法は与えられたデータを変換する機構を持つ。従来法では、その変換の回数は概ね 2-3 回である。対して深層学習で用いられるニューラルネットワークでは、変換回数は 10 回を超えることが多く、時には 100 回に至ることも珍しくない。

ここで読者は、多層構造を持っているニューラルネットワークの性能が高いのは自然なことだと感じるだろう。しかしながら、既存のデータ解析理論では「変換回数は 2 回であっても十分高い性能が出せる」ことが主流な考えであった。その代表例が普遍近似定理である [3]。

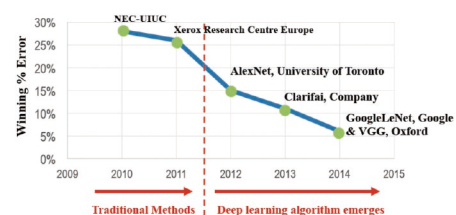


図 2 計算機による画像解析の誤差の推移。深層学習が登場した 2012 年より、誤差の減少が著しく進む。画像は [5] より。

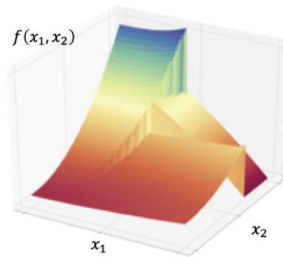


図3 非連続性を持つ関数の例. 画像は [2] より.

これは、変換回数が2回に過ぎないニューラルネットワークが、どんなデータ構造にも適応できることを数学的に証明したものである。すなわち、深層学習登場以前のデータ解析の理論では変換回数を増やす必要性を記述できていないのである。

しかし多層構造を持つニューラルネットワークが実用化されたことで、変換回数を増やす役割を理論的に明らかにする必要性が生まれた。これを詳細に調べる方法の1つは、多層ニューラルネットワークが構成できる関数を評価することである。例えば筆者らの研究においては、非連続性を持つ関数(図3)を表現する場合、多層ニューラルネットワークの性能が、変換回数が低いデータ解析手法の性能を厳密に優越することを証明した [2]。このような非連続な関数は、データが相転移現象のような構造を持つときに有効であり、例えば物理現象をニューラルネットワークで解析する利点とみなせる。これ以外にも、見かけ上は高次元のデータが潜在的な低次元構造を持っているときに、多層ニューラルネットワークが有利な性質を持つことも示されている [4]。このように、複雑なデータを解析するために特徴的な関数を表現する必要がある場合、多層ニューラルネットワークの利点が発揮されることが理解され始めている。

膨大なパラメータの謎

深層学習で用いられるニューラルネットワークのもう1つの特徴は、純粋にパラメータが多いことである。従来のデータ解析法において数万程度だったパラメータ数は、深層学習時代には飛躍的に増加し、今や数百万パラメータどころか多ければ数千億に至ることもある。一時代前にはこのような膨大なパラメータを計算機で扱うことは容易ではなかったが、近年の計算機の性能はこれを計算することを可能にした。

パラメータが増えれば性能が上がることは当然だと感じる読者も多いだろう。しかし、データ解析の理論において、過剰に多いパラメータはむしろ性能を悪化させると考えられてきた。前述の通り、データ解析手法は観測されたデータに適合するように調整され、その上で全く新しいデータに対して判断を下す。このとき、パラメー

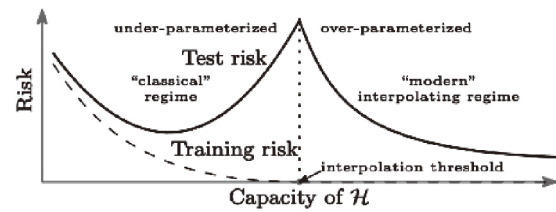


図4 二重降下のコンセプト図. 横軸がモデルの大きさ(パラメータ数), 縦軸が誤差を表し, 予測時の誤差(太線: Test risk)の推移が示されている. 画像は [1] より.

タが多すぎるニューラルネットワークは観測データに過剰に適合し、新しいデータに対する予測を誤ると思われる。この現象は「過適合」と呼ばれ、従来のデータ解析の領域では常識的な考えであった。しかし、深層学習はパラメータが多いにもかかわらず、過適合が発生せずに性能の向上が起こる。これは既存の常識と相反する現象として注目を集めた [6]。

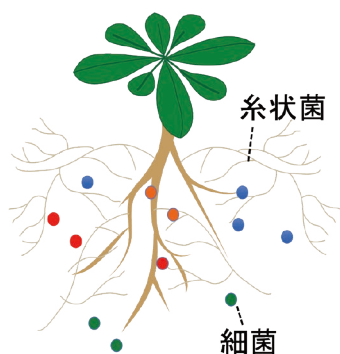
この過剰パラメータの状況を解析する理論が、近年盛んに提案されている。その中で特に高い注目を集めたのが、「二重降下」と呼ばれる考えである [1]。これは、パラメータがある閾値より少ない状況では、パラメータ数の増加に対して過適合が発生するが、その閾値以上の状況ではパラメータが増えれば増えるほど誤差が減少するというものである(図4)。この仮説を検証するための数学的理論が複数提案され、その実効性が議論されている。

終わりに

本稿では、深層学習を巡る理論的な謎と、実際とのギャップを改善するための新しい理論を簡単に紹介した。これらの新しい理論によって深層学習の原理は部分的に進展しているが、しかしまだ謎は完全に解明されたわけではない。紹介した理論は、データの構造やニューラルネットワークの設定に強い制約を置いたものが多く、実際の深層学習を十全に説明するには至っていない。今後、これらの基礎的な理論の発見を拡張する形で、より現実の深層学習に近づける理論体系の構築が進められることが期待されている。

参考文献

- [1] Belkin, M., Hsu, D., Ma, S., & Mandal, S. (2019). Reconciling modern machine-learning practice and the classical bias-variance trade-off. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(32), 15849-15854.
- [2] Imaizumi, M., & Fukumizu, K. (2022). Advantage of Deep Neural Networks for Estimating Functions with Singularity on Hypersurface. *Journal of Machine Learning Research*.
- [3] Cybenko, G. (1989). Approximation by superpositions of a sigmoidal function. *Mathematics of control, signals and systems*, 2(4), 303-314.
- [4] Nakada, R., & Imaizumi, M. (2020). Adaptive Approximation and Generalization of Deep Neural Network with Intrinsic Dimensionality. *Journal of Machine Learning Research*, 21(174), 1-38.
- [5] Shawahna, A., Sait, S. M., & El-Maleh, A. (2018). FPGA-based accelerators of deep learning networks for learning and classification: A review. *IEEE Access*, 7, 7823-7859.
- [6] Zhang, C., Bengio, S., Hardt, M., Recht, B., & Vinyals, O. (2017). Understanding deep learning requires rethinking generalization. *International Conference on Learning Representations*.



植物微生物超個体



水処理 微生物処理

環境応答の例：微生物群との共生関係を介した植物の貧栄養環境適応

植物は糸状菌や細菌といった様々な種類の微生物との相互作用を介して、貧栄養環境への適応能力を発揮している。本大講座では、微生物集団との共生により植物が栄養環境の変化に適応し自身の生長を促進する仕組みの解明や、変動する栄養環境や宿主環境の中で微生物が示す共生から寄生と連続的な感染戦略を支える分子機構の研究を行っている。

生命と地球環境は相互に影響を与えながら、お互いを育ててきた。現在も生命は環境と密接な関わりを保っている。私たちは、生命の基本的なしくみの理解に基づいて、個体、組織、細胞が外部からの生物的・非生物的環境情報またはその変化を検知・受容し、それに適応・応答するしくみを研究している。

(1) 環境刺激への応答

人類や動物は、外界からの情報を感知しながら、各種の行動を実行する。高次脳機能と呼ばれる記憶や思考活動も、周囲の環境刺激に対する応答の一種である。本大講座では、認知機能変化、疾患の分子レベルでの解明などを行っている。

(2) 環境ストレスへの防御反応

生物をめぐる非生物的環境因子として温度変化、浸透圧、酸化ストレス、栄養条件など、生物的環境因子として他の生物との共生や競争、感染と防御などがある。本大講座では、種々の病気を引き起こすストレスに対する防御機構、環境変化に応じたノンコーディング RNA を介した遺伝子発現調節機構に関する研究を行っている。

(3) 環境変化に対する染色体構造進化

生物は地球上の長い歴史の中で多くの環境変化を経験し、各状況に適切な細胞の増殖、分化、進化を行ってきた。本大講座では、こうした細胞増殖や生物進化のしくみについて染色体レベルの研究を行っている。特に染色体末端領域のクロマチン構造制御、それによる遺伝子発現制御、さらに進化過程での DNA 配列の変化の意義について研究している。

(4) 環境変化に適応した発現現象

植物は環境の変化を検知・受容し、自らの成長や体制を可塑的に変化させる。本大講座では、環境変化に適応し花成時期を調節するしくみ、葉のサイズ制御、環境変化を感知するのに重要な表皮細胞の分化機構などを研究している。

博士論文・修士論文の主なテーマ

- ゼニゴケにおける RNA 依存性 RNA ポリメラーゼの機能解析
- CXCR3 ケモカインレセプター CXCR3 とトリプトファン tRNA 合成酵素との関係性の探索
- R-loop 構造の解消による減数分裂期転写制御における RNA/DNA ヘリカーゼ Senataxin の役割の探索
- DICER-LIKE PROTEIN1 変異アレルの表現型と miRNA 生合成の嗜好性における比較研究
- シロイヌナズナ茎頂における FLOWERING LOCUS T (FT) 輸送制御機構の解明
- サブテロメアクロマチン領域の範囲を決定する機構の解明
- 染色体末端を介したヒト科生物の進化メカニズムの解明
- 植物の発生を司る代謝と細胞分化の相互制御の解明

担当教員と専門分野

- 阿部 光知 (植物分子遺伝学)
- 宇野 好宣 (染色体生物学)
- 岡田 由紀 (分子生物学) [兼任]
- 加納 純子 (染色体生物学)
- 都筑 正行 (植物分子生物学)
- 永田 賢司 (植物発生生物学)
- 晝間 敬 (植物微生物相互作用学)
- 若杉 桂輔 (機能生物化学)
- 渡邊雄一郎 (植物環境応答学)

生命情報学大講座

生命環境科学系

本講座では、生命の持つ情報の「起源」からその「分子基盤」、そして生体内での「情報伝達」について、分子から細胞・個体にいたるレベルまで統合的に理解することを目指している。主に以下の3分野が含まれる。

(1) 動植物の分子細胞生物学・生理学

神経細胞、内分泌細胞からの情報伝達物質分泌制御の分子機構に関する分子細胞生物学、生理学、バイオイメージング的手法を用いた解析。細胞内情報伝達過程を可視化するための蛍光タンパク質プローブの開発、生体外での多細胞構造体の三次元培養法の開発、多細胞構造体の機能解明、哺乳類の卵減数分裂や卵割分裂に特有の染色体分配機構とその制御機構の解明、細胞運動を担うモータータンパク質の化学・力学エネルギー変換機構の解明。植物細胞における葉緑体分化機構と生体膜脂質の生理機能の探求。

(2) 生命システムの再構成

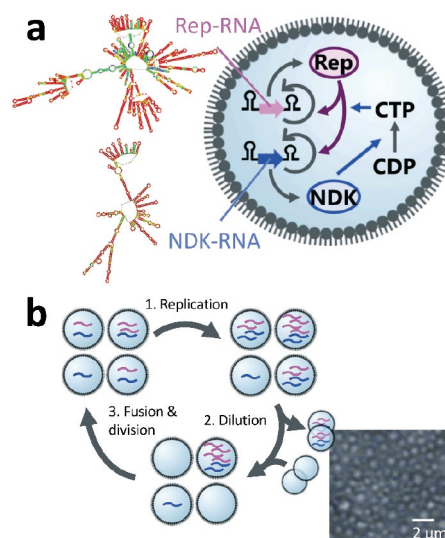
ゲノム DNA 再編成やゲノム編集などの技術開発。ゲノム進化の再構成実験系を用いた生命多様性の原理究明。エピゲノムや長鎖非コード RNA 転写による遺伝子発現制御機構の解明。生命の情報処理機構を模倣した分子コンピューターや人工生命体の構築。核酸の分子特性を利用した新規のデバイスや診断法の開発。細胞運動や細胞分裂のリバースバイオエンジニアリング。原始生命体を模した分子システムの開発と試験管内進化など。

(3) 神経細胞における高次情報変換

神経細胞とグリア細胞の相互作用を介した記憶や学習の制御機構に関するバイオイメージング等を用いた解明

(4) 核酸の分子特性を活かす計測科学・創薬

核酸の二重鎖形成や増幅反応を利用する新しい薬剤分子の開発や計測法の開発。



協力して自己複製する2種類 RNA 分子の進化実験

a) 2種類の自己複製 RNA (Rep-RNA と NDK-RNA) はそれぞれ複製酵素 (Rep) と代謝酵素 (NDK) を作りながら協力してお互いの複製を行う。こうした分子の協力的複製は前生物的進化において複雑性を発展させるカギだと考えられている。b) これら2種類の RNA を細胞のような微小区画に封入し長期進化実験を行うと、特定の条件でのみ協力関係が維持され、さらに進化によって強化されることを見出している。この条件は生命が誕生するための重要な条件だったと考えられる (Mizuuchi & Ichihashi, *Nat. Eco. Evo.*).

担当教員と専門分野

市橋 伯一 (合成生物学)
 大杉 美穂 (発生細胞生物学)
 太田 邦史 (分子細胞生物学)
 小田 有沙 (分子細胞生物学)
 木本 哲也 (生物物理学)
 近藤 興 (細胞生物学)
 神保 晴彦 (植物細胞生理学)
 庄田耕一郎 (生物物理学)
 須河 光弘 (生物物理学)
 坪井 貴司 (分泌生理学)
 長野 正展 (生物有機化学)
 原田 一貴 (分子細胞生理学)
 水内 良 (合成生物学)
 矢島潤一郎 (生物物理学)
 山田 貴富 (遺伝学・分子生物学)
 吉本敬太郎 (生命医工学・計測科学)
 和田 元 (植物細胞生理学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 個体レベルにおける表現型可塑性のエピゲノム制御
- 三次元培養環境における間葉系幹細胞の分化制御
- 植物細胞における生体膜脂質の生理機能
- 生体分子モータータンパク質の3次元力学特性
- DNA 分子特性を活かした新規の RNA 発現解析法の開発
- 受精・卵割過程における細胞周期と染色体動態の制御
- 進化可能な最小ゲノム複製システムの開発
- 細胞機能を制御する分子認識型核酸の創製
- 核酸の二重増幅を利用する超高感度計測法の開発
- 核酸アプタマー創薬



葉緑体運動

葉緑体運動は植物特異的な青色光受容体フォトトロピンにより制御されている。フォトトロピンは、葉緑体運動だけでなく光屈性や気孔開口など、光合成に必要な光や二酸化炭素の利用を最適化するための光応答反応を制御する。フォトトロピンは細胞膜に局在する光受容体キナーゼであり、各光応答反応に特異的に関わる基質タンパク質のリン酸化を通して、各信号伝達系を制御する。写真は、葉緑体（赤色：クロロフィルの自家蛍光による）が細胞中央部分に照射された強い青色光から逃げる様子（逃避反応）を示す。フォトトロピンは周囲の光の強さや方向を認識し、葉緑体上のアクチン繊維（緑色：GFP-Talinで可視化）の重合・脱重合を制御することにより、葉緑体運動のスピードや方向性を決定する。

本講座では、生命の機能を分子・超分子構造・細胞・組織・個体レベルから捉え明らかにしていくことを目指している。研究手法も天然物化学・生化学・分子生物学・細胞生物学・生物物理学・構造生物学・発生生物学と多様性に富んでいる点が本大講座の大きな特徴である。近年の生命科学では、純粋な生物学を追究するのはもちろんであるが、数学・物理・化学など他の科学分野との連携が必須であり、複合分野にまたがる教員が所属する本講座は、新しい生命科学を目指す学生にとって大きな利点となろう。以下に具体的な研究内容を紹介する。

- (1) 小胞輸送現象を試験管内、あるいは顕微鏡下で再現することにより、その過程におけるタンパク質間の総合作用やダイナミクスの解析を行い、タンパク質選別輸送のメカニズムの解明を目指す。
- (2) 脊椎動物胚の初期胚、あるいはヒト iPS 細胞を用い、形態形成や器官分化の分子メカニズムについて、分生生物学的手法に加え物理・数理的観点から研究を行う。
- (3) タンパク質のフォールディング機構の解明、天然変性タンパク質の分子認識機構の解明、およびバイオエネルギー生産や抗体医薬品製造を支援する有用タンパク質の分子設計を目指す。
- (4) 生体分子や細胞を組み合わせ、細胞や組織を人工的に作ることを目的としている。作る過程を通じて生命現象を明らかにしたり、創ったモノを創薬・医療に応用する研究を行っている。
- (5) 生命現象を光で操作するための革新技術を創出するとともに、光操作技術を応用した脳科学・幹細胞科学・ゲノム編集に関する研究、および光操作に基づく医療技術の開発を行っている。
- (6) クライオ電子顕微鏡を用いたタンパク質構造解析や、構造情報を用いた革新的光遺伝学ツール開発、低分子創薬シーズ開発を行っている。
- (7) 植物の光受容体キナーゼフォトトロピンが制御する葉緑体運動において、リン酸化シグナリングがアクチン繊維の重合を制御し葉緑体運動の推進力を生み出す機構の解明を目指す。

担当教員と専門分野

新井 宗仁 (生物物理学)
 枝松 正樹 (分子細胞生物学)
 加藤 英明 (構造生命科学・タンパク質工学)
 河野 風雲 (生命現象の光操作技術)
 佐藤 健 (分子細胞生物学)
 佐藤 守俊 (生命現象の光操作技術)
 末次 憲之 (植物分子生理学)
 竹内 昌治 (ナノバイオテクノロジー) [兼任]
 林 勇樹 (進化分子工学)
 道上 達男 (分子発生生物学)
 山元 孝佳 (分子発生生物学)
 依光 朋宏 (分子細胞生物学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- α ヘリックスを介したタンパク質相互作用の阻害剤設計
- 異方性張力による平面内細胞極性制御機構の解明
- 理論的飽和変異解析による SARS-CoV-2 に対する中和抗体の合理的設計
- Magnet のタンパク質相互作用を強化する変異体の合理的設計
- ポンプ様チャネルロドプシン ChRmine のクライオ電子顕微鏡構造解析及び構造情報を用いた革新的光遺伝学ツール開発
- クライオ電子顕微鏡法を用いたオキシトシン受容体およびバソプレシン受容体の構造解析
- 培養骨格筋駆動二足歩行ロボットの開発

運動適応科学大講座

生命環境科学系

本講座では、身体運動が生体に及ぼす変化や、それによる生体の適応機能について総合的に研究している。対象としてヒトだけでなく、ラットやマウスなどの動物個体、また組織・細胞も用いて、体育学的、生物学的、及び医学的視点から研究を行っている。具体的には次のような内容の研究が行われている。

(1) ヒトの身体運動のメカニズムの解明

超音波法、MRI法、筋音図法、筋電図法、脳波法、高速度撮影法など最新の解析技術を用い、人体や軟部組織の形態や機能変化、発育発達やトレーニングが生体に及ぼす影響、心身を連携する身体の動かし方、脳による動きの制御機構等について研究している。

(2) 生体運動の仕組みと身体活動の全身機能への影響に関する実験動物を用いた研究

実験動物の筋骨格系、心肺循環器系、脳神経系からそれらの機能を記録、またはその組織を採集し、生理学的、生化学的、遺伝子工学的手法を用い、運動によってもたらされる生体の適応過程を解析している。具体的には、骨格筋の肥大や萎縮に関する機構の研究、糖代謝特に乳酸の動態に関する研究、糖尿病や変形性関節症など疾病のメカニズムに関する研究、運動制御や運動学習の中枢メカニズムの研究、中枢神経シナプス可塑性の薬理学的研究などが研究課題である。

(3) 身体運動やスポーツ活動が生体に及ぼす医学的研究

身体運動やスポーツによっておこる障害や、疾病との関係に関する研究が主である。運動によって生じる可能性のある障害の予防、運動処方や運動療法などによる適切な運動負荷を生体の病後の回復や適応に役立てる研究、生活習慣病予防の基礎課程に関する研究等を行っている。



近年、高所トレーニングに際して、living high, training lowと呼ばれるように、生活をより高い場所で行い、トレーニングは低い場所で行うことがよくみられる。そこで標高1300mの高地での陸上長距離選手の滞在合宿時に、夜間の睡眠時には標高3000m相当の低酸素環境に曝露させた。血液量およびそれに伴う有酸素能力の変化として写真のように最大酸素摂取量を測定することなどから、その効果を検討している。

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 乳酸投与に対する骨格筋ミトコンドリアの適応
- Risk factor assessment of badminton injuries using epidemiological surveillance and medical check-up and badminton skill teaching method for injury prevention
- 低酸素環境下におけるスプリントインターバル運動トレーニングの生理応答及び適応
- 中程度の脂肪食摂取が高強度・間欠的および持久的な走行トレーニングによる骨格筋代謝機能の適応に及ぼす影響
- 生理学的指標と加速度計データを用いた陸上中長距離選手的能力評価
- 不活動と食事制限がラット骨格筋萎縮に及ぼす影響 一入院に伴う骨格筋萎縮における食事制限の寄与度に関する基礎的検討一
- マウスの代謝適応に対する下り坂走トレーニングの効果
- Photothrombosis法を用いた小脳梗塞による歩行障害

担当教員と専門分野

- 新井 秀明 (運動生化学)
- 今井 一博 (スポーツ医学)
- 門口 智泰 (運動生理学)
- 久保啓太郎 (運動生理学)
- 鴻巣 暁 (運動生理学)
- 高橋 謙也 (運動生理生化学)
- 寺田 新 (運動生理生化学)
- 八田 秀雄 (運動生理生化学)
- 福井 尚志 (スポーツ医学)
- 松永 裕 (運動生理生化学)
- 柳原 大 (運動生理学)
- 結城 笙子 (行動神経科学)



示威ディスプレイする雄のチンパンジー

ヒトとチンパンジーの DNA 配列はわずか 1.23 パーセントしか変わらない。現在、チンパンジーはアフリカのジャングルの中で絶滅危惧種としてひっそりと暮らす。対してホモ・サピエンスは、地球の環境を破壊し尽くす程に栄華を謳歌している。この二種の生物はどこまで同じで、どこが異なるのか。生物としてのヒトと文化的存在としての人間との間に、どのような遺伝的、行動的、認知的な変化が生じたのか。進化心理学、進化人類学は、人間の進化の道筋を類人猿等と比較しながら研究する学問である。

環境を認知し、それにもとづいて適応行動を実現するメカニズムについて、神経活動、個体行動とその発達、社会行動、スポーツなどさまざまな視点から総合的に研究・教育することをめざしている。人間行動に対して、日常動作やスポーツなどの身体運動と、言語、思考、認知などの精神機能の双方から学際的にアプローチを進めていくのが本講座の特徴である。運動神経生理学、バイオメカニクス、スポーツ医学、スポーツ行動学、計量心理学、動物行動学、臨床心理学、認知脳科学、心理物理学など、さまざまな分野の研究方法が駆使されている。また研究対象も健常な成人にとどまらず、高度に適応した熟練技能者やスポーツ選手、心理的な不適応をきたしている人、さらには系統発生的な比較研究が可能となる各種の動物にまで及んでいる。研究の性質上、スポーツ施設、病院、リハビリテーション施設をはじめとする学外のさまざまな研究機関との共同研究も多く、そうした機関に在籍する社会人大学院生も受け入れている。

担当教員と専門分野

飯野 要一 (スポーツバイオメカニクス)
 石垣 琢磨 (臨床心理学) [兼任]
 岡ノ谷一夫 (神経生態学)
 川本 裕大 (バイオメカニクス)
 工藤 和俊 (運動生理心理学)
 小池 進介 (精神神経科学) [兼任]
 佐々木一茂 (筋生理学)
 竹下 大介 (バイオメカニクス)
 丹野 義彦 (異常心理学)
 中澤 公孝 (運動生理学)
 堀祐 亮 (認知行動)
 松島 公望 (発達心理学) [兼任]
 宮田 紘平 (運動生理心理学)
 本吉 勇 (実験心理学)
 横山 光 (運動生理学)
 吉岡 伸輔 (スポーツバイオメカニクス)
 四本 裕子 (認知脳科学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

○ジユウシマツの歌選好：発達、機能、神経機構の検討
 ○生態学的刺激に対する ブンチョウ (*Lonchura oryzivora*) の注意の測定
 ○視覚刺激に対する情動反応に関わる情報処理とその神経基盤
 ○視覚誘発電位に基づくテクスチャ・情景知覚の解析
 ○指の運動に伴って見られる事前脳活動の MVPA による比較
 ○鳴禽における同種の頭部方向の弁別
 ○ラットの社会認知における同居・非同居カテゴリーの検討
 ○社会的な意思決定過程の計算論モデルと社会的価値志向性の関係、その神経解剖学的特徴について
 ○ニューラルネットワークの学習による 3 次元物体表象の獲得に関する研究
 ○Molecular and Functional Characterization of the SuM-DG circuit
 ○野球のピッチングにおけるリリース位置のばらつき
 ○視覚弁別課題における難易度に応じた眼球運動方略
 ○テニスのフォアハンドストロークにおける打点位置の差異に応じた打具速度獲得のメカニズム
 ○アルペンスキーにおける中上級者のターン制御方略の差異
 ○運動指令がラバーハンド錯覚時の皮質脊髄路興奮性に与える影響

基礎システム学大講座

広域システム科学系

自然の諸階層にわたって現れる非線形複雑現象をさまざまなアプローチから解明することを目指している。その対象となる領域は広く、素粒子から脳・神経、意識、生物の群れ、太陽、銀河形成にまで及んでいる。

池上らのグループは、複雑系の科学を専門とする。最近では、社会性昆虫の実験を共同で行い、集合知の新しい理論的なフレームワークを構築している。またヒューマノイドロボットを作成し、それをを用いて認知の新しいモデル化に取り組んでいる。モデル・シミュレーションとしては、人工エージェントのつくる巨大な群れの運動などを研究している。大泉らのグループは、意識にまつわる様々な問題（深い睡眠時に意識が失われるのはなぜか、脳の中の意識の場所はどこかなど）**図2**を数学的な理論を元に解き明かすことを目標としている。現在、主な作業仮説とするのは統合情報理論と呼ばれる理論で、実験研究者との共同研究を通じて理論の仮説の検証に取り組んでいる。

斎藤らのグループは、素粒子の実験と解析を行う実験および理論物理学をテーマとしている。特に、電子と陽電子が対になったポジトロニウム原子の研究を行っている。鈴木、諏訪らの宇宙グループは、数値シミュレーションや赤外線観測天文学の手法を用いて様々な天体現象の解明に取り組んでいる**図1**。特に、天体風などの太陽・天体プラズマ輸送機構、原始惑星系円盤や惑星系の進化、超新星爆発の駆動機構、高密度天体の構造、恒星や連星系の進化を踏まえた重力波源となる連星ブラックホール形成の研究などを行っている。成田らは、独自に開発した観測装置を用いた新しい太陽系外惑星の探索と、発見された惑星の性質調査、新しい観測装置の開発、異分野の研究者とのアストロバイオロジーの学祭的研究に取り組んでいる。

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 池上研修士論文 2022: Dynamics, Constraints, Structure の三項関係から見た「生命と心の連続性」
- 池上研修士論文 2021: 空間探索エージェントにより自己組織化される認知地図の解析
- 池上研博士論文 2021: Emergence of Swarms and Superorganisms in Large Scale Boids Simulations (大規模ボイドシミュレーションにおける群れと超個体の創発)
- 池上研博士論文 2019: Homeostasis by Action, Prediction, Selection in Embodied Neural Networks 身体化されたニューラルネットワークにおける行動・予測・選択によるホメオスタシス
- 大泉研修士論文 2021: Control Costs for State Transitions in Stochastic Neural Systems (確率的神経システムにおける状態遷移の制御コスト)
- 大泉研修士論文 2022: Network cores of the human functional connectome (ヒト脳の機能的ネットワークのコア)
- 斎藤研修士論文 2021: ポジトロニウム消滅におけるガンマ線の誘導放出
- 宇宙グループ修士論文 2022: 磁気駆動円盤風および光蒸発による中質量周りの原始惑星系円盤の進化
- 宇宙グループ修士論文 2022: Alfvén 波駆動太陽風における光球での音波の効果について
- 宇宙グループ修士論文 2020: 恒星コロナ加熱の磁気流体数値シミュレーション: 金属量と彩層最低温度への依存性
- 宇宙グループ修士論文 2020: 原始惑星系円盤進化の中心星質量への依存性
- 宇宙グループ修士論文 2019: GPU を用いて加速された SPH コードによる中間質量ブラックホール形成モデルの精緻化に向けた恒星合体計算

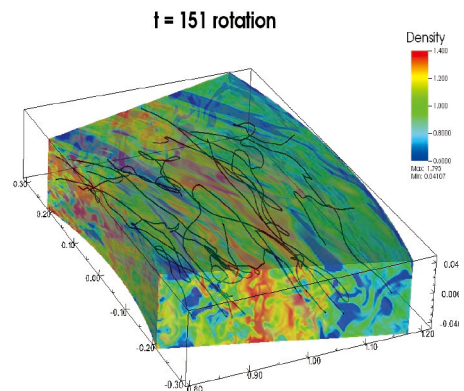


図1 降着円盤の磁気流体シミュレーション（色は密度の等値面）（鈴木建氏提供）

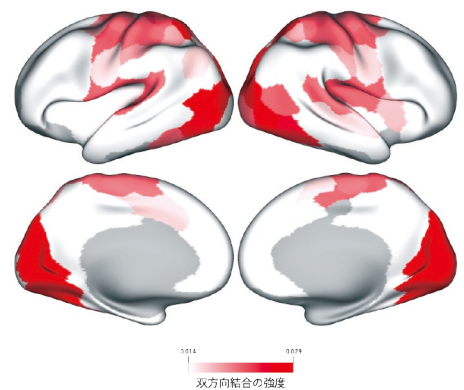
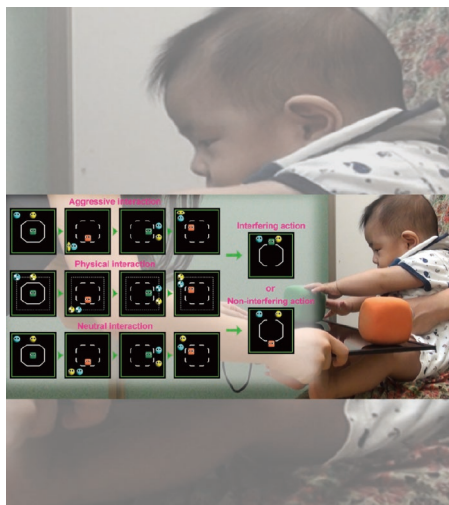


図2 脳の領野間のネットワークをもとに求めた安静時の意識の所在（大泉氏提供）

担当教員と専門分野

- 池上 高志 (非線形複雑系の数理)
- 大泉 匡史 (理論神経科学・意識の科学的研究)
- 齋藤 晴雄 (実験物理学)
- 鈴木 建 (宇宙物理学)
- 諏訪 雄大 (宇宙物理学)
- 谷川 衝 (宇宙物理学)
- 土井 靖生 (赤外線天文学)
- 成田 憲保 (太陽系外惑星科学)
- 安武 裕輔 (実験物理学)
- 吉田慎一郎 (宇宙物理学)



私たちは、いつ頃からヒーローを好きになるのでしょうか？子どもの頃は、○○マンごっこで汗を流して遊んでいた記憶がよみがえります。6ヶ月児と10ヶ月児を対象に行った我々の実験研究では、どうもヒトは生来ヒーローが好きようです。実験では、写真に示したような3種類のキャラクターが登場するCGアニメーションを赤ちゃんに見てもらいました。1つのアニメーションでは、あるキャラクターが別のキャラクターを攻撃してその第3のキャラクター(A)が攻撃を阻止すべく分け入っている場面を、もう1つのアニメーションでは、同じ攻撃場面において第3のキャラクター(B)は傍観するだけで阻止しない場面が提示されました。その後、第3のキャラクターAとBに対応するぬいぐるみを赤ちゃんの前に提示するとほとんどの赤ちゃんがAのキャラクター(分け入った方)を最初に触りました。その後の、4つの追加実験で得られたのデータも赤ちゃんが正義(ヒーロー)を好むことを示唆する結果を示しています。

この実験研究は、Nature Human Behaviour誌に掲載されています。

引用文献: Kanakogi, Y., Inoue, Y., Matsuda, G., Butler, D., Hiraki, K., & Myowa-Yamakoshi, M. (2017). Preverbal infants affirm third-party interventions that protect victims from aggressors. Nature Human Behavior, 1, Article number: 0037. doi:10.1038/s41562-016-0037

担当教員と専門分野

植田 一博 (認知科学)
 柏原 賢二 (離散数理)
 金井 崇 (コンピュータグラフィックス)
 金子 知適 (人工知能)
 小林 浩二 (アルゴリズム)
 櫻 哲郎 (人文社会情報学)
 品川 高廣 (オペレーティングシステム) [教専]
 柴山 悦哉 (コンピュータソフトウェア) [教専]
 関谷 貴之 (教育支援システム) [教専]
 田中 哲朗 (プログラミング言語) [教専]
 中丸 智貴 (プログラミング言語, ソフトウェア工学)
 開 一夫 (認知科学)
 福永アレックス (人工知能)
 船渡 陽子 (計算天文学)
 松香 敏彦 (認知科学) [客員]
 松島 慎 (機械学習, データマイニング) [兼任]
 森畑 明昌 (プログラミング言語)
 山口 和紀 (データモデル)
 山口 泰 (視覚メディア)

人間自身の情報処理を対象とした認知科学的な研究から、コンピュータそのものを扱う計算機科学的な研究まで、システムと情報という観点から幅の広い研究と教育を行なう。また他の大講座と協力して各種複合システムのシミュレーション・評価などの理論的考察と展開を目指す。研究内容は以下のとおり。

(1) 情報 (information) と計算 (computing) のモデルに関する研究

情報モデルの比較研究と情報構造の特徴づけ及び部分空間分類。形状のモデル化、とくに形状位相表現や曲面処理技術。画像情報の処理。

(2) 情報処理システムの計算機構、ハードウェア、ソフトウェアおよび分野適合な利用技術に関する研究。コンピュータネットワーク。

(3) 人間コンピュータの複合系としての情報処理システムの研究

立体形状の線画表示。抽象情報の図化と例示による写像記述方式。問題解決と発想を支援するシステム。情報処理システムにおける人間の負担。

(4) 情報と人間に関する研究

人間の推論・問題解決・学習・発想などの情報処理プロセスの認知科学的な研究。類推とアブダクションによる仮説形成。乳幼児における発達メカニズムに関する研究。科学論・システム論。技術史。人間の感性に関わる情報の計量化とその応用。錯覚を利用した情報提示。機械(コンピュータ)によって人間が賢くなるための研究。脳機能の情報科学的モデルに関する研究。

