

# Frontière 2020

東京大学大学院総合文化研究科  
広域科学専攻年報

# Frontière 2020 ————— 目次

広域科学専攻年報「Frontière」第27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 渡邊雄一郎	3
トピックス		
腱の機能的役割と可塑性	久保啓太郎	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 藤垣裕子	4
トピックス		
大きなモデルと全トラッキングがもたらす新しい科学	池上高志	8
大講座紹介		17
業績リスト		40
相関基礎科学系		
系紹介	系長 加藤雄介	5
トピックス		
星をつくる超高真空・極低温の表面化学	羽馬哲也	10
大講座紹介		21
業績リスト		52
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。2020年11月の時点で専攻には、171名の教員、503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。

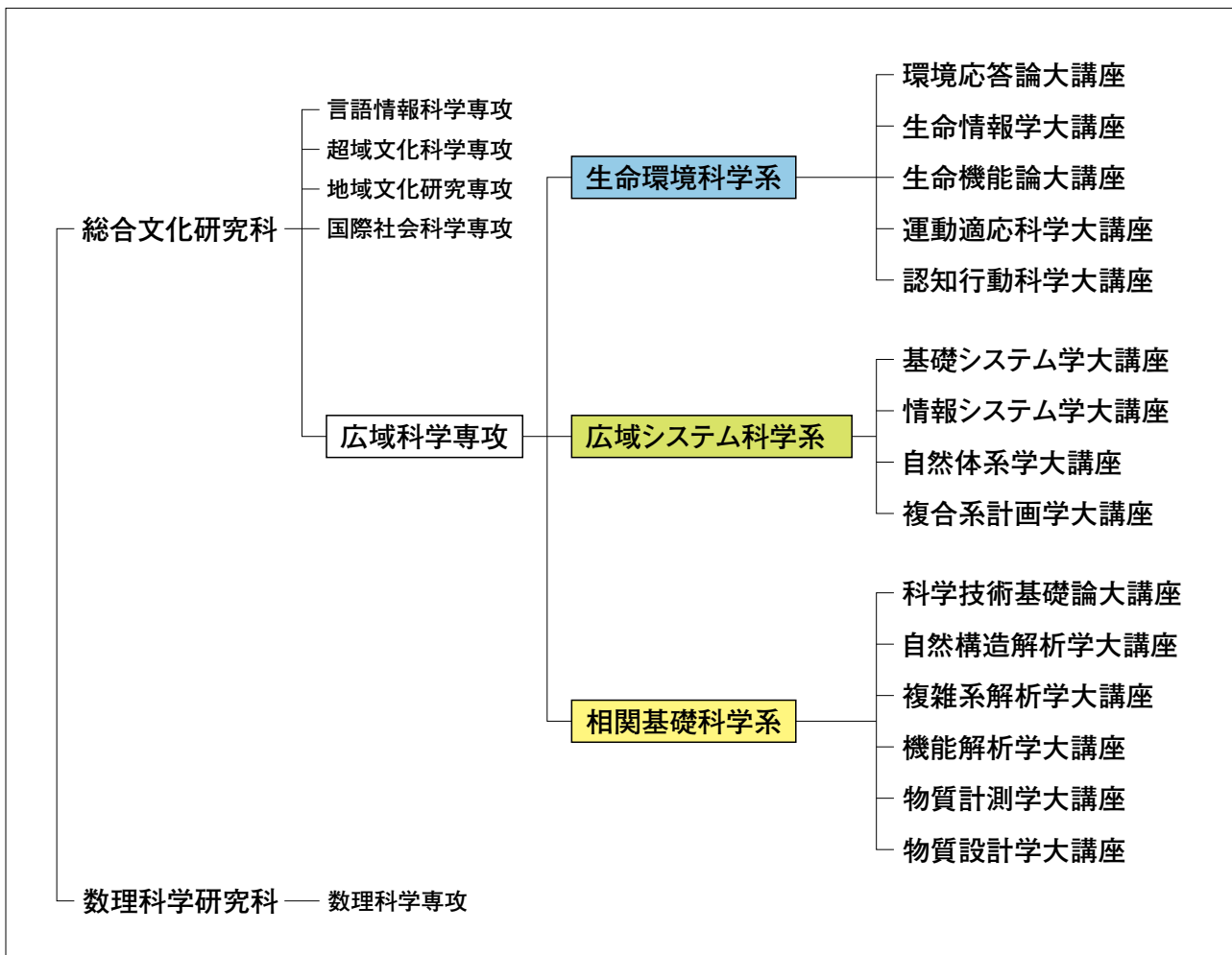
広域科学専攻は、「こころの多様性と適応の統合的研究機構」、「生物普遍性連携研究機構」、「スポーツ先端科学連携研究機構」などの全学の研究組織の中核を担っており、これらの研究組織でのプロジェクトを通して多くの輝かしい研究成果が生まれています。また、2019年度からは先進科学推進機構がスタートし、先進的な研究領域の新進気鋭の若手研究者を結集して先進的な研究を加速するとともに、自然科学教育のさらなる充実もはかられています。英語のみで学位取得が可能な大学院として国際環境学プログラム、副専攻プログラムとして科学技術インタープリター養成プログラムも用意されています。専攻に入学後、副専攻を希望して履修すれば、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。

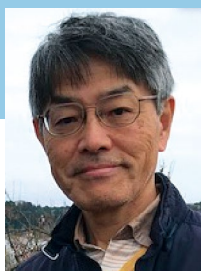
## 広域科学専攻の組織について

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 渡邊雄一郎

生命環境科学系は分野横断的に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。この系には70名を超える教員（2021年1月の時点で専任教員56名、客員教員8名、兼任教員10名、系間協力教員1名）が所属し、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、ヒトの認知活動や身体運動の基礎研究から、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分野にまで及んでいます。本系の組織は基幹講座として環境応答論大講座、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から構成されていますが、活動としては専門領域の近い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**は、教員が研究者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。生命の多様性と階層性が織りなす原理を「知り」、そして「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。DNA・RNA・タンパク質などの生体物質の構造と機能、それらが作る情報ネットワーク解析、情報を統合し利用する生命の基本単位である細胞の構造と機能解析、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、知見を生かした新しい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**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解析まで極めて広い範囲にわたります。身体運動科学グループはこれらの研究を通じて運動の解析、競技スポーツや運動能力の向上、また運動による健康の増進効果に関する新しい知見を見出し、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**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仕組みや、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。さらに、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も最新の測定装置を用いて進められています。また、動物のコミュニケーション行動の進化と神経機構から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、生命活動が作る「こころ」や「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 藤垣裕子

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。これらの問題は、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する必要があります。そのため、そのような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。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、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きました。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、複数分野の視点を組み合わせたいわゆる「学際的な見方」「システム論の見方」が必要となります。

広域システム科学系では、複数の専門性に立脚する視点から統合的に物事をとらえるシステム論を学び、個々の研究者が内なる学際性を獲得するのに適した研究環境を提供しています。そのために、文理の垣根を超えた驚くほど多様な専門を持つ50余名の教員が所属しており、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、ソフトウェア工学と知識工学との融合、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超並列計算機上の関数型言語、コンピュータネットワークなどです。

### (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：人間・社会システムの問題の特定と解決

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・科学技術社会論等、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。そして本年報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ます。是非、広域システム科学系の扉を叩いてみてください。





## 相関基礎科学系

系長 加藤雄介

相関基礎科学系は、おもに物理学・化学の観点に立つ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り、幅広い領域で研究が行われています。さらに、「相関」(互いにかかわりあうこと)という名前が示す通り、本系に所属する教員は、個々の研究分野に閉じこも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。相関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次の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、メタサイエンス的な視点から一歴史的、哲学的、倫理的、社会学的視点から一研究しています。

**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めざ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すが、研究対象や研究方法の違いによって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さまざま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が混じって配置されています。本冊子では、これら大講座の研究内容と2020年の各教員の成果をご紹介します。様々な分野の研究者の交流・連携によって、新しい芽が生まれつつあることがおわかりいただけると思います。

# 腱の機能的役割と可塑性

生命環境科学系 久保啓太郎

## はじめに

2020年に予定されていた東京オリンピックがコロナ禍により延期され、現時点でも開催が危ぶまれている。そのような状況においても、さまざまなスポーツ種目における競技力の向上は目覚ましい。なかでも記録(タイム)で競う競技種目では日本記録や世界記録が次々と更新され、昨今のスポーツパフォーマンスの向上に疑いの余地は無いと言える。一方で、陸上競技の跳躍系種目においては、表1に示すとおり世界記録が1990年代前半から約30年間にわたって更新されておらず、陸上競技種目のなかでも特異的である(ちなみに投擲系種目については別の要因が噂されているが、本項では割愛)。この事象の要因として色々なことが考えられるが、その中の1つとして所謂「バネ」のトレーニング法が不明な点が挙げられる。スポーツ現場において「バネ」と表現される身体能力は、実は科学的には十分に検討されていないのが現状である。後述するように、この「バネ」には筋と骨をつなぐ腱が大きな役割を果たしており、筆者がこれまでに行ってきたヒト生体における腱に関する研究を紹介させて頂く。

## 腱特性の定量法

従来は、腱の力学的特性は動物やヒト屍体からの摘出腱を用いた引っ張り試験などにより調べられてきた(e.g., *Benedict et al 1968 J Biomech*)。1990年代後半に入り、等尺

表1 主な陸上競技種目の世界記録(男子, 2021年1月8日現在)

種目	記録	選手名	年
100m	9秒58	ウサイン・ボルト	2009
200m	19秒19	ウサイン・ボルト	2009
400m	43秒03	ウエイド・バンニーキルク	2016
5000m	12分35秒36	ジョシア・チェプテゲイ	2020
10000m	26分11秒00	ジョシア・チェプテゲイ	2020
マラソン	2時間1分39秒	エクウド・キプチョゲ	2018
走高跳	2.45m	ハビエル・ソトマヨル	1993
走幅跳	8.95m	マイク・パウエル	1991
三段跳	18.29m	ジョナサン・エドワーズ	1995
砲丸投	23.12m	ランデイ・バーンズ	1990
ハンマー投	86.47m	ユール・セデイフ	1986
やり投	98.48m	ヤン・ゼレズニー	1996

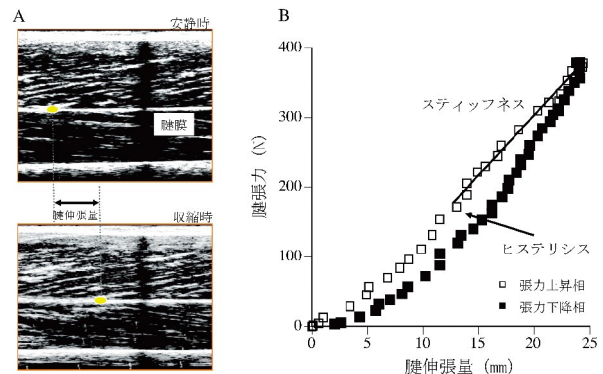


図1 安静時および収縮時の超音波縦断面画像(A)および腱張力—伸張量関係の典型例(B)