(5) 人工知能の研究

探索・制約充足・組み合わせ最適化問題に関する研究。進化論的計算手法。ロボット等の自律システムにおける自動行動計画。ゲーム木探索。評価関数の機械学習。

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 深層畳み込みニューラルネットワークの可視化と解析
- 3次元形状からの特徴線抽出
- 口徑部動作と音声情報統合に関する神経メカニズムの解明
- 関数最適化問題に対する適応型差分進化法の研究
- プランニング問題における Axiom 自動抽出について
- 二変数間の相互作用を考慮した一般化加法モデルとその効率的な学習

自然体系学大講座

広域システム科学系

自然界に存在する多種多様なシステムを対象として、個別科学に立ちながら、その枠を越えてシステムとしての仕組みと挙動を解明し、人間・社会にまで関係するものを含めてその管理・制御を考究する。ここでいう自然界のシステムには、物質的・地球的・生命的・生態的なものを含む。この大講座は以下の4つの研究グループから構成されている。

地球変遷研究グループ：地殻・マントル・核など、地球の層構造を形作る部分の進化とそれらの相互作用、また、生物の進化との相互作用を追求し、システムとしての地球変遷を研究する。

物質・エネルギー循環研究グループ：地球表層における物質移動を大気圏・水圏・堆積圏・生物圏の間の循環と捉え、その過程でどのような素過程が各物質の移動を支配するかを解析する。また、人類活動がそれらにどのようなインパクトを与えつつあるかの分析をもとに、地球表層の将来の環境を予測し、人類の生存環境の最適化を目指す研究を進めている。

生物社会学研究グループ：動植物に見られるさまざまな生物社会の実態と、それらの進化プロセスを明らかにし、さらにその系統進化を統一的に理解する理論の構築を目指している。

生態システム研究グループ：植物の光合成による物質生産や動物の資源利用、個体群のダイナミクスと種間相互作用、生物群集と生態系の構造と機能、生態ダイナミクスと進化ダイナミクスの相互関係、生態システムと社会経済システムの相互連環などを研究している。



ミジンコの形態にみられる表現型可塑性

多くの生物は、生息環境の変化に対応して、その表現型をより適応的なものにかえる能力をもつ。それは、表現型可塑性とよばれる。ミジンコは、魚やフサカ幼虫などの捕食者から放出される匂い物質(カイロモン)を感知して、尾刺・尖頭・背首歯などを発現することがある。これらの可塑的に誘導された形態は、ミジンコに対する捕食圧を減らし、ミジンコの適応度にも貢献することが知られている。

担当教員と専門分野

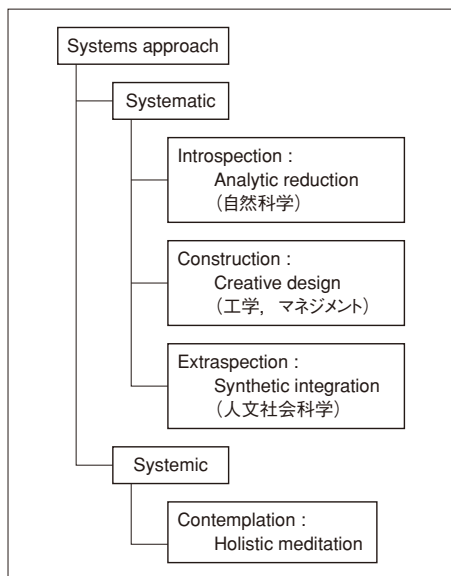
大泉 匡史 (理論神経科学)
 小河 正基 (地球物理学)
 奥崎 穰 (動物生態学)
 鹿山 雅裕 (鉱物学, 隕石学, 月の科学)
 木下 卓巳 (分子システム)
 小宮 剛 (生命地球環境進化)
 澤木 佑介 (地球環境進化学)
 シェファーソン リチャード (進化生態学)

[教専]

清水 隆之 (微生物生理学)
 角野 浩史 (同位体宇宙地球化学)
 瀬川 浩司 (分子システム)
 土畑 重人 (マクロ生物学)
 日比谷由紀 (同位体宇宙化学)
 増田 建 (植物生理学)
 吉田 丈人 (生態学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 湖沼生態系を構成する枝角類の長期生態的動態の古陸水学的解析
- 鱗翅目スズメガ科幼虫のカモフラージュについての研究
- 閉塞途上のイアパタス海 (古大西洋) 両岸 (北米東岸とアパロニア地塊) の後背地比較-連合王国, 下部古生界砂岩の碎屑性ジルコン U-Pb 年代測定-
- Pb-Sn 混合ペロブスカイト太陽電池の高性能化に関する研究
- メチルアンモニウムフリー有機金属ハライドペロブスカイト太陽電池の高効率化



システムズアプローチ
(Heiner Müller—Merbach より)

人間・社会と自然を対象に含む複合的な系を計画主体の視点から研究する。都市、生活空間、環境、資源・エネルギー、科学技術政策等、人文社会科学、自然科学、工学の境界領域に横たわる、さまざまな複合的課題の解明を目的としている。各領域固有の方法論のほかに、システム論、設計論、戦略論、経営論等の計画学の方法論を用いる。具体的な研究内容の例は次の通りである。

- 地域間所得再分配のメカニズムとその変容に関する実証研究
- 地域データ分析等による都市住民の生活活動の時空間構造や企業及び住民の情報行動の空間性の解析に関する実証的研究
- 立地論に基づく経済地理学の理論的研究及び産業立地と地域経済に関する実証的研究
- 農業土地利用における環境と人間の関係に関する政治生態学的研究
- 環境中の種々の元素の自然な分布と挙動に対する人間活動の影響に関する分析化学的立場からの研究
- 人間と空間環境との関係に関する研究
- 建築設計における空間構成に関する設計システム論の立場からの理論的研究
- 科学技術社会論の視点から科学技術と社会との接点で発生する諸問題、公共空間の意志決定に関する課題の研究
- 認知科学と組織知能論の視点から、人間や人間組織の創造的／知的活動に関する研究
- 計算幾何学を用いた構造形態のデザインに関する研究

担当教員と専門分野

- 江守 正多 (気候科学) [客員]
- 梶田 真 (人文地理学)
- 鎌倉 夏来 (経済地理学)
- 小豆川勝見 (環境分析化学)
- 舘 知宏 (空間設計理論)
- 田中 雅大 (社会地理学)
- 永田 淳嗣 (人文地理学)
- 藤垣 裕子 (科学技術社会論)
- 松原 宏 (経済地理学)
- 三木 優彰 (空間構造)
- 横山ゆりか (空間計画論)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 四辺形境界剛体折紙を用いたマルチステイブル機構の設計
- 中国における新エネルギー車産業地域の成長—中国広東省を事例として
- 構造再編期における農業労働力の諸相—沖縄県宮古島市のサトウキビ収穫労働の事例—
- アニメ・ゲーム・マンガの「オタク」の交流の場についての考察—オンライン空間と現実空間の関係性—
- 水田農業の地域的再編—兼業地帯における集落営農の展開に注目して—
- 東京大都市圏における地方税の低徴収率地域の空間パターンと行財政運営に関する研究
- 日本における脱定住化現象の地理学的研究に向けた予備的考察

科学技術基礎論大講座

関連基礎科学系

今日の自然科学，そして科学と結びついた現代技術の発展には目覚ましいものがあり，科学技術は現代文明の中心的位置を占めるとともに，人間社会に豊かさをもたらしてくれた。その一方で，地球規模の環境問題や資源枯渇問題，気候変動などの問題がもたらされ，また，高度な医療技術の発達により生命倫理の問題も引き起こされている。

このような科学技術の進展も，人間の営みである以上，歴史的，社会的，思想的背景を反映したものであり，それらの背景を考察することは，今日大きな影響力をもつ科学技術の現状と将来を考察していく上で不可欠な知見と視点を提供してくれるだろう。このような理念の下で，本大講座では，内外の科学技術の歴史的遺産を学びながら，その哲学的・社会学的考察を深めていこうとする。専任スタッフの研究内容は，心の哲学，現象学，言語哲学，精神医学の哲学，実験哲学，脳科学に関する哲学的・倫理的問題，近現代物理学史，技術と産業・社会の関わり，科学教育史，イスラーム科学史，生命・環境に関わる思想と倫理，生命操作技術の科学技術社会論，科学コミュニケーションなどである。これらの研究内容を専門とする専任スタッフを中軸に，他大講座の自然科学者，総合文化研究科他専攻の人文科学者・社会科学者，そして学内外の関連専門分野の研究者の協力を得ながら，学際的な教育と研究がなされている。また本大講座は，科学史・科学哲学・科学社会学・技術論などの専門的研究者を養成するだけでなく，すでに実社会の経験をもつ社会人や，アジアをはじめとする海外からの留学生を受け入れ教育する，社会に開かれた研究教育の場となっている。



近代解剖学の父アンドレアス・ヴェサリウスによって出版された『人体の構造について』(1543)のタイトルページに描かれた図。ヴェサリウスによる解剖学の講義の様子が描かれている。

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 当事者研究の誕生
- 中国唐代の暦法における五星論について—大衍暦の補正計算法をめぐって—
- 様相の形而上学における現実主義と必然主義
- 口腔感覚と feeding の現象学
- 認知行動療法の哲学
- 心の多重実現とは何か
- エナクシオンの現象学：身体的行為としての事物知覚と他者知覚
- 反個人主義的共同行為論—間主観的な行為者性
- 社会モデルと合理的配慮—「障害学」の可能性と限界について—
- 科学的実在論論争とは何か
- イブン・スィーナーの『医学の詩』と中世アラビア医学の変容
- メートル副原器 No.20c の来歴—保管と使用の実態—
- 近代日本におけるアメリカ人医療宣教師の活動—ミッション病院の事業とその協力者たち
- ヘルマン・フォン・ヘルムホルツの初期生理学における数量化—機械論との関係に着目して—
- 分子系統学における進化と種—パラダイムシフト説の批判的検討—
- 清末中国と明治期の日本における西洋数学の受容
- 放射能の探求から原子力の解放まで：戦前日本のポピュラーサイエンス
- Yokkaichi Asthma and Setting Environmental Standards and the Certification System in the 1960s and the 1970s in Japan

担当教員と専門分野

- 石原 孝二 (科学技術哲学・現象学)
- 岡本 拓司 (科学技術史)
- 鈴木 貴之 (科学哲学・心の哲学)
- 橋本 毅彦 (科学技術史)
- 廣野 喜幸 (生命論)
- 藤川 直也 (科学哲学・言語哲学)
- 三村 太郎 (古代中世科学史)

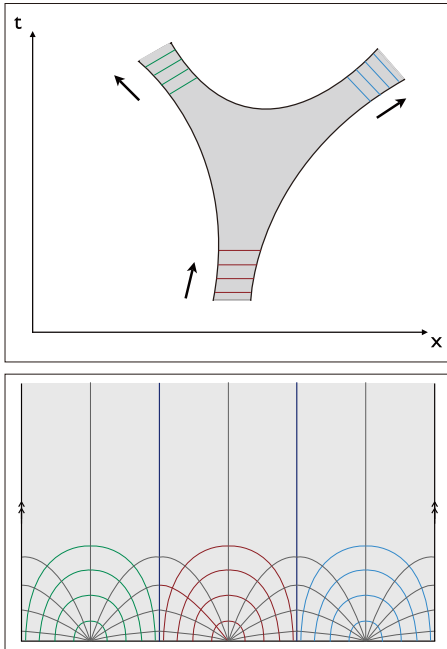


図1：弦理論における3点散乱振幅。場の理論における散乱振幅の摂動論はファインマン図による展開で与えられる。弦理論はファインマン図における粒子を弦に置き換えて得られる散乱振幅の摂動論である。この図は1つの弦（赤）が2つの弦（青と緑）になる過程をあらわしている。

図2：弦の場の理論における3点相互作用項の共形場の理論を用いた記述。弦の場の理論は、弦理論の摂動展開を再現するように構成された理論である。1986年にWittenが構成した弦の場の理論では、弦の左半分と右半部分を貼り合わせて3点相互作用項が作られている。この図は2次元の共形場の理論を用いた3点相互作用項の記述をあらわしている。共形場の理論は等角写像を対称性として持つ理論であり、図1における3つの伝播する弦（赤、青、緑）は図2でそれぞれ対応する色の曲線であらわされている。ここで使われている座標 z は、複素平面での座標 x と $z = \arctan x$ という等角写像で関係付けられており、3点相互作用はこの等角写像によって縦方向に無限に伸びている半直線であらわされた弦の左半分および右半分の貼り合わせによって記述されている。この記述をもとにして近年弦の場の理論の解析解が構成され、弦の場の理論の研究が大きく進展している。

自然界の基本構造や、相互作用の研究は従来、素粒子・原子核・原子・分子・凝縮系といった異なるスケールごとに別々の分野で研究が進められてきた。これに対して、本大講座においては、個々の対象としての研究と同時に、むしろ異なるスケールの系に共通して現れる普遍的な構造や法則に着目することにより、また様々な分野に研究基盤を持つ研究者どうしの協力を押し進める事によって、自然界の相互作用、対称性やその破れ、相転移のダイナミクス等を、場の量子論や統計物理学の手法を用いて総合的・統一的な観点から解明する事をめざしている。

以下、現在の主な研究テーマの一部を挙げる。

- (1) 自然界のあらゆる素粒子と重力を含む全ての相互作用を統一的に記述する究極の理論としての超弦理論の研究。
- (2) 量子重力理論および量子宇宙論。
- (3) 超対称性や双対性、ゲージ対称性、カイラル対称性等、弦理論・場の量子論における対称性と非摂動効果の研究。
- (4) クォーク・グルーオンの基本理論としての量子色力学に基づくハドロンの構造や相互作用についての非摂動論的研究。
- (5) 有限温度・密度での量子色力学。
- (6) 格子ゲージ理論にもとづく場の量子論の解析的、数値的な研究。
- (7) ヘリウム多孔質媒質中での超流動転移・二次元超流体の渦のダイナミクスなど量子凝縮系の様々な性質の解明。
- (8) 非線形力学・非平衡理論に基づく細胞の集団的ダイナミクス研究。

博士論文・修士論文の主なテーマ

- Entropy of the Janus interface in superconformal field theories
- Open superstring field theory including the Ramond sector based on the supermoduli space
- Correlation Functions of $N = 4$ Supersymmetric Yang-Mills Theory in AdS_5/CFT_4 Correspondence - Perturbation and Integrability
- Near horizon physics of charged black holes and the Jackiw-Teitelboim gravity
- トポロジカル場の量子論とコボルディズム不変量
- 開弦の場の理論の低エネルギー極限でのゲージ不変演算子
- 格子ゲージ理論におけるアノマリー流入機構の再定式化および格子カイラルゲージ理論の構成
- 重力理論と双対なモデルとしての SYK 模型
- 曲面上の反応拡散系における整流作用と伝播パターン
- Discrete Exterior Calculus による 3次元細胞変形ダイナミクスの数値計算
- Ode Sitter 時空の対称性および解析性を用いた宇宙論的相関関数の解析

担当教員と専門分野

- 石原 秀至 (生物物理理論)
- 大川 祐司 (素粒子論)
- 奥田 拓也 (素粒子論)
- 加藤 光裕 (素粒子論)
- 菊川 芳夫 (素粒子論)
- 藤井 宏次 (原子核理論)
- 簗口 友紀 (低次元量子流体)

複雑系解析学大講座

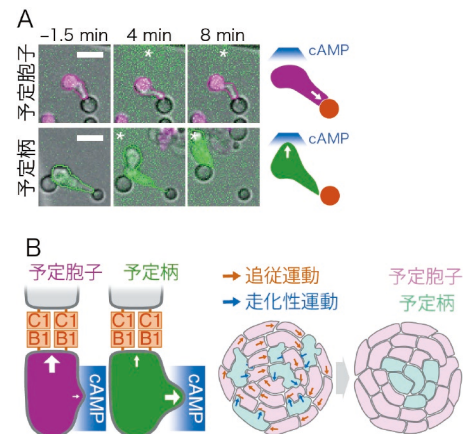
関連基礎科学系

本講座では、自然の示す複雑さの起源を理解することを目指し研究と教育を行っている。物性物理、化学物理、数理物理、生命システム、情報物理などの分野をまたいで、生物、ガラス、ソフトマター、社会科学などの幅広い問題をターゲットに「複雑な運動や要素間の複雑な関係性をいかに記述し理解するか」、「乱れた系の本質は何か」、「実験や観測データからどこまで理論的に真実が再現できるか」などの問題意識を持って研究を進めている。これら複雑系の諸現象の解明には、非線形動力学、統計力学等、力学系の手法などが用いられる。

生物系においては、生物物理学や分子細胞生物学的な実験手法とを組み合わせることで、細胞の運動や環境シグナルへの入出力関係、細胞間シグナリングを定量的に解析する実験研究を進めている。さらに、力学系や統計力学の考え方をもとにこれらの系における分子や細胞の集団の振る舞いをモデリングし、その時空間ダイナミクスについて実験と理論の比較検証を行なっている。

無機的なガラスやソフトマターなどの系においても、細胞サイズ空間に閉じ込められた高分子溶液の振舞いや、相互作用に由来する分子運動のダイナミクスのスローダウンを扱うシミュレーション、ジャミング転移の本質に迫る研究などが行われている。

また、数理科学的な観点から、ソリトンやスピン系における厳密解を素材として、非線形波動、量子力学、統計力学、場の理論等における可積分性を深く理解することが試みられている。これらを基盤に線形性と非線形性が交叉する対称性の数理を開拓する研究が展開される。また最近では、データ駆動科学領域の数値解析法や統計・機械学習手法の研究も、積極的に取り入れられている。このような新しい流れは物理学の実験で得られる不完全でランダムなデータから本質を抽出する類の解析から、生物の力学系理論まで幅広い分野に跨るもので、本講座の特色にもなっている。



細胞組織中の相分離の背景にある素過程を明らかにする研究。

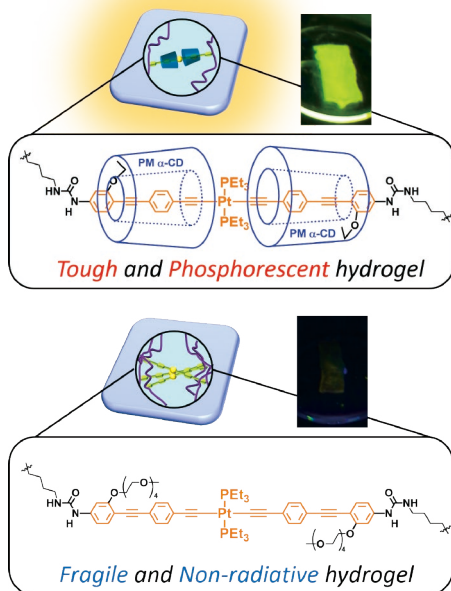
細胞はアクチンの重合が方向性を持ち、これによって極性が生じ自己駆動的に振る舞う。(A) 細胞間の近接相互作用を担う接着性タンパク質をコートしたビーズとの接触により、細胞の極性が生じる(細胞性粘菌 予定胞子細胞(マゼンタ)、予定柄細胞(緑))。これに拡散性の誘引分子 cAMP の濃度勾配を印加する(*印)と、予定胞子細胞は接着シグナルを優先し(上段)、予定柄細胞は走化性シグナルに応答する(下段)。(B) 大域的な拡散性因子と近接的な接着性因子への依存性が細胞型によって異なることで、組織内で細胞型に依存した空間的分離が生じると考えられる。

担当教員と専門分野

池田 昌司 (統計力学)
 今泉 允聡 (統計学・機械学習)
 金子 邦彦 (非線形・複雑系現象論)
 國場 敦夫 (可積分系)
 澤井 哲 (生物物理学)
 島田 奈央 (生物物理学)
 野口 徹 (高分子化学)
 畠山 哲央 (生物物理学)
 水野 英如 (統計力学)
 柳澤 実穂 (生物物理学)
 若本 祐一 (生物物理学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 非例外型量子群に対する反射方程式の行列積解
- Vibrational properties of dimer particles near the jamming transition
- 動的な誘引刺激に対する好中球様細胞の先端端応答と方向性運動の解析
- 細胞性粘菌の走化性応答における履歴依存性



分子と分子との間で生じる弱い相互作用は、自然界で重要な役割を担っている。人工材料においても弱い相互作用を用いて環状の分子が機能性分子を包み込むことで、より深化した機能を発現することができる。シクロデキストリンと呼ばれる環状の分子で機能性部位を人工的に保護することで、ゲル材料はより強く発光するだけでなく引張や変形にも強いことが示され、高機能かつ強靱なソフトマテリアルを創り出すことができる。

本大講座では、実験と理論の両面で、固体（凝縮系）から分子、さらに生体にもたがる多種多様な物質科学の基礎研究を行っている。これらの系で新しい機能を引き出し、更にその発現機構を解明することが主な目標の一つである。各研究対象は空間的なサイズのオーダーに応じて階層分けされ、それぞれの階層ごとに独自の機能を持ちうる。これらの階層や対象ごとに、分子科学における合成、デバイス創成、実験物理における物質合成、測定、理論によるモデル計算など様々な方法論による独創性の高いアプローチによる研究が進められている。

化学系の研究室では、分子が自己集合することで作られる新しい構造体の研究、分子クラスターの生成法や機能を解析する研究などが行われている。また触媒の研究や、電子素子、センサ、光デバイスなどを有機電子材料をもとに開発する有機エレクトロニクスの研究も展開されている。

物性物理系の研究室では、主に固体結晶中の電子の集団が持つ性質の代表でもある超伝導や磁性の問題にターゲットが当てられている。

たとえば鉄系超伝導、磁性やそのトポロジーに由来する非相反、熱ホール効果などの特異な輸送現象に対する研究、量子磁性、量子渦などの強い量子効果に起因する現象などが、どのような物質あるいは物理的条件で発現するかやその原理を明らかにする、基礎科学的な研究が主体である。

一方、生物の適応・分化・進化の過程を理解するための細胞レベルでの研究および生細胞の新計測ルールの開発、先端物理計測技術による脳機能の解析など、独自性の高い研究も行われている。

担当教員と専門分野

岩井 智弘 (有機合成化学)
 加藤 雄介 (物性物理学)
 小島 達央 (超分子化学)
 酒井 邦嘉 (脳機能解析学)
 塩見 雄毅 (物性物理学)
 滝沢 進也 (有機光化学)
 寺尾 潤 (有機化学)
 鍋島 冬樹 (物性物理学)
 羽馬 哲也 (表面化学・地球宇宙化学)
 平岡 秀一 (超分子化学)
 堀田 知佐 (物性物理学)
 前田 京剛 (物性物理学)
 増井 洋一 (触媒化学)
 村田 滋 (有機光化学)
 横内 智行 (物性物理学)
 横川 大輔 (理論化学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 遷移金属錯体におけるアニオン性配位子置換反応の光誘起加速
- ターピリジン誘導体を配位子とするイリジウム錯体の光触媒機能と増感特性
- マイクロ波によるフラックスフローホール効果の研究
- 白金アセチリド架橋型ゲルの創成とその光学・機械的特性
- 四重にインターロックしたかご形錯体の自己集合過程に関する研究
- 量子多体の波動関数を記述する制限ボルツマンマシンの構造の解析

物質計測学大講座

1064 nm HR
 am. III
 am. S
 am. II
 am. I

計測技術の開発は新しい科学的知見の獲得を可能にし、ひいては新しい自然観をも生み出してきた。本大講座では、計測の基礎から応用に至るまでの実践的な教育・研究を行い、様々な自然現象の底流にある真理を探究するための新しい測定法を開拓・開発することを目指している。具体的な研究内容の一部を以下に挙げる。

- (1) 薄膜のヘテロ界面, 固液界面を生かした新しいナノ構造デバイスの創生, こうしたデバイスを半導体やモット絶縁体へ展開することによる新規物性・物質の開拓
- (2) 陽電子と固体の電子や格子欠陥の相互作用, ポジトロニウムと気体分子の反応
- (3) トラップ中の単一反陽子粒子の運動の精密測定や反水素原子あるいはミュオニウム原子の精密分光による, 標準理論を超える物理の探索
- (4) 量子状態の時間発展を波動光学実験で可視化, 波動光学で行うバーチャル量子光学実験
- (5) 中性原子気体のレーザー冷却およびボーズ・アインシュタイン凝縮, 極低温極性分子の生成および電子電気双極子モーメント (e-EDM) の探索
- (6) 超高速化学反応の非断熱電子ダイナミクス, 分子のダイナミクスに付随するカオスとその量子化の理論および半古典力学の展開, クラスターの集団運動と量子動力学
- (7) 反応中間体として存在するフリーラジカルやラジカル錯体の分子構造およびそのダイナミクス
- (8) 気相多元素クラスターを用いた反応性の超高速解析と高触媒活性を有する新規ナノ物質の開発

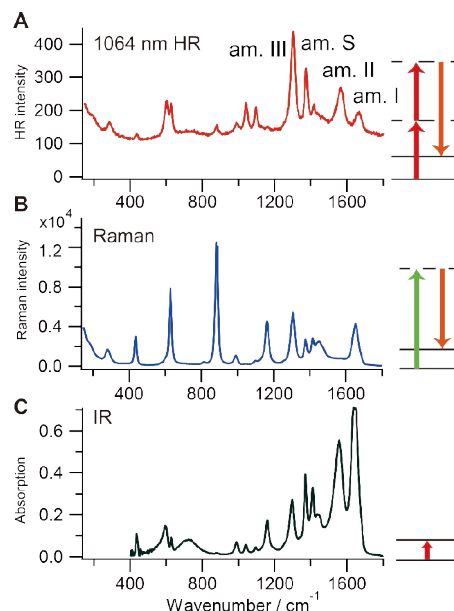


図 液体 N-メチルアセトアミドのハイパーラマン、ラマン、赤外スペクトル。ペプチド結合の構造を反映し、振動分光で重要なアミドバンドのハイパーラマン信号の取得に世界で初めて成功した。分光法によってスペクトルが異なり、ハイパーラマン分光が赤外・ラマン分光と相補的な生体分子の計測手法になる可能性を示している。

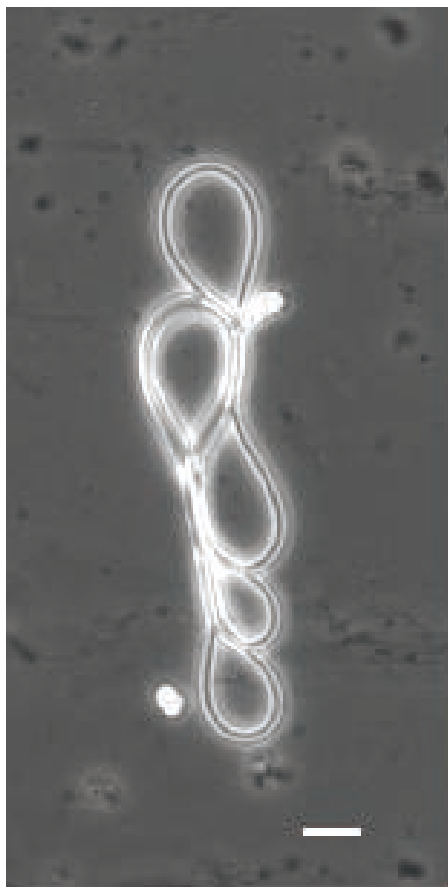
文献: M. Asakura and M. Okuno, *The Journal of Physical Chemistry Letters*, **12**, 4780-4785 (2021).

担当教員と専門分野

青木 貴稔 (原子物理学)
 上野 和紀 (物性物理学)
 奥野 将成 (分子分光化学)
 久我 隆弘 (量子光学)
 黒田 直史 (原子物理学・原子衝突)
 片山裕美子 (物性物理学)
 澁谷 憲悟 (陽電子物理学)
 高橋 聡 (理論分子科学)
 鳥井 寿夫 (原子物理学)
 中島 正和 (分子分光学)
 永田 利明 (ナノ反応化学)
 正井 宏 (有機化学)
 松田 恭幸 (エキゾチック原子物理)
 真船 文隆 (ナノ反応化学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 固液界面を用いた新規超伝導体・磁性体開発
- 半導体ナノ粒子が放出する単一光子の分光
- 空間光変調器を用いた光の空間ウィグナー関数の 2 モードトモグラフィ
- 陽子 - 反陽子質量電荷比の測定精度向上のための単一粒子検出システム開発
- ホローカソード放電を用いた準安定ストロンチウム原子の分光
- ラジカル分子のマイクロ波分光, レーザー分光
- Rh クラスター表面における N₂O, CO ガスの反応性と触媒サイクルの探索



強い磁場下では、リン脂質からなるベシクルチューブは、磁場に平行に配向する。チューブと拮抗する磁場配向性を持つコラーゲンを封入すると、磁場の効果が抑えられ、チューブの曲げの効果が顕在化し、“エラスティカ”と呼ばれる奇妙な曲線構造が産み出される。

人間社会の高度な発展を支えるには、将来のニーズに応える新物質を常に設計・創造していく必要がある。一方でこれらの物質と自然環境や人間社会との関わりについての深い洞察が求められている。本大講座では、物性理論、物性物理、表面科学、物性化学、有機・無機合成を専門とする研究者が集結し、上記の方向に沿った研究と次世代の材料サイエンスを担う人材の育成に努めている。以下に大講座がここ数年間行ってきた主な研究テーマや成果を紹介する。

- (1) 高強度レーザー光に対する気相分子の応答に関する研究。特に、分子配列・配向技術の開発とそれを利用したイオン化過程の解明
- (2) 熱平衡状態を量子力学的純粋状態で表す。量子統計力学の新しい定式化を完成
- (3) 半導体微細構造における室温量子効果の探索と電子・輻射場相互作用の設計・制御。
量子物理学の原理にもとづいた新しい計測・実験法の開発。
- (4) 統計物理学に基づく相転移理論やベイズ推定に基づくデータ駆動科学の展開。
- (5) 分子性イオンを基盤とした結晶性多孔体の合成とその分子やイオンの貯蔵・分離・変換機能
- (6) 細胞・細胞集団サイズの分子集合体の生命様ダイナミクスや機能の創成とその機構解明。例えば、化学反応で自己増殖や自律駆動する有機構造体と履歴現象・協同現象
- (7) 量子技術における機能創出のための原子・人工原子ハイブリッド量子系の研究。原子系の長いコヒーレンス時間と人工原子(超伝導量子ビット)の高い設計性・強い相互作用を活かすことで、量子メモリ・量子中継器といった未来の量子技術を実現する。

担当教員と専門分野

青木 優 (固体表面科学)
 内田さやか (無機固体化学)
 荻原 直希 (錯体化学・ナノ科学)
 清水 明 (物性基礎論・量子物理学)
 神野莉衣奈 (半導体物性)
 竹内 誠 (量子光学)
 豊田 太郎 (生命有機化学)
 野口 篤史 (ハイブリッド量子系・量子機能)
 長谷川宗良 (レーザー光化学)
 深津 晋 (物性物理学・応用量子物理)
 深堀 信一 (強光子場科学)
 福島 孝治 (物性理論・統計物理)
 本多 智 (高分子化学・超分子化学)
 安武 裕輔 (表面物性)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 単一光子ヘテロダイン
- 熱機関の最大効率再訪
- 時間ドメイン差動ゴーストイメージング
- 多孔性イオン結晶による二酸化炭素/メタン分離
- ポリ酸塩を基盤とした中温作動プロトン伝導体の創製
- 大規模モンテカルロシミュレーションによるカイラル磁性体の研究
- 自己再生産する分子システムによるモデル原始細胞の構築
- 分子軸制御を用いた高強度短パルス光による分子のイオン化過程

客員教員の紹介

広域科学専攻では、現在、6名の方に客員教授および客員准教授をお願いしている。系別の内訳は、生命環境科学系2名、広域システム科学系2名、関連基礎科学系2名である。客員教員の制度は、当初、東京大学広域科学専攻と国立や民間の研究所で高いレベルの研究をしているところとの間で、相互に情報交換し、互いを活性化しようとして始められたものである。

その後、駒場全体の大学院重点化を契機に質的にも変化し、客員教員の方に広域科学専攻で大学院生向けの講義をしていただいたり、一部大学院生の指導をお願いすることとなった。これによって、相互の学問的結びつきが強まり、お互いの研究の活性化につながっている。客員教員の任期は最長5年で、原則的には単年度更新となっている。

生命環境科学系

丹野義彦（東京大学名誉教授）

2020年3月に東京大学を定年退職しましたが、国家資格である公認心理師にかかわる授業科目の担当のために、後期課程および大学院において授業を担当させていただいています。専門は異常心理学・認知行動病理学で、統合失調症・感情障害・不安症といった症状のメカニズムと心理的治療方法について、認知行動科学の立場から解明してきました。2020年と2021年の授業はオンラインとなり、駒場キャンパスに1回も入ることがありませんでした。非常勤教員としては楽ですが、入学後1回も登校機会がない1年生は気の毒です。何よりコロナ禍の中で、研究室の研究活動を主宰され、大学院生の研究指導をされている総合文化研究科の先生方のご苦労もたいへんなものかとお察しいたします。蔭ながら応援しています。私は、定年後は、国家資格である公認心理師の制度推進や職域拡大に向けた活動をライフワークとしています。日本学術会議の心理・教育学委員会「公認心理師の専門性と社会貢献検討分科会」委員長、一般社団法人公認心理師の会理事長、公認心理師養成大学教員連絡協議会会長、医療心理師国家資格推進協議会事務局長、日本心理学諸学会連合学術委員会委員長などの仕事をしています。東京大学として公認心理師養成への応援をぜひよろしくお願いいたします。

木阪智彦（広島大学 学術・社会連携室 産学連携推進部 バイオデザイン部門長・准教授）

私は循環器内科医として診療をしながら、医療機器の開発を行い、運動呼吸生理学ならびに生体医工学の研究を続けています。これからの時代を切り拓くには、医学に工学技術を取り入れて生命現象を明らかにするとともに、診断や治療に有効な手段を提供する新しい取り組みが必要だと感じることから、教養学部と大学院でバイオデザインという機器開発の手法（特に、インド流バイオデザイン＝フルーガルイノベーション）をお伝えする集中講義を担当させていただいています。米国発祥のバイオデザインは、イノベーション先進国インドと連携して、デザイン思考を取り入れた科学的手法として発展したことで知られます。これまで日米印で開発経験を積んだことから、産業と医療を結びつけるバリューチェーンの起点となる取り組みを医療サイドから後押しすることをミッションとしています。これを受けて、医系学会の評議員や自治体が主催する資格認定講習（製造販売業管理者等）の講師、生体医工学会の代議員の仕事をしています。わが国では、高い透明性のもとレギュラトリーサイエンスが発達し、安全で有効な医療機器を提供することで、世界でもまれな受益者本意の医療制度が成り立っています。さらに産業界にユニークな要素技術を擁していることは、活かすべき長所であり、その担い手は学部・大学院にいらっしゃる皆様だと期待しております。