性収縮(関節角度を固定した状態で力発揮)中における筋線維と腱膜(筋内に存在する腱で膜状の組織)の交点の移動量(すなわち腱の伸張量)を超音波画像から実測する方法が確立された(*Kubo et al 1999 J Appl Physiol*; 図1A)。この手法を用いることによりヒト生体で「腱張力—伸張量関係」が得られ、硬さの指標であるスティッフネスや主に粘性に由来する腱内に蓄えた弾性エネルギーが逸脱する量の指標であるヒステリシスを算出することが可能になった(図1B)。この手法を用いたヒト生体の腱に関する研究はこの20年間で急増しており、運動生理学やバイオメカニクス分野において新たな知見が蓄積されつつある。しかし、本手法にも未だに改善すべき点が多々残されており、「腱張力の算出」および「腱伸張量の実測」にはヒト生体を対象にした研究ならではの限界も含めた解決すべき問題が含まれている(詳細は割愛)。そのなかで、測定時の腱伸張速度が実際の運動中における腱伸張速度とはかなり異なる点は、後述する腱特性とパフォーマンスとの関係を検討する際には注意を要する。この点に関して最近筆者らは、実際の運動中に近い高い伸張速度条件(バリストイック条件)で測定された腱特性は、従来の低い伸張速度条件(ランブ条件)に比べて伸張量が小さくヒステリシスが大きくなることを明らかにした(e.g., *Kubo et al 2017 Physiol Rep*)。ただし、腱スティッフネスに関しては伸張速度の影響は認められず、これまで数多く報告されてきた遅い伸張速度のランブ条件で測定された腱スティッフネスとパフォーマンス



との関係に関する研究結果には影響しないと言える。一方、腱ヒステリシスが速い伸張速度のバリスティック条件ではかなり大きくなることから、バイオメカニクス分野でモデル計算などからヒトの運動中の腱の仕事量（貢献度）を算出する際には注意が必要である。

## 腱の機能的役割

身体運動の機序を力学的に分析するバイオメカニクス分野では、身体外部から観察可能な関節角度変化から筋の長さ変化を推定してきた (e.g., *Bobbert et al 1986 J Biomech*)。しかし、最近の超音波法を用いた研究により、例えばランニング中の接地時において足底屈筋（ふくらはぎ後部の筋）は前半に伸張、後半に短縮という典型的な「伸張—短縮サイクル」の様式をとるとされてきたが、実際には筋線維はアキレス腱の伸張のために接地期全般にわたって短縮を続けていることが明らかになっている (*Ishikawa & Komi 2007 Gait & Posture*)。さらに、走および跳などの伸張—短縮サイクル運動の短縮相においては、腱の急激な短縮のために筋線維の短縮速度が低く抑えられ（従って発揮張力は大きくなる）、そのために大きなパワー（関節トルク×角速度から算出）発揮を実現している (*Kubo et al 2000 Acta Physiol Scand*)。このように筋線維および腱の動態を直接観察することにより、ヒトのさまざまな身体運動における腱の役割が明らかになりつつある。実際に幾つかの先行研究より、下肢筋群の腱スティッフネスが低い者ほど、陸上競技短距離種目（100m走）および長距離種目（5000m走）の競技成績が優れることも示されている (e.g., *Kubo et al 2015 Eur J Appl Physiol*; 図2)。ただし、前者は膝伸筋群、後者は足底屈筋群においてのみ認められており、同じ走運動でも種目により腱の貢献度に相違があることが示唆され（短距離走では膝蓋腱、長距離走ではアキレス腱が重要）、これらの詳細な機序についてはさらなる検討が必要である。

## 腱の可塑性

関節角度を変えないで力を入れ続ける等尺性トレーニングは、簡便で安全なトレーニング法として1960年代から広く実施されている。等尺性トレーニングは実験条件のコントロールが容易なため、筆者もこれまでに複数回のトレーニング実験を実施してきた。それらの結果によると、筋力増加とともに腱スティッフネスの過剰な増加が認められている (e.g., *Kubo et al 2001 J Physiol*; 図3A)。この結果は、幾つかの先行研究 (e.g., *Ball et al 1964 Res Quart*) で指摘されてきた、等尺性トレーニングにより筋力は高まるものの跳躍能力に効果が無いもしくは悪影響を及ぼす現象の機序を説明し得るかもしれない。一方、

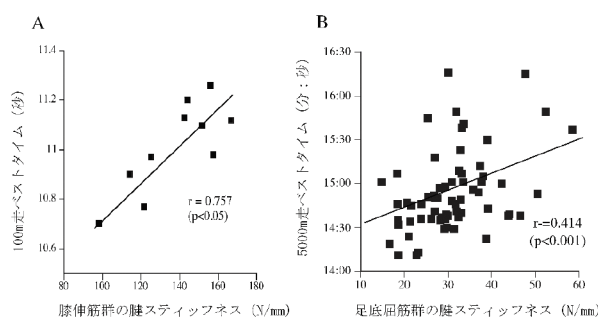


図2 腱スティッフネスと100m走(A)および5000m走(B)ベストタイムとの関係 (*Kubo et al 2000 Acta Physiol Scand*, *Kubo et al 2015 Eur J Appl Physiol*より作図)

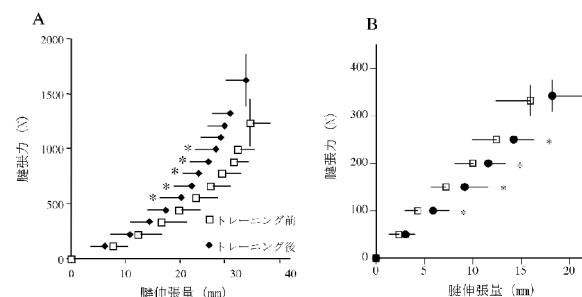


図3 12週間の等尺性トレーニング(A)およびプライオメトリックス(B)前後の腱張力—伸張量関係 (\*  $p < 0.05$  vs トレーニング前) (*Kubo et al 2001 J Physiol*, *Kubo et al 2017 Physiol Rep*より作図)