広域システム科学系

江守正多（国立環境研究所 地球システム領域 副領域長）

地球温暖化あるいは気候変動とよばれる問題に対して、皆さんはどんなイメージや考えを持っているでしょうか。人間活動による地球温暖化には科学的に疑う余地が無いといわれる一方で、SNSを見るとCO₂温暖化はウソだと言っている人がたくさんいます。人類の文明を脅かす気候危機だという認識が広がる一方で、たいしたリスクではないという人もいます。CO₂排出ゼロを目指す「脱炭素化」が政策やビジネスにおいて世界的に主流化していますが、再生可能エネルギー100%を目指すべきという人たちと、原子力や水素・アンモニア火力を使うべきという人たちは激しく対立しています。このような認識や意見の分極化は科学的な知識の正誤のみによるものではなく、社会における多様な価値・立場・利害などが大きく影響して生じているものと考えられます。

私は元々、気候変動の将来予測などのシミュレーション研究を行う気候科学者で、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の報告書執筆にも参加しました。しかし、上記のような問題状況に巻き込まれるにつれ、気候変動をめぐる科学と社会の関係について考えるようになりました。現在は、社会科学者と協力して、気候変動対策の政策提案に市民の熟議をいかに反映するか（気候市民会議）や、脱炭素化を目指すエネルギー技術の評価に倫理を含む多様な観点をいかに反映するかなどを研究しています。メディアの役割を含む、気候変動のコミュニケーションの問題にも長く関わり、検証すべき仮説をいろいろ持っています。気候変動問題に関心を持ち、科学と社会の関係においてこの問題を一緒に考えてくれる学生を歓迎します。

松香敏彦（千葉大学 文学部 教授）

私たちは「イヌ」を見たときに、「体毛や牙があり、四つ足で歩き、威嚇時に吠える傾向のある動物だ」のように、対象を個々の特徴の集合として認識するのではなく、多くの場合一つの物体「イヌ」と認識しています。このように通常私たちは自然にそしてほぼ自動的にあらゆる種の情報をカテゴリー化しています。知覚といった低次認知から、思考・推論・伝達などといった高次認知まで、カテゴリー的に組織された情報を人間は適用・応用していると考えられています。このことから、認知科学や心理学では、カテゴリー化された情報がさまざまな認知処理の基盤であると考えられており、その重要性から多様な手法で研究がなされてきました。私はカテゴリーに関する知識がどのように頭の中で表象・獲得・形成されているのか、またどのように使用されているのかといった疑問を、行動実験と認知計算モデルを用いて研究しています。

日本では、認知科学・心理学の分野で計算モデルの手法を用いる研究者は決して多くはありませんが、仮説の検証はもとより、新たな疑問（仮説）の発見にももつなげる有用なツールだと考えています。また、仮説をモデルとして実装する時には思考の整理に役立ちます。少しでも多くの認知科学・心理学を勉強・研究している学生・研究者に計算モデル面白さ・有用さを感じてもらいたいと考えています。

関連基礎科学系

矢貝史樹（千葉大学大学院工学研究院）

超分子ポリマーという新しい高分子材料について研究しています。簡単にいうと分子の会合体なのですが、一次元状につながっているためにポリマーのような構造と性質を持つのが特徴です。従来のポリマーと違って色々な刺激で簡単に結合様式が変わったり分解したりするために、環境応答材料として期待されています。私の研究室では、この超分子ポリマーを使って、誰も見たことがないような構造を作ることに成功しています。例えば、オリンピックのロゴのような5輪さえも作ることに成功しています。この研究は10年ほどやっていますが、全く飽きません。簡単な原理の組み合わせによって次々と未知の現象が生み出されており、それらに翻弄されつつも謎解きを楽しんでいます。こういった未踏現象の謎を解き方し、原理や法則を抽出することができれば、様々な機能材料の開発にそれらの原理を適用することができるわけです。講義では、これら次世代材料研究開発の基礎となる超分子化学や自己組織化について学び、分子が集まる仕組みの面白さや、生体組織の圧倒的な機能に感動してほしいと思っています。

岸根順一郎（放送大学・自然と環境コース・物質エネルギー領域）

右手と左手のように左右が区別できる形態を、chiral（カイラルまたはキラルと発音）といいます。自分の右手と左手は重ならないので“自己握手”はできませんが、自分の右手と相手の右手同士なら握手できます。これは立派な物質機能（この場合は社会機能？）の一例です。DNAがすべて右巻きらせん形状であることと遺伝機能の関係もよく知られた例です。私は、chiralな形態を持つ物質（chiral物質）がミクロな量子力学世界でどんな役割を果たすのかについて理論物理（物性理論）の立場で研究を進めています。この問題、形がchiralであることだけが条件なので、素粒子論から原子・分子・結晶の電子状態や振動状態、さらには生命や宇宙現象に至る自然界のあらゆる階層で顔を出してきます。文字通りのnatural scienceです。こういうと、「単に左右の問題でしょ」と思われるかもしれませんが、すべてを局所的な点粒子に還元しようとする物理学の発想と、chiralな形態のような広がりを持つ非局所的性質を折り合わせていくことは、基礎物理学の問題として実は大変挑戦的なテーマなのです。私が学生だった頃、駒場の物理学教室の案内文にはスローガンとして「自由闊達・進取の気概」と書かれていました。Chiral物質研究のような学際的で野心的な研究には、駒場の自由な雰囲気が必要だと思います。研究の面白さを学生さんと分かち合いながら、教育・研究に微力を尽くせればと思っています。

阿部 光知 (Mitsutomo Abe)

- Nagata, K., Ishikawa, T., Kawai-Yamada, M., Takahashi, T., Abe, M. Ceramides mediate positional signals in *Arabidopsis thaliana* protoderm differentiation. *Development*, **148**, dev194969, 2021.
- Sanagi, M., Aoyama, S., Kubo, A., Lu, Y., Sato, Y., Ito, S., Abe, M., Mitsuda, N., Ohme-Takagi, M., Kiba, T., Nakagami, H., Rolland, F., Yamaguchi, J., Imaizumi, T., Sato, T. Low nitrogen conditions accelerate flowering by modulating the phosphorylation state of FLOWERING BHLH 4 in *Arabidopsis*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, **118**, e2022942118. 2021.
- Nagata, K., Abe, M. The lipid-binding START domain regulates the dimerization of ATML1 via modulating the ZIP motif activity in *Arabidopsis thaliana*. *Development, Growth & Differentiation*, **63**, 448-454. 2021.
- Nagata, K., Abe, M. The people behind the papers. *Development*, **148**, dev199349. 2021.
- 東京大学教養学部基礎生命科学実験編集委員会編[分担執筆]. 基礎生命科学実験 第3版. 東京大学出版会(東京). 2021.

新井 宗仁 (Munehito Arai)

- Sato, Y., Matsugami, A., Watanabe, S., Hayashi, F., Arai, M., Kigawa, T., Nishimura, C. Changes in dynamic and static structures of the HIV-1 p24 capsid protein N-domain caused by amino-acid substitution are associated with its viral viability. *Protein Sci.* **30**(11), 2233-2245, 2021.
- Shimizu, T., Hayashi, Y., Arai, M., McGlynn, S.E., Masuda, T., Masuda, S. Repressor activity of SqrR, a master regulator of persulfide-responsive genes, is regulated by heme coordination. *Plant Cell Physiol.* **62**, 100-110, 2021.
- 林 勇樹, 工藤 恒, 新井 宗仁. ラン藻が持つアルカン合成関連酵素の高活性化. *生物工程学*, **99**(9), 469-472, 2021.
- 進沼 誠久, 新井 宗仁. 特集によせて(特集 藻類バイオマス利用のための新しい生物工程学). *生物工程学*, **99**(8), 403, 2021.
- 林 勇樹, 工藤 恒, 新井 宗仁. バイオ燃料生産に向けたラン藻由来アルカン生成酵素の高活性化. *バイオエネルギー再燃*. (植田充美 監修). 100-108. シーエムシー出版(東京), 2021.
- 新井宗仁. 社会連携——「高校生と大学生のための金曜特別講座」. 駒場の70年 1949 - 2020 法人化以降の大学像を求めて. (東京大学教養学部 編). 317-319. 東京大学出版会(東京), 2021.

飯野 要一 (Yoichi Iino)

- Iino, Y., Tamaki, S., Inaba, Y., Yamada, K., Yoshida, K. Indistinguishability of racket and body kinematics during different table tennis serves for international elite and intermediate players. *Int. J. Racket Sports Sci.*, **3**(2), 1-9, 2021.

市橋 伯一 (Norikazu Ichihashi)

- Yukawa, K., Mizuuchi, R., Ichihashi, N. Relaxed Substrate Specificity in $Q\beta$ Replicase through Long-Term In Vitro Evolution., *Life*, **12**, 32, 2021.
- Okauchi, H., Ichihashi, N., Continuous cell-free replication and evolution of artificial genomic DNA in a compartmentalized gene expression system., *ACS Synthetic Biology*, **10**, 3507-3517, 2021.
- Tsujii, G., Sunami, T., Oki, M., Ichihashi, N., Exchange of Proteins in Liposomes through Streptolysin O Pores., *ChemBioChem*, **22**, 1966-1973, 2021.
- 市橋伯一. 生きていなくても進化する—自己複製RNAを使った進化の理解生命の科学 遺伝. **76**, 21-25, 2021.
- 古林太郎, 市橋伯一. 人工RNA複製システムの実験進化による物質から生命への複雑化プロセスの探求生物物理. **61**, 240-244, 2021.
- Mizuuchi, R., Ichihashi, N. Primitive Compartmentalization for the Sustainable Replication of Genetic Molecules. *Life* **11**, 191, 2021.

今井 一博 (Kazuhiro Imai)

- Zhou, X., Imai, K., Liu, X., Watanabe, E. Epidemiology and pain in elementary school-aged players: A survey of Japanese badminton players participating in the national tournament. *Scientific Reports* **11**, 6459, 2021.
- 武井聖良, 鳥居俊, 増島篤, 岩本潤, 今井一博, 瀬尾理利子, 中嶋寛之. 女子の中学生以前からの運動習慣は高齢期の骨密度と関連する—高齢女性ソフトバレー ボール選手の横断研究から—日本臨床スポーツ医学会誌 **29**, 344-350, 2021.

宇野 好宣 (Yoshinobu Uno)

- Uno, Y. Inference of evolution of vertebrate genomes and chromosomes from genomic and cytogenetic analyses using amphibians. *Chromosome Sci.*, **24**, 3-12, 2021.

太田 邦史 (Kunihiro Ohta)

- Senmatsu, S., Asada, R., Oda, A., Hoffman CS., Ohta K., Hirota K. lncRNA transcription induces meiotic recombination through chromatin remodelling in fission yeast. *Commun. Biol.* **4**(1), 295(2021)

生命環境科学系

Takamura, N., Seo H., Ohta, K. TET3 dioxygenase modulates gene conversion at the avian immunoglobulin variable region via demethylation of non-CpG sites in pseudogene templates. *Genes Cells*. **26**(3), 121-135 (2021)

岡ノ谷 一夫 (Kazuo Okanoya)

- Fujii, T.G., Ikebuchi, M., Okanoya, K. Sex differences in the development and expression of a preference for familiar vocal signals in songbirds. *PLoS ONE*. **16**(1), e0243811, 2021. doi:10.1371/journal.pone.0243811
- He, H., Boehringer, R., Huang, A., Overton, E., Polygalov, D., Okanoya, K., McHugh, T. CA2 inhibition reduces the precision of hippocampal assembly reactivation. *Neuron*, **109**(22), 3674-3687, 2021. doi:10.1016/j.neuron.2021.08.034
- Hosoda, C., Futami, K., Hosokawa, K., Isogaya, Y., Terada, T., Maruya, K., Okanoya, K. The structure of the superior and inferior parietal lobes predicts inter-individual suitability for virtual reality *Sci Rep*, **11**(1), 23688, 2021. doi:10.1038/s41598-021-02957-x
- Imafuku, M., Saito, A., Hosokawa, K., Okanoya, K., Hosoda, C. Importance of Maternal Persistence in Young Children's Persistence. *Frontiers in Psychology*, **12**, 726583, 2021. doi:10.3389/fpsyg.2021.726583
- Inoue, Y., Sinun, W., Okanoya, K. Increase in social interactions of wild Northern Gray gibbons (*Hylobates funereus*) during the mast fruiting period in the Danum Valley Conservation Area, Sabah, Malaysia. *acta ethologica*, **24**, 153-163, 2021. doi:10.1007/s10211-021-00370-1
- Katsu, N., Yuki, S., Okanoya, K. Production of regular rhythm induced by external stimuli in rats. *Animal Cognition*, **5**, 1133-1141, 2021. doi:10.1007/s10071-021-01505-4
- Kondoh, S., Okanoya, K., Tachibana, R. Switching perception of musical meters by listening to different acoustic cues of biphasic sound stimulus. *PLoS One*, **16**(8), e0256712, 2021. doi:10.1371/journal.pone.0256712
- Maikusa, N., Zhu, Y., Uematsu, A., Yamashita, A., Okanoya, K., Koike, S. Comparison of traveling-subject and ComBat harmonization methods for assessing structural brain characteristics. *Hum Brain Mapp*, **42**(16), 5278-5287, 2021. doi:10.1002/hbm.25615
- Morita, T., Koda, H., Okanoya, K., Tachibana, R. Measuring context dependency in birdsong using artificial neural networks. *PLoS Comput Biol*, **17**(12), e1009707, 2021. doi:10.1371/journal.pcbi.1009707
- O'Rourke, T., Martins, P.T., Asano, R., Tachibana, R., Okanoya, K., Boeckx, C. Capturing the Effects of Domestication on Vocal Learning Complexity. *Trends in Cognitive Sciences*, **25**, 462-474, 2021. doi:10.1016/j.tics.2021.03.007
- Suzuki, K., Ikebuchi, M., Kagawa, H., Koike, T., Okanoya, K. Effects of domestication on neophobia: A comparison between the domesticated Bengalese finch (*Lonchura striata* var. *domestica*) and its wild ancestor, the white-rumped munia (*Lonchura striata*). *Behavioural Processes*, **193**, 104502, 2021. doi:10.1016/j.beproc.2021.104502
- Suzuki, K., Okanoya, K. Domestication effects on aggressiveness: Comparison of biting motivation and bite force between wild and domesticated finches. *Behavioural Processes*, **193**, 104503, 2021. doi:10.1016/j.beproc.2021.104503
- Takahashi, M., Okanoya, K., Mazuka, R. How vocal temporal parameters develop: a comparative study between humans and songbirds, two distantly related vocal learners. *Journal of Language Evolution*, **6**(1), 26-36, 2021. doi:10.1093/jole/lzaa008
- Tobari, Y., Theofanopoulou, C., Mori, C., Sato, Y., Okanoya, K. Oxytocin variation and brain region-specific gene expression in a domesticated avian species. *Genes Brain Behav*, e12780, 2021. doi:10.1111/gbb.12780
- Yanagihara, S., Ikebuchi, M., Mori, C., Tachibana, R.O., Okanoya, K. Neural correlates of vocal initiation in the VTA/SNc of juvenile male zebra finches. *Scientific Reports*, **11**, 22388, 2021. doi:10.1038/s41598-021-01955-3
- Zhang, C., Clough, S., Adamah-Biassi, E., Sveinsson, M., Okanoya, K., Kasahara, T. Impact of endogenous melatonin on rhythmic behaviors, reproduction, and survival revealed in melatonin-proficient C57BL/6J congenic mice. *J Pineal Res*, e12748, 2021. doi:10.1111/jpi.12748
- 岡ノ谷一夫. 縮約, 網羅, 減算: 科学者の仕事とは何か. *認知科学*, **28**(2), 1-6, 2021.
- 青山拓央, 岡ノ谷一夫. 討議「幻想を超えて世界のありかたを語るために」. *現代思想* 8月号, **49**(9), 8-22, 2021.
- 岡ノ谷一夫. 研究室にズームイン! 動物の鳴き声と「心」を探る研究. *高校受験ガイドブック サクセス* 15 2021年8月号, 61-67, 2021.
- 岡ノ谷一夫. 動物コミュニケーションから探る言葉の起源①鳴き声から気分がわかる, ②ジュウシマツの歌文法, ③ネズミたちの共感, ④歌から人間の言葉へ. *しんぶん赤旗*. 2021/9/3, 9/10, 9/17, 9/24 連載.
- 岡ノ谷一夫. 「非科学的」という禁じ手. *公研* 12月号, **59**(12), 14-15, 2021.

加藤 英明 (Hideaki Kato)

- Kato, H.E. Structure-Function Relationship of Channelrhodopsins. *Adv Exp Med Biol*, **1293**, 35-53, 2021.
- 松井俊貴, 小柳淳暉, 加藤英明. クラスA GPCRの構造生物学 月刊「細胞」*The CELL* **53**(5), 4-7, 2021.
- 加藤英明. 見落とされていたタンパク質内化学結合 実験医学 2021年9月号 Vol. 39 No. **14**, 2220-2221, 2021.

門口 智泰 (Tomoyasu Kadoguchi)

- Abulimiti A., Nishitani-Yokoyama M., Shimada K., Kunimoto M., Matsubara T., Fujiwara K., Aikawa T., Ouchi S., Sugita Y., Fukao K., Kadoguchi T., Miyazaki T., Shimada A., Yamamoto T., Takahashi T., Fujiwara T., Asai T., Amano A., Daida H., Minamino T. Prognostic impact of

生命環境科学系

peak oxygen uptake and heart rate reserve in patients after off-pump coronary artery bypass grafting. *Clin. Cardiol.*, **44**, 580–587, 2021.

加納 純子 (Junko Kanoh)

Oizumi, Y., Kaji, T., Tashiro, S., Takeshita, Y., Date, Y., Kanoh, J. Complete sequences of *Schizosaccharomyces pombe* subtelomeres reveal multiple patterns of genome variation. *Nat. Commun.*, **12**, 611, 2021.

Yamamoto, I., Nakaoka, H., Takikawa, M., Tashiro, S., Kanoh, J., Miyoshi, T., Ishikawa, F. Fission yeast Stn1 maintains stability of repetitive DNA at subtelomere and ribosomal DNA regions. *Nucleic Acids Res.*, **49**, 10465–10476, 2021.

加納純子. 13 章「細胞周期とがんの分子遺伝学」エッセンシャル遺伝学・ゲノム科学[原著第7版](中村千春・岡田清孝 監訳), 2021.[翻訳著書]

工藤 和俊 (Kazutoshi Kudo)

Kusafuka, A., Kudo, K., Nakazawa, K. Control of accuracy during movements of high speed: Implications from baseball pitching. *J. Mot. Behav.*, **1**–12, 2021.

Miyata, K., Varlet, M., Miura, A., Kudo, K., Keller, P.E. Vocal interaction during rhythmic joint action stabilizes interpersonal coordination and individual movement timing. *J. Exp. Psychol. Gen.*, **150**, 385–394, 2021.

Nakanishi, T., Nakagawa, K., Kobayashi, H., Kudo, K., Nakazawa, K. Specific brain reorganization underlying superior upper limb motor function after spinal cord injury: A multimodal MRI study. *Neurorehabil. Neural Repair*, **35**, 220–232, 2021.

Onagawa, R., Kudo, K. Flexible planning of corrective responses for double-step reduction in the number of potential targets. *Sci. Rep.*, **11**, 6899, 2021.

Onagawa, R., Kudo, K. Sensorimotor strategy selection under time constraints in the presence of two motor targets with different values. *Sci. Rep.*, **11**, 22207, 2021.

Onagawa, R., Kudo, K. Modulation of initial movement for double potential targets with specific time constraints. *Sci. Rep.*, **11**, 22492, 2021.

Tsutsui, K., Fujii, K., Kudo, K., Takeda, K. Flexible prediction of opponent motion with internal representation in interception behavior. *Biol. Cybern.*, **115**, 473–485, 2021.

久保 啓太郎 (Keitaro Kubo)

Kubo, K., Ikebukuro, T., Yata, H. Effects of plyometric training on muscle-tendon mechanical properties and behavior of fascicles during jumping. *Physiol. Rep.*, **9**, e15073, 2021.

Kubo, K., Ikebukuro, T., Yata, H. Effects of 4, 8, and 12 repetition maximum resistance training protocols on muscle volume and strength. *J. Strength Cond. Res.*, **35**, 879–885, 2021.

Kouno, M., Ishigaki, T., Ikebukuro, T., Yata, H., Kubo, K. Effects of strain rate on mechanical properties of tendon structures in knee extensors and plantar flexors in vivo. *Sports Biomech.*, **20**, 887–900, 2021.

小池 進介 (Shinsuke Koike)

Maikusa, N., Zhu, Y., Uematsu, A., Yamashita, A., Saotome, K., Okada, N., Kasai, K., Okanoya, K., Yamashita, O., Tanaka, S. C., Koike, S. Comparison of travelling-subject and ComBat harmonization methods for assessing structural brain characteristics. *Hum. Brain Mapp.*, **42** (16), 5278–5287, 2021.

Morimoto, C., Uematsu, A., Nakatani, H., Takano, Y., Iwashiro, N., Abe, O., Yamasue, H., Kasai, K., Koike, S. Volumetric differences in gray and white matter of cerebellar Crus I/II across the different clinical stages of schizophrenia. *Psychiatry Clin. Neurosci.*, **75** (8), 256–264, 2021.

Nakamura, Y., Ando, S., Yamasaki, S., Okada, N., Nishida, A., Kasai, K., Tanaka, S., Nakatani, H., Koike, S. Dietary restraint related to body weight maintenance and neural processing in value-coding areas in adolescents. *J. Nutr.*, **151** (7), 2059–2067, 2021.

ENIGMA Clinical High Risk for Psychosis Working Group; Jalbrzikowski, M., Hayes, R. A., Wood, S. J., Nordholm, D., Zhou, J. H., Fusar-Poli, P., Uhlhaas, P. J., Takahashi, T., Sugranyes, G., Kwak, Y. B., Mathalon, D. H., Katagiri, N., Hooker, C. I., Smigielski, L., Colibazzi, T., Via, E., Tang, J., Koike, S., Rasser, P. E., Michel, C., Lebedeva, I., Hegelstad, W. V., Fuente-Sandoval, C., Waltz, J. A., Mizrahi, R., Corcoran, C., Resch, F., Tamnes, C. K., Haas, S. S., Lemmers-Jansen, I. L. J., Agartz, I., Allen, P., Andreassen, O. A., Atkinson, K., Bachman, P., Baeza, I., Baldwin, H., Bartholomeusz, C. E., Borgwardt, S. S., Catalano, S., Chee, M. E. L., Chen, X., Cho, K. I. K., Cooper, R. E., Cropsey, V. L., Dolz, M., Ebdrup, B. H., Fortea, A., Glenthøj, L. B., Glenthøj, B. Y., de Haan, L., Hamilton, H. K., Harris, M. A., Haut, K. M., He, Y., Heekeren, K., Heinz, A., Hubl, D., Hwang, W. J., Kaess, M., Kasai, K., Kim, M., Kindler, J., Klaunig, M. J., Kristensen, T. D., Kwon, J. S., Lawrie, S. M., Lee, J., León-Ortiz, P., Lin, A., Loewy, R. L., McGorry, P., McGuire, P., Mizuno, M., Møller, P., Moncada-Habib, T., Muñoz-Samons, D., Nemoto, T., Nordentoft, M., Omelchenko, M. A., Oppedal, K., Ouyang, L., Pantelis, C., Pariente, J. C., Raghava, J., Reyes-Madrigal, F., Roach, B. J., Rössberg, J. I., Rössler, W., Salisbury, D. F., Sasabayashi, D., Schall, U., Schiffman, J., Schlagenaus, F., Schmidt, A., Sørensen, M. E., Suzuki, M., Theodoridou, A., Tomyshev, A. S., Tor, J., Værnes, T. G., Velakoulis, D., Venegoni, G. D., Vino-

生命環境科学系

- gradov, S., Wenneberg, C., Westlye, L. T., Yamasue, H., Yuan, L., Yung, A. R., van Amelsvoort, T. A. M. J., Turner, J. A., van Erp, T. G. M., Thompson, P. M., HERNANDEZ, D. Structural MRI measures associated with psychosis onset in individuals at clinical high risk for developing psychosis: An ENIGMA Working Group mega-analysis. *JAMA Psychiatry*, **78**(7), 753–766, 2021.
- Takagi, Y., Okada, N., Ando, S., Yahata, N., Morita, K., Koshiyama, D., Kawakami, S., Sawada, K., Koike, S., Endo, K., Yamasaki, S., Nishida, A., Kasai, K., Tanaka, S. C. Intergenerational transmission of the patterns of functional and structural brain networks. *iScience*, **24**(7), 102708, 2021.
- Morimoto, C., Nakamura, Y., Kuwabara, H., Abe, O., Kasai, K., Yamasue, H., Koike, S. Unique morphometric features of the cerebellum and cerebellocerebral structural correlation between autism spectrum disorder and schizophrenia. *Biol. Psychiatry, Global Open Science*, **1**(3), 219–228, 2021.
- Koike, S., Fujioka, M., Takano, Y., Iwashiro, N., Satomura, Y., Nagai, T., Koshiyama, D., Tada, M., Natsubori, T., Okada, N., Abe, O., Kirihara, K., Yamasue, H., Suga, M., Kasai, K. Neurocognitive deficits mediate the relationship between structural abnormalities and clinical outcomes in individuals with ultra-high risk for psychosis: A multi-modal neuroimaging and longitudinal neurocognitive study. *Schizophr. Bull. Open.*, **2**(1), sgab027, 2021.
- Kurokawa, R., Kamiya, K., Koike, S., Nakaya, M., Uematsu, A., Tanaka, S. C., Kamagata, K., Okada, N., Morita, K., Kasai, K., Abe, O. Cross-scanner reproducibility and harmonization of a diffusion MRI structural brain network: A traveling subject study of multi-b acquisition. *Neuroimage*, **245**:118675, 2021.
- Koike, S., Tanaka, S. C., Okada, T., Aso, T., Yamashita, A., Yamashita, O., Asano, M., Maikusa, N., Morita, K., Okada, N., Fukunaga, M., Uematsu, A., Togo, H., Miyazaki, A., Murata, K., Urushibata, Y., Autio, J., Ose, T., Yoshimoto, J., Araki, T., Glasser, M. F., van Essen, D. C., Maruyama, M., Sadato, N., Kawato, M., Kasai, K., Okamoto, Y., Hanakawa, T., Hayashi, T. Brain/MINDS Beyond Human Brain MRI Group: Brain/MINDS Beyond Human Brain MRI Project: A protocol for multi-level harmonization across brain disorders throughout the lifespan. *Neuroimage Clin.*, **30**:102600, 2021.
- Yagi, T., Ando, S., Usami, S., Yamasaki, S., Morita, M., Kiyono, T., Hayashi, N., Endo, K., Iijima, Y., Morimoto, Y., Kanata, S., Fujikawa, S., Koike, S., Kano, Y., Hiraiwa-Hasegawa, M., Nishida, A., Kasai, K. Longitudinal bidirectional relationships between maternal depressive/anxious symptoms and children's tic frequency in early adolescence. *Front. Psychiatry*, **16**:767571, 2021.
- Nakamura, Y., Koike, S. Association of disinhibited eating and trait of impulsivity with insula and amygdala responses to palatable liquid consumption. *Front. System. Neurosci.*, **15**:647143, 2021.
- Iino, K., Toriumi, K., Agarie, R., Miyashita, M., Suzuki, K., Horiuchi, Y., Niizato, K., Oshima, K., Imai, A., Nagase, Y., Kushima, I., Koike, S., Ikegame, T., Jinde, S., Nagata, E., Washizuka, S., Miyata, T., Takizawa, S., Hashimoto, R., Kasai, K., Ozaki, N., Itokawa, M., Arai, M. AKR1A1 variant associated with schizophrenia causes exon skipping, leading to loss of enzymatic activity. *Front. Genet.*, **12**:762999, 2021.
- Sakakibara, E., Satomura, Y., Matsuoka, J., Koike, S., Okada, N., Sakurada, H., Yamagishi, M., Kawakami, N., Kasai, K. Abnormality of resting-state functional connectivity in major depressive disorder: A study with whole-head near-infrared spectroscopy. *Front. Psychiatry*, **12**:664859, 2021.
- Okada, N., Yamamoto, Y., Yahata, N., Morita, S., Koshiyama, D., Morita, K., Sawada, K., Kanata, S., Fujikawa, S., Sugimoto, N., Toriyama, R., Masaoka, M., Koike, S., Araki, T., Kano, Y., Endo, K., Yamasaki, S., Ando, S., Nishida, A., Hiraiwa-Hasegawa, M., Yokoyama, C., Kasai, K. Birth order and prosociality in the early adolescent brain. *Sci. Rep.*, **11**:21806, 2021.
- Sasabayashi, D., Takayanagi, Y., Takahashi, T., Nishiyama, S., Mizukami, Y., Katagiri, N., Tsujino, N., Nemoto, T., Sakuma, A., Katsura, M., Ohmuro, N., Okada, N., Tada, M., Suga, M., Maikusa, N., Koike, S., Furuichi, A., Kido, M., Noguchi, K., Yamasue, H., Matsumoto, K., Mizuno, M., Kasai, K., Suzuki, M. Reduced cortical thickness of the paracentral lobule in at-risk mental state individuals with poor one-year functional outcomes. *Translational Psychiatry*, **11**:396, 2021.
- Kawata, K. H., Ueno, Y., Hashimoto, R., Yoshino, S., Ohta, K., Nishida, A., Ando, S., Nakatani, H., Kasai, K., Koike, S. Development of meta-cognition in adolescence: The congruency-based metacognition scale. *Front. Psychol.*, **11**:565231, 2021.
- Koike, S., Fujioka, M., Satomura, Y., Koshiyama, D., Tada, M., Sakakibara, E., Okada, N., Takano, Y., Iwashiro, N., Natsubori, T., Zhu, Y., Abe, O., Kirihara, K., Yamasue, H., Kasai, K. Surface area in the insula was associated with 28-month functional outcome in first-episode psychosis. *Npj. Schizophr.*, **7**:56, 2021.
- 小池進介, 大井一高: ヒトゲノム×脳画像統合研究. *Precision Medicine*, **4**(11), 1018–1021, 2021.

佐藤 守俊 (Moritoshi Sato)

- K. Yoshimi, Y. Yamauchi, T. Tanaka, T. Shimada, M. Sato and T. Mashimo, “Photoactivatable Cre knock-in mice for spatiotemporal control of genetic engineering in vivo” *Lab. Invest.*, **101**, 125–135, 2021.
- S. R. Tachibana, L. Tang, C. Chen, L. Zhu, Y. Takeda, K. Fushimi, T. K. Seevers, R. Narikawa, M. Sato and C. Fang, “Transient electronic and vibrational signatures during reversible photoswitching of a cyanobacteriochrome photoreceptor” *Spectrochim. Acta A*, **250**, 119379, 2021.
- S. R. Tachibana, L. Tang, L. Zhu, Y. Takeda, K. Fushimi, Y. Ueda, T. Nakajima, Y. Kuwasaki, M. Sato, R. Narikawa and C. Fang, “An engineered biliverdin-compatible cyanobacteriochrome enables a unique ultrafast reversible photoswitching pathway” *Int. J. Mol. Sci.*, **22**, 5252, 2021.

生命環境科学系

- K. Kishi, H. Koyama, S. Oka, A. Kato, M. Sato and T. Fujimori, "Repetitive short-pulsed illumination efficiently activates photoactivatable-Cre as continuous illumination in embryonic stem cells and pre-implantation embryos of transgenic mouse" *Genesis*, **59**, e23457, 2021.
- M. Sato and Y. Umezawa, "Cell-based biosensor to visualize nitric oxide release from living cells for toxicity assessment" *Methods Mol. Biol.*, **2240**, 57-64, 2021.
- T. Otabe, Y. Nihongaki and M. Sato, "Optical control of genome editing by genetically encoded photoactivatable Cas9" *Methods Mol. Biol.*, **2312**, 225-233 (2021).
- 佐藤守俊, 「ゲノムの光操作技術の創出」, CSJカレントレビュー 41 進化を続ける核酸化学, 化学同人, 2021 年, p155-161.

末次 憲之 (Noriyuki Suetsugu)

- Iwasaki, M., Kajiwar, T., Yasui, Y., Yoshitake, Y., Miyazaki, M., Kawamura, S., Suetsugu, N., Nishihama, R., Yamaoka, S., Wanke, D., Hashimoto, K., Kuchitsu, K., Montgomery, S.A., Singh, S., Tanizawa, Y., Yagura, M., Mochizuki, T., Sakamoto, M., Nakamura, Y., Liu, C., Berger, F., Yamato, K.T., Bowman, J.L., Kohchi, T. Identification of the sex-determining factor in the liverwort *Marchantia polymorpha* reveals unique evolution of sex chromosomes in a haploid system. *Curr. Biol.*, **31**, 5522-5532, 2021.
- Sullivan, S., Waksman, T., Paliogianni, D., Henderson, L., Lütkemeyer, M., Suetsugu, N., Christie, J.M. Regulation of plant phototropic growth by NPH3/RPT2-like substrate phosphorylation and 14-3-3 binding. *Nat. Commun.*, **12**, 6129, 2021.
- 末次 憲之. 葉緑体の運動. 光合成. (日本光合成学会 編). 148-152. 朝倉書店(東京). 2021.

高橋 謙也 (Kenya Takahashi)

- Mukai, K., Kitaoka, Yu., Takahashi, Y., Takahashi, T., Takahashi, K., Ohmura, H. Moderate-intensity training in hypoxia improves exercise performance and glycolytic capacity of skeletal muscle in horses. *Physiol. Rep.*, **9**, e15145, 2021.
- Matsunaga, Y., Takahashi, K., Takahashi, Y., Hatta, H. Effects of glucose ingestion at different frequencies on glycogen recovery in mice during the early hours post exercise. *J. Int. Soc. Sports. Nutr.* **18**, 69, 2021.
- Takahashi, K., Kitaoka, Y., Matsunaga, Y., Hatta, H. Lactate administration does not affect denervation-induced loss of mitochondrial content and muscle mass in mice. *FEBS Open Bio.* **11**, 2836-2844, 2021.
- Matsunaga, Y., Koyama, S., Takahashi, K., Takahashi, Y., Shinya, T., Yoshida, H., Hatta, H. Effects of post-exercise glucose ingestion at different solution temperatures on glycogen depletion in mice. *Physiol. Rep.*, **9**, e15041, 2021.