跳躍能を高めるために、プライオメトリックス（主にジャンプ系種目によるトレーニングの総称）が広く実施されている。足関節のみを用いたプライオメトリックスを12週間実施したところ、速い腱伸張条件で測定された腱伸張量がトレーニング後に有意に増加することが明らかになった (e.g., *Kubo et al 2017 Physiol Rep*; 図3B)。したがって、プライオメトリックスは跳躍などの伸張—短縮サイクル運動に適した腱特性に変化させることが窺えた。今後はさまざまな条件の組み合わせによるプライオメトリックスの影響を明らかにして、バネ向上の最適なトレーニング法を提示することを目指している。

## まとめ

本項ではヒト生体における腱特性の測定法、身体運動における貢献、およびトレーニングに伴う変化に関する知見を紹介したが、もちろん筋の特性も無視することは出来ない。しかし、ヒトの収縮条件下での筋特性を定量することは、神経系の介在もあり非常に困難である。最近筆者らは、筋伸張開始から非常に短時間で一定の角速度に達する測定装置を作成し、伸張反射の介在しない収縮条件下での筋スティッフネスを定量する手法を考案し (*Kubo 2014 J Appl Physiol*)、応用研究を展開している。今後は、冒頭で述べたスポーツ現場で「バネ」と表現されている身体能力の効果的なトレーニング法を明らかにして、より高いレベルのパフォーマンス実現に貢献したいと考えている。

# 大きなモデルと全トラッキングがもたらす新しい科学

広域システム科学系 池上 高志

## はじめに

2010年を境に新しい科学の台頭がめざましい。その一つが、強力な機械学習を駆使して、生命・非生命の集団のダイナミクスを、全個体の運動エネルギーや位置や内部状態も含めまるごとトラッキングすることで理解しようという試みである。多くの研究者がこの分野に参加し、新しい視点が見えつつある。ここでは特に池上研での研究から見える、集団の全個体トラッキングによる生物実験と大規模計算の研究の一端を紹介したい。具体的にはミツバチ集団の実験と、人工のエージェントの集団運動のシミュレーション、さらにはウェブデータにみる集団の進化である。

## ミツバチの巣の発達<sup>[1]</sup>

イリノイ大学の Gene Robinson のグループは巣内のセイヨウミツバチの約 1000 匹の働きバチと 1 匹の女王からなる single cohort colony (働きバチの年齢が全て同じとなるように調節された人工的なコロニー) の全個体トラッキングを行い、巣内の集団の役割分業の進化や情報伝達のネットワークを解析してきた。背中に QR コードを貼り付けたハチ個体 (図 1-B) を単層の人工的な巣で飼育し、巣内での行動をビデオカメラで撮影する (図 1-A)。これによって 1 週間に渡って、巣内の全個体の運動データを取得することが出来る。

われわれは、この実験で用いられた個体トラッキングのデータベースを用い、非負行列分解や多次元尺度法といった手法によって、巣の成長や役割分化を解析した。これにより、コロニー内のハチ集団は外部からの刺激がなくとも自発的に個体のアクティビティが連鎖/同期し巣全体が活性化する「バースト」と呼ばれる現象を示すこと (図 2)、そして「バースト」の引き金となるハチには、情報伝達の担い手であることが、わかってきた。この研究によって、ミツバチ集団は我々の脳と同様に「興奮性媒質」としての性質を持ち、また情報システムとして自己組織化する描像が見えてきた。

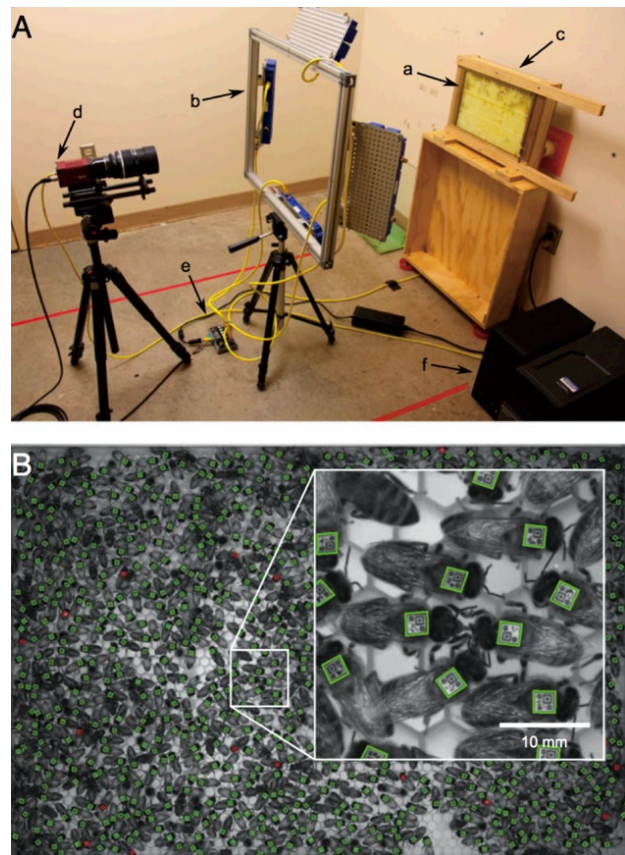


図 1 セイヨウミツバチの巣の全個体トラッキング実験。(A)実験の外観 (B)ハチの背中に貼られたQRコード

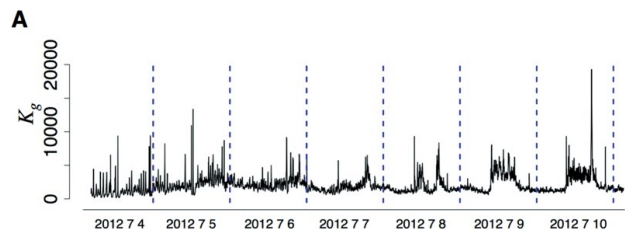


図 2 全体の運動エネルギー(縦軸) vs. 時間(横軸)

## 巨大な人工の群れ Boids<sup>[2,3]</sup>

たった 3 つのルールで群れがシミュレーションできる Boids モデルが知られている。その後、Vicsek らにより単純な数理モデルなどが研究され、群れの新しい秩序相などが見つかった。われわれは Boids モデルを運動方程式で表現し、爆発的にスケール (個体数) が大きくなっ



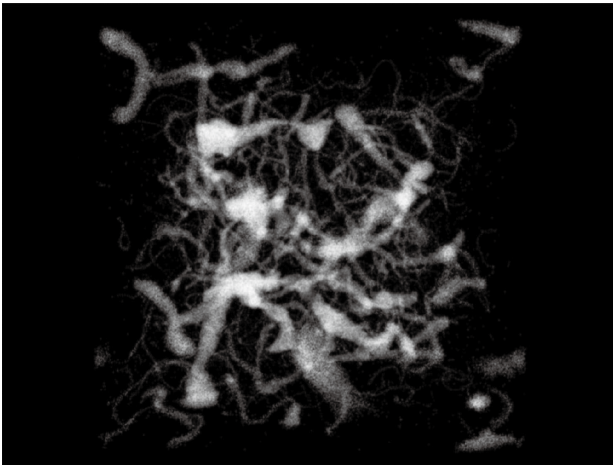


図3 524288匹のBoidsモデル・シミュレーションのナップショット

たシステムが見せる質的な転移を追いかけてきた。全体の個体数が1万を超える辺りから、いくつかの質的に異なる群れが共存するようになる。様々なクラスタリングを用いて、群れを区別すると、小さい群れ（数千以下）では頭の方のゆらぎが専有的で、大きな群れ（それ以上）は、密度のゆらぎが専有的であることがわかった。また、大きな群れの表面の個体は速度の大きな層をつくり、一群の群れとして遊離していくことなどが示された。最近では、この速い群れを介して、大きな群れ同士が相互に維持しあっていることもわかってきた（図3）。これは小規模なシミュレーションでは見られない振る舞いであり、複数種の群れの相互作用が全体を維持する、一種の超個体的振る舞いの例である。この図では白いダマになっている群れが、細い紐状の群れでつながっている。全個体数は、524288匹である。

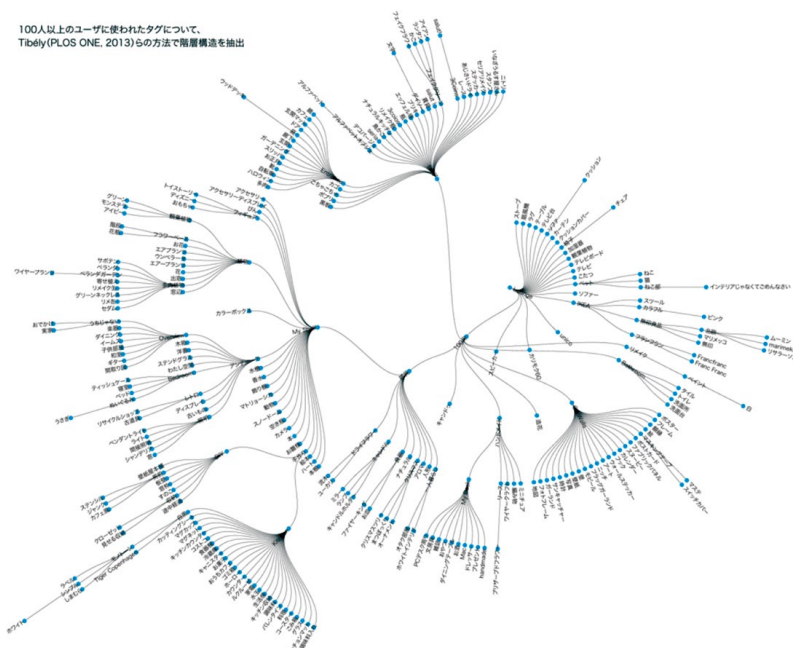


図4 共起するタグ同士の階層的な関係。青いノードが一つのタグ。

## ウェブサービスの進化<sup>[4,5]</sup>

RoomClip社から提供された創業以来のタグ付き写真投稿のデータを用いて、コミュニティの構造とその進化を計算している。このデータにはすべてのユーザーと投稿がトラッキングできている。この図4は、投稿されたタグがほかのどのタグと共起している関係をグラフ化したものである。

理論的には、Yule-Simon過程を拡張したり、HawksやPrice方程式を用いたりして、ウェブサービスを進化システムとして特徴づけ、生物の進化との相違点などを調べてきた。そこには、生物進化にみられるような系統発生や、断続平衡な進化、あるいはキーストーン種の進化などが見られる。追いかけているテーマは、終わりなき進化（Open Ended Evolution）が見られるか、そのメカニズムの一端が少しはみえてきた。

## 議論

複雑系の研究が立ち上がった30年前は、「小さなモデル」と現象を理解するための「ストーリーテリング」の時代だった。その後、インターネット、GPU、SNS、LifeLog、深層学習、VR/ARを経て2021年のいま複雑系研究は、「大きなモデル」と「全トラッキング」の時代にはなっていると考えている。われわれは、新しい仮想と現実の捉え方に挑戦している。たとえば、それは人間の認知バイアスによらない新しい記述、オートメーション化されたAI科学者による記述になるかもしれない。

## 参考文献

1. Doi, I., and Ikegami, T. Endogenous and Exogenous Bursts in a Honey Bee Hive. In the 2018 Conference on Artificial Life, pp.493-499
2. Maruyama, N., Saito, D. and Ikegami, T. Emergence of Superorganisms in a Large Scale Boids Model. 2019 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI), pp.299-305.
3. Ikegami, T., Mototake, Y., Kobori, S., Oka, M. and Hashimoto, Y. Life as an emergent phenomenon: studies from a large-scale boid simulation and web data. *Phil.Roy.Soc.*, 375, pp.1-15, 2017.
4. Ikegami, T., Hashimoto, Y. and Oka, M. Open-Ended Evolution and a Mechanism of Novelities in Web Services. *Artificial Life*, 2019 25:2, pp.168-177.
5. Chojiwatana, P., Ejima, S., Oka, M. and Ikegami, T. Web as an evolutionary ecosystem: Emergence of keystone species. In the 2020 Conference on Artificial Life, pp.230-238