都筑 正行 (Masayuki Tsuzuki)

- Rothi, M.H., Tsuzuki, M., Sethuraman, S., Wierzbicki, A.T. Reinforcement of transcriptional silencing by a positive feedback between DNA methylation and non-coding transcription. *Nucl. Acids Res.*, **49**, 9799-9808, 2021.

坪井 貴司 (Takashi Tsuboi)

- Mita, M., Sugawara, I., Harada, K., Ito, M., Takizawa, M., Ishida, K., Ueda, H., Kitaguchi, T., Tsuboi, T. Development of red genetically encoded biosensor for visualization of intracellular glucose dynamics. *Cell Chemical Biology*. **28**, 1-11, 2021.
- Nishioka, M., Kazuno, A., Nakamura, T., Sakai, N., Hayama, T., Fujii, K., Matsuo, K., Komori, A., Ishiwata, M., Watanabe, Y., Oka, T., Matoba, N., Kataoka, M., Alkanaq, AN., Hamanaka, K., Tsuboi, T., Sengoku, T., Ogata, K., Iwata, N., Ikeda, M., Matsumoto, N., Kato, T., Takata, A. Systematic analysis of exonic germline and postzygotic de novo mutations in bipolar disorder. *Nature Communications* **12**, 3750, 2021.
- Nakamura, T., Nakajima, K., Kobayashi, Y., Itohar, S., Kasahara, T., Tsuboi, T., Kato, T. Functional and behavioral effects of de novo mutations in calcium-related genes in patients with bipolar disorder. *Human Molecular Genetics*, **30**, 1851-1862, 2021.
- Mita, M., Wongso, D., Ueda, H., Tsuboi, T., Kitaguchi, T. Development of a single fluorescent protein-based green glucose indicator by semirational molecular design and molecular evolution. *Methods in Molecular Biology*, **2274**, 89-100, 2021.
- Mita, M., Takizawa, M., Nagata, R., Harada, K., Ueda, H., Kitaguchi, T., Tsuboi, T. Sucralose activates intracellular Ca²⁺ and cAMP signaling in enteroendocrine L cells. *The Journal of Physiological Sciences* **71**, Suppl1, 169, 2021.
- Harada, K., Nakamura, T., Kamiya, T., Takizawa, M., Nakajima, K., Kitaguchi, T., Ohta, K., Kato, T., Tsuboi, T. Mechanism of L-glutamine-induced glucagon-like peptide-1 secretion via taste receptor and cAMP signaling. *The Journal of Physiological Sciences* **71**, Suppl 1, 92, 2021.
- Kyoubashi, Y., Tsuboi, T., Numano, R. Brain-derived neurotrophic factor-overexpressed transgenic mice exhibited the depressive behavior. *The Journal of Physiological Sciences* **71**, Suppl1, 186, 2021.
- 原田一貴, 北口哲也, 坪井貴司. 蛍光タンパク質を用いた緑色乳酸センサーと緑色ピルビン酸センサーの開発. 比較内分泌学, **47**, e0007, 2021.

寺田 新 (Shin Terada)

- Karasawa, T., Kondo, S., Fukazawa, A., Koike, A., Tsutsui, M., Terada, S. Effects of Dietary Fat Restriction on Endurance Training-induced Metabolic Adaptations in Rat Skeletal Muscle. *J Oleo Sci.*, **70**, 253-262, 2021.

生命環境科学系

- Fukazawa, A., Karasawa, T., Yokota, Y., Kondo, S., Aoyama, T., Terada, S. The Safety of Very-long-term Intake of a Ketogenic Diet Containing Medium-chain Triacylglycerols. *J Oleo Sci.*, **70**, 989–993, 2021.
- 小池 温子, 柄澤 拓也, 筒井 桃子, 近藤 早希, 深澤 歩, 寺田 新. 高強度・間欠のおよび持久的な走行トレーニングに対するマウス骨格筋の糖・脂質代謝機能の適応に及ぼす中程度脂肪食摂取の影響. *日本スポーツ栄養研究誌*, **14**, 20–29, 2021.
- 小池 温子, 成田 直央, 寺田 新. ICRマウスとSDラットにおける安静および運動期間中の嗜好性の比較: 同一の飼料および運動プロトコルを用いた比較. *日本スポーツ栄養研究誌*, **14**, 69–77, 2021.
- 寺田 新. スポーツ栄養学ハンドブック, 1–536. 東京大学出版会(東京), 2021.[著書・翻訳]

中澤 公孝 (Kimitaka Nakazawa)

- Endo N, Ito T, Watanabe K, Nakazawa K. Enhancement of loudness discrimination acuity for self-generated sound is independent of musical experience. *Plos One*. **16**(12), e0260859, 2021.
- Nakanishi T, Mizuguchi N, Nakagawa K, Nakazawa K. Para-sports can promote functional reorganization in the ipsilateral primary motor cortex of lower limbs amputee. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. **35**(12), 1112–1123, 2021.
- Saito H, Yokoyama H, Sasaki A, Kato T, Nakazawa K. Flexible recruitments of fundamental muscle synergies in the trunk and lower limbs for highly variable movements and postures. *Sensors*. **21**(18), 6186. 2021
- Kaneko N, Sasaki A, Masugi Y, Nakazawa K. The effects of paired associative stimulation with transcutaneous spinal cord stimulation on corticospinal excitability in multiple lower-limb muscles. *Neuroscience*. **476**, 45–59. 2021
- Sasaki A, Kaneko N, Masugi Y, Kato T, Milosevic M, Nakazawa K. Task- and intensity-dependent modulation of arm-trunk neural interactions in the corticospinal pathway in humans. *eNeuro*. **8**(5), 2021.
- Yokoyama H, Sasaki A, Kaneko N, Saito A, Nakazawa K. Robust identification of motor unit discharges from high-density surface EMG in dynamic muscle contractions of the tibialis anterior. *IEEE Access*. **9**, 123901–123911, 2021.
- Sasaki A, de Freitas RM, Sayenko DG, Masugi Y, Nomura T, Nakazawa K, Milosevic M. Low-Intensity and Short-Duration Continuous Cervical Transcutaneous Spinal Cord Stimulation Intervention Does Not Prime the Corticospinal and Spinal Reflex Pathways in Able-Bodied Subjects. *Journal of Clinical Medicine*. **10**(16), 3633, 2021.
- Yokoyama H, Kato T, Kaneko N, Kobayashi H, Hoshino M, Kokubun T, Nakazawa K. Basic locomotor muscle synergies used in land walking are finely tuned during underwater walking. *Scientific Reports*. 18480, 2021.
- Saito A, Nakagawa K, Masugi Y, Nakazawa K. Intra-limb modulations of posterior root-muscle reflexes evoked from the lower-limb muscles during isometric voluntary contractions. *Experimental Brain Research*. **239**(10), 3035–3043, 2021.
- Milosevic M, Nakanishi T, Sasaki A, Yamaguchi A, Popovic MR, Nakazawa K. Cortical re-organization after traumatic brain injury elicited using functional electrical stimulation therapy: A case report. *Frontiers in Neuroscience*. **15**, 693861, 2021.
- Kusafuka A, Kudo K, Nakazawa K. Control of accuracy during movements of high speed: implications from baseball pitching. *Journal of Motor Behavior*, 2021.
- Segiguchi H, Yamanaka K, Takeuchi S, Futatsubashi G, Kadota H, Miyazaki M, Nakazawa K. Acquisition of novel ball-related skills associated with sports experience. *Scientific Reports*. 12379, 2021.
- de Freitas RM, Sasaki A, Sayenko DG, Masugi Y, Nomura T, Nakazawa K, Milosevic M. Selectivity and excitability of upper-limb muscle activation during cervical transcutaneous spinal cord stimulation in humans. *Journal of Applied Physiology*. **131**(2), 746–759, 2021.
- Yokoyama H, Kaneko N, Watanabe K, Nakazawa K. Neural decoding of gait phases during motor imagery and improvement of the decoding accuracy by concurrent action observation. *Journal of Neural Engineering*. **18**, 046099, 2021.
- Suzuki Y, Kaneko N, Sasaki A, Tanaka F, Nakazawa K, Nomura T, Milosevic M. Muscle-specific movement-phase-dependent modulation of corticospinal excitability during upper-limb motor execution and motor imagery combined with virtual action observation. *Neuroscience Letters*. **755**, 135907, 2021.
- Gebrehiwot A, Kato T, Nakazawa K. Inducing lateralized phosphenes over the occipital lobe using transcranial magnetic stimulation to navigate a virtual environment. *Plos One*. **16**(4), e0249996, 2021.
- Hashimoto T, Takiyama K, Miki T, Kobayashi H, Nasu D, Ijiri T, Kuwata M, Kashino M, Nakazawa K. Effort-dependent effects on uniform and diverse muscle activity features in skilled pitching. *Scientific Reports*. **11**(1), 8211, 2021.
- Endo N, Ito T, Mochida T, Ijiri T, Watanabe K, Nakazawa K. Precise force controls enhance loudness discrimination of self-generated sound. *Experimental Brain Research*. **239**, 1141–1149, 2021.
- Nakanishi T, Nakagawa K, Kobayashi H, Kudo K, Nakazawa K. Specific brain reorganization underlying superior upper limb motor function after spinal cord injury: A multimodal MRI study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. **35**(3), 220–232, 2021.
- 横山光, 中澤公孝. 「筋電図・脳波解析に基づく正常・異常歩行の神経生理学的理解」リハビリテーション医学 **58**(2), 2021.
- 中澤公孝. パラリンピックブレイン, 東京大学出版会(東京), 2021.
- 中澤公孝. パラリンピックブレインーパラリンピアンに学ぶ脳の再編可能性ー, 体育の科学 **78**-1, 2021.

生命環境科学系

長野 正展 (Masanobu Nagano)

- Nagano, M., Oguro, T., Sawada, R., Yoshitomi, T., Yoshimoto, K. Accelerated Discovery of Potent Bioactive anti-TNF α Aptamers by Microbead-Assisted (MACE)-SELEX. *ChemBioChem*, **22**, 3341–3347, 2021.
- Vinogradov, A., Nagano, M., Goto, Y., Suga, H. Site-Specific Nonenzymatic Peptide S/O-Glutamylation Reveals the Extent of Substrate Promiscuity in Glutamate Elimination Domains. *J. Am. Chem. Soc.*, **143**, 13358–13369, 2022.
- Nagano, M., Huang, Y., Obexer, R., Suga, H. One-Pot In Vitro Ribosomal Synthesis of Macrocyclic Depsipeptide. *J. Am. Chem. Soc.*, **143**, 4741–4750, 2021.

八田 秀雄 (Hideo Hatta)

- Matsunaga, Y., Takahashi, K., Takahashi, Y., Hatta, H. Effects of glucose ingestion at different frequencies on glycogen recovery in mice during the early hours post exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **18**, 69, <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00467-9>, 2021.
- Takahashi, K., Kitaoka, Y., Matsunaga, Y., Hatta, H. Lactate administration does not affect denervation-induced loss of mitochondrial content and muscle mass in mice. *FEBS Open Bio* **11**, 2836–2844, doi:10.1002/2211-5463.13293, 2021.
- Matsunaga, Y., Koyama, S., Takahashi, K., Takahashi, Y., Shinya, T., Yoshida, H., Hatta, H. Effects of post-exercise glucose ingestion at different solution temperatures on glycogen repletion in mice. *Physiological Reports*, **10**, e15041, 2021. <https://doi.org/10.14814/phy2.15041>, 2021.
- Takahashi, Y., Matsunaga, Y., Yoshida, H., Shinya, T., Sakaguchi, R., Hatta, H. High carbohydrate diet increased glucose transporter protein levels in jejunum but did not lead to enhances post-exercise skeletal muscle glycogen recovery. *Nutrients* **2021**, **13**, 2140. <https://doi.org/10.3390/nu13072140>, 2021.
- Takahashi, Y., Sarkar, J., Yamada, J., Matsunaga, Y., Nonaka, Y., Banjo, M., Sakaguchi, R., Shinya, T., Hatta, H. Enhanced skeletal muscle glycogen repletion after endurance exercise is associated with higher plasma insulin and skeletal muscle hexokinase 2 protein levels in mice: comparison of level running and downhill running model. *J Physiol Biochem.* 2021. <https://doi.org/10.1007/s13105-021-00806-z>
- Takei, N., Kakinoki, K., Girard, O., Hatta, H. No influence of acute moderate normobaric hypoxia on performance and blood lactate concentration responses to repeated Wingates. *Int J of Sports Physiol Perform.* **16**, 154–157, 2021.
- Kitaoka Y, Asaka M, Takahashi Y, Hatta H, Yanagihara D. Effects of coffee intake on expression of monocarboxylate transporters in mouse cerebellar and cerebral cortex. *Adv Exerc Sports Physiol*, **26**, 49–53, 2021.
- 八田秀雄. 運動の疲労はどんな原因で起こっているのか, *Food Style* **21** **25**, 34–36, 2021.
- 八田秀雄. マラソンのエネルギーマネジメント 少ない糖をうまく使うために 大修館書店.

林 勇樹 (Yuuki Hayashi)

- Shimizu, T., Hayashi, Y., Arai, M., McGlynn, S.E., Masuda, T., Masuda, S. Repressor activity of SqrR, a master regulator of persulfide-responsive genes, is regulated by heme coordination. *Plant Cell Physiol.*, **62**, 100–110, 2021.
- 林 勇樹, 工藤 恒, 新井 宗仁. ラン藻が持つアルカン合成関連酵素の高活性化. *生物工学*, **99**(9), 469–472, 2021.
- 林 勇樹, 工藤 恒, 新井 宗仁. バイオ燃料生産に向けたラン藻由来アルカン生成酵素の高活性化. *バイオエネルギー再燃*. (植田充美 監修). 100–108. シーエムシー出版(東京), 2021.

原田 一貴 (Kazuki Harada)

- Mita, M., Sugawara, I., Harada, K., Ito, M., Takizawa, M., Ishida, K., Ueda, H., Kitaguchi, T., Tsuboi, T. Development of red genetically encoded biosensor for visualization of intracellular glucose dynamics. *Cell Chem. Biol.*, **28**, 1–11, 2021. *Equal contribution
- 原田一貴, 北口哲也, 坪井貴司. 蛍光タンパク質を用いた緑色乳酸センサーとピルビン酸センサーの開発. *比較内分科学*, **47**, e0007, 2021.
- 基礎生命科学実験 第3版.(東京大学教養学部基礎生命科学実験編集委員会 編). 1–15, 151–160. 東京大学出版会(東京). 2021.

晝間 敬 (Kei Hiruma)

- Okada, K., Kubota, Y., Hirase, T., Otani, K., Goh, T., Hiruma, K., Saijo, Y. Uncoupling root hair formation and defence activation from growth inhibition in response to damage-associated Pep peptides in *Arabidopsis thaliana*. *New Phytologist.*, **229**, 2844–2858, 2021.
- Hori, Y., Fujita, H., Hiruma, K., Narisawa, K., Toju, H. Synergistic and Offset Effects of Fungal Species Combinations on Plant Performance. *Frontiers in Microbiology*. 2021.

福井 尚志 (Naoshi Fukui)

- Tanaka, N., Tsuno, H., Ohashi, S., Iwasawa, M., Furukawa, H., Kato, T., Fukui, N. The attenuation of insulin-like growth factor signaling may be responsible for relative reduction in matrix synthesis in degenerated areas of osteoarthritic cartilage. *BMC Musculoskelet. Disord.* **22**, 231, 2021.
- 田中信帆, 津野宏隆, 加藤智啓, 福井尚志. 変形性膝関節症において関節滑膜でのマトリックスメタロプロテアーゼの発現に関与

生命環境科学系

するmiRNAの探索. 聖マリアンナ医科大学雑誌 **49**, 95-103, 2021.

総説

Ishikura, H., Fukui, N., Iwasawa, M., Ohashi, S., Tanaka, T., Tanaka, S. Fracture of ossified Achilles tendons: A review of cases. *World J. Orthop.* **12**, 207-213, 2021.

福井尚志, 田中信帆, 津野宏隆, 大橋 暁, 岩澤三康. 早期OAの病態 - 痛みの発現と疾患の進行に関与する要因は何か? 早期変形性膝関節症の診断と治療. 関節外科 **40**, 26-31, 2021.

著書(監修)

福井尚志, 深代千之. 東大教授が本気で教える「膝の痛み」解消法. 1-95, 143-157. 中央公論新社(東京). 2021.

船水 章大 (Akihiro Funamizu)

Funamizu, A. Integration of sensory evidence and reward expectation in mouse perceptual decision-making task with various sensory uncertainties., *iScience*, **24**(8), 102826, 2021.

船水章大. 計算論で読み解く意思決定の神経基盤. *Clinical Neuroscience(クリニカルニューロサイエンス)*937-942. 中学医学社(東京). 2021.

松島 公望 (Kobo Matsushima)

渡辺慶一郎, 松島公望, 浦上涼子. スミノース体験を呈した大学生の一例. *精神科治療学*, **36**(10), 1203-1208, 2021.

松永 裕 (Yutaka Matsunaga)

Matsunaga, Y., Takahashi, K., Takahashi, Y., Hatta, H. Effects of glucose ingestion at different frequencies on glycogen recovery in mice during the early hours post exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **18**, 69, 2021.

Matsunaga, Y., Koyama, S., Takahashi, K., Takahashi, Y., Shinya, T., Yoshida, H., Hatta, H. Effects of post-exercise glucose ingestion at different solution temperatures on glycogen repletion in mice. *Physiol. Rep.* **9**, e15041, 2021.

Takahashi, K., Kitaoka, Y., Matsunaga, Y., Hatta, H. Lactate administration does not affect denervation-induced loss of mitochondrial content and muscle mass in mice. *FEBS open Bio.* **11**, 2836-2844, 2021.

Takahashi, Y., Matsunaga, Y., Yoshida H., Shinya, T., Sakaguchi, R., Hatta, H. High Carbohydrate Diet Increased Glucose Transporter Protein Levels in Jejunum but Did Not Lead to Enhanced Post-Exercise Skeletal Muscle Glycogen Recovery. *Nutrients.* **13**, 2140, 2021.

Takahashi, Y., Sarkar, J., Yamada, J., Matsunaga, Y., Nonaka, Y., Banjo, M., Sakaguchi, R., Shinya, T., Hatta, H. Enhanced skeletal muscle glycogen repletion after endurance exercise is associated with higher plasma insulin and skeletal muscle hexokinase 2 protein levels in mice: comparison of level running and downhill running model. *J. Physiol. Biochem.* **77**, 469-480, 2021.

道上 達男 (Tatsuo Michiue)

Torizal FG, Lau QY, Ibuki M, Kawai Y, Horikawa M, Minami M, Michiue T, Horiguchi I, Nishikawa M, Sakai Y. A miniature dialysis-culture device allows high-density human induced pluripotent stem cells expansion from growth factor accumulation. *Commun. Biol.* **4**, 1316, 2021.

Ota R, Ide T, Michiue T. A novel cell segmentation method for developing embryos using machine learning. *Dev. Growth. Diff.* **63**, 406-416, 2021.

Kuretani A, Yamamoto T, Taira M, Michiue T. Evolution of hes gene family in vertebrates: hes5 cluster genes were specifically increased in frog. *BMC Eco Evol.* **21**, 147, 2021.

Horikawa A, Mizuo K, Tsuda K, Yamamoto T, Michiue T. A simple method of hiPSCs differentiation into insulin-producing cells is improved with vitamin C and RepSox. *PLoS ONE* **16**, e0254373, 2021.

道上達男. シゴト×セイブツ[第1回]生物の科学 遺伝 **75**, 12-13, 2021.

道上達男. シゴト×セイブツ[第2回]生物の科学 遺伝 **75**, 161-163, 2021.

道上達男. シゴト×セイブツ[第3回]生物の科学 遺伝 **75**, 256-258, 2021.

道上達男. シゴト×セイブツ[第4回]生物の科学 遺伝 **75**, 356-358, 2021.

道上達男. シゴト×セイブツ[第5回]生物の科学 遺伝 **75**, 480-482, 2021.

道上達男. シゴト×セイブツ[第6回]生物の科学 遺伝 **75**, 598-600, 2021.

本吉 勇 (Isamu Motoyoshi)

Wakita, S., Orima, T., Motoyoshi, I. Photorealistic reconstruction of visual texture from EEG signals. *Frontiers in Computational Neuroscience*, **15**, 106, 2021.

Maruyama, H., Ueno, N., Motoyoshi, I. Response-locked classification image analysis of the perceptual decision making in contrast detection. *Scientific Reports*, **11**, 23096, 2021.

生命環境科学系

- Kurosawa, F., Orima, T., Okada, K., Motoyoshi, I. Textures vs non-textures: A simple computational method for classifying perceived 'textuality' in natural images. *i-Perception*, **12**(5), 2021. 20416695211054540.
- Okada, K., Motoyoshi, I. Human texture vision as multi-order spectral analysis. *Frontiers in Computational Neuroscience*, **15**, 66, 2021.
- Orima, T., Motoyoshi, I. Analysis and synthesis of natural texture perception from visual evoked potentials. *Frontiers in Neuroscience*, **15**, 876, 2021.
- Ogawa, N., Motoyoshi, I. Spatiotemporal frequency characteristics of the visual unpleasantness of dynamic bandpass noise. *Vision Research*, **184**, 37-42, 2021.
- Okada, K., Motoyoshi, I. Texture synthesis by two-stage phase scrambling. The 43rd meeting of the European Conference on Visual Perception. 2021.
- Kurosawa, F., Orima, T., Okada, K., Motoyoshi, I. Classifying perceived 'textuality' in natural images based on simple image statistics. The 43rd meeting of the European Conference on Visual Perception. 2021.
- Maruyama, H., Ueno, N., Motoyoshi, I. A response-locked classification image analysis of the perceptual decision making in contrast detection. The 43rd meeting of the European Conference on Visual Perception. 2021.
- Orima, T., Wakita, S., Motoyoshi, I. Cortical dynamics of texture information processing: an EEG study. The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society / The 1st CJK International Meeting (Neuro2021).
- Ogawa, N., Motoyoshi, I. Rapid cortical responses to unpleasant surface materials. The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society / The 1st CJK International Meeting (Neuro2021).
- Ogawa, N., Motoyoshi, I. Temporal characteristics of bandpass noise that cause visual unpleasantness. *Journal of Vision*, **21**(9), 2337, 2021.
- Okada, K., Motoyoshi, I. Four-dimensional energy spectrum model of natural texture perception. *Journal of Vision*, **21**(9), 2188, 2021.
- 本吉勇. 「見える」を作り上げる脳のメカニズム(特別講演). 第62回日本視能矯正学会. 2021.
- 本吉勇. 視野の中心と周辺における異質な視覚皮質情報処理II. 第6回視覚生理学基礎セミナー(日本視野学会). 2021.
- 岡田康祐, 本吉勇. 自然テクスチャ知覚の二段階スペクトル・モデル. 日本基礎心理学会第40回大会. 2021.
- 岡田康祐, 本吉勇. 四次元エネルギースペクトルに基づく自然テクスチャ知覚. 日本視覚学会2021年冬季大会. 2021.

矢島 潤一郎 (Junichiro Yajima)

- Maruyama, Y., Sugawa, M., Yamaguchi, Shin., Davies, T., Osaki, T., Kobayashi, T., Yamagishi, M., Takeuchi, S., Mishima, M., Yajima, J. CYK4 relaxes the bias in the off-axis motion by MKLP1 kinesin-6. *Communications Biology* **4**, Article number 180, 2021.
- Yamagishi, M., Maruyama, Y., Sugawa, M., Yajima, J. Characterization of the motility of monomeric kinesin-5/Cin8. *Biochem Biophys Res Commun.* **555**, 115-120, 2021.
- Marumo, A., Yamagishi, M., Yajima, J. Three-dimensional tracking of the ciliate *Tetrahymena* reveals the mechanism of ciliary stroke-driven helical swimming. *Communications Biology* **4**, Article number 1209, 2021.

山元 孝佳 (Takayoshi Yamamoto)

- Horikawa, A., Mizuno, K., Tsuda, K., Yamamoto, T., Michiue, T. A simple method of hiPSCs differentiation into insulin-producing cells is improved with vitamin C and RepSox. *PLoS one*, **16**(7), e0254373, 2021.
- Kureitani, A., Yamamoto, T., Taira, M., Michiue, T. Evolution of *hes* gene family in vertebrates: the *hes5* cluster genes have specifically increased in frogs. *BMC Ecology and Evolution*, **21**(1), 1-15, 2021.
- 基礎生命科学実験 第3版.(東京大学教養学部基礎生命科学実験編集委員会 編). 東京大学出版会(東京). 2021.

横山 光 (Hikaru Yokoyama)

- Yokoyama, H., Sasaki, A., Kaneko, N., Saito, A., Nakazawa, K. Robust identification of motor unit discharges from high-density surface EMG in dynamic muscle contractions of the tibialis anterior. *IEEE Access*, **9**, 123901-123911, 2021.
- Yokoyama, H., Kato, T., Kaneko, N., Kobayashi, H., Hoshino, M., Kokubun, T., Nakazawa, K. Basic locomotor muscle synergies used in land walking are finely tuned during underwater walking. *Sci. Rep.*, **11**(1), 18480, 2021.
- Yokoyama, H., Kaneko, N., Watanabe, K., Nakazawa, K. Neural decoding of gait phase information during motor imagery and improvement of the decoding accuracy by concurrent action observation. *J. Neural Eng.*, **18**(4), 046099, 2021.
- Kaneko, N., Yokoyama, H., Masugi, Y., Watanabe, K., Nakazawa, N. Phase dependent modulation of cortical activity during action observation and motor imagery of walking: an EEG study. *Neuroimage*, **225**, 117486, 2021.
- Saito, H., Yokoyama, H., Sasaki, A., Kato, T., & Nakazawa, K. Flexible recruitments of fundamental muscle synergies in the trunk and lower limbs for highly variable movements and postures. *Sensors*, **21**(18), 6186, 2021.
- Furuya, R., Yokoyama, H., Dimic, M., Yanai, T., Vogt, T., & Kanosue, K. Difference in racket head trajectory and muscle activity between the standard volley and the drop volley in tennis. *PLOS ONE*, **16**(9), e0257295, 2021.
- 横山光, 中澤公孝. 筋電図・脳波解析に基づく正常・異常歩行の神経生理学的理解. *リハビリテーション医学*, 58巻2号, 128-

生命環境科学系

134, 2021.

吉岡 伸輔 (Shinsuke Yoshioka)

- Omura, L., Fukashiro, S., Yoshioka, S. Explaining “what for” in motion analysis research: A proposal for a counterfactual framework that is slightly different from the theory of causation. *Frontiers in Sports and Active Living*, **3**, 699322, 2021.
- Sado, N., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Acquisition of mechanical energy directly contributing to sideward propulsion in sidestep cutting manoeuvre. *Journal of Biomechanics*, **128**, 110799, 2021.
- Ishige, Y., Yoshioka, S., Hakamada, N., Inaba, Y. Muscle Activity and Morphology in Slalom Skiing by a Single-Leg Amputee Ski Racer: A Case Study of a Paralympic Athlete. *Journal of Sports Science and Medicine*, **20**(3), 500-507, 2021.
- Kimura, A., Omura, L., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Identifying coordination between joint movements during a throwing task with multiple degrees of freedom. *Human Movement Science*, **77**, 102799, 2021.
- Konosu, A., Yoshioka, S., Yanagihara D., Fukashiro, S. Biomechanical Differences between Successful and Unsuccessful Kicking Pullovers by 10-year-old Children. *International Journal of Sport and Health Science*, **19**, 1-9, 2021.
- Shibata, S., Kageyama, M., Inaba, Y., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Kinetic analysis of the wrist and fingers during fastball and curveball pitches. *European Journal of Sport Science*, 1-10, 2021.
- Nakajima, T., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Pre-landing control of angular and linear momenta after tripping during gait. *Jpn Journal Biomech. Sports Exerc.* (バイオメカニクス研究) **24**, 44-56, 2020.

吉本 敬太郎 (Keitaro Yoshimoto)

- Nagano, M., Oguro, T., Sawada, R., Yoshitomi, T., Yoshimoto, K. Accelerated Discovery of Potent Bioactive anti-TNF α Aptamers by Microbead-Assisted (MACE)-SELEX. *ChemBioChem*, **22**, 3341-3347, 2021.
- Yoshitomi, T., Karita, H., Mori-Moriyama, N., Sato, N., Yoshimoto, K. Reduced cytotoxicity of polyethyleneimine by covalent modification of antioxidant and its application to microalgal transformation. *Science and Technology of Advanced Materials*, **22**, 864-874, 2021.
- Saito, S., Sakamoto, T., Tanaka, N., Watanabe, R., Kamimura, T., Ota, K., Riley K.R., Yoshimoto, K., Tasaki-Handa, Y., Shibukawa, M. Single-Round DNA Aptamer Selection by Combined Use of Capillary Electrophoresis and Next Generation Sequencing: An Aptamomics Approach for Identifying Unique Functional Protein-Binding DNA Aptamers. *Chemistry A European Journal*, **27**, 10058-1067, 2021.
- Yoshitomi, T., Wakui, K., Miyakawa, M., Yoshimoto, K. Design Strategy of Short Antidote Sequence for Bivalent aptamer: Rapid Neutralization of High Anticoagulant Thrombin-Binding DNA Aptamer Linked M08 with HD22. *Research and Practice in Thrombosis and Haemostasis*, **5**(5), e12503, 2021.
- Yoshitomi, T., Zheng, H., Yoshimoto, K. Investigations of chirality effects on undifferentiated state of mesenchymal stem cells using soft nanofibrous oligopeptide hydrogels. *Analytical Sciences*, **37**, 539-543, 2021.

四本 裕子 (Yuko Yotsumoto)

- 杉山 翔吾, 廣康 衣里紗 まり, 野村 圭史, 林 正道, 四本 裕子. 外出規制が孤独感・不安・抑うつに及ぼす影響—日本在住者を対象とした縦断的研究—. *心理学研究*, **92**, 397-407, 2021.
- Gallego-Hiroyasu, E.M., Yotsumoto, Y. Disentangling the effects of modality, interval length and task difficulty on the accuracy and precision of older adults in a rhythmic reproduction task. *PLOS ONE*, **16**, e0248295/1-21, 2021.
- Chatroudi, A.H., Rostami, R., Nasrabadi, A.M., Yotsumoto, Y. Effect of inhibition indexed by auditory P300 on transmission of visual sensory information. *PLOS ONE*, **16**, e0247416/1-24, 2021.
- Hosaka, T., Kimura, M., Yotsumoto, Y. Neural representations of own-voice in the human auditory cortex. *Scientific Reports*, **11**, 591/1-12, 2021.

若杉 桂輔 (Keisuke Wakasugi)

- 若杉 桂輔, 横沢 匠. 「喫煙関連肺がん発生の制御蛋白質に関する研究—トリプトファン細胞内への新規取り込み機構の解明—」. 喫煙科学研究財団研究年報. 125-131. 公益財団法人 喫煙科学研究財団(東京), 2021.
- 若杉 桂輔. 「自分を試したい」と、渡米へ。異文化の中での研究生活」note(教養学部 国際交流センターグローバルイノベーションオフィス), 2021.

和田 元 (Hajime Wada)

- Jimbo, H., Izuhara, T., Hirashima, T., Endo, K., Nakamura, Y., Wada, H. Membrane lipid remodeling is required for the function of photosystem II under low CO₂ condition. *Plant J.* **105**, 245-253, 2021.
- Hirashima, T., Jimbo, H., Kobayashi, K., Wada, H. A START domain-containing protein is involved in the incorporation of ER-derived fatty acids into chloroplast glycolipids in *Marchantia polymorpha*. *BioChem. BioPhys. Res. Commun.* **534**, 436-441, 2021.

生命環境科学系

- Kobayashi, K., Suetsugu, K., Wada, H. The leafless orchid *Cymbidium macrohizon* performs photosynthesis during fruiting season. *Plant Cell Physiol.* **62**, 472-481, 2021.
- Yoshihara, A., Nagata, N., Wada, H., Kobayashi, K. Plastid anionic lipids are essential for the development of both photosynthetic and non-photosynthetic organs in *Arabidopsis thaliana*. *Int. J. Mol. Sci.* **22**, 4860, 2021.
- Jimbo, H., Yuasa, K., Takagi, K., Hirashima, T., Keta, S., Aichi, M., Wada, H. Specific incorporation of polyunsaturated fatty acids into the *sn*-2 position of phosphatidylglycerol accelerates photodamage to photosystem II under strong light. *Int. J. Mol. Sci.* **22**, 10432, 2021.
- 和田 元. 光合成 第 19 章 脂質 122-127. 朝倉書店. 2021.
- 和田 元. 駒場の 70 年 広域科学専攻の 20 年 85-87. 東京大学出版会. 2021.

渡邊 雄一郎 (Yuichiro Watanabe)

- Hori, M., Shozugawa, K., Sugimori, K., Watanabe, Y. A survey of monitoring tap water hardness in Japan and its distribution patterns. *Scientific Reports.* **11**, 13546, 2021.
- 桜はなぜ秋に咲かないのか 生物学x環境 大学の研究室より 環境新聞 2021年5月19日
- 強すぎる光は植物には迷惑 生物学x環境 大学の研究室より 環境新聞 2021年7月14日
- 植物における病原微生物との向き合い方 生物学x環境 大学の研究室より 環境新聞 2021年9月15日
- 紅葉は植物にとってサステナブルな戦略 生物学x環境 大学の研究室より 環境新聞 2021年11月17日
- 渡邊雄一郎 駒場の 70 年 国際環境学プログラムのこれまでの歩み 118-120. 東京大学出版会. 2021.
- Watanabe, Y. Life Science and/in Future Liberal Arts: in EAA Forum 3, World Kyoyo-Gaku and Future Liberal Arts / Roundtable Discussion 2 East Asian Academy for New Liberal Arts, EAA Booklet-8 2021.
- 渡邊雄一郎 近未来の植物科学への期待 特集「30年度の植物科学」植物科学の最前線(BSJ-Review)日本植物学会 2021.

■ 研究員 (LE)

堀川 あゆみ (Ayumi Horikawa)

- Horikawa, A., Mizuno, K., Tsuda, K., Yamamoto, T., Michiue, T. A simple method of hiPSCs differentiation into insulin-producing cells is improved with vitamin C and RepSox. *Plos one*, **16**(7), e0254373, 2021.