# 星をつくる超高真空・極低温の表面化学

関連基礎科学系 羽馬 哲也

## はじめに

夜空に浮かぶ星々が美しく輝いて見えるのは、星と星とのあいだに暗い「星間空間」があるためである。「宇宙は星々からなり、星間空間には何もない」と思われる方もいるかもしれないが、20世紀以降、紫外（ナノメートル）から電波（ミリメートル）領域まで幅広い波長の光による天文観測が可能になるにつれ、星間空間には原子（おもにH）や分子（おもにH<sub>2</sub>）、イオン（H<sup>+</sup>やH<sub>3</sub><sup>+</sup>など）のガスや、「星間塵」と呼ばれる大きさ0.1マイクロメートルほどの鉱物や炭素質物質でできた微粒子が存在することがわかってきた。これまでの観測研究から星間空間には200種類を超える分子が観測されており、今後も新しい分子が発見されるであろう<sup>[1]</sup>。

しかし星間空間は、高密度な領域として知られる「分子雲（molecular cloud. H<sub>2</sub>を筆頭に多くの星間分子が存在することからその名がつけられている。分子雲がさらに重力収縮することで新たに恒星や惑星系が誕生する）」でさえ、主成分であるH<sub>2</sub>の数密度は $10^4 - 10^5 \text{ cm}^{-3}$ であり、1気圧における気体分子の数密度がおおよそ $10^{19} \text{ cm}^{-3}$ であることを考えると、分子雲は極めて希薄な超高真空環境である。また、分子雲内には熱源となる恒星が存在せず、さらに星間塵が分子雲の周囲の星からの光を吸収し遮るため、分子雲内の温度はおおよそ10 Kまで下がる。

このような超高真空・極低温環境では、一般的に活性化エネルギーをもつ中性分子同士の化学反応は極端におこりにくい（図2）。そのため「星間空間ではどのような化学反応によって200種類を超える分子が生まれているのか？」という問い（星間化学）はこれまで多くの天文学者や化学者を魅了してきた。本稿では、分子雲における化学反応、そのなかでもとくに星間塵の表面反応について、著者の最近の研究も踏まえて概説する<sup>[2]</sup>。

## 気相のイオン-分子反応と星間塵の表面反応

極低温環境である分子雲で化学反応がすすむためには、外部からのエネルギーを必要としない、つまり活性化エネルギーがない（バリアレスな）化学反応が必要と

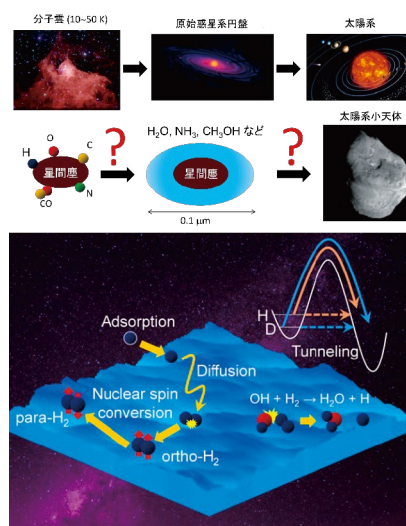


図1 (上図)天体の進化と物質の進化。(下図)星間塵の表面物理化学過程<sup>[2]</sup>。

なる。バリアレスな化学反応の典型として、気相における「イオン-分子反応」がよく知られている。イオン-分子反応ではイオンの電荷と中性分子とのあいだに電荷-（永久あるいは誘起）双極子相互作用による強い引力が働くため、活性化エネルギーが大きく下がる（図2）。結果として、極低温環境である分子雲でもイオン-分子反応は効率よく進み、多くの星間分子やイオンがイオン-分子反応で生成していることがわかっている<sup>[3]</sup>。

しかし研究がすすむにつれ、気相反応では観測量が説明できない星間分子もまた数多くあることがわかってきた。恒星や惑星系の形成に必要な不可欠なH<sub>2</sub>がその筆頭である。H<sub>2</sub>はもっとも存在量の多い星間分子であり（二番目に多いCOでもH<sub>2</sub>のおよそ一万分の一）、H原子が別のH原子に付加することで生成する（H + H → H<sub>2</sub>）。しかし、超高真空環境である星間空間では4.5 eVもの反応熱を逃がすことができず、ふたつのH原子に再分解してしまう（H + H → H<sub>2</sub><sup>\*</sup> → H + H）。そこで星間塵の表面反応が注目されている。10 KではH, C, N, Oといった軽い原子も星間塵の表面にファンデルワールス力により吸着する（物理吸着）。さらに星間塵が第三体として反応熱を吸収するため付加反応によるH<sub>2</sub>生成が可能となる（H + H + M → H<sub>2</sub> + M. Mは第三体）。



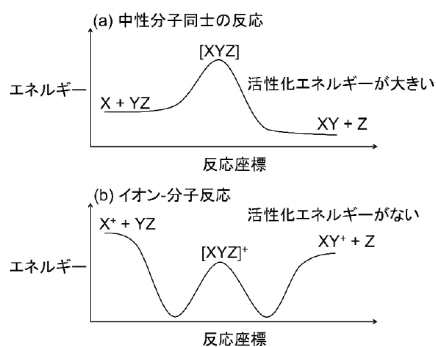


図2 気相での化学反応のイメージ図。(a) 中性分子同士の反応、(b) イオン-分子反応

### 星間塵の表面に吸着した H 原子の拡散

しかし、分子雲における H 原子の数密度はわずか  $1 \text{ cm}^{-3}$  ほどであるため、H 原子が  $0.1 \mu\text{m}$  の星間塵表面に衝突する頻度は 1 日から数日に 1 回となる。そのため星間塵表面において H 原子が別の H 原子と出会い  $\text{H}_2$  になるためには、星間塵表面を拡散しなければならない。つまり、星間塵表面における  $\text{H}_2$  生成速度は H 原子の表面拡散が律速過程となる。ところが、H 原子の表面拡散に関する実験研究は、H 原子を直接検出する困難さからほとんど進んでこなかった。

そこで筆者らは、星間塵のモデル物質であるアモルファス（非晶質）氷表面に吸着した H 原子、重水素（D）原子の表面拡散を調べるための実験手法を新たに開発し、拡散の活性化エネルギーとメカニズムを解明することに成功した<sup>[4]</sup>。実験の概要は以下の通りである。超高真空槽内の 8 K のアルミニウム基板に水蒸気を蒸着させることでアモルファス氷を作製し、この氷表面に H 原子を照射する。アモルファス氷表面に吸着した H 原子の表面数密度を  $n_{\text{H}}$  とすると、 $n_{\text{H}}$  の時間変化は、8 K では H 原子の熱脱離が十分無視できることを踏まえると、以下のように表される。

$$\frac{dn_{\text{H}}}{dt} = -k_{\text{H,H}}n_{\text{H}}^2 \quad (1)$$

ここで  $k_{\text{H,H}}$  は H 原子同士が出会い  $\text{H}_2$  を生成する反応速度定数である。 $\text{H}_2$  生成には活性化エネルギーがなく表面拡散で律速されるので、 $n_{\text{H}}$  の時間変化（つまり  $k_{\text{H,H}}$ ）から H 原子の拡散に関する情報が得られる。 $n_{\text{H}}$  を測定するためには、弱いレーザー光（532 nm）を氷に照射することで H 原子を脱離させ（光刺激脱離）、この脱離した H 原子を氷表面直上およそ 1 mm の位置に集光した別のレーザー（243 nm）により共鳴多光子イオン化させることで検出した（光刺激脱離-共鳴多光子イオン化法）。

図3 は 8 K のアモルファス氷表面に 6 分間 H(D) 原子を照射したのち（原子の表面被覆率は 0.02–0.07）、一

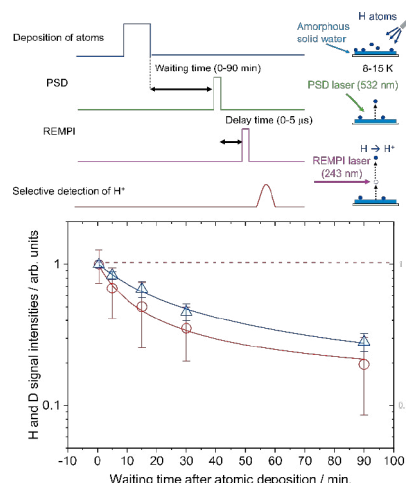


図3 (上図) 実験のタイミングチャート。PSDとREMPIはそれぞれ Photo-stimulated desorption (光刺激脱離), Resonance-enhanced multiphoton ionization (共鳴多光子イオン化法) の略である。(下図) H原子(赤○), D原子(青△)を 8 KのASW 表面に 6 分間照射したのちの H(D) 原子の PSD-REMPI 信号 [4]。横軸は原子照射後の時間。赤と青の実線はそれぞれ拡散の活性化エネルギーを 22 meV (H原子), 23 meV (D原子) としたときのフィッティング曲線。赤と青の点線は参考として 30 mV としたときの曲線で、実験時間内では原子の拡散・再結合による減少は起こらないことを示している。

定時間（0–90 分）経過した後の H 原子の光刺激脱離-共鳴多光子イオン化信号 ( $n_{\text{H}}$  に該当) である。得られた  $n_{\text{H}}$  の時間変化を式 (1) でフィッティングすることで  $k_{\text{H,H}}$  を求め、さらにアレニウスの式を用いることで H 原子と D 原子の表面拡散の活性化エネルギーは、それぞれ 22 meV, 23 meV であることが明らかとなった。これらの値は現在の星間化学のモデルに組み込まれている<sup>[5]</sup>。また、表面拡散に大きな水素同位体効果が見られないことから、拡散メカニズムは量子トンネル効果ではなく、熱拡散であることもわかった。

H 原子の表面拡散は  $\text{H}_2$  生成のみならず、ほかの分子生成においても重要である。たとえばホルムアルデヒド ( $\text{H}_2\text{CO}$ ) やメタノール ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) は、星間塵表面において H 原子と CO 分子が量子トンネル効果により付加反応を起こすことで生成するが、H 原子の表面拡散の速度が反応全体の速度に大きな影響を与えることが最近の研究によりわかってきた<sup>[6]</sup>。星間化学は伝統的に天文観測と理論計算が主導してきた学問であるが、星間塵の表面反応という複雑系に対する理解を深め、恒星や惑星系の形成を定量的に議論するためには、実験による素過程の解明と観測・理論・実験の協同が今後も必要である。

### 参考文献

- [1] McGuire, B. A. *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, 239, 17, (2018).
- [2] Hama, T., Watanabe, N. *Chem. Rev.*, 113, 8783, (2013).
- [3] Larsson et al., *Rep. Prog. Phys.*, 75, 066901, (2012).
- [4] Hama et al., *Astrophys. J.*, 757, 185, (2012).
- [5] たとえば Cuppen et al., *Space Sci. Rev.*, 212, 1, (2017).
- [6] Hama et al., *PNAS*, 112, 7438, (2015).