池上 高志 (Takashi Ikegami)

- Kojima, H., Chen, D., Oka, M., Ikegami, T. Analysis and Design of Social Presence in a Computer-Mediated Communication System *Frontiers in Psychology, Human-Media Interaction, Front. Psychol.*, **24** May 2021.
- Kojima, H., Mitsui, Y., Ikegami, T. Spatial and Temporal Taylor's Law in 1-Dim Chaotic Maps *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science, Chaos* **31**, 033111, 2021.
- Sato, H., Hashimoto, Y., Oka, M., & Ikegami, T. Exploration in Evolutionary Space by Hashtag Evolution on a Social Network Service. Proceedings of the *ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life. ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life*. Online. (pp.117) 2021.
- Maruyama, M., Masumori, A., Ikegami, T. Studying Embodied Cognition in the Android Alter. Proceedings of the ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life. *ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life*. Online. (pp.53). 2021.
- Kojima, H., Ikegami T. Artificial Cognitive Map System based on Generative Deep Neural Networks. Proceedings of the ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life. *ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life*. Online. (pp.24). 2021.
- Ikegami T., Masumori, A., johsmith, Maruyama, M. Can Mutual Imitation Generate Open-Ended Evolution? Workshop 'OEE4' on 2021 Conference on Artificial Life. *ALIFE 2021: The 2021 Conference on Artificial Life*. Online. 2021.

磯崎 行雄 (Yukio Isozaki)

- Isozaki, Y., Hasegawa, R., Nakano, T., Tsutsumi, Y., Nechaev, V., Zakharov, Y., Popov, A. Zircon U-Pb ages of Permian-Triassic granitoids in the southeastern Laelin-Grodekov belt, Primorye, Far East Russia: correlation with the Hida belt in central Japan via the Yamato Ridge in the Sea of Japan. *Bulletin of National Museum Nat. Sci., Ser. C*, **47**, 25-39, 2021.
- Isozaki, Y. "Renaissance for Paleozoic evolution studies: radiation and extinction" preface. *Paleontological Research*, **25**, 303-304, 2021.
- Gastaldo, R.A., Isozaki, Y., Kustatscher, E., Reisz, R.R., Shen, S.Z. Permian extinctions and recovery: advances and insights. *Frontiers in Earth Science*, **9**, 772688, 2021.
- Kani, T., Isozaki, Y. The Capitanian minimum: A unique Sr isotope beacon of the latest Paleozoic seawater. *Frontiers in Earth Science*, **9**, 662581, 2021.
- Kono, S., Isozaki, Y., Sato, T., Zhang, X.L., Liu, W. Unique lowermost Cambrian small shelly fossils (SSFs) from eastern Yunnan, South China: a new clue for the early diversification history of animals. *Palaeoworld*, **30**, 199-207, 2021.
- Saitoh, M., Isozaki, Y. Carbon isotope chemostratigraphy across the Permian-Triassic boundary at Chaotian, China: Implications for the global methane cycle in the aftermath of the extinction. *Frontiers in Earth Science*, **8**, 596178. doi:10.3389/feart.2020.596178, 2021.
- Saitoh, M., Ueno, Y., Tahata, M., Isozaki, Y., Yoshida, N. Multiple sulfur isotope chemostratigraphy across the Permian-Triassic boundary at Chaotian, China: Implications for the sedimentary sulfur cycle and bioturbation at the end-Permian. *Island Arc*, **30**, e12398, 2021.
- Nechaev, V.P., Sklyarov, E.V., Isozaki, Y., Kruk, N.N., Demonterova, E.I., Travin, A.V., Tsutsumi, Y., Nechaeva, E.V. A major change in magma sources in late Mesozoic active margin of the circum-Sea of Japan domain: geochemical constraints from late Paleozoic to Paleogene mafic dykes in the Sergeevka belt, southern Primorye, Russia. *Island Arc*, **30**, e12426, 2021.
- Onoue, T., Soda, K., Isozaki, Y. Deep-sea anoxia in the Lopingian (Late Permian) Panthalassa: New insights from redox-sensitive elements and multivariate analysis. *Frontiers in Earth Science*, **8**, 613126, 2021.
- Sawada, H., Sawaki, Y., Sakata, S., Ishikawa, A., Muteta, B., Isozaki, Y., Maruyama, S. Geochronological constraints on the middle Archean Shulugwi Greenstone Belt in the Zimbabwe Craton and implication for continental growth. *Journal of African Earth Sciences*, **127**, 104021, 2021.
- 河野聖那, 磯崎行雄, 佐藤友彦, 張興亮, 劉偉. 浅海相最下部カンブリア系の層序: 南中国雲南省, 小濫田セクションの岩相と対比. *地学雑誌*, **130**, 43-62, 2021.
- 石坂湧人, 磯崎行雄, 堤之恭. 北海道中軸部の白亜系古第三系前弧砕屑岩の後背地変遷: 蝦夷層群の砕屑性ジルコンU-Pb年代測定. *地学雑誌*, **130**, 63-83, 2021.
- 中野智仁, 磯崎行雄, 堤之恭. 四国西部中村宿毛地域, 暁新世砂岩の砕屑性ジルコンU-Pb年代測定. *地学雑誌*, **130**, 707-718, 2021.

植田 一博 (Kazuhiro Ueda)

- Onuki, Y., Honda, H., Ueda, K. What Stimuli Are Necessary for Anchoring Effects to Occur? *Frontiers in Psychology*, **12**, 602372, 1-10, 2021. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.602372>
- Yang, K., Fujisaki, I., Ueda, K. Cooperation patterns of members in networks during co-creation. *Scientific Reports*, **11**, 11588, 1-13, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90974-1>
- Yang, K., Fujisaki, I., Ueda, K. More knowledge causes a focused attention deployment pattern leading to lower creative performances. *Scientific Reports*, **11**, 18062, 1-12, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97215-5>
- Sato, Y., Mineshima, K., Ueda, K. Visual representation of negation: Real world data analysis on comic image design. *Proceedings of the 43rd Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1166-1172, 2021.

広域システム科学系

植田 一博. 認知科学の過去・現在・未来に関する私見. 『認知科学』, **23**(3), 410-418, 2021. 共立出版(東京)

小河 正基 (Masaki Ogawa)

- Ogawa, M. The four-stage evolution of Martian mantle inferred from numerical simulation of the magmatism-mantle upwelling feedback. *J. Geophys. Res. : Planets*, **126**, e2021JE006997, 2021.
- 川村太一, 小河正基. 4.1 節 かぐや以前の月内部の科学. 月のサイエンスブック.(並木則行, 諸田智克, 西野真木, 佐伯和人, 小河正基, 大竹真紀子 編集). 93-98. 大阪大学出版(大阪). 2021.
- 小河正基, 石原吉明. 4.3 節 太陽系科学への貢献. 月のサイエンスブック.(並木則行, 諸田智克, 西野真木, 佐伯和人, 小河正基, 大竹真紀子 編集). 167-170. 大阪大学出版(大阪). 2021.
- 小河正基, 石原吉明. 4.4 節 重要な観測. 月のサイエンスブック.(並木則行, 諸田智克, 西野真木, 佐伯和人, 小河正基, 大竹真紀子 編集). 171-172. 大阪大学出版(大阪). 2021.

奥崎 穰 (Yutaka Okuzaki)

Okuzaki, Y. Effects of body size divergence on male mating tactics in the ground beetle *Carabus japonicus*. *Evolution*, **75**, 2269-2285, 2021.

金井 崇 (Takashi Kanai)

- Qiao, Z., Kanai, T. A GAN-based Temporally Stable Shading Model for Fast Animation of Photorealistic Hair. *Computational Visual Media*, **7**(1), 127-138, March 2021.
- Li, T., Shi, R., Kanai, T. MultiResGNet: Approximating Nonlinear Deformation via Multi-Resolution Graphs. *Computer Graphics Forum*, **40**(2) (Eurographics 2021 Conference Issue), 537-548, 2021.
- Hirasawa, N., Kanai, T., Ando, R. A Flux-Interpolated Advection Scheme for Fluid Simulation. *The Visual Computer*(Special issue for CGI 2021), **37**, 9-11, 2607-2618, 2021.
- Luo, Z., Li, T., Kanai, T. GarMatNet: A Learning-based Method for Predicting 3D Garment Mesh with Parameterized Materials. Proc. 14th ACM SIGGRAPH Conference on Motion, Interaction, and Games(MIG 2021), Article No. 4, 1-10, 2021.
- 黄 宇航, 金井 崇. 深層学習ベース脆性破壊シミュレーションに向けて - 条件付きGANによる平面オブジェクトの破壊形状予測 -. 画像電子学会誌. **50**(4), 558-567, 2021.
- 高橋 初来, 金井 崇. Projective Dynamics におけるスモールステップ法の計算量削減. 画像電子学会誌. **50**(4), 568-579, 2021.
- 横山 ゆりか, 金井 崇, 館 知宏, 三木 優彰. 3D-CADで学ぶ図形科学入門(電子版). サイエンス社, 2021.

金子 知適 (Tomoyuki Kaneko)

- Zhu, H., Kaneko, T. Residual network for deep reinforcement learning with attention mechanism. *J. Inf. Sci. Eng.* **37**(3), pp.517-533, 2021. doi:10.6688/JISE.20210537(3).0002
- Hu, Z., Kaneko, T. Hierarchical advantage for reinforcement learning in parameterized action space. International conference on games, IEEE. pp.1-8, 2021. doi:10.1109/CoG52621.2021.9619068
- Nakayashiki, T., Kaneko, T. Evaluation of Loss Function for Stable Policy Learning in Dobutsu Shogi. International Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence, IEEE, pp.199-204, 2020. doi:10.1109/TAI51410.2020.00044
- Sun, Y., Kaneko, T. Prediction of werewolf players by sentiment analysis of game dialogue in Japanese. The 26th game programming workshop, pp.186-191, Information processing society in Japan, 2021.
- 中屋敷, 金子. ついたて王手どうぶつしょうぎの提案と CFR による戦略の学習. 第 26 回ゲームプログラミングワークショップ pp.34-41, 情報処理学会, 2021.[査読付プロシーディング]
- 山下, 金子. 2048 への方策勾配法の適用, 第 26 回ゲームプログラミングワークショップ, pp.179-185. 情報処理学会, 2021.

木下 卓巳 (Takumi Kinoshita)

Kinoshita, T., Otsubo, M., Ono, T., Segawa, H. Enhancement of Near-Infrared Singlet-Triplet Absorption of Ru(II)Sensitizers for Improving Conversion Efficiency of Solar Cells, *ACS Applied Energy Materials*, **4**, 7052-7063, 2021. DOI: 10.1021/acsaem.1c01113

小林 浩二 (Koji Kobayashi)

Kobayashi, K.M. An Optimal Algorithm for 2-bounded Delay Buffer Management with Lookahead. *Theoretical Computer Science*, **896**, 65-78, 2021.

小宮 剛 (Tsuyoshi Komiya)

Safonova, I., Perfilova, A., Obut, O., Kotler, P., Aoki, S., Komiya, T., Wang, B., Sun, M. Traces of intra-oceanic arcs recorded in sandstones of eastern Kazakhstan: implications from U-Pb detrital zircon ages, geochemistry, and Nd-Hf isotopes. *International Journal of Earth Sciences*,

広域システム科学系

2021. DOI: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00531-021-02059-z#citeas>

- Yoshida, S., Ishikawa, A., Aoki, S., Komiya, T. Occurrence and chemical composition of the Eoarchean carbonate rocks of the Nulliak supracrustal rocks in the Saglek Block of northeastern Labrador, Canada. *Island Arc*, **30**, e12381, 2021.
- Zheng, Y., Tang, Q., Liu, P., Sun, J., Yao, X., Hao, W., Yang, X., Guo, J., Uesugi, K., Komiya, T., Han, J. Characterization of the Multicellular Membrane-Bearing Algae From the Kuanchuanpu Biota (Cambrian: Terreneuvian). *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, **126**, e2020JG006102, 2021.

澤木 佑介 (Yusuke Sawaki)

- Sawada, H., Sawaki, Y., Sakata, S., Ishikawa, A., Muteta, B., Isozaki, Y., Maruyama, S. New geochronological constraints on the middle Archean Shurugwi greenstone belt toward an understanding of the crustal evolution of the Zimbabwe Craton. *Journal of African Earth Sciences*, **173**, 104021, 2021.
- Ueda, H., Matsui, Y., Sawaki, Y. Abiotic methane generation via CO₂ hydrogenation with natural chromitite under hydrothermal conditions. *G-cubed*, **22**, e2020GC009533, 2021.
- Matsu'ura, F., Nakada, R., Usui, T., Sawaki, Y., Ueno, Y., Kajitani, I., Saitoh, M. Spatial distribution and speciation of sulfur in Ediacaran limestones with μ -XRF imaging and XANES spectroscopy: Implications for diagenetic mobilization of sulfur species. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **306**, 20–43, 2021.

清水 隆之 (Takayuki Shimizu)

- Shimizu, T., Hayashi, Y., Arai, M., McGlynn, S.E., Masuda, T., Masuda, S. Repressor activity of SqrR, a master regulator of persulfide-responsive genes, is regulated by heme coordination. *Plant Cell Physiol.* **62**, 100–110, 2021.
- Shimizu, T., Masuda, T. The Role of Tetrapyrrole- and GUN1-Dependent Signaling on Chloroplast Biogenesis. *Plants*. **10**, 196, 2021.
- 清水隆之, 増田建. テトラピロールおよびGUN1 プラスチドシグナルを介した葉緑体形成. *光合成研究* **31**(1), 50–62, 2021.
- 清水隆之, 増田真二. 硫化水素・超硫黄分子のセンシング機構. *生化学* **93**(5), 637–642, 2021.

小豆川 勝見 (Katsumi Shozugawa)

- Hori, M., Shozugawa, K., Sugimori, K., Watanabe, Y. A survey of monitoring tap water hardness in Japan and its distribution patterns, Scientific reports. 11, Article number: 13546, 2021.
- Fujishiro, F., Sasaoka, C., Oishi, M., Hashimoto, T., Shozugawa, K., Matsuo, M. Relationship among the local structure, chemical state of Fe ions in Fe-O polyhedra, and electrical conductivity of cubic perovskite Ba_{1-x}Sr_xFe_{0.9}In_{0.1}O_{3- δ} with varying number of oxide ion vacancies. *Materials Research Bulletin*, 111063, 2021.
- Ueda, H., Shibuya, T., Sawaki, Y., Shozugawa, K., Makabe, A., Takai, K. Chemical nature of hydrothermal fluids generated by serpentinization and carbonation of komatiite: Implications for H₂-rich hydrothermal system and ocean chemistry in the early Earth. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, doi.org/10.1029/2021GC009827, 2021.
- 小豆川勝見. ちょっと話したくなる放射線のお話, NEW SUPPORT高校理科, vol.36, 5–8, 東京書籍, 2021.

鈴木 建 (Takeru Suzuki)

- Taki, T., Kuwabara, K., Kobayashi, H., Suzuki, T.K. New Growth Mechanism of Dust Grains in Protoplanetary Disks with Magnetically Driven Disk Winds. *The Astrophysical Journal*, **909**, id.75, 18pp., 2021.
- Kunitomo, M., Ida, S., Takeuchi, T., Panić, O., Miley, J.M., Suzuki, T.K. Photoevaporative Dispersal of Protoplanetary Disks around Evolving Intermediate-mass Stars. *The Astrophysical Journal*, **909**, id.109, 16pp., 2021.
- Hasegawa, Y., Suzuki, T.K., Tanaka, H., Kobayashi, H., Wada, K. Collisional Growth and Fragmentation of Dust Aggregates with Low Mass Ratios. I. Critical Collision Velocity for Water Ice. *The Astrophysical Journal*, **915**, id.22, 18pp., 2021.
- Washinoue, H., Suzuki, T.K. Coronal properties of low-mass Population III stars and the radiative feedback in the early universe. *Monthly Notices of Royal Astronomical Society*, **506**, 1284–1294, 2021.

角野 浩史 (Hirochika Sumino)

- Alonso, M., Pérez, N.M., Padrón, E., Hernández, P.A., Melián, G.V., Sumino, H., Padilla, G.D., Barrancos, J., Rodríguez, F., Dionis, S., Asensio-Ramos, M., Amonte, C., Silva, S., Pereira, J.M. Changes in the thermal energy and the diffuse ³He and ⁴He degassing prior to the 2014–2015 eruption of Pico do Fogo volcano, Cape Verde. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **416**, 107271, 2021.
- Epstein, G., Bebout, G., Christenson, B., Sumino, H., Wada, I., Werner, C., Hilton, D. Cycling of CO₂ and N₂ along the Hikurangi subduction margin, New Zealand: An integrated geological, theoretical, and isotopic approach. *Geochem., Geophys., Geosys.*, **22**, e2021GC009650, 2021.

広域システム科学系

- Ganbat, A., Pastor-Galán, D., Hirano, N., Nakamura, N., Sumino, H., Yamaguchi, Y., Tsujimori, T. Cretaceous to Miocene NW Pacific Plate kinematic constraints: Paleomagnetism and Ar-Ar geochronology in the Mineoka Ophiolite Mélange (Japan). *J. Geophys. Res.*, **126**, e2020JB021492, 2021.
- Hernández, P.A., Melián, G.V., Asensio-Ramos, M., Padrón, E., Sumino, H., Pérez, N.M., Padilla, G.D., Barrancos, J., Rodríguez, F., Amonte, C., Arcilla, C., Lagmay, A. Geochemical and isotopic evidence of volcanic plumbing system processes from fumarolic gases of Taal volcano, Philippines, prior to the January 2020 eruption. *Chem. Geol.*, **574**, 120216, 2021.
- Hernández, P.A., Nogami, K., Padrón, E., Somoza, L., Amonte, C., Mori, T., Melián, G., Sumino, H., Pérez, N.M. Hydrochemical and hydroacoustic investigation of Yugama acid crater lake, Kusatsu-Shirane, Japan. *Front. Earth Sci.*, **9**, 741795, 2021.
- Hirano, N., Sumino, H., Morishita, T., Machida, S., Kawano, T., Yasukawa, K., Hirata, T., Kato, Y., Ishii, T. A Paleogene magmatic overprint on Cretaceous seamounts of the western Pacific. *Island Arc*, **30**, e12386, 2021.
- Hirota, K., Ichikawa, G., Ieki, S., Ino, T., Iwashita, Y., Kitaguchi, M., Kitahara, R., Koga, J., Mishima, K., Mogi, T., Morikawa, K., Morishita, A., Nagakura, N., Oide, H., Okabe, H., Otono, H., Seki, Y., Sekiba, D., Shima, T., Shimizu, H. M., Sumi, N., Sumino, H., Tomita, T., Uehara, H., Yamada, T., Yamashita, S., Yano, K., Yokohashi, M., Yoshioka, T. Neutron lifetime measurement with pulsed cold neutrons. *Prog. Theor. Exp. Phys.*, **2020**, 123C02, 2021.
- Hopfenblatt, J., Geyer, A., Aulinas, M., Álvarez-Valero, A.M., Gisbert, G., Kereszturi, G., Ercilla, G., Gómez-Ballesteros, M., Márquez, A., García-Castellanos, D., Pedrazzi, D., Sumino, H., Höskuldsson, A., Giralt, S., Angulo-Preckler C. Formation of Stanley Patch volcanic cone: New insights into the Evolution of Deception Island Caldera (Antarctica). *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **415**, 107249, 2021.
- Kobayashi, M., Sumino, H., Saito, T., Nagao, K. Determination of halogens in geological reference materials using neutron irradiation noble gas mass spectrometry. *Chem. Geol.*, **582**, 120420, 2021.
- Melián, G.V., Hernández, P.A., Pérez, N.M., Asensio-Ramos, M., Padrón, E., Alonso, M., Padilla, G.D., Barrancos, J., Sortino, F., Sumino, H., Rodríguez, F., Amonte, C., Silva, S., Cardoso, N., Pereira, J.M. Insights from fumarole gas geochemistry on the recent volcanic unrest of Pico do Fogo, Cape Verde. *Front. Earth Sci.*, **9**, 631190, 2021.
- Novais-Rodrigues, E., Jalowitzki, T., Gervasoni, F., Sumino, H., Bussweiler, Y., Klemme, S., Berndt, J., Conceição, R.V., Schilling, M.E., Bertotto, G., Teles L. Partial melting and subduction-related metasomatism recorded by geochemical and isotope (He-Ne-Ar-Sr-Nd) compositions of spinel lherzolite xenoliths from Coyhaique, Chilean Patagonia. *Gondwana Res.*, **98**, 257–276, 2021.
- Takenouchi, A., Sumino, H., Shimodate, K., Yamaguchi, A. Multiple shock events recorded in Northwest Africa 2139 LL 6 chondrite: implications for collisional histories of LL chondrite parent body. *Meteorit. Planet. Sci.*, **12**, 2230–2249, 2021.
- Toyama, C., Sumino, H., Okabe, N., Ishikawa, A., Yamamoto, J., Kaneoka, I., Muramatsu, Y. Halogen heterogeneity in the subcontinental lithospheric mantle revealed by I/Br ratios in kimberlites and their mantle xenoliths from South Africa, Greenland, China, Siberia, Canada, and Brazil. *Am. Mineral.*, **106**, 1890–1899, 2021.
- Yi, S.-B., Lee, M.J., Park, S.-H., Nagao, K., Han, S., Yang, Y.S., Choi, H., Baek, J., Sumino, H. Alkalic to tholeiitic magmatism near a mid-ocean ridge: Petrogenesis of the KR1 Seamount Trail adjacent to the Australian-Antarctic Ridge. *Inter. Geology Rev.*, **63**, 1215–1235, 2021.

諏訪 雄大 (Yudai Suwa)

- Mori, M., Suwa, Y., Nakazato, K., Sumiyoshi, K., Harada, M., Harada, A., Koshio, Y., Wendell, R.A. Developing an end-to-end simulation framework of supernova neutrino detection. *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, **2021**, 023E01–1–21, 2021.
- Sawada, R., Suwa, Y. A Consistent Modeling of Neutrino-driven Wind with Accretion Flow onto a Protoneutron Star and Its Implications for ⁵⁶Ni Production. *The Astrophysical Journal*, **908**, 6–1–8, 2021.
- Suwa, Y., Harada, A., Nakazato, K., Sumiyoshi, K. Analytic solutions for neutrino-light curves of core-collapse supernovae. *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, **2021**, 013E01–1–12, 2021.

瀬川 浩司 (Hiroshi Segawa)

- Lin, C., Murakami, T., Chikamatsu, M., Bessho, T., Furue, M., Segawa, H. A Sodium Chloride Modification of SnO₂ Electron Transport Layers to Enhance the Performance of Perovskite Solar Cells. *ACS Omega*, **6**, 17880–17889, 2021. DOI: 10.1021/acsomega.1c01286
- Wang, H., Desbordes, M., Xiao, Y., Kubo, T., Tada, K., Bessho, T., Nakazaki, J., Segawa, H. Highly Stable Interdigitated PbS Quantum Dot and ZnO Nanowire Solar Cells with an Automatically Embedded Electron-Blocking Layer. *ACS Applied Energy Materials*, **4**, 5918–5926, 2021. DOI: 10.1021/acsaem.1c00723
- Xiao, Y., Wang, H., Awai, F., Shibayama, N., Kubo, T., Segawa, H. Eco-Friendly AgBiS₂ Nanocrystal/ZnO Nanowire Heterojunction Solar Cells with Enhanced Carrier Collection Efficiency. *ACS Applied Materials and Interfaces*, **13**, 3969–3978, 2021. DOI: 10.1021/acsami.0c19435
- Jia, Y., Wang, H., Wang, Y., Shibayama, N., Kubo, T., Liu, Y., Zhang, X., Segawa, H. High-Performance Electron-Transport-Layer-Free Quantum Junction Solar Cells with Improved Efficiency Exceeding 10%. *ACS Energy Letters*, **6**, 493–500, 2021. DOI: 10.1021/acsenerylett.0c02497
- Kinoshita, T., Otsubo, M., Ono, T., Segawa, H. Enhancement of Near-Infrared Singlet-Triplet Absorption of Ru(II) Sensitizers for Improving

広域システム科学系

- Conversion Efficiency of Solar Cells, *ACS Applied Energy Materials*, **4**, 7052–7063, 2021. DOI: 10.1021/acsaem.1c01113
- Wang, F., Nakano, K., Segawa, H., Tajima, K. Inversion of Circular Dichroism Signals in Chiral Polythiophene Films Induced by End-On-Oriented Surface-Segregated Monolayers, *ACS Applied Materials and Interfaces*, **13**, 7510–7516, 2021. DOI: 10.1021/acsaem.1c022099
- Hirakawa, K., Yoshida, M., Hirano, T., Nakazaki, J., Segawa, H. Photosensitized Protein Damage by DiethyleneglycoxyP(V) tetrakis(p-n-butoxyphenyl) porphyrin Through Electron Transfer: Activity Control Through Self-aggregation and Dissociation, *Photochemistry and Photobiology*, in press. DOI: 10.1111/php.13517
- Kapil, G., Bessho, T., Maekawa, T., Baranwal, A., Zhang, Y., Kamarudin, M., Hirotsu, D., Shen, Q., Segawa, H., Hayase, S. Tin-Lead Perovskite Fabricated via Ethylenediamine Interlayer Guides to the Solar Cell Efficiency of 21.74%, *Advanced Energy Materials*, **11**, 2101069, 2021. DOI: 10.1002/aenm.202101069
- Liu, X., Wu, T., Luo, X., Wang, H., Furue, M., Bessho, T., Hang, Y., Nakazaki, J., Segawa, H., Han, L. Lead-Free Perovskite Solar Cells with Over 10% Efficiency and Size 1 cm² Enabled by Solvent–Crystallization Regulation in a Two-Step Deposition Method, *ACS Energy Letters*, **7**, 425–431, 2021. DOI: 10.1021/acscenergylett.1c02651
- Liu, X., Wu, T., Zhang, C., Zhang, Y., Segawa, H., Han, L. Interface Energy-Level Management toward Efficient Tin Perovskite Solar Cells with Hole-Transport-Layer-Free Structure, *Advanced Functional Materials*, **31**, 2106560, 2021. DOI: 10.1002/adfm.202106560
- Zhang, C., Kong, W., Wu, T., Lin, X., Wu, Y., Nakazaki, J., Segawa, H., Yang, X., Zhang, Y., Wang, Y., Han, L. Reduction of Nonradiative Loss in Inverted Perovskite Solar Cells by Donor- π -Acceptor Dipoles, *ACS Applied Materials and Interfaces*, **13**, 44321–44328, 2021. DOI: 10.1021/acsaem.1c11683
- Wu, T., Qin, Z., Wang, Y., Wu, Y., Chen, W., Zhang, S., Cai, M., Dai, S., Zhang, J., Liu, J., Zhou, Z., Liu, X., Segawa, H., Tan, H., Tang, Q., Fang, J., Li, Y., Ding, L., Ning, Z., Qi, Y., Zhang, Y., Han, L. The Main Progress of Perovskite Solar Cells in 2020–2021, *Nano-Micro Letters*, **13**, 152, 2021. DOI: 10.1007/s40820-021-00672-w
- Cui, D., Liu, X., Wu, T., Lin, X., Luo, X., Wu, Y., Segawa, H., Yang, X., Zhang, Y., Wang, Y., Han, L. Making Room for Growing Oriented FASnI₃ with Large Grains via Cold Precursor Solution, *Advanced Functional Materials*, **31**, 2100931, 2021. DOI: 10.1002/adfm.202100931
- Wu, T., Liu, X., Luo, X., Lin, X., Cui, D., Wang, Y., Segawa, H., Zhang, Y., Han, L. Lead-Free Tin Perovskite Solar Cells, *Joule*, **5**, 863–886, 2021. DOI: 10.1016/j.joule.2021.03.001
- Wu, T., Cui, D., Liu, X., Luo, X., Su, H., Segawa, H., Zhang, Y., Wang, Y., Han, L. Additive Engineering toward High-Performance Tin Perovskite Solar Cells. *Solar RRL*, **5**, 2100034, 2021. DOI: 10.1002/solr.202100034
- Shi, G., Wang, H., Zhang, Y., Cheng, C., Zhai, T., Chen, B., Liu, X., Jono, R., Mao, X., Liu, Y., Zhang, X., Ling, X., Zhang, Y., Meng, X., Chen, Y., Duhm, S., Zhang, L., Li, T., Wang, L., Xiong, S., Sagawa, T., Kubo, T., Segawa, H., Shen, Q., Liu, Z., Ma, W. The Effect of Water on Colloidal Quantum Dot Solar Cells, *Nature Communications*, **12**, 4381, 2021. DOI: 10.1038/s41467-021-24614-7
- 瀬川浩司. 脱炭素社会に向けた技術と社会の共進化. 公明 8 月号, 48–53, 2021.
- 瀬川浩司. 有機系太陽電池. 日経BPテクノロジー・ロードマップ 2022–2031, 90–93, 2021.

舘 知宏 (Tomohiro Tachi)

- Sempuku, K., Tachi, T. Self-folding rigid origami based on auxetic kirigami. *Journal of the IASS*, **62**(4), pp.294–304, 2021.
- Hugo, A., Akitaya, Erik, D. Demaine, David Eppstein, Tomohiro Tachi, Ryuhei Uehara. Ununfoldable Polyhedra with 6 Vertices or 6 Faces. *Computational Geometry*, **103**, 101857, 2022.
- Zhu-Long Xu, Dan-Feng Wang, Tachi, T., Kuo-Chih Chuang. An origami longitudinal–torsional wave converter. *Extreme Mechanics Letters*, **51**, 101570, 2022.
- Zhen Guo, Tachi, T., Hongying Yu. Folding Process Planning of Rigid Origami Using the Explicit Expression and Rapidly Exploring Random Tree Method. *ASME Journal of Mechanisms and Robotics*, **14**(1), 011003, 2022.
- Dan-Feng Wang, Yu-Qi Wang, Zheng-Hua Qian, Tachi, T., Kuo-Chih Chuang. A graded Miura-ori phononic crystals lens. *Physics Letters A*, **418**, 127701, 2021.
- Saito, K., Nagai, H., Suto, K., Ogawa, N., Young ah Seong, Tachi, T., Niiyama, R., Kawahara, Y. Insect wing 3D printing. *Scientific Reports* **11**, Article number 18631, 2021.
- Ke Liu, Tachi, T., Glaucio H. Paulino Bio-Inspired Origami Metamaterials With Metastable Phases Through Mechanical Phase Transitions. *Journal of Applied Mechanics*, JAM-20-1650, 2021.
- Shimoda, Y., Tachi, T., Sato, J. Flat-Foldable Rigid Origami with Uniform-Thickness Panels. in *Advances in Architectural Geometry 2020*, April 2021.
- Rupert Maleczek, Klara Mundilova, Tachi, T. Curved Crease Edge Rounding of Polyhedral Surfaces. in *Advances in Architectural Geometry 2020*, April 2021.
- Ishizawa, Y., Tachi, T. Structural Characteristics of Curved Surface Composed of Tubular Origami. in *Proceedings of the IASS Annual Symposium 2020/21*, August 23–27, 2021.
- Riccardo Foschi, Robby Kraft, Rupert Maleczek, Klara Mundilova, Tachi, T. How to use parametric curved folding design methods- a case study

広域システム科学系

and comparison. Proceedings of the IASS symposium 2020/2021, August 2021.

Warisaya, K., Tachi, T. Auxetic Structures Based on Rhombic Tiling. Proceedings of ASME IDETC/CIE2021, August 2021.

Kamijo, H., Tachi, T. Serial Chain of Rigid Origami That Extends, Bends and Turns. Proceedings of ASME IDETC/CIE2021, August 2021.

Imada, R., Tachi, T. Geometry and Kinematics of Cylindrical Waterbomb Tessellation. Proceedings of ASME IDETC/CIE2021, August 2021.

谷川 衝 (Ataru Tanikawa)

Tanikawa, A., Kinugawa, T., Yoshida, T., Hijikawa, K., Umeda, H. Population III binary black holes: effects of convective overshooting on formation of GW190521. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **505**, 2170, 2021.

Hijikawa, K., Tanikawa, A., Kinugawa, T., Yoshida, T., Umeda, H. On the population III binary black hole mergers beyond the pair-instability mass gap. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **505**, 69, 2021.

Wang, L., Fujii M.S., Tanikawa, A. Impact of initial mass functions on the dynamical channel of gravitational wave sources. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **504**, 5778, 2021.

Trani, A.A., Tanikawa, A., Fujii, M.S., Leigh, N.W.C., Kumamoto, J. Spin mis- alignment of black hole binaries from young star clusters: implications for the origin of gravitational waves events. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **504**, 910, 2021.

Tanikawa, A., Susa, H., Yoshida, T., Trani, A.A., Kinugawa, T. Merger Rate Density of Population III Binary Black Holes Below, Above, and in the Pair-instability Mass Gap. *Astrophysical Journal*, **910**, 30, 2021.

土井 靖生 (Yasuo Doi)

Doi Y., Tomisaka K., Hasegawa T., Coude S., Arzoumanian D., Bastien P., Matsumura M., et al. The JCMT BISTRO Survey: Evidence for Pinched Magnetic Fields in Quiescent Filaments of NGC 1333. *The Astrophysical Journal Letters*, Volume **923**, Issue 1, id. L9, 12 pp, 2021.

Lyo A.-R., Kim J., Sadavoy S., Johnstone D., Berry D., Pattle K., Kwon W., et al. The JCMT BISTRO Survey: An 850/450 μm Polarization Study of NGC 2071IR in Orion B. *The Astrophysical Journal*, Volume **918**, Issue 2, id. 85, 17 pp, 2021.

Doi Y., Hasegawa T., Bastien P., Tahani M., Arzoumanian D., Coude S., Matsumura M., et al. Two-component Magnetic Field along the Line of Sight to the Perseus Molecular Cloud: Contribution of the Foreground Taurus Molecular Cloud. *The Astrophysical Journal*, Volume **914**, Issue 2, id. 122, 16 pp, 2021.

Eswaraiah C., Li D., Furuya R.S., Hasegawa T., Ward-Thompson D., Qiu K., Ohashi N., et al. The JCMT BISTRO Survey: Revealing the Diverse Magnetic Field Morphologies in Taurus Dense Cores with Sensitive Submillimeter Polarimetry. *The Astrophysical Journal Letters*, Volume **912**, Issue 2, id. L27, 15 pp, 2021.

Arzoumanian D., Furuya R.S., Hasegawa T., Tahani M., Sadavoy S., Hull C.L.H., Johnstone D., et al. Dust polarized emission observations of NGC 6334. BISTRO reveals the details of the complex but organized magnetic field structure of the high-mass star-forming hub-filament network. *Astronomy & Astrophysics*, Volume **647**, id. A78, 29 pp, 2021.

Ngoc N.B., Diep P.N., Parsons H., Pattle K., Hoang T., Ward-Thompson D., Tram L. N., et al. Observations of Magnetic Fields Surrounding LkH α 101 Taken by the BISTRO Survey with JCMT-POL-2. *The Astrophysical Journal*, Volume **908**, Issue 1, id. 10, 20 pp, 2021.

Pattle K., Lai S.-P., Di Francesco J., Sadavoy S., Ward-Thompson D., Johnstone D., Hoang T., et al. The JCMT BISTRO Survey: Alignment between Outflows and Magnetic Fields in Dense Cores/Clumps. *The Astrophysical Journal*, Volume **907**, Issue 2, id. 88, 21 pp, 2021.

Yen H.-W., Koch P.M., Hull C.L.H., Ward-Thompson D., Bastien P., Hasegawa T., Kwon W., et al. The JCMT BISTRO Survey: Alignment between Outflows and Magnetic Fields in Dense Cores/Clumps. *The Astrophysical Journal*, Volume **907**, Issue 1, id. 33, 21 pp, 2021.

土畑 重人 (Shigeto Dobata)

Yamamichi, M., Kyogoku, D., Iritani, R., Kobayashi, K., Takahashi, Y., Tsurui-Sato, K., Yamawo, A., Dobata, S., Tsuji, K., Kondoh, M. Intra-specific adaptation load: A mechanism for species coexistence. *Trends Ecol. Evol.*, **35**(10), 897–907, 2020.

Hayakawa, T., Dobata, S., Matsuno, F. Behavioral responses to colony-level properties affect disturbance resistance of red harvester ant colonies. *J. Theor. Biol.* **492**, 110186, 2020.

Shimoji, H., Mizumoto, N., Oguchi, K., Dobata, S. Caste-biased locomotor activities in isolated termites. *Physiol. Entomol.*, **45**(1), 50–59, 2020.

永田 淳嗣 (Junji Nagata)

アブラヤシ農園問題の研究Ⅱ－農園開発と地域社会の構造変化を追う。(永田 淳嗣 著, 林田 秀樹 編著). 69-91. 晃洋書房(京都). 2021.

成田 憲保 (Norio Narita)

Parviainen, H., Palle, E., Zapatero-Osorio, M.R., Nowak, G., Fukui, A., Murgas, F., Narita, N., Stassun, K.G., Livingston, J.H., Collins, K.A., Hidalgo Soto, D., Béjar, V.J.S., Korth, J., Monelli, M., Montanes Rodriguez, P., Casasayas-Barris, N., Chen, G., Crouzet, N., de Leon, J.P.,

広域システム科学系

- Hernandez, A., Kawauchi, K., Klagyivik, P., Kusakabe, N., Luque, R., Mori, M., Nishiumi, T., Prieto-Arranz, J., Tamura, M., Watanabe, N., Gan, T., Collins, K.I., Jensen, E.L.N., Barclay, T., Doty, J.P., Jenkins, J.M., Latham, D.W., Paegert, M., Ricker, G., Rodriguez, D.R., Seager, S., Shporer, A., Vanderspek, R., Villaseñor, J., Winn, J.N., Wohler, B., Wong, I. TOI-519 b: A short-period substellar object around an M dwarf validated using multicolour photometry and phase curve analysis. *Astronomy & Astrophysics*, **645**, A16, 2021.
- Luque, R., Serrano, L.M., Molaverdikhani, K., Nixon, M.C., Livingston, J.H., Guenther, E.W., Pallé, E., Madhusudhan, N., Nowak, G., Korth, J., Cochran, W.D., Hirano, T., Chaturvedi, P., Goffo, E., Albrecht, S., Barragán, O., Briceño, C., Cabrera, J., Charbonneau, D., Cloutier, R., Collins, K.A., Collins, K.I., Colón, K.D., Crossfield, I.J.M., Csizmadia, Sz., Dai, F., Deeg, H.J., Esposito, M., Fridlund, M., Gandolfi, D., Georgieva, I., Glidden, A., Goetze, R.F., Grziwa, S., Hatzes, A.P., Henze, C.E., Howell, S.B., Irwin, J., Jenkins, J.M., Jensen, E.L.N., Kábat, P., Kidwell, R.C., Kielkopf, J.F., Knudstrup, E., Lam, K.W.F., Latham, D.W., Lissauer, J.J., Mann, A.W., Matthews, E.C., Mireles, I., Narita, N., Paegert, M., Persson, C.M., Redfield, S., Ricker, G.R., Rodler, F., Schlieder, J.E., Scott, N.J., Seager, S., Šubjak, J., Tan, T.G., Ting, E.B., Vanderspek, R., Van Eylen, V., Winn, J.N., Ziegler, C. A planetary system with two transiting mini-Neptunes near the radius valley transition around the bright M dwarf TOI-776. *Astronomy & Astrophysics*, **645**, A41, 2021.
- Chen, G., Pallé, E., Parviainen, H., Wang, H., van Boekel, R., Murgas, F., Yan, F., Béjar, V.J.S., Casasayas-Barris, N., Crouzet, N., Esparza-Borges, E., Fukui, A., Garai, Z., Kawauchi, K., Kurita, S., Kusakabe, N., de Leon, J.P., Livingston, J., Luque, R., Madrigal-Aguado, A., Mori, M., Narita, N., Nishiumi, T., Oshagh, M., Sánchez-Benavente, M., Tamura, M., Terada, Y., Watanabe, N. An enhanced slope in the transmission spectrum of the hot Jupiter WASP-104b. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **500**, 5420–5435, 2021.
- Weiss, L.M., Dai, F., Huber, D., Brewer, J.M., Collins, K.A., Ciardi, D.R., Matthews, E.C., Ziegler, C., Howell, S.B., Batalha, N.M., Crossfield, I.J.M., Dressing, C., Fulton, B., Howard, A.W., Isaacson, H., Kane, S.R., Petigura, E.A., Robertson, P., Roy, A., Rubenzahl, R.A., Twicken, J.D., Claytor, Z.R., Stassun, K.G., MacDougall, M.G., Chontos, A., Giacalone, S., Dalba, P.A., Mocz, Teo, Hill, M.L., Beard, C., Akana Murphy, J.M., Rosenthal, L.J., Behrman, A., Van Zandt, J., Lubin, J., Kosiarek, M.R., Lund, M.B., Christiansen, J.L., Matson, R.A., Beichman, C.A., Schlieder, J.E., Gonzales, E.J., Briceño, C., Law, N., Mann, A.W., Collins, K.I., Evans, P., Fukui, A., Jensen, E.L.N., Murgas, F., Narita, N., Palle, E., Parviainen, H., Schwarz, R.P., Tan, T., Acton, J.S., Bryant, E.M., Chaushev, A., Gill, S., Eiglmüller, P., Jenkins, J., Ricker, G., Seager, S., Winn, J.N. The TESS-Keck Survey. II. An Ultra-short-period Rocky Planet and Its Siblings Transiting the Galactic Thick-disk Star TOI-561. *The Astronomical Journal*, **161**, 56, 2021.
- Sha, L., Huang, C.X., Shporer, A., Rodriguez, J.E., Vanderburg, A., Brahm, R., Hagelberg, J., Matthews, E.C., Ziegler, C., Livingston, J.H., Stassun, K.G., Wright, D.J., Crane, J.D., Espinoza, N., Bouchy, F., Bakos, G.Á., Collins, K.A., Zhou, G., Bieryla, A., Hartman, J.D., Wittenmyer, R.A., Nielsen, L.D., Plavchan, P., Bayliss, D., Sarkis, P., Tan, T., Cloutier, R., Mancini, L., Jordán, A., Wang, S., Henning, T., Narita, N., Penev, K., Teske, J.K., Kane, S.R., Mann, A.W., Addison, B.C., Tamura, M., Horner, J., Barbieri, M., Burt, J.A., Díaz, M.R., Crossfield, I.J.M., Dragomir, D., Drass, H., Feinstein, A.D., Zhang, H., Hart, R., Kielkopf, J.F., Jensen, E.L.N., Montet, B.T., Ottoni, G., Schwarz, R.P., Rojas, F., Nespral, D., Torres, P., Mengel, M.W., Udry, S., Zapata, A., Snoddy, E., Okumura, J., Ricker, G.R., Vanderspek, R.K., Latham, D.W., Winn, J.N., Seager, S., Jenkins, J.M., Colón, K.D., Henze, C.E., Krishnamurthy, A., Ting, E.B., Vezie, M., Villanueva, S. TOI-954 b and K2-329 b: Short-period Saturn-mass Planets that Test whether Irradiation Leads to Inflation. *The Astronomical Journal*, **161**, 82, 2021.
- Carleo, I., Youngblood, A., Redfield, S., Casasayas Barris, N., Ayres, T.R., Vannier, H., Fossati, L., Palle, E., Livingston, J.H., Lanza, A.F., Niraula, P., Alvarado-Gómez, J.D., Chen, G., Gandolfi, D., Guenther, E.W., Linsky, J.L., Nagel, E., Narita, N., Nortmann, L., Shkolnik, E.L., Stangret, M. A Multiwavelength Look at the GJ 9827 System: No Evidence of Extended Atmospheres in GJ 9827b and d from HST and CARMENES Data. *The Astronomical Journal*, **161**, 136, 2021.
- Trifonov, T., Caballero, J.A., Morales, J.C., Seifahrt, A., Ribas, I., Reiners, A., Bean, J.L., Luque, R., Parviainen, H., Pallé, E., Stock, S., Zechmeister, M., Amado, P.J., Anglada-Escudé, G., Azzaro, M., Barclay, T., Béjar, V.J.S., Bluhm, P., Casasayas-Barris, N., Cifuentes, C., Collins, K.A., Collins, K.I., Cortés-Contreras, M., de Leon, J., Dreizler, S., Dressing, C.D., Esparza-Borges, E., Espinoza, N., Fausnaugh, M., Fukui, A., Hatzes, A.P., Hellier, C., Henning, Th., Henze, C.E., Herrero, E., Jeffers, S.V., Jenkins, J.M., Jensen, E.L.N., Kaminski, A., Kasper, D., Kossakowski, D., Kürster, M., Lafarga, M., Latham, D.W., Mann, A.W., Molaverdikhani, K., Montes, D., Montet, B.T., Murgas, F., Narita, N., Oshagh, M., Passegger, V.M., Pollacco, D., Quinn, S.N., Quirrenbach, A., Ricker, G.R., Rodríguez López, C., Sanz-Forcada, J., Schwarz, R.P., Schweitzer, A., Seager, S., Shporer, A., Stangret, M., Stürmer, J., Tan, T.G., Tenenbaum, P., Twicken, J.D., Vanderspek, R., Winn, J.N. A nearby transiting rocky exoplanet that is suitable for atmospheric investigation. *Science*, **371**, 1038–1041, 2021.
- Soto, M.G., Anglada-Escudé, G., Dreizler, S., Molaverdikhani, K., Kemmer, J., Rodríguez-López, C., Lillo-Box, J., Pallé, E., Espinoza, N., Caballero, J.A., Quirrenbach, A., Ribas, I., Reiners, A., Narita, N., Hirano, T., Amado, P.J., Béjar, V.J.S., Bluhm, P., Burke, C.J., Caldwell, D.A., Charbonneau, D., Cloutier, R., Collins, K.A., Cortés-Contreras, M., Girardin, E., Guerra, P., Harakawa, H., Hatzes, A.P., Irwin, J., Jenkins, J.M., Jensen, E., Kawauchi, K., Kotani, T., Kudo, T., Kunimoto, M., Kuzuhara, M., Latham, D.W., Montes, D., Morales, J.C., Mori, M., Nelson, R.P., Omiya, M., Pedraz, S., Passegger, V.M., Rackham, B.V., Rudat, A., Schlieder, J.E., Schöfer, P., Schweitzer, A., Selezneva, A., Stockdale, C., Tamura, M., Trifonov, T., Vanderspek, R., Watanabe, D. Mass and density of the transiting hot and rocky super-Earth LHS 1478 b (TOI-1640 b). *Astronomy & Astrophysics*, **649**, A144, 2021.
- Palle, E., Luque, R., Zapatero Osorio, M.R., Parviainen, H., Ikoma, M., Taberner, H.M., Zechmeister, M., Mustill, A.J., Bejar, V.S.J., Narita,

広域システム科学系

- N., Murgas, F. ESPRESSO mass determination of TOI-263b: an extreme inhabitant of the brown dwarf desert. *Astronomy & Astrophysics*, **650**, A55, 2021.
- Bluhm, P., Pallé, E., Molaverdikhani, K., Kemmer, J., Hatzes, A.P., Kossakowski, D., Stock, S., Caballero, J.A., Lillo-Box, J., Béjar, V.J.S., Soto, M.G., Amado, P.J., Brown, P., Cadieux, C., Cloutier, R., Collins, K.A., Collins, K.I., Cortés-Contreras, M., Doyon, R., Dreizler, S., Espinoza, N., Fukui, A., González-Álvarez, E., Henning, Th., Horne, K., Jeffers, S.V., Jenkins, J.M., Jensen, E.L.N., Kaminski, A., Kielkopf, J.F., Kusakabe, N., Kürster, M., Lafrenière, D., Luque, R., Murgas, F., Montes, D., Morales, J.C., Narita, N., Passegger, V.M., Quirrenbach, A., Schöfer, P., Reffert, S., Reiners, A., Ribas, I., Ricker, G.R., Seager, S., Schweitzer, A., Schwarz, R.P., Tamura, M., Trifonov, T., Vanderspek, R., Winn, J., Zechmeister, M., Zapatero Osorio, M.R. An ultra-short-period transiting super-Earth orbiting the M3 dwarf TOI-1685. *Astronomy & Astrophysics*, **650**, A78, 2021.
- Miyakawa, K., Hirano, T., Sato, B., Fukui, A., Narita, N. Joint Analysis of Multicolor Photometry: A New Approach to Constrain the Nature of Multiple-star Systems Hosting Exoplanet Candidates. *The Astronomical Journal*, **161**, 276, 2021.
- Guerrero, N.M., Seager, S., Huang, C.X., Vanderburg, A., Garcia Soto, A., Mireles, I., Hesse, K., Fong, W., Glidden, A., Shporer, A., Latham, D.W., Collins, K.A., Quinn, S.N., Burt, J., Dragomir, D., Crossfield, I., Vanderspek, R., Fausnaugh, M., Burke, C.J., Ricker, G., Daylan, T., Essack, Z., Günther, M.N., Osborn, H.P., Pepper, J., Rowden, P., Sha, L., Villanueva, S., Jr., Yahalomi, D.A., Yu, L., Ballard, S., Batalha, N.M., Berardo, D., Chontos, A., Dittmann, J.A., Esquerdo, G.A., Mikal-Evans, T., Jayaraman, R., Krishnamurthy, A., Louie, D.R., Mehrle, N., Niraula, P., Rackham, B.V., Rodriguez, J.E., Rowden, S.J.L., Sousa-Silva, C., Watanabe, D., Wong, I., Zhan, Z., Zivanovic, G., Christiansen, J.L., Ciardi, D.R., Swain, M. A., Lund, M.B., Mullally, S.E., Fleming, S.W., Rodriguez, D.R., Boyd, P.T., Quintana, E.V., Barclay, T., Colón, K.D., Rinehart, S.A., Schlieder, J.E., Clampin, M., Jenkins, J.M., Twicken, J.D., Caldwell, D.A., Coughlin, J.L., Henze, C., Lissauer, J.J., Morris, R.L., Rose, M.E., Smith, J.C., Tenenbaum, P., Ting, E.B., Wohler, B., Bakos, G.Á., Bean, J.L., Berta-Thompson, Z.K., Bieryla, A., Bouma, L.G., Buchhave, L.A., Butler, N., Charbonneau, D., Doty, J.P., Ge, J., Holman, M.J., Howard, A.W., Kaltenegger, L., Kane, S.R., Kjeldsen, H., Kreidberg, L., Lin, D.N.C., Minsky, C., Narita, N., Paegert, M., Pál, A., Palle, E., Sasselov, D.D., Spencer, A., Sozzetti, A., Stassun, K.G., Torres, G., Udry, S., Winn, J.N. The TESS Objects of Interest Catalog from the TESS Prime Mission. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, **254**, 39, 2021.
- Bryant, E.M., Bayliss, D., Santerne, A., Wheatley, P.J., Nascimbeni, V., Ducrot, E., Burdanov, A., Acton, J.S., Alves, D.R., Anderson, D.R., Armstrong, D.J., Awiphan, S., Cooke, B.F., Burchell, M.R., Casewell, S.L., Delrez, L., Demory, B., Eig Müller, P., Fukui, A., Gan, T., Gill, S., Gillon, M., Goad, M.R., Tan, T., Günther, M.N., Hardee, B., Henderson, B.A., Jehin, E., Jenkins, J.S., Kosiarek, M., Lendl, M., Moyano, M., Murray, C.A., Narita, N., Niraula, P., Odden, C.E., Palle, E., Parviainen, H., Pedersen, P.P., Pozuelos, F.J., Rackham, B.V., Sebastian, D., Stockdale, C., Tilbrook, R.H., Thompson, S.J., Triad, A.H.M.J., Udry, S., Vines, J.I., West, R.G., de Wit, J. A transit timing variation observed for the long-period extremely low-density exoplanet HIP 41378 f. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters*, **504**, L45-L50, 2021.
- Johnson, E.N., Czesla, S., Fuhrmeister, B., Schöfer, P., Shan, Y., Cardona Guillén, C., Reiners, A., Jeffers, S.V., Lalitha, S., Luque, R., Rodríguez, E., Béjar, V.J.S., Caballero, J.A., Tal-Or, L., Zechmeister, M., Ribas, I., Amado, P.J., Quirrenbach, A., Cortés-Contreras, M., Dreizler, S., Fukui, A., López-González, M.J., Hatzes, A.P., Henning, Th., Kaminski, A., Kürster, M., Lafarga, M., Montes, D., Morales, J.C., Murgas, F., Narita, N., Pallé, E., Parviainen, H., Pedraz, S., Pollacco, D., Sota, A. Simultaneous photometric and CARMENES spectroscopic monitoring of fast-rotating M dwarf GJ 3270. Discovery of a post-flare corotating feature. *Astronomy & Astrophysics*, **651**, A105, 2021.
- Hedges, C., Hughes, A., Zhou, G., David, T.J., Becker, J., Giacalone, S., Vanderburg, A., Rodriguez, J.E., Bieryla, A., Wirth, C., Atherton, S., Fetherolf, T., Collins, K.A., Price-Whelan, A.M., Bedell, M., Quinn, S.N., Gan, T., Ricker, G.R., Latham, D.W., Vanderspek, R.K., Seager, S., Winn, J.N., Jenkins, J.M., Kielkopf, J.F., Schwarz, R.P., Dressing, C.D., Gonzales, E.J., Crossfield, I.J.M., Matthews, E.C., Jensen, Eric L.N., Furlan, E., Gnilka, C.L., Howell, S.B., Lester, K.V., Scott, N.J., Feliz, D.L., Lund, M.B., Siverd, R.J., Stevens, D.J., Narita, N., Fukui, A., Murgas, F., Palle, E., Sutton, P.J., Stassun, K.G., Bouma, L.G., Vezie, M., Villaseñor, J.N., Quintana, E.V., Smith, J.C. TOI-2076 and TOI-1807: Two Young, Comoving Planetary Systems within 50 pc Identified by TESS that are Ideal Candidates for Further Follow Up. *The Astronomical Journal*, **162**, 54, 2021.
- Cloutier, R., Charbonneau, D., Stassun, K.G., Murgas, F., Mortier, A., Massey, R., Lissauer, J.J., Latham, D.W., Irwin, J., Haywood, R.D., Guerra, P., Girardin, E., Giacalone, S.A., Bosch-Cabot, P., Bieryla, A., Winn, J., Watson, C.A., Vanderspek, R., Udry, S., Tamura, M., Sozzetti, A., Shporer, A., Ségransan, D., Seager, S., Savel, A.B., Sasselov, D., Rose, M., Ricker, G., Rice, K., Quintana, E.V., Quinn, S.N., Piotta, G., Phillips, D., Pepe, F., Pedani, M., Parviainen, H., Palle, E., Narita, N., Molinari, E., Micela, G., McDermott, S., Mayor, M., Matson, R.A., Martínez Fiorenzano, A.F., Lovis, C., López-Morales, M., Kusakabe, N., Jensen, E.L.N., Jenkins, J.M., Huang, C.X., Howell, S.B., Harutyunyan, A., Fűrész, G., Fukui, A., Esquerdo, G.A., Esparza-Borges, E., Dumusque, X., Dressing, C.D., Fabrizio, L.D., Collins, K.A., Cameron, A.C., Christiansen, J.L., Ceconi, M., Buchhave, L.A., Bosch, W., Andreuzzi, G. TOI-1634 b: An Ultra-short-period Keystone Planet Sitting inside the M-dwarf Radius Valley. *The Astronomical Journal*, **162**, 79, 2021.
- Hirano, T., Livingston, J.H., Fukui, A., Narita, N., Harakawa, H., Ishikawa, H.T., Miyakawa, K., Kimura, T., Nakayama, A., Fujita, N., Hori, Y., Stassun, K.G., Bieryla, A., Cadieux, C., Ciardi, D.R., Collins, K.A., Ikoma, M., Vanderburg, A., Barclay, T., Brasseur, C.E., de Leon, J.P., Doty, J.P., Doyon, R., Esparza-Borges, E., Esquerdo, G.A., Furlan, E., Gaidos, E., Gonzales, E.J., Hodapp, K., Howell, S.B., Isogai, K., Ja-

広域システム科学系

- cobson, S., Jenkins, J.M., Jensen, E.L.N., Kawauchi, K., Kotani, T., Kudo, T., Kurita, S., Kurokawa, T., Kusakabe, N., Kuzuhara, M., Lafrenière, D., Latham, D.W., Massey, B., Mori, M., Murgas, F., Nishikawa, J., Nishiumi, T., Omiya, M., Paegert, M., Palle, E., Parviainen, H., Quinn, S.N., Ricker, G.R., Schwarz, R.P., Seager, S., Tamura, M., Tenenbaum, P., Terada, Y., Vanderspek, R.K., Viedard, S., Watanabe, N., Winn, J.N. Two Bright M Dwarfs Hosting Ultra-Short-Period Super-Earths with Earth-like Compositions. *The Astronomical Journal*, **162**, 161, 2021.
- Fukui, A., Korth, J., Livingston, J.H., Twicken, J.D., Osorio, M.R. Z., Jenkins, J.M., Mori, M., Murgas, F., Ogihara, M., Narita, N., Pallé, E., Stassun, K.G., Nowak, G., Ciardi, D.R., Alvarez-Hernandez, L., Béjar, V.J.S., Casasayas-Barris, N., Crouzet, N., de Leon, J.P., Esparza-Borges, E., Soto, D.H., Isogai, K., Kawauchi, K., Klagyivik, P., Kodama, T., Kurita, S., Kusakabe, N., Luque, R., Madrigal-Aguado, A., Rodriguez, P. M., Morello, G., Nishiumi, T., Orell-Miquel, J., Oshagh, M., Parviainen, H., Sánchez-Benavente, M., Stangret, M., Terada, Y., Watanabe, N., Chen, G., Tamura, M., Bosch-Cabot, P., Bowen, M., Eastridge, K., Freour, L., Gonzales, E., Guerra, P., Jundiye, Y., Kim, T. K., Kroer, L.V., Levine, A.M., Morgan, E.H., Reefe, M., Tronsgaard, R., Wedderkopp, C.K., Wittrock, J., Collins, K.A., Hesse, K., Latham, D.W., Ricker, G.R., Seager, S., Vanderspek, R., Winn, J., Bachelet, E., Bowman, M., McCully, C., Daily, M., Harbeck, D., Volgenau, N.H. TOI-1749: an M dwarf with a Trio of Planets including a Near-resonant Pair. *The Astronomical Journal*, Volume **162**, 167, 2021.
- Teske, J., Wang, S.X., Wolfgang, A., Gan, T., Plotnykov, M., Armstrong, D.J., Butler, R.P., Cale, B., Crane, J.D., Howard, W., Jensen, E.L.N., Law, N., Shectman, S.A., Plavchan, P., Valencia, D., Vanderburg, A., Ricker, G.R., Vanderspek, R., Latham, D.W., Seager, S., Winn, J.N., Jenkins, J.M., Adibekyan, V., Barrado, D., Barros, S.C.C., Benkhaldoun, Z., Brown, D.J.A., Bryant, E.M., Burt, J., Caldwell, D.A., Charbonneau, D., Cloutier, R., Collins, K.A., Collins, K.I., Colon, K.D., Conti, D.M., Demangeon, O.D.S., Eastman, J.D., Elmufiti, M., Feng, F., Flowers, E., Guerrero, N.M., Hojjatpanah, S., Irwin, J.M., Isopi, G., Lillo-Box, J., Mallia, F., Massey, B., Mori, M., Mullally, S.E., Narita, N., Nishiumi, T., Osborn, A., Paegert, M., de Leon, J.P., Quinn, S.N., Reefe, M., Schwarz, R.P., Shporer, A., Soubkiou, A., Sousa, S.G., Stockdale, C., Strøm, P.A., Tan, T.G., Tang, J., Tenenbaum, P., Wheatley, P.J., Wittrock, J., Yahalomi, D.A., Zohrabi, F. The Magellan-TESS Survey. I. Survey Description and Midsurvey Results. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, **256**, 33, 2021.
- Van Eylen, V., Astudillo-Defru, N., Bonfils, X., Livingston, J., Hirano, T., Luque, R., Lam, K.W.F., Justesen, A.B., Winn, J.N., Gandolfi, D., Nowak, G., Palle, E., Albrecht, S., Dai, F., Campos Estrada, B., Owen, J.E., Foreman-Mackey, D., Fridlund, M., Korth, J., Mathur, S., Forveille, T., Mikal-Evans, T., Osborne, H.L.M., Ho, C.S.K., Almenara, J.M., Artigau, E., Barragán, O., Barros, S.C.C., Bouchy, F., Cabrera, J., Caldwell, D.A., Charbonneau, D., Chaturvedi, P., Cochran, W.D., Cszizmadia, S., Damasso, M., Delfosse, X., De Medeiros, J. R., Díaz, R.F., Doyon, R., Esposito, M., Fűrész, G., Figueira, P., Georgieva, I., Goffo, E., Grziwa, S., Guenther, E., Hatzes, A.P., Jenkins, J.M., Kabath, P., Knudstrup, E., Latham, D.W., Lavie, B., Lovis, C., Mennickent, R.E., Mullally, S.E., Murgas, F., Narita, N., Pepe, F.A., Persson, C.M., Redfield, S., Ricker, G.R., Santos, N.C., Seager, S., Serrano, L.M., Smith, A.M.S., Suárez Mascareño, A., Subjak, J., Twicken, J.D., Udry, S., Vanderspek, R., Zapatero Osorio, M.R. Masses and compositions of three small planets orbiting the nearby M dwarf L231-32 (TOI-270) and the M dwarf radius valley. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **507**, 2154-2173, 2021.
- Scarsdale, N., Murphy, J.M. A., Batalha, N.M., Crossfield, I.J.M., Dressing, C.D., Fulton, B., Howard, A.W., Huber, D., Isaacson, H., Kane, S.R., Petigura, E.A., Robertson, P., Roy, A., Weiss, L.M., Beard, C., Behrman, A., Chontos, A., Christiansen, J.L., Ciardi, D.R., Claytor, Z.R., Collins, K.A., Collins, K.I., Dai, F., Dalba, P.A., Dragomir, D., Fetherolf, T., Fukui, A., Giacalone, S., Gonzales, E.J., Hill, M.L., Hirsch, L.A., Jensen, E.L.N., Kosiarek, M.R., de Leon, J.P., Lubin, J., Lund, M.B., Luque, R., Mayo, A.W., Močnik, T., Mori, M., Narita, N., Nowak, G., Pallé, E., Rabus, M., Rosenthal, L.J., Rubenzahl, R.A., Schlieder, J.E., Shporer, A., Stassun, K.G., Twicken, J., Wang, G., Yahalomi, D.A., Jenkins, J., Latham, D.W., Ricker, G.R., Seager, S., Vanderspek, R., Winn, J.N. TESS-Keck Survey. V. Twin Sub-Neptunes Transiting the Nearby G Star HD 63935. *The Astronomical Journal*, **162**, 215, 2021.
- de Leon, J.P., Livingston, J., Endl, M., Cochran, W.D., Hirano, T., García, R.A., Mathur, S., Lam, K.W.F., Korth, J., Trani, A.A., Dai, F., Díez Alonso, E., Castro-González, A., Fridlund, M., Fukui, A., Gandolfi, D., Kabath, P., Kuzuhara, M., Luque, R., Savel, A.B., Gill, H., Dressing, C., Giacalone, S., Narita, N., Palle, E., Van Eylen, V., Tamura, M. 37 new validated planets in overlapping K2 campaigns. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **508**, 195-218, 2021.
- Wong, I., Shporer, A., Zhou, G., Kitzmann, D., Komacek, T.D., Tan, X., Tronsgaard, R., Buchhave, L.A., Vissapragada, S., Greklek-McKeon, M., Rodriguez, J.E., Ahlers, J.P., Quinn, S.N., Furlan, E., Howell, S.B., Bieryla, A., Heng, K., Knutson, H. A., Collins, K.A., McLeod, Kim K., Berlind, P., Brown, Peyton, Calkins, M.L., de Leon, J.P., Esparza-Borges, E., Esquerdo, G.A., Fukui, A., Gan, T., Girardin, E., Gnilka, C.L., Ikoma, M., Jensen, E.L.N., Kielkopf, J., Kodama, T., Kurita, S., Lester, K.V., Lewin, P., Marino, G., Murgas, F., Narita, N., Pallé, E., Schwarz, R.P., Stassun, K.G., Tamura, M., Watanabe, N., Benneke, B., Ricker, G.R., Latham, D.W., Vanderspek, R., Seager, S., Winn, J.N., Jenkins, J.M., Caldwell, D.A., Fong, W., Huang, C.X., Mireles, I., Schlieder, J.E., Shiao, B., Noel Villaseñor, J. TOI-2109: An Ultrahot Gas Giant on a 16 hr Orbit. *The Astronomical Journal*, **162**, 256, 2021.
- Addison, B.C., Knudstrup, E., Wong, I., Hébrard, G., Dorval, P., Snellen, I., Albrecht, S., Bello-Arufe, A., Almenara, J.M., Boisse, I., Bonfils, X., Dalal, S., Demangeon, O.D.S., Hoyer, S., Kiefer, F., Santos, N.C., Nowak, G., Luque, R., Stangret, M., Palle, E., Tronsgaard, R., Antoci, V., Buchhave, L.A., Günther, M.N., Daylan, T., Murgas, F., Parviainen, H., Esparza-Borges, E., Crouzet, N., Narita, N., Fukui, A., Kawauchi, K., Watanabe, N., Rabus, M., Johnson, M.C., Otten, G.P.P.L., Jan Talens, G., Cabot, S.H.C., Fischer, D.A., Grundahl, F., Fredslund Andersen, M., Jessen-Hansen, J., Pallé, P., Shporer, A., Ciardi, D.R., Clark, J.T., Wittenmyer, R.A., Wright, D.J., Horner, J., Collins, K.A., Jensen,

広域システム科学系

- E.L.N., Kielkopf, J.F., Schwarz, R.P., Srdoc, G., Yilmaz, M., Senavci, H. V., Diamond, B., Harbeck, D., Komacek, T.D., Smith, J.C., Wang, S., Eastman, J.D., Stassun, K.G., Latham, D.W., Vanderspek, R., Seager, S., Winn, J.N., Jenkins, J.M., Louie, D.R., Bouma, L.G., Twicken, J.D., Levine, A.M., McLean, B. TOI-1431b/MASCARA-5b: A Highly Irradiated Ultrahot Jupiter Orbiting One of the Hottest and Brightest Known Exoplanet Host Stars. *The Astronomical Journal*, **162**, 292, 2021.
- Cale, B.L., Reefe, M., Plavchan, P., Tanner, A., Gaidos, E., Gagné, J., Gao, P., Kane, S.R., Béjar, V.J.S., Lodieu, N., Anglada-Escudé, G., Ribas, I., Pallé, E., Quirrenbach, A., Amado, P.J., Reiners, A., Caballero, J.A., Rosa Zapatero Osorio, M., Dreizler, S., Howard, A.W., Fulton, B.J., Xuesong Wang, S., Collins, K.I., El Mufti, M., Wittrock, J., Gilbert, E.A., Barclay, T., Klein, B., Martioli, E., Wittenmyer, R., Wright, D., Addison, B., Hirano, T., Tamura, M., Kotani, T., Narita, N., Vermilion, D., Lee, R.A., Geneser, C., Teske, J., Quinn, S.N., Latham, D.W., Esquerdo, G.A., Calkins, M.L., Berlind, P., Zohrabi, F., Stibbards, C., Kotnana, S., Jenkins, J., Twicken, J.D., Henze, C., Kidwell, R., Burke, C., Villaseñor, J., Boyd, P. Diving Beneath the Sea of Stellar Activity: Chromatic Radial Velocities of the Young AU Mic Planetary System. *The Astronomical Journal*, **162**, 295, 2021.
- Garai, Z., Pribulla, T., Parviainen, H., Pallé, E., Claret, A., Szigeti, L., Béjar, V.J.S., Casasayas-Barris, N., Crouzet, N., Fukui, A., Chen, G., Kawachi, K., Klagyivik, P., Kurita, S., Kusakabe, N., de Leon, J.P., Livingston, J.H., Luque, R., Mori, M., Murgas, F., Narita, N., Nishiumi, T., Oshagh, M., Szabó, Gy M., Tamura, M., Terada, Y., Watanabe, N. Is the orbit of the exoplanet WASP-43b really decaying? TESS and MuSCAT2 observations confirm no detection. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **508**, 5514–5523, 2021.
- Lam, K.W.F., Csizmadia, S., Astudillo-Defru, N., Bonfils, X., Gandolfi, D., Padovan, S., Esposito, M., Hellier, C., Hirano, T., Livingston, J., Murgas, F., Smith, A.M.S., Collins, K.A., Mathur, S., Garcia, R.A., Howell, S.B., Santos, N.C., Dai, F., Ricker, G.R., Vanderspek, R., Latham, D.W., Seager, S., Winn, J.N., Jenkins, J.M., Albrecht, S., Almenara, J.M., Artigau, E., Barragán, O., Bouchy, F., Cabrera, J., Charbonneau, D., Chaturvedi, P., Chaushev, A., Christiansen, J.L., Cochran, W.D., De Meideiros, J. R., Delfosse, X., Díaz, R.F. Doyon, R., Eiglmüller, P., Figueira, P., Forveille, T., Fridlund, M., Gaisné, G., Goffo, E., Georgieva, I., Grziwa, S., Guenther, E., Hatzes, A.P., Johnson, M.C., Kabáth, P., Knudstrup, E., Korth, J., Lewin, P., Lissauer, J.J., Lovis, C., Luque, R., Melo, C., Morgan, E.H., Morris, R., Mayor, M., Narita, N., Osborne, H.L.M., Palle, E., Pepe, F., Persson, C.M., Quinn, S.N., Rauer, H., Redfield, S., Schlieder, J.E., Ségransan, D., Serrano, L.M., Smith, J.C., Šubjak, J., Twicken, J.D., Udry, S., Van Eylen, V., Vezie, M. GJ 367b: A dense, ultrashort-period sub-Earth planet transiting a nearby red dwarf star. *Science*, **374**, 1271–1275, 2021.
- 成田 憲保. まだ見ぬ変な惑星を求めて. 教養学部報(教養学部報委員会 編). 624. 東京大学教養学部(東京). 2021.
- 成田 憲保. 岡山発のマスクット 独自装置でトランジット惑星を探す. 日本地球惑星科学連合ニュースレター. **17**, 4–5. 公益社団法人日本地球惑星科学連合(東京). 2021.

開 一夫 (Kazuo Hiraki)

- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二六)：「対話」と「学び」(3), 究, 130, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- Yazawa, S., Sakaguchi, K., Hiraki, K. GO-E-MON: A New Online Platform for Decentralized Cognitive Science. *Big Data and Cognitive Computing*, Volume 5, Issue 4, DOI:10.3390/bdcc5040076
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二五)：「対話」と「学び」(2), 究, 129, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- Alimardani, M., Braak, S., Jouen, A.-L., Matsunaka, R., Hiraki, K. Assessment of Engagement and Learning During Child-Robot Interaction Using EEG Signals. *ICSR 2021: Social Robotics*, pp 671–682
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二四)：「対話」と「学び」(1), 究, 128, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二三)：テクノロジーと学び(2), 究, 127, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二二)：テクノロジーと学び, 究, 126, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- Ozawa, S., Yoshimoto, H., Okanoya, K., Hiraki, K. Emotional Distraction by Constant Finger Tapping: Pupil Dilation and Decreased Unpleasant Emotion and Task-unrelated Thoughts. *Journal of Psychophysiology*, 2021. DOI:10.1027/0269-8803/a000287
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二一)：知的好奇心とテクノロジー(6), 究, 125, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(二〇)：知的好奇心とテクノロジー(5), 究, 124, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(一九)：知的好奇心とテクノロジー(4), 究, 123, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生きているのか？(一八)：知的好奇心とテクノロジー(3), 究, 122, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.

広域システム科学系

- 山本 絵里子, 開 一夫. ダンスの初期発達, 体育の科学, 71(4), 237-240, 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生活しているのか? (十七): 知的好奇心とテクノロジー (2), 究, 121, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生活しているのか? (十六): 知的好奇心とテクノロジー (1), 究, 120, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生活しているのか? (十五): 注意と期待と環境と (4), 究, 119, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- Yoon, S., Alimardani, M., Hiraki, K. The Effect of Robot-Guided Meditation on Intra-Brain EEG Phase Synchronization. HRI '21 Companion, March 8-11, 2021, Boulder, CO, USA, 318-322. DOI:10.1145/3434074.3447184
- 開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達－私たちはどのような世界を生活しているのか? (十四): 注意と期待と環境と (3), 究, 118, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2021.
- 開 一夫(監修), 倉田 けい(絵). 赤ちゃんと一緒に楽しむ あそびアイデアBOOK, 朝日新聞出版(東京). 2021.
- 開 一夫(監修), 市原 淳(作). もいもい(中国語簡体字版), 北京蒲蒲蘭文化(北京市). 2021.
- 開 一夫(監修), ロロン(作). うるしー(中国語簡体字版), 北京蒲蒲蘭文化(北京市). 2021.
- 開 一夫(監修), みうらし〜まる(作). モイモイとキーラー(中国語簡体字版), 北京蒲蒲蘭文化(北京市). 2021.
- Hiraki, K., Ichihara, J. (2021) Moimoi look at Me! (『もいもい』英語版), Experiment Llc(New York, USA).

藤垣 裕子 (Yuko Fujigaki)

- 藤垣裕子, 藤垣洋平. 印刷文化からオープンサイエンスへの移行がもたらす課題のSTS的分析. 科学技術社会論研究. **19**, 145-156, 2021.
- 藤垣裕子. 作動中の科学と科学的助言～時間軸と責任境界をめぐる. 研究 技術 計画. **36**, 108-115, 2021.
- 有信睦弘, 藤垣裕子. 東京大学における研究倫理教育の取り組みについて. 工学教育. **69**(5), 119-121, 2021.
- 藤垣裕子. 科学者の社会的責任: その時代区分と分類. 科学史事典(日本科学史学会編). 384-385, 2021.

増田 建 (Tatsuru Masuda)

- Shimizu, T., Hayashi, Y., Arai, M., McGlynn, S.E., Masuda, T., Masuda, S. Repressor activity of SqrR, a master regulator of persulfide-responsive genes, is regulated by heme coordination. *Plant Cell Physiol.* **62**, 100-110, 2021.
- Shimizu, T., Masuda, T. The Role of Tetrapyrrole- and GUN1-Dependent Signaling on Chloroplast Biogenesis. *Plants.* **10**, 196, 2021.
- 清水隆之, 増田建. テトラピロールおよびGUN1 プラスチドシグナルを介した葉緑体形成. 光合成研究 **31**(1), 50-62, 2021.
- 光合成(日本光合成学会編). 9-15. 朝倉書店. 2021.

松尾 基之 (Motoyuki Matsuo)

- Iwai, H., Yamamoto, M., Matsuo, M., Liu, D., Fukushima, M. Biodegradation and structural modification of humic acids in a compost induced by fertilization with steelmaking slag under coastal seawater, as detected by TMAH-py-GC/MS, EEM and HPSEC analyses. *Analytical Sciences*, **37**(7), 977-984, 2021.
- Fujishiro, F., Sasaoka, C., Oishi, M., Hashimoto, T., Shozugawa, K., Matsuo, M. Relationship among the local structure, chemical state of Fe ions in Fe-O polyhedra, and electrical conductivity of cubic perovskite $Ba_{1-x}Sr_xFe_{0.9}In_{0.1}O_{3-\delta}$ with varying number of oxide ion vacancies. *Materials Research Bulletin*, **133**, 111063, 2021.

三木 優彰 (Masaaki Miki)

- Miki, M., Mitchell, T., Baker, W. A note on tension-compression mixed membrane shell form- finding, IASS 2021, Surrey, England.

森畑 明昌 (Akimasa Morihata)

- 松田 知樹, 森畑 明昌. 配列集約ループの実行時情報を用いた漸増化による効率化. 情報処理学会論文誌 プログラミング, **14**(5), 1-14, 2021.
- Morihata, A. Lambda Calculus with Algebraic Simplification for Reduction Parallelization by Equational Reasoning: Extended Study. *J. Funct. Program.*, **31**: e7, 2021.
- Morihata, A., Sato, S. Reverse Engineering for Reduction Parallelization via Semiring Polynomials. In *Proc. ACM PLDI 2021*, 820-834, 2021.
- 森畑 明昌. 考え方から学ぶプログラミング講義 Pythonではじめる. 1-164. 東京大学出版会(東京). 2021.

山口 和紀 (Kazunori Yamaguchi)

- Kawamura, T., Matsuda, Y., Sekiya, T., Yamaguchi, K. Analysis of Computer Science Textbooks by Topic Modeling and Dynamic Time Warping, TALE 2021, IEEE.

広域システム科学系

Yamaguchi, K., Matsuda, Y. Cost-based Framework for Natural Language Argumentation Analysis, ITHET 2021, IEEE.

Sekiya, T., Tatejima, T., Matsuda, Y., Yamaguchi, K. A Proposal for a Hybrid Syllabus Search Tool that Combines Keyword Search and Content Based Classification, EDUCON 2021, IEEE, 398-403.

山口 泰 (Yasushi Yamaguchi)

周 夢遠, 山口 泰. 学習済画像生成ネットワークの対話的な調整法. *Visual Computing 2020 論文集*, 15, 画像電子学会/情報処理学会/映像情報メディア学会. 2021.

Sripian, P., Ijiri, T., Yamaguchi, Y. Binoculars' Illusion - Linear Perspective Perception in Binoculars on Ground. *Proc. of the 13th Asian Forum on Graphic Science*, 34-42. 2021. (12.6.)

横山 ゆりか (Yurika Yokoyama)

伊藤 景子, 横山 ゆりか, 山本 利和. 児童の発達特性から見た教室レイアウトについての考察—通級指導教室保護者へのアンケート調査から—. *MERA Journal(人間 - 環境学会誌)*, **46**, 1-10, 2021.

Kim, D., Yokoyama, Y. Influence of Post-Appreciation Environment on the Memory of Visual Art: Toward impressive exhibition planning at museums. *Japan Architectural Review*, **4**(4), 556-564, 2021.

陳紹華, 横山ゆりか. 室内の植物化景観による注意回復効果について: 仮想環境内のオフィス景観における実験的検証. *日本建築学会計画系論文集*, **787**, 2257-2267, 2021.

Yokoyama, Y., Kajita S., Garcia Mira, R. Returning to Fukushima: The perception of risk. *IAPS Bulletin*, **49**, 56-58, 2021.

吉田 丈人 (Takehito Yoshida)

Miyamoto, K., Ehara, H., Thaman, R., Veitayaki, J., Yoshida, T., Kobayashi, H. Traditional knowledge of medicinal plants in Gau Island, Fiji: differences between sixteen villages with unique characteristics of cultural value. *J. Ethnobiol. Ethnomedicine*, **17**, 58, 2021.

Miyamoto, Y., Kanaya, G., Taru, M., Yoshida, T. Spatial changes in a macrozoobenthic community depend on restoration methods on historically squeezed coasts in a brackish lagoon. *Ecol. Res.*, (online published), 2021.

Shinohara, N., Yoshida, T. Temporal changes of local and regional processes in the assembly of herbivorous insect communities. *Oikos*, **130**, 1626-1635, 2021.

Huang, W., Hashimoto, S., Yoshida, T., Saito, O., Taki, K. A nature-based approach to mitigate flood risk and improve ecosystem services in Shiga, Japan. *Ecosyst. Serv.*, (online published), **50**, 2021.

Ogawa, M., Soga, M., Yoshida, T. Participation of diverse actors and usage of traditional and local knowledge in local biodiversity strategies and action plans of Japanese municipalities. *Ecol. Soc.*, **26**(3), 26, 2021.

Otake, Y., Ohtsuki, H., Urabe, J., Yamada, K., Yoshida, T. Long-term changes in morphological traits of *Daphnia pulex* in Lake Fukami-ike, Japan. *Limnology(Tokyo)*, **22**, 329-336, 2021.

Kumagai, J., Wakamatsu, M., Hashimoto, S., Saito, O., Yoshida, T., Yamakita, Y., Hori, K., Matsui, T., Oguro, M., Aiba, M., Shibata, R., Nakashizuka, T., Managi, S. Natural capitals for nature's contributions to people: the case of Japan. *Sustain. Sci.*, (online published), 2021.

Okui, K., Sawada, Y., Yoshida, T. "Wisdom of the elders" or "loss of experience" as a mechanism to explain the decline of traditional ecological knowledge: a case study in Awaji Island, Japan. *Hum. Ecol. Interdiscip. J.*, **49**, 353-362, 2021.

Kazama, T., Urabe, J., Yamamichi, M., Tokita, K., Yin, X., Katano, I., Doi, H., Yoshida, T., Hairston, NGJr. A unified framework for herbivore-to-producer biomass ratio reveals the relative influence of four ecological factors. *Commun. Biol.*, **4**, 49, 2021.

黒田 琴絵, 小川 みふゆ, 吉田 丈人. 人と自然および人と地域社会の心理的関係性とそれに影響する属性および習慣的要因: 自然再生が進む地域の中学生を対象とした分析. *日本生態学会誌*. **71**, 105-122, 2021.

井上 奈津美, 井上 遠, 松本 齊, 境 優, 吉田 丈人, 鷺谷 いづみ. 奄美大島の亜熱帯照葉樹林における樹洞現存量と樹洞形成に関わる要因の評価: 樹洞利用生物の保全のために. *保全生態学研究*. **26**, 15-32, 2021.

研究員 (GE)

Alessandro A. Trani

de Leon, J.P., Livingston, J., Endl, M., Cochran, W.D., Hirano, T., Garca, R.A., Mathur, S., Lam, K.W.F., Korth, J., Trani, A.A., Dai, F., Deza Alonso, E., Castro-Gonzalez, A., Fridlund, M., Fukui, A., Gandolfi, D., Kabath, P., Kuzuhara, M., Luque, R., Savel, A.B., Gill, H., Dressing, C., Giacalone, S., Narita, N., Palle, E., Van Eylen, V., Tamura, M. 37 new validated planets in overlapping K2 campaigns. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **508**, 195, 2021.

Manwadkar, V., Kol, B., Trani, A.A., Leigh, N.W.C. Testing the flux-based statistical prediction of the three-body problem. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **506**, 69, 2021.

青木 貴稔 (Takatoshi Aoki)

- Aoki, T., Sreekantham, R., Sahoo, B.K., Arora, Bindiya, Kastberg, A., Sato, T., Ikeda, H., Okamoto, N., Torii, Y., Hayamizu, T., Nakamura, K., Nagase, S., Ohtsuka, M., Nagahama, H., Ozawa, N., Sato, M., Nakashita, T., Yamane, K., Tanaka, K.S., Harada, K., Kawamura, H., Inoue, T., Uchiyama, A., Hatakeyama, A., Takamine, A., Ueno, H., Ichikawa, Y., Matsuda, Y., Haba, H., Sakemi, Y. Quantum sensing of the electron electric dipole moment using ultracold entangled Fr atoms. *Quantum Sci. and Technol.* **6**, 044008-1-17, 2021.
- Sakemi, Y., Harada, K., Itoh, M., Ito, S., Uchiyama, A., Inoue, T., Kawamura, H., Aoki, T., Hatakeyama, A., Takahashi, Y., Hisano, J. Fundamental Physics with Cooled Radioactive Atoms. *JPS Conf. Proc.* **35**, 011016-1-8, 2021.

池田 昌司 (Atsushi Ikeda)

- Mizuno, H., Ikeda, A. Structural, mechanical, and vibrational properties of particulate physical gels. *J. Chem. Phys.*, **155**, 234502-1-17, 2021.
- Matsuyama, H., Toyoda, M., Kurahashi, T., Ikeda, A., Kawasaki, T., Miyazaki, K. Geometrical properties of mechanically annealed systems near the jamming transition. *Euro. Phys. J. E*, **44**, 133-1-11, 2021.
- Oyama, N., Mizuno, H., Ikeda, A. Instantaneous Normal Modes Reveal Structural Signatures for the Herschel-Bulkley Rheology in Sheared Glasses. *Phys. Rev. Lett.*, **127**, 108003-1-6, 2021.
- Oyama, N., Mizuno, H., Ikeda, A. Unified View of Avalanche Criticality in Sheared Glasses. *Phys. Rev. E*, **104**, 015002-1-17, 2021.
- Hara, Y., Mizuno, H., Ikeda, A. Phase transition in the binary mixture of jammed particles with large size dispersity. *Phys. Rev. Research*, **3**, 023091-1-10, 2021.
- Ikeda, H., Miyazaki, K., Yoshino, H., Ikeda, A. Multiple glass transitions and higher-order replica symmetry breaking of binary mixtures. *Phys. Rev. E*, **103**, 022613-1-8, 2021.
- Shimada, M., Coslovich, D., Mizuno, H., Ikeda, A. Spatial structure of unstable normal modes in a glass-forming liquid. *SciPost Phys.*, **10**, 001-1-24, 2021.
- Nishikawa, Y., Ikeda, A., Berthier, L. Relaxation dynamics of non-Brownian spheres below jamming. *J. Stat. Phys.*, **182**, 37-1-19, 2021.
- Shimada, M., Mizuno, H., Ikeda, A. Novel elastic instability of amorphous solids in finite spatial dimensions. *Soft Matter*, **17**, 346-364, 2021.

石原 孝二 (Kohji Ishihara)

- 石原孝二. 診断と精神医学. 臨床精神医学, **50**(7), 681-686, 2021.
- 石原孝二. AI研究とハイデガー, ドレイファス. ハイデガー・フォーラム編『ハイデガー事典』昭和堂, pp. 268-9, 486, 2021.

石原 秀至 (Shuji Ishihara)

- Tateno, M., Ishihara, S. Interfacial-curvature-driven coarsening in mass-conserved reaction-diffusion systems. *Phys. Rev. Research*, **3**, 023198, 2021.
- Nakayama, S., Yano, T., Namba, T., Konishi, S., Takagishi, M., Herawati, E., Nishida, T., Imoto, Y., Ishihara, S., Takahashi, M., Furuta, K., Oikawa, K., Tamura, A., Tsukita, S. Planar cell polarity induces local microtubule bundling for coordinated ciliary beating. *J. Cell Biol.*, **220**(7), e202010034, 2021.

今泉 允聡 (Masaaki Imaizumi)

- Kato, M., Imaizumi, M., McAlinn, M., Yasui, S., Kakehi, H. "Learning Causal Relationships from Conditional Moment Restrictions by Importance Weighting", Proceedings of International Conference on Learning Representations, 2022.
- Takeuchi, K., Imaizumi, M., Kanda, S., Fujii, K., Ishihata, M., Maekawa, Y., Yoda, K., Tabei, Y. "Frechet Kernel for Trajectory Data Analysis", ACM SIGSPATIAL'21, 221-224, 2021.
- Sannai, A., Imaizumi, M., Kawano, N. "Improved Generalization Bounds of Group Invariant / Equivariant Deep Networks via Quotient Feature Spaces", PMLR: *Uncertainty on Artificial Intelligence*, **161**, 771-780, 2021.
- 今泉允聡, "深層学習の原理に迫る 数学の挑戦", 岩波書店, 2021.
- 今泉允聡, "深層学習の原理解析: 汎化誤差の側面から", 日本統計学会誌 **50**(2), 257-283, 2020.
- Nakada, R., Imaizumi, M. "Adaptive Approximation and Generalization of Deep Neural Network with Intrinsic Dimensionality", *Journal of Machine Learning Research* **21** (174), 2020.
- Hayashi, K., Imaizumi, M., Yoshida, Y. "On Random Subsampling of Gaussian Process Regression: A Graphon-Based Analysis", PMLR: *Artificial Intelligence and Statistics*, **108**, 2055-2065, 2020.

岩井 智弘 (Tomohiro Iwai)

- Greiner, L.C., Inuki, S., Arichi, N., Oishi, S., Rikito, S., Iwai, T., Sawamura, M., Hashmi, A.S.K., Ohno, H. Access to indole-fused benzannulated medium-sized rings through gold(I)-catalyzed cascade cyclization of azido-alkynes. *Chem. Eur. J.*, **27**, 12992-12997, 2021.
- Iwai, T., Goto, Y., You, Z., Sawamura, M. A hollow-shaped caged triarylphosphine: synthesis, characterization and applications to gold(I)-cata-

関連基礎科学系

lyzed 1, 8-enyne cycloisomerization. *Chem. Lett.* **50**, 1236–1239, 2021.

岩井 智弘. 均一と不均一が交差する遷移金属触媒の新設計——固相多点担持ホスフィンによる高活性触媒の創製. 化学と工業 (飛翔する若手研究者), **74**, 942–943, 2021.

岡本 拓司 (Takuji Okamoto)

岡本拓司. 近代日本の科学論—明治維新から敗戦まで—. 1–552. 名古屋大学出版会(名古屋). 2021.

岡本拓司. 歴史と物理学. 『大学の物理教育』, **27**(2), 93–96, 2021.

岡本拓司. 原子爆弾と「聖断」. 科学と倫理——AI時代に問われる探求と責任. (金子務, 酒井邦嘉監修, 日本科学協会編). 221–244. 中央公論新社(東京). 2021.

荻原 直希 (Naoki Ogiwara)

Haraguchi, N., Okunaga, T., Shimoyama, Y., Ogiwara, N., Kikkawa, S., Yamazoe, S., Inada, M., Tachikawa, T., Uchida, S. Formation of Mixed-Valence Luminescent Silver Clusters via Cation-Coupled Electron-Transfer in a Redox-Active Ionic Crystal Based on a Dawson-type Polyoxometalate with Closed Pores. *Eur. J. Inorg. Chem.*, **20**, 1531–1535, 2021.

Iwano, T., Shitamatsu, K., Ogiwara, N., Okuno, M., Kikukawa, Y., Ikemoto, S., Shirai, S., Murasugu, S., Waddell, P., Errington, R.J., Sadakane, M., Uchida, S. Ultrahigh Proton Conduction via Extended Hydrogen-Bonding Network in a Preyssler-Type Polyoxometalate-Based Framework Functionalized with Lanthanide Ion. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **13**, 19138–19147, 2021.

Ogiwara, N., Tomoda, M., Miyazaki, S., Weng, Z., Takatsu, H., Kageyama, H., Misawa, T., Ito, T., Uchida, S. Integrating molecular design and crystal engineering approaches in non-humidified intermediate-temperature proton conductors based on a Dawson-type polyoxometalate and poly(ethylene glycol) derivatives. *Nanoscale*, **13**, 8049–8057, 2021.

Xin, H., Dai, Z., Zhao, Y., Guo, S., Sun, J., Luo, Q., Zhang, P., Sun, L., Ogiwara, N., Kitagawa, H., Huang, B., Ma, F. Recording the Pt-beyond hydrogen production electrocatalysis by dirhodium phosphide with an overpotential of only 4.3 mV in alkaline electrolyte. *Appl. Catal. B*, **297**, 120457, 2021.

Zhou, W., Ogiwara, N., Weng, Z., Tamai, N., Zhao, C., Yan, L., Uchida, S. Isomeric effects on the acidity of Al₁₃ Keggin clusters in porous ionic crystals. *Chem. Commun.*, **57**, 8893–8896, 2021.

Mitsuka, Y., Ogiwara, N., Mukoyoshi, M., Kitagawa, H., Yamamoto, T., Toriyama, T., Matsumura, S., Haneda, M., Kawaguchi, S., Kubota, Y., Kobayashi, H. Fabrication of Integrated Copper-Based Nanoparticles/Amorphous Metal–Organic Framework by Facile Spray-Drying Method: Highly Enhanced CO₂ Hydrogenation Activity for Methanol Synthesis. *Angew. Chem., Int. Ed.*, **60**, 22283–22288, 2021.

Weng, Z., Ogiwara, N., Kitao, T., Kikukawa, Y., Gao, Y., Yan, L., Uchida, S. Incorporating highly basic polyoxometalate anions comprising Nb or Ta into nanoscale reaction fields of porous ionic crystals. *Nanoscale*, **13**, 18451–18457, 2021.

荻原 直希, 小林 浩和, 北川 宏. 多孔性金属錯体と金属ナノ結晶の複合化による水の反応性の制御. 触媒, **63**, 209–213, 2021.

岩野 司, 荻原 直希, 内田 さやか. 金属酸化物クラスターが創るイオン結晶の細孔に閉じ込められたポリマーによる高速プロトン伝導. セラミックス, **56**, 615–618, 2021.

奥田 拓也 (Takuya Okuda)

Hayashi, H., Okuda, T., Yoshida, Y. ABCD of 't Hooft operators. *JHEP*, **2104**, 241, 2021.

Okuda, T., Saito, K., Yokoyama, S. U(1) spin Chern-Simons theory and Arf invariants in two dimensions. *Nucl. Phys. B*, **962**, 115272, 2021.

奥野 将成 (Masanari Okuno)

Yu, X., Seki, T., Yu, C.-C., Zhong, K., Sun, S., Okuno, M., Backus, E.H.G., Hunger, J., Bonn, M., Nagata, Y. Interfacial Water Structure of Binary Liquid Mixtures Reflects Nonideal Behavior. *J. Phys. Chem. B*, **125**, 10639–10646, 2021.

Asakura, M., Okuno, M. Hyper-Raman Spectroscopic Investigation of Amide Bands of *N*-Methylacetamide in Liquid/Solution Phase. *J. Phys. Chem. Lett.*, **12**, 4780–4785, 2021.

Morimoto, T., Okuno, M. Polarized Hyper-Raman Study of Cyclohexane-h₁₂ and -d₁₂ in the Liquid Phase. *Chem. Lett.*, **50**, 1512–1515, 2021.

Iwano, T., Shitamatsu, K., Ogiwara, N., Okuno, M., Kikukawa, Y., Ikemoto, S., Shirai, S., Murasugu, S., Waddell, P., Errington, J.R., Sadakane, M., Uchida, S. Ultra-High Proton Conduction via Extended Hydrogen-Bonding Network in a Preyssler-type Polyoxometalate-Based Framework Functionalized with Lanthanide Ion. *ACS Appl. Mater. Inter.*, **13**, 19138–19147, 2021.

Okuno, M. Hyper-Raman spectroscopy of alcohols excited at 532 nm: methanol, ethanol, 1-propanol, and 2-propanol. *J. Raman Spectrosc.*, **52**, 849–856, 2021.

片山 裕美子 (Yumiko Katayama)

Kondoh, Y., Takei, R., Okuda, T., Ueno, K., Katayama, Y., Saiki, T., Sekino, W., Kajita, T., Katsufuji, T. Metal-insulator transition in Ba_{3-x}Sr_xNb₅O₁₅. *Phys. Rev. B* **104**, 125128, 2021.

関連基礎科学系

Katayama, Y., Ueno, K. Strain modulated luminescence in $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{TiO}_3:\text{Pr}^{3+}$ perovskite thin films. *J. Lumin.* **241**, 118492, 2022.

加藤 光裕 (Mitsuhiro Kato)

Kato, M., Nishii, K., Noumi, T., Takeuchi, T., Zhou, S. Spiky strings in de Sitter space. *JHEP* **05**, 047, 2021.

加藤 雄介 (Yusuke Kato)

Sugai, S., Kurosawa, N., Kato, Y. Driving force on flowing quantum vortices in type-II superconductors with finite Ginzburg-Landau parameter. *Phys. Rev. B* **104**, 064516/1-20, 2021.

Taira, T., Kato, Y., Ichioka, M., Adachi, H. Spin Hall effect generated by fluctuating vortices in type-II superconductors. *Phys. Rev. B* **103**, 134417/1-12, 2021.

金子 邦彦 (Kunihiko Kaneko)

Fujimoto, Y., Kaneko, K. Exploitation by asymmetry of information reference in coevolutionary learning in prisoner's dilemma game, *Journal of Physics: Complexity* **2.4**, 045007, 2021.

Tang, Q.Y., Kaneko, K. Dynamics-evolution correspondence in protein structures, *Phys. Rev. Lett.* **127**, 098103, 2021.

Nishiura, N., Kaneko, K. Evolution of phenotypic fluctuation under host-parasite interactions, *PLOS Computational Biology* **17**, **11**, e1008694, 2021.

Okubo, K., Kaneko, K. Evolution of dominance in gene expression pattern associated with phenotypic robustness, *BMC Ecology and Evolution*, **21**, 110, 2021.

Inoue, M., Kaneko, K. Entangled gene regulatory networks with cooperative expression endow robust adaptive responses to unforeseen environmental changes, *Phys. Rev. Research*, **3**, 033183, 2021.

Yamagishi, J.F., Saito, N., Kaneko, K. Adaptation of metabolite leakiness leads to symbiotic chemical exchange and to a resilient microbial ecosystem, *PLoS Computational Biology* **17**, e1009143, 2021.

Ichikawa, K., Kaneko, K. Short term memory by transient oscillatory dynamics in recurrent neural networks, *Phys. Rev. Research* **3**, 033193, 2021.

Itao, K., Kaneko, K. Evolution of family systems and resultant socio-economic structures, *Humanities and Social Sciences Communications* **8.1**, 1-11, 2021.

Kurikawa, T., Kaneko, K. Multiple-Timescale Neural Networks: Generation of History-Dependent Sequences and Inference Through Autonomous Bifurcations, *Frontiers in Computational Neuroscience* **15**, 743537, 2021.

Takeuchi, N., Mitarai, N., Kaneko, K. A scaling law of multilevel evolution: how the balance between within- and among-collective evolution is determined, *Genetics*, 2021

Kohsokabe, T., Kaneko, K. Dynamical Systems Approach to Evolution-Development Congruence: Revisiting Haeckel's Recapitulation Theory, *J Exp. Zoology B*, 2021;1-14, 2021.

Furusawa, C., Kaneko, K. Direction and Constraint in Phenotypic Evolution: Dimension Reduction and Global Proportionality in Phenotype Fluctuation and Responses, *Evolutionary Systems Biology*(ed. A. Crombach), pp35-58, 2021.

金子邦彦. 日本進化学会学会賞・木村資生記念学術賞を受賞して. 進化学会ニューズレター 3月号. 2021.

金子邦彦. 普遍生物学: 小松さんへのレポート. 現代思想(10月号, 総特集, 小松左京)pp218-226, 2021.

金子邦彦. 普遍生物学. 数理科学 11月号. 51-57, 2021.

山岸純平, 斉藤稔, 金子邦彦. 代謝漏出による微生物の共存共栄戦略. 生物物理. **61**, 400-403, 2021.

金子邦彦. 表現型の揺らぎと進化の方向性. 生物の科学 遺伝 2022年1月号(vol. 76)60-65, 2022.

国場 敦夫 (Atsuo Kuniba)

Kuniba, A. A remark on renormalization group theoretical perturbation in a class of ordinary differential equations. *Prog. Theor. Exp. Phys.* 2021, 013A02 (PTEP Editor's Choice, 13pp)

Kuniba, A. A new approach to solving periodic differential systems. *JPS Hot Topics* **1**, 026

Kuniba, A., Misguich, G., Pasquier, V. Generalized hydrodynamics in complete box-ball system for $U_q(\mathfrak{sl}_n)$. *SciPost Phys.* **10**, 095, 2021. (SciPost Selections, 53pp)

黒田 直史 (Naofumi Kuroda)

Husson, A., Kim, B.H., Welker, A., Charlton, M., Choi, J.J., Chung, M., Cladé, P., Comini, P., Crépin, P.P., Crivelli, P., Dalkarov, O., Debu, P., Dodd, L., Douillet, A., Guellati-Khélifa, S., Garroum, N., Hervieux, P.-A., Hilico, L., Indelicato, P., Janka, G., Jonsell, S., Karr, J.-P., Kim, E.-S., Kim, S.K., Ko, Y., Kosinski, T., Kuroda, N., Latacz, B., Lee, H., Lee, J., Leite, A.M.M., Lévêque, K., Lim, E., Liskay, L., Lotrus, P., Lunney, D., Manfredi, G., Mansoulié, B., Matusiak, M., Mornacchi, G., Nesvizhevsky, V.V., Nez, F., Niang, S., Nishi, R., Nourbaksh, S.,

相関基礎科学系

- Park, K.H., Paul, N., Pérez, P., Procureur, S., Radics, B., Regenfus, C., Reymond, J.-M., Reynaud, S., Roussé, J.-Y., Rousselle, O., Rubbia, A., Rzaekiewicz, J., Sacquin, Y., Schmidt-Kaler, F., Staszczak, M., Tuchming, B., Vallage, B., Voronin, A., van der Werf, D.P., Wolf, S., Won, D., Wronka, S., Yamazaki, Y., and Yoo, K.-H. A pulsed high-voltage decelerator system to deliver low-energy antiprotons. *Nucl. Instrum. Methods A* **1002**, 165245-1-9, 2021.
- Kolbinger, B., Amsler, C., Arguedas Cuendis, S., Breuker, H., Capon, A., Costantini, G., Dupré, P., Fleck, M., Gligorova, A., Higaki, H., Y. Kanai, Y., Kletzl, V., Kuroda, N., Lanz, A., Leali, M., Maeckel, V., Malbrunot, C., Mascagna, V., Masziczek, O., Matsuda, Y., Murtagh, D.J., Nagata, Y., Nanda, A., Nowak, L., Radics, B., Sauerzopf, C., Simon, M.C., Tajima, M., Torii, H.A., Uggerhøj, U., Ulmer, S., Ven-turelli, L., Weiser, A., Wiesinger, M., Widmann, E., T. Wolz, T., Yamazaki, Y., and Zmeskal, J., Measurement of the principal quantum number distribution in a beam of antihydrogen atoms. *Eur. Phys. J. D* **75**, 91-1-14, 2021.
- Charlton, M., Choi, J.J., Chung, M., Cladé, P., Comini, P., Crépin, P.-P., Crivelli, P., Dalkarov, O., Debu, P., Dodd, L., Douillet, A., Guellati-Khélifa, S., Hervieux, P.-A., Hilico, L., Husson, A., Indelicato, P., Janka, G., Jonsell, S., Karr, J.-P., Kim, B.H., Kim, E.-S., Kim, S.K., Ko, Y., Kosinski, T., Kuroda, N., Latacz, B., Lee, H., Lee, J., Leite, A.M.M., Lévêque, K., Lim, E., Liskay, L., Lotrus, P., Louvradoux, T., Lunney, D., Manfredi, G., Mansoulié, B., Matusiak, M., Mornacchi, G., Nesvizhevsky, V.V., Nez, F., Niang, S., Nishi, R., Nourbakhsh, S., Park, K.H., Paul, N., P. Pérez, Procureur, S., Radics, B., Regenfus, C., Rey, J.-M., Reymond, J.-M., Reynaud, S., Roussé, J.-Y., Rousselle, O., Rubbia, A., Rzaekiewicz, J., Sacquin, Y., Schmidt-Kaler, F., Staszczak, M., Tuchming, B., Vallage, B., Voronin, A., Welker, A., van der Werf, D.P., Wolf, S., Won, D., Wronka, S., Yamazaki, Y., and Yoo K.-H. Positron production using a 9 MeV electron linac for the GBAR experiment. *Nucl. Instrum. Methods A* **985**, 164657-1-9, 2021.

酒井 邦嘉 (Kuniyoshi Sakai)

- Umejima, K., Ibaraki, T., Yamazaki, T., Sakai, K.L. Paper notebooks vs. mobile devices: Brain activation differences during memory retrieval. *Front. Behav. Neurosci.* **15**, 634158, 1-11, 2021.
- Sakai, K.L., Kuwamoto, T., Yagi, S., Matsuya, K. Modality-dependent brain activation changes induced by acquiring a second language abroad. *Front. Behav. Neurosci.* **15**, 631957, 1-10, 2021.
- Umejima, K., Flynn, S., Sakai, K.L. Enhanced activations in syntax-related regions for multilinguals while acquiring a new language. *Sci. Rep.* **11**, 7296, 2021.
- 八木橋正泰, 酒井邦嘉. マンガの文脈による心的状態を反映した脳活動. *Brain Nerve* **73**, 79-87, 2021.
- 梅島奎立, 酒井邦嘉. マルチリンガルと脳の発達. *Brain Nerve* **73**, 203-210. 医学書院(東京). 2021.
- 福井直樹, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第13回]「ノーム・チョムスキー[I]」. *Brain Nerve* **73**, 941-945. 医学書院(東京). 2021.
- 福井直樹, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第14回]「ノーム・チョムスキー[II]」. *Brain Nerve* **73**, 1041-1045. 医学書院(東京). 2021.
- 福井直樹, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第15回]「ノーム・チョムスキー[III]」. *Brain Nerve* **73**, 1155-1162. 医学書院(東京). 2021.
- 福井直樹, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第16回]「ノーム・チョムスキー[IV]」. *Brain Nerve* **73**, 1285-1288. 医学書院(東京). 2021.
- 福井直樹, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第17回]「ノーム・チョムスキー[V]」. *Brain Nerve* **73**, 1381-1385. 医学書院(東京). 2021.
- 酒井邦嘉. ベートーヴェンの病跡と芸術. *Brain Nerve* **73**, 1327-1331. 医学書院(東京). 2021.
- 酒井邦嘉. 脳と才能 第10回. *Suzuki Method 才能教育* **209**, 32-33. 才能教育研究会. 2021.
- 酒井邦嘉. 脳と才能 第11回. *Suzuki Method 才能教育* **210**, 46-47. 才能教育研究会. 2021.
- 酒井邦嘉. 脳と才能 第12回. *Suzuki Method 才能教育* **211**, 32-33. 才能教育研究会. 2021.
- 酒井邦嘉. 紙のノートの脳科学的効用. *教養学部報* **629**, 2. 東京大学教養学部. 2021.
- 羽生善治, 酒井邦嘉, 合原一幸. [鼎談]「次の一手」発見のメカニズムとは? 学内広報 **1549**, 2-3. 東京大学広報委員会. 2021.
- 酒井邦嘉. [編集委員あとがき]カメラのレンズ設計. *Brain Nerve* **73**, 1302. 医学書院(東京). 2021.
- 金子務, 酒井邦嘉(監修), 日本科学協会(編). 科学と倫理-AI時代に問われる探求と責任. 中央公論新社(東京). 2021.
- 酒井邦嘉. ロボット三原則と科学者三原則. 科学と倫理-AI時代に問われる探求と責任.(金子務, 酒井邦嘉 監修, 日本科学協会編). 37-52. 中央公論新社(東京). 2021.
- 金野竜太, 酒井邦嘉. 言語を生み出す脳メカニズム. 連合野ハンドブック 完全版.(河村満 編). 76-85. 医学書院(東京). 2021.
- 曾我大介(著), 酒井邦嘉(協力). ベートーヴェンのトリセツ 指揮者が読み解く天才のスゴさ. 音楽之友社(東京). 2021.

澤井 哲 (Satoshi Sawai)

- Honda, G., Saito, N., Fujimori, T., Hashimura, H., Nakamura, M.J., Nakajima, A., Sawai, S. Microtopographical guidance of macropinocytic signaling patches. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **118**(50), e2110281118- e2110281118, 2021. [査読付論文]

関連基礎科学系

- Saito, N., Sawai, S. Three-dimensional morphodynamic simulations of macropinocytic cups. *iScience*, **24**(10), 103087, 2021.
- Imoto, D., Saito, N., Nakajima, A., Honda, G., Ishida, M., Sugita, T., Ishihara, S., Katagiri, K., Okimura, C., Iwadate, Y., Sawai, S. Comparative mapping of crawling-cell morphodynamics in deep learning-based feature space. *PLoS computational biology*, **17**(8), e1009237, 2021.
- Ishihara, S., Sato, T., Sugioka, R., Miwa, R., Saito, H., Sato, R., Fukuyama, H., Nakajima, A., Sawai, S., Kotani, A., Katagiri, K. Rap1 Is Essential for B-Cell Locomotion, Germinal Center Formation and Normal B-1a Cell Population. *Frontiers in Immunology*, **12**, 624419, 2021.
- Wakai, M.K., Nakamura, M.J., Sawai, S., Hotta, K., Oka, K. Two-Round Ca^{2+} transient in papillae by mechanical stimulation induces metamorphosis in the ascidian *Ciona intestinalis* type A. *Proceedings of the Royal Society B*, **288**(1945), 20203207, 2021.

塩見 雄毅 (Yuki Shiomi)

- Yokouchi, T., Shiomi, Y. Enhancement of Current-Induced Out-of-Plane Spin Polarization by Heavy-Metal-Impurity Doping in Fe Thin Films. *Phys. Rev. Applied*, **16**, 054001, 2021.
- Nakagawa, K., Yokouchi, T., Shiomi, Y. Reconfigurable single-material Peltier device consisting of magnetic-phase junctions. *Sci. Rep.*, **11**, 24216, 2021.
- Hashizume, M., Yokouchi, T., Nakagawa, K., Shiomi, Y. Anisotropic Magneto-Seebeck Effect in Antiferromagnetic Semimetal $FeGe_2$. *Phys. Rev. B*, **104**, 115109, 2021.
- Chen, Y., Sato, M., Tang, Y., Shiomi, Y., Oyanagi, K., Masuda, T., Nambu, Y., Fujita, M., Saitoh, E. Triplon current generation in solids. *Nature Commun.*, **12**, 5199, 2021.
- Kikkawa, T., Reitz, D., Ito, H., Makiuchi, T., Sugimoto, T., Tsunekawa, K., Daimon, S., Oyanagi, K., Ramos, R., Takahashi, S., Shiomi, Y., Tserkovnyak, Y., Saitoh, E. Observation of nuclear-spin Seebeck effect. *Nature Commun.*, **12**, 4356, 2021.
- Kosaki, H., Umeda, M., Saitoh, E., Shiomi, Y., Magnon-photon coupling in a spinel ferrite with large Gilbert damping. *J. Phys. Soc. Jpn.*, **90**, 083702, 2021.
- スピントロニクス基礎と応用-理論, モデル, デバイス-. (T. プロホビッチ / A. エールマン著, 塩見雄毅 訳). 講談社サイエンティフィク(東京). 2021.

清水 明 (Akira Shimizu)

- 清水 明. 熱力学の基礎 第2版 I — 熱力学の基本構造. 1-326. 東京大学出版会(東京). 2021.
- 清水 明. 熱力学の基礎 第2版 II — 安定性・相転移・化学熱力学・重力場や量子論. 1-212. 東京大学出版会(東京). 2021.
- Atsushi Iwaki, Akira Shimizu, Chisa Hotta. Thermal pure quantum matrix product states recovering a volume law entanglement. *Phys. Rev. Res.* **3**, L022015-1–L022015-6, 2021.
- 清水 明. 何を学ぶか. 蛭雪時代 4月臨時増刊全国大学学部・学科案内号. 旺文社(東京). 515-517, 2021.

鈴木 貴之 (Takayuki Suzuki)

- 鈴木 貴之. 深層学習の哲学的意義. 科学哲学, 第53巻第2号, 151-167, 2021.
- 鈴木 貴之. 心の哲学における4つの新動向. 臨床精神医学, 第50巻第7号, 733-738, 2021.

滝沢 進也 (Shin-ya Takizawa)

- Takizawa, S., Katoh, S., Okazawa, A., Ikuta, N., Matsushima, S., Zeng, F., Murata, S. Triplet excited states modulated by push-pull substituents in monocyclometalated iridium(III) photosensitizers. *Inorg. Chem.*, **60**, 4891-4903, 2021.
- Sasaki, Y., Lyu, X., Kubota, R., Takizawa, S., Minami, T. Easy-to-prepare mini-chemosensor array for simultaneous detection of cysteine and glutathione derivatives. *ACS Appl. Bio Mater.*, **4**, 2113-2119, 2021.

寺尾 潤 (Jun Terao)

- Kamei, R., Hosomi, T., Kanao, E., Kanai, M., Nagashima, K., Takahashi, T., Zhang, G., Yasui, T., Terao, J., Otsuka, K., Baba, Y., Kubo, T., Yanagida, T. Rational Strategy for Space-Confined Seeded Growth of ZnO Nanowires in Meter-Long Microtubes. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **13**, 16812-16819, 2021.
- Ikuta, T., Tamaki, T., Masai, H., Nakanishi, R., Endo, K., Terao, J., Maehachi, K. Electrical Detection of ppb Region NO_2 using Mg-porphyrin-modified Graphene Field-effect Transistors. *Nanoscale Adv.* **3**, 5793-5800, 2021.
- Yamaguchi, R., Hosomi, T., Otani, M., Nagashima, K., Takahashi, T., Zhang, G., Kanai, M., Masai, H., Terao, J., Yanagida, T. Maximizing Conversion of Surface Click Reactions for Versatile Molecular Modification on Metal Oxide Nanowires. *Langmuir*, **37**, 5172-5179, 2021.
- Liu, Z., Li, X., Masai, H., Huang, X., Tsuda, S., Terao, J., Yang, J., Guo, X. A Single-Molecule Electrical Approach for Amino Acid Detection and Chirality Recognition. *Science Advance*, **7**, abe4365, 2021.
- 正井宏, 寺尾潤. 数と位置が規定された貫通構造をもつ一次元高分子の精密合成と機能. 高分子, **70**, 2, 95-99, 2021.
- 正井 宏, 寺尾 潤. 連結型ロタキサン構造による分子間絶縁性高分子の設計と機能性材料への応用. 高分子材料の絶縁破壊・劣

相関基礎科学系

化のメカニズムとその対策, 214-224, 2021.

豊田 太郎 (Taro Toyota)

- Ito, Y., Sakai, Y., Makiura, R., Na, S., Toyota, T. Direct Causality between Film Formation and Water-Retaining Effect of Surfactant-Based Film-Forming Curing Compound for Concrete. *J. Build. Eng.*, **43**, 102930 (8 pages), 2021.
- Yoshida, K., Ebata, E., Kaneko, C., Zhang, Y., Shibata, Y., Saito, K., Toyota, T., Hayashi, H., Yamaguchi, T. Fluorescence intensity changes depending on viscoelasticity of lipid shell coating microbubbles labelled with an indocyanine green derivative. *Jpn. J. Appl. Phys.*, **60**, SDDE10 (12 pages), 2021.
- Toyota, T., Ohtani, A., Sugiyama, H. Molecular transformation for self-reproducing vesicles and underlying analysis methods. *Chem. Pharm. Bull.*, **69**, 947-952, 2021.
- Toyota, T., Zhang, Y., Hayashi, H. The Use of Giant Vesicles for Medical Applications: A Trend in the Last Decade. *Sens. Mater.*, **33**, 261-268, 2021.

中島 正和 (Masakazu Nakajima)

- Nakajima, M., Endo, Y. Spectroscopic detection of gas-phase HOSO₂. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **23**, 25063-25069, 2021.

永田 利明 (Toshiaki Nagata)

- Nagata, T., Kawada, K., Chen, X., Yamaguchi, M., Miyajima, K., Mafuné, F. Decomposition of nitric oxide by rhodium cluster cations at high temperatures. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **23**, 26721-26728, 2021.

橋本 毅彦 (Takehiko Hashimoto)

- Hashimoto, T. Making and using scientific instruments: how scholars and craftsmen cooperated, 1781-1853. *Technology and Culture* **62**, 401-422, 2021.
- 橋本 毅彦. W.L. ブラッグとL. ポーリングの分子構造研究と視覚表現技法. 化学史研究. **48**, 35-47, 2021.
- 科学史事典. (科学史学会編), 12-13, 18-23, 56-57, 69, 74-75, 78-81, 386-387, 507, 524-525, 530-531, 552-553, 596-599. 丸善(東京). 2021.[著作]
- 社会経済史事典. (社会経済史学会編), 400-401. 丸善(東京). 2021.

長谷川 宗良 (Hirokazu Hasegawa)

- Sonoda, K., Fukahori, S., Hasegawa. Rotational dynamics of O₂ in the electronic ground X²Σ_g⁻ state induced by an intense femtosecond laser field. *Phys. Rev. A*, **103**, 033118 (9 pages), 2021.
- Nakamura, K., Fukahori, S., Hasegawa. Rotational dynamics and transitions between L-type doubling of NO induced by an intense two-color laser field. *J. Chem. Phys.*, **155**, 174308 (10 pages), 2021.

畠山 哲央 (Tetsuihiro Hatakeyama)

- Yamagishi, J.F., Hatakeyama, T.S. Microeconomics of Metabolism: The Warburg Effect as Giffen Behaviour. *Bull. Math Biol.*, **83**(12), 1-17, 2021

羽馬 哲也 (Tetsuya Hama)

- Codella, C., Ceccarelli, C., Chandler, C., Sakai, N., Yamamoto, S., the FAUST team. Enlightening the chemistry of infalling envelopes and accretion disks around Sun-like protostars: the ALMA FAUST project. *Front. Astron. Space Sci.*, **8**, 782006-1-9, 2021.
- Kouchi, A., Kimura, Y., Kitajima, K., Katsuno, H., Hidaka, H., Oba, Y., Tsuge, M., Yamazaki, T., Fujita, K., Hama, T., Takahashi, Y., Nakatsubo, S., Watanabe, N. UV-Induced Formation of Ice XI Observed Using an Ultra-High Vacuum Cryogenic Transmission Electron Microscope and its Implications for Planetary Science. *Front. Chem.*, **9**, 799851-1-13, 2021.
- Nagasawa, T., Sato, R., Hasegawa, T., Numadate, N., Shioya, N., Shimoaka, T., Hasegawa, T., Hama, T. Absolute Absorption Cross Section and Orientation of Dangling OH Bonds in Water Ice. *Astrophys. J. Lett.*, **923**, L3-1-8, 2021.
- Kouchi, A., Tsuge, M., Hama, T., Oba, Y., Okuzumi, S., Sirono, S., Momose, M., Nakatani, N., Furuya, K., Shimonishi, T., Yamazaki, T., Hidaka, H., Kimura, Y., Murata, K., Fujita, K., Nakatsubo, S., Tachibana, S., Watanabe, N. Transmission Electron Microscopy Study of the Morphology of Ices Composed of H₂O, CO₂, and CO on Refractory Grains. *Astrophys. J.*, **918**, 45-1-20, 2021.
- Kouchi, A., Tsuge, M., Hama, T., Niinomi, H., Nakatani, N., Shimonishi, T., Oba, Y., Kimura, Y., Sirono, S., Okuzumi, S., Momose, M., Furuya, K., Watanabe, N. Formation of Chiral CO Polyhedral Crystals on Icy Interstellar Grains. *Mon. Notices Royal Astron. Soc.* **505**, 1530-1542, 2021.
- Okoda, Y., Oya, Y., Francis, L., Johnstone, D., Inutsuka, S., Ceccarelli, C., Codella, C., Chandler, C., Sakai, N., Aikawa, Y., Alves, F., Balucani,

相関基礎科学系

N., Bianchi, E., Bouvier, M., Caselli, P., Caux, E., Charnley, S., Choudhury, S., De Simone, M., Dulieu, F., Durán, A., Evans, L., Favre, C., Fedele, D., Feng, S., Fontani, F., Hama, T., Hanawa, T., Herbst, E., Hirota, T., Imai, M., Isella, A., Jiménez-Serra, I., Kahane, C., Lefloch, B., Loinard, L., López-Sepulcre, A., Maud, L.T., Maureira, M.J., Menard, F., Mercimek, S., Miotello, A., Moellenbrock, G., Mori, S., Murillo, N.M., Nakatani, R., Nomura, H., Oba, Y., O'Donoghue, R., Ohashi, S., Ospina-Zamudio, J., Pineda, J., Podio, L., Rimola, A., Sakai, T., Segura Cox, D., Shirley, Y., Svoboda, B., Taquet, V., Testi, L., Vastel, C., Viti, S., Watanabe, N., Watanabe, Y., Witzel, A., Xue, C., Zhang, Y., Zhao, B., Yamamoto, S., FAUST II. Discovery of a Secondary Outflow in IRAS 15398-3359: Variability in Outflow Direction during the Earliest Stage of Star Formation?. *Astrophys. J.*, **910**, 11-1-13, 2021.

平岡 秀一 (Shuichi Hiraoka)

T, Tareishi, S. Takahashi, I. Kikuchi, K. Aratsu, H. Sato, S. Hiraoka, Unexpected self-assembly pathway to a Pd(II) coordination square-based pyramid and its preferential formation beyond the Boltzmann distribution. *Inorg. Chem.* **60**, 16678-16685, 2021.
 Y.-Y. Zhan, S. Hiraoka, Molecular "Hozo": Thermally stable yet conformationally flexible self-assemblies driven by tight molecular meshing, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **94**, 2329-2341, 2021.
 Y. Tsuchida, K. Aratsu, S. Hiraoka, Michito Yoshizawa, An aromatic oligomer micelle: Large enthalpic stabilization and selective oligothiophene Uptake. *Angew. Chem. Int. Ed.* **60**, 12754-12758, 2021.
 R. Okajima, S. Hiraoka, T. Yamashita, Environmental effects on salt bridge stability in the protein-protein interface: The case of Hen egg-white lysozyme and its antibody, HyHEL-10. *J. Phys. Chem. B*, **125**, 1542-1549, 2021.

深堀 信一 (Shinichi Fukahori)

Sonoda, K., Fukahori, S., Hasegawa, H. Rotational dynamics of O₂ in the electronic ground X³Σ_g⁻ state induced by an intense femtosecond laser field. *Phys. Rev. A*, **103**, 033118-1-9, 2021.
 Matsubara, T., Fukahori, S., Lötstedt, E., Nabekawa, Y., Yamanouchi, K., Midorikawa, K. 300 attosecond response of acetylene in two-photon ionization/dissociation processes. *Optica*, **8**, 1075-1083, 2021.
 Nakamura, K., Fukahori, S., Hasegawa, H. Rotational dynamics and transitions between Λ-type doubling of NO induced by an intense two-color laser field. *J. Chem. Phys.*, **155**, 174308-1-10, 2021.

福島 孝治 (Koji Hukushima)

Hoshi, T., Sakata, D., Oie, S., Mochizuki, I., Tanaka, S., Hyodo, T., Hukushima, K. Data-driven sensitivity analysis in surface structure determination using total-reflection high-energy positron diffraction (TRHEPD), *Comp. Phys. Comm.* **271**, 108186, 2022.
 Inoue, H., Hukushima, K., Omori, T. Estimation of Neuronal Dynamics of Izhikevich Neuron Models from Spike-Train Data with Particle Markov Chain Monte Carlo Method, *J. Phys. Soc. Jpn.* **90**, 104801, 2021.
 Ikeda, H., Hukushima, K., Nonaffine displacements below jamming under athermal quasistatic compression, *Phys. Rev. E* **103**, 032902, 2021.
 福島孝治. ランダム系に現れる秩序と相転移: レプリカ法による普遍性の見え方と見方. *数理科学* **59**, 14-21. サイエンス社. 2021.
 福島孝治. 複雑な系に潜む秩序の理論的解明--特集 2021 年(ノーベル賞)--. *現代化学*. 32-34. 東京化学同人. 2021.

藤川 直也 (Naoya Fujikawa)

Deguchi, Y and Fujikawa, N. Dialetheism in the Work of Nishida Kitaro, in Deguchi, Y., Garfield, J., Priest, G. and Sharf, R. (eds.) 2021. *What Can't Be Said: Paradox and Contradiction in East Asian Thought*, Oxford: Oxford University Press, pp. 123-142, 2021.
 Casati, F. and Fujikawa, N. Against Gabriel: On the Non-Existence of the World, in Bernstein, S. and Goldschmit, T. (eds.) 2021. *Non-Being: New Essays on the Metaphysics of Nonexistence*, Oxford: Oxford University Press, pp. 69-81, 2021.

堀田 知佐 (Chisa Hotta)

Iwaki, A., Shimizu, A., Hotta, C. Thermal pure quantum matrix product states recovering a volume law entanglement. *Physical Review Research*, **3**, L022015, 2021.
 Hotta, C., Nakamaniwa, T., Nakamura, T. Sine-square deformation applied to classical Ising models. *Physical Review E*, **104**, 034133, 2021.
 Yamashita, M., Sugiura, S., Ueda, A., Dekura, S., Terashima, T., Uji, S., Sunairi, Y., Mori, H., Zhilyaeva, W.I., Torunova, S.A., Lyubovskaya, R.N., Drichko, N., Hotta, C. Ferromagnetism out of charge fluctuation of strongly correlated electrons in κ-(BEDT-TTF)₂Hg(SCN)₂Br. *npj Quantum Materials*, **6**, 1-8, 2021.
 Makuta, R., Hotta, C. Dimensional reduction in quantum spin- system on a -depleted triangular lattice. *Physical Review B*, **104**, 224415, 2021.

前田 京剛 (Atsutaka Maeda)

Kurokawa, H., Nakamura, S., Zhao, J., Shikama, N., Sakishita, Y., Sun, Y., Nabeshima F., Imai Y., Kitano, H., Maeda, A. Complex conductivity

関連基礎科学系

- of FeSe_{1-x}Te_x ($x = 0-0.5$) films. *Journal of Physics: Conference Series*, **1975**, 012009/1-8, 2021.
- Shikama, N., Sakishita, Y., Nabeshima, F., Maeda, A. Positive and negative chemical pressure effects investigated in electron-doped FeSe films with an electric-double-layer structure. *Physical Review B*, **104**, 094512/1-6, 2021.
- Okada, T., Imai Y., Urata, T., Tanabe, Y., Tanigaki, K., Maeda, A. Electronic States and Energy Dissipations of Vortex Core in Pure FeSe Single Crystals Investigated by Microwave Surface Impedance Measurements. *Journal of the Physical Society of Japan*, **90**, 094704/1-7, 2021.
- Nakajima, M., Yanase, K., Kawai, M., Asami, D., Ishikawa, T., Nabeshima, F., Imai, Y., Maeda, A., Tajima, S. Evolution of charge dynamics in FeSe_{1-x}Te_x: Effects of electronic correlations and nematicity. *Physical Review B*, **104**, 024512/1-9, 2021.
- Isoyama, K., Yoshikawa, N., Katsumi, K., Wong, J., Shikama, N., Sakishita Y., Nabeshima, F., Maeda, A., Shimano, R. Light-induced enhancement of superconductivity in iron-based superconductor FeSe_{0.5}Te_{0.5}. *Communications Physics*, **4**, 160/1-9, 2021.
- Kurokawa, H., Nakamura, S., Zhao, J., Shikama, N., Sakishita, Y., Sun, Y., Nabeshima, F., Imai, Y., Kitano, H., Maeda, A. Relationship between superconductivity and nematicity in FeSe_{1-x}Te_x ($x = 0-0.5$) films studied by complex conductivity measurements. *Phys. Rev. B*, **104**, 014505/1-8, 2021.
- Ogawa, R., Nabeshima, F., Nishizaki, T., Maeda, A. Large Hall angle of vortex motion in high- T_c cuprate superconductors revealed by microwave flux-flow Hall effect. *Phys. Rev. B*, **104**, L020503/1-6, 2021.
- Mier, C., Hwang, J., Kim, J., Bae, Y., Nabeshima, F., Imai, Y., Maeda, A., Lorente, N., Heinrich, A., Choi, D.J. Atomic manipulation of in-gap states in the β -Bi₂Pd superconductor. *Phys. Rev. B*, **104**, 045406/1-10, 2021.
- Nabeshima, F., Kawai, Y., Shikama, N., Sakishita, Y., Suter, A., Prokscha, T., Park, S.E., Komiya, S., Ichinose, A., Adachi, T., Maeda, A. Sulfur-induced magnetism in FeSe_{1-x}S_x thin films on LaAlO₃ revealed by muon spin rotation/relaxation. *Phys. Rev. B*, **103**, 184504/1-8, 2021.
- Konno, T., Kurokawa, H., Nabeshima, F., Sakishita, Y., Ogawa, R., Hosako, I., Maeda, A. Deep learning model for finding new superconductors. *Phys. Rev. B*, **103**, 014509/1-6, 2021.
- Nakayama, K., Tsubono, R., Phan, G.N., Nabeshima, F., Shikama, N., Ishikawa, T., Sakishita, Y., Ideta, S., Tanaka, K., Maeda, A., Takahashi, T., Sato, T. Orbital mixing at the onset of high-temperature superconductivity in FeSe_{1-x}Te_x/CaF₂. *Phys. Rev. Research*, **3**, L012007/1-6, 2021.
- Maeda, A. Volatile and non-volatile superconductivity in cuprate by ionic liquid gating opens novel roads for superconductivity research. *Science Bulletin*, **66**, 1-2, 2021.
- Ogawa, R., Okada, T., Takahashi, H., Nabeshima, F., Maeda, A. Microwave Hall effect measurement for materials in the skin depth region. *Journal of Applied Physics*, **129**, 015102/1-9, 2021.

正井 宏 (Hiroshi Masai)

- Ikuta, T., Tamaki, T., Masai, H., Nakanishi, R., Endo, K., Terao, J., Maehachi, K. Electrical Detection of ppb Region NO₂ using Mg-porphyrin-modified Graphene Field-effect Transistors. *Nanoscale Adv.* **3**, 5793-5800, 2021.
- Yamaguchi, R., Hosomi, T., Otani, M., Nagashima, K., Takahashi, T., Zhang, G., Kanai, M., Masai, H., Terao, J., Yanagida, T. Maximizing Conversion of Surface Click Reactions for Versatile Molecular Modification on Metal Oxide Nanowires. " *Langmuir*, **37**, 5172-5179, 2021.
- Liu, Z., Li, X., Masai, H., Huang, X., Tsuda, S., Terao, J., Yang, J., Guo, X. A Single-Molecule Electrical Approach for Amino Acid Detection and Chirality Recognition. *Science Advance*, **7**, abe4365, 2021.
- 正井宏, 寺尾 潤. 数と位置が規定された貫通構造をもつ一次元高分子の精密合成と機能. *高分子*, **70**, 2, 95-99, 2021.
- 正井 宏, 寺尾 潤. 連結型ロタキサン構造による分子間絶縁性高分子の設計と機能性材料への応用. *高分子材料の絶縁破壊・劣化のメカニズムとその対策*, 214-224, 2021.

増井 洋一 (Yoichi Masui)

- Shibata, S., Masui, Y., Onaka, M. Efficient solvent-free synthesis of N-unsubstituted ketimines from ketones and ammonia on porous solid acids. *Tetrahedron Lett.*, **67**, 152840, 2021.

真船 文隆 (Fumitaka Mafune)

- Takeda, Y., Mafuné, F. Formation of vanadium nanoparticles by laser ablation in reductive aqueous solution, *Chem. Lett.* **50**, 1296-1300, 2021.
- Takeda, Y., Mafuné, F. Manipulation of Protein Crystals by Magnetic Field through Assembling Iron Oxides Nanoparticles Inside the Crystal, Bioinspired, *Biomimetic and Nanobiomaterials*, **10**, 54-60, 2021.
- Mafuné, F., Bakker, J. M., Kudoh, S. Dissociative adsorption of NO introduces flexibility in gas phase Rh₆⁺ clusters leading to a rich isomeric distribution, *Chem. Phys. Lett.* **780**, 138937, 2021.
- Yamaguchi, M., Zhang, Y., Lushchikova O.V., Bakker, J.M., Mafuné, F. Structural Determination of Nitrogen Oxides Attached Gold Anionic Clusters by Infrared Multiple Photon Dissociation Spectroscopy, *J. Phys. Chem. A* **125**, 9040-9047, 2021.
- Nagata, T., Kawada, K., Chen, X., Yamaguchi, M., Miyajima K., Mafuné, F. Decomposition Processes of Nitric Oxide by Rhodium Cluster Cations at High Temperatures, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **23**, 26721-26728, 2021.

相関基礎科学系

水野 英如 (Hideyuki Mizuno)

- Mizuno, H., Hachiyu, M., Ikeda, A. Structural, mechanical, and vibrational properties of particulate physical gels, *J. Chem. Phys.*, **155**, 234502-1-17, 2021.
- Oyama, N., Mizuno, H., Ikeda, A. Instantaneous Normal Modes Reveal Structural Signatures for the Herschel-Bulkley Rheology in Sheared Glasses, *Phys. Rev. Lett.*, **127**, 108003-1-5, 2021.
- Oyama, N., Mizuno, H., Ikeda, A. Unified view of avalanche criticality in sheared glasses, *Phys. Rev. E*, **104**, 015002-1-17, 2021.
- Tomoshige, N., Goto S., Mizuno, H., Mori, T., Kim, K., Matubayashi, N. Understanding the scaling of boson peak through insensitivity of elastic heterogeneity to bending rigidity in polymer glasses, *J. Phys., Condens. Matter*, **33**, 274002-1-7, 2021.
- Saitoh, K., Mizuno, H. Sound damping in soft particle packings: the interplay between configurational disorder and inelasticity, *Soft Matter*, **17**, 4204-4212, 2021.
- Hara Y., Mizuno, H., Ikeda, A. Phase transition in the binary mixture of jammed particles with large size dispersity, *Phys. Rev. Res.*, **3**, 023091-1-10, 2021.
- Shimada, M., Mizuno, H., Ikeda, A. Novel elastic instability of amorphous solids in finite spatial dimensions, *Soft Matter*, **17**, 346-364, 2021.
- Shimada, M., Coslovich, D., Mizuno, H., Ikeda, A. Spatial structure of unstable normal modes in a glass-forming liquid, *SciPost Phys.*, **10**, 001-1-24, 2021.

宮島 謙 (Ken Miyajima)

- Nagata, T., Kawada, K., Chen, X., Yamaguchi, M., Miyajima, K., Mafuné, F. Decomposition of nitric oxide by rhodium cluster cations at high temperatures, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **23**, 26721-26728, 2021.

村田 滋 (Shigeru Murata)

- Takizawa, S., Katoh, S., Okazawa, A., Ikuta, N., Matsushima, S., Zeng, F., Murata, S. Triplet Excited States Modulated by Push-Pull Substituents in Monocyclometalated Iridium (III) Photosensitizers. *Inorg. Chem.*, **60**, 4891-4903, 2021.
- 村田 滋. 集団の不均一性と理科教育. 化学と教育, **69**, 1, 2021.
- 大学生のための例題で学ぶ化学入門 第2版. (大野 公一, 村田 滋, 錦織 紳一 著). 149-203. 共立出版(東京). 2021.
- 現代物性化学の基礎 第3版 - 化学結合論によるアプローチ. (小川 桂一郎, 小島 憲道 編). 169-195. 講談社サイエンティフィック(東京). 2021.
- スミス 基礎有機化学. 村田 滋 訳(J. G. Smith 著). 1-174. 東京化学同人(東京). 2021.
- スミス 基礎生化学. 村田 滋 訳(J. G. Smith 著). 1-166. 東京化学同人(東京). 2021.

柳澤 実穂 (Miho Yanagisawa)

- Shinohara, E., Watanabe, C., Yanagisawa, M. Perpendicular alignment of the phase-separated boundary in adhered polymer droplets. *Soft Matter*, **17**, 9499-9506, 2021.
- Kurashina, Y., Tsuchiya, M., Sakai, A., Maeda, T., Jung Heo, Y., Rossi, F., Choi, N., Yanagisawa, M., Onoe, H. Simultaneous crosslinking induces macroscopically phase-separated microgel from a homogeneous mixture of multiple polymers. *Applied Materials Today*, **22**, 100937, 2021.
- Harusawa, K., Watanabe, C., Kobori, Y., Tomita, K., Kitamura, A., Kinjo, M., Yanagisawa, M. Membrane surface modulates slow diffusion in small crowded droplets. *Langmuir*, **37**, 437-444, 2021.
- 富田 一甫, 渡邊 千穂, 柳澤 実穂. 細胞サイズ空間での相分離から細胞内相分離へ. 実験医学. 増刊号 **39**(10), 羊土社(東京), 2021.
- 研究室紹介記事. 日本化学会コロイド界面部会の学会誌. *C&I Commun.* **46**(2), 42-45, 2021.
- 柳澤実穂. 水-油界面で閉じ込められた不思議な環境. リバネス・研究応援. **22**, 8-9, 2021.

横川 大輔 (Daisuke Yokogawa)

- Yokogawa, D., Suda, K. Analytical second derivatives of the free energy in solution by the reference interaction site model self-consistent field explicitly including constrained spatial electron density distribution, *J. Chem. Phys.* **155**, 204102-1-10, 2021.
- Saitow, M., Hori, K., Yoshikawa, A., Shimizu, R.Y., Yokogawa, D., Yanai, T. Multireference Perturbation Theory Combined with PCM and RISM Solvation Models: A Benchmark Study for Chemical Energetics, *J. Phys. Chem. A*, **125**, 8324-8336, 2021.
- Yonesato, K., Yamazoe, S., Yokogawa, D., Yamaguchi, K., Suzuki, K. A Molecular Hybrid of an Atomically Precise Silver Nanocluster and Polyoxometalates for H₂ Cleavage into Protons and Electrons, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **60**, 16994-16998, 2021.
- Negishi, N., Yokogawa, D. Analytical energy gradient for the second-order Møller-Plesset perturbation theory coupled with the reference interaction site model self-consistent field explicitly including spatial electron density distribution, *J. Chem. Phys.* **154**, 154101-1-9, 2021.
- Nambo, M., Tahara, Y., Yim, J.C.-H., Yokogawa, D., Crudden, C.M. Synthesis of quaternary centres by single electron reduction and alkylation

相関基礎科学系

of alkylsulfones, *Chem. Sci.*, **12**, 4866–4871, 2021.

Inai, N., Yokogawa, D., Yanai, T. Investigating the Nonradiative Decay Pathway in the Excited State of Silepin Derivatives: A Study with Second-Order Multireference Perturbation Wavefunction Theory, *J. Phys. Chem. A*, **125**, 559–569, 2021.

若本 祐一 (Yuichi Wakamoto)

Seita, A., Nakaoka, H., Okura, R., Wakamoto, Y. Intrinsic growth heterogeneity of mouse leukemia cells underlies differential susceptibility to a growth-inhibiting anticancer drug. *PLoS ONE*. **16**(2), e0236534, 2021.

Shimaya, T., Okura, R., Wakamoto, Y., Takeuchi, K.A. Scale invariance of cell size fluctuations in starving bacteria. *Communications Physics*, **4**, 238, 2021.

大学院学生 (BF)

宮田 晃宏 (Akihiro Miyata)

Miyata, A., Ugajin, T. Evaporation of black holes in flat space entangled with an auxiliary universe. *Prog. Theor. Exp. Phys.*, **2022**, 013B13.

東京大学大学院総合文化研究科
広域科学専攻年報
Frontière 2021

2022年3月20日発行

発行 広域科学専攻長 和田 元
〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1
東京大学大学院総合文化研究科

編集 広域科学専攻年報委員会
委員 奥崎 穰 (委員長)
三木 優彰
晝間 敬
今井 一博
豊田 太郎
上野 和紀

印刷・デザイン 株式会社 双文社印刷
〒173-0025 東京都板橋区熊野町 13-11



表紙に使われているロゴデザインは、平成 11 年に、教養学部創立 50 周年を記念して、東京大学大学院総合文化研究科・教養学部の新たなシンボルとして作成された。東京大学の伝統的なシンボルであるイチョウを 3 枚重ねることにより、学部前期・後期・大学院の 3 層にわたる教育の融合と創造、学問の領域を越えて世界に発展する駒場の学問の未来をイメージしている。制作は（株）禪の石塚静夫氏。



東京大学 大学院総合文化研究科・広域科学専攻