#### 環境応答の例：フロリゲンを介した花成制御

植物は、日長の季節変化に応じて花を咲かせる時期を調節している。花成ホルモン・フロリゲンは、植物が日長依存的に花を咲かせる現象において不可欠な植物ホルモンである。花を咲かせる日長条件で育てられた植物では、葉でフロリゲンが作られる。フロリゲンは葉から茎の先端にある茎頂分裂組織へと維管束を介して運ばれ、花を咲かせる。

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・非生物的な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环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、生物的环境因子としてほか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など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。

#### 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)  
 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)

#### 博士論文・修士論文の主なテーマ

- ゼニゴケにおける RNA ポリメラーゼ IV、V の機能解析
- ヒト・アンドログロビンの新規な精巣特異的スプライシングバリエーションの解析
- 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
- シロイヌナズナにおけるフロリゲンを介した花成制御機構の解明
- 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

## 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

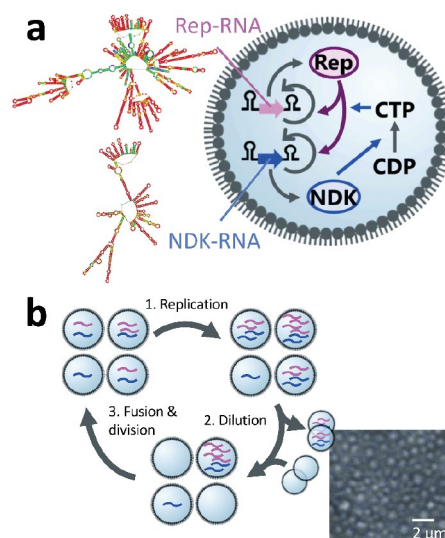
神経細胞、内分泌細胞からの情報伝達物質分泌制御の分子機構に関する分子細胞生物学、生理学、バイオイメージング的手法を用いた解析。細胞内情報伝達過程を可視化するための蛍光タンパク質プローブの開発、生体外での多細胞構造体の三次元培養法の開発、多細胞構造体の機能解明、哺乳類の卵減数分裂や卵割分裂に特有の染色体分配機構とその制御機構の解明、細胞運動を担うモータータンパク質の化学・力学エネルギー変換機構の解明。植物細胞における葉緑体分化機構と生体膜脂質の生理機能の探求。

## (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



## 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せ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.*)

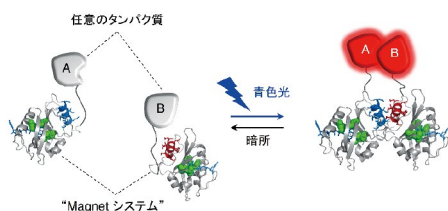
## 担当教員と専門分野

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)  
 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





### Magnet システム

佐藤守俊研究室では、青色の光を照射すると二量体を形成し光照射をやめると元の単量体に戻るタンパク質のペアを開発し、Magnet システムと名付けた。Magnet システムを連結すれば、二種類のタンパク質 (A, B) の相互作用や活性を光照射の ON/OFF でコントロールできる。Magnet システムの開発により、さまざまな生命現象を光で (光を操作する人間の意図で) 自由自在に操作できるようになった。

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) 細胞・個体内のタンパク質・核酸の動態可視化と機能解析システムを、独自に開発したセミインタクト細胞リール法を用いて構築し、高次生命機能や疾患の分子メカニズム解明とその創薬・診断への応用を目指す。
- (2) 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。
- (3) 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、発生生物学的手法に加え物理・数理的観点から研究を行う。
- (4) モータータンパク質と細胞骨格の相互作用について、分子レベルでの構造解析や再構成運動系における運動機能の測定を行い、タンパク質集合体や超分子構造におけるタンパク質の機能メカニズムの解明を目指す。
- (5) 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している。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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研究ツール開発、低分子創薬シーズ開発を行っている。

### 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)  
 佐藤 健 (分子細胞生物学)  
 佐藤 守俊 (生命現象の光操作技術)  
 竹内 昌治 (ナノバイオテクノロジー) [兼担]  
 豊島 陽子 (分子細胞生物学)  
 野口 誉之 (生物情報科学)  
 林 勇樹 (進化分子工学)  
 道上 達男 (分子発生生物学)  
 村田 昌之 (細胞・合成生物学)  
 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

- COPII 小胞形成因子及び Sec16 の人工脂質膜上における集合ダイナミクスの解析
- 孔形成毒素 Listeriolysin O を用いた細胞内中分子導入法開発とその応用
- 加圧刺激を利用した高効率な膵β細胞分化誘導法の開発
- ダイニンとその運動を制御するタンパク質の相互作用に関する研究
- ラン藻由来アルカン合成関連酵素の機能発現に重要なアミノ酸残基の同定
- 機能性マテリアルとしての三次元リボソーム集積体の構築
- チャンネルロドプシンの中間体構造解析と構造情報に基づいた革新的光遺伝学ツール開発

## 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核メカニズムの研究、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

- 持久的運動に対する糖質の消化・吸収系機能の適応
- 鍼刺激による腿血液循環改善の機序
- 超高糖質・低脂肪食の摂取が持久的トレーニングによる代謝適応に及ぼす影響
- 温熱刺激が腿の力学的特性に及ぼす影響

## 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)
- 久保啓太郎 (運動生理学)
- 鴻巣 暁 (運動生理学)
- 高橋祐美子 (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)  
 石井 直方 (筋生理学)  
 石垣 琢磨 (臨床心理学) [兼任]  
 井尻 哲也 (運動生理学)  
 岡ノ谷一夫 (神経生態学)  
 小川 哲也 (運動生理学)  
 川本 裕大 (バイオメカニクス)  
 菊池由葵子 (発達認知科学)  
 木下まどか (スポーツバイオメカニクス)  
 工藤 和俊 (運動生理心理学) [兼任]  
 小池 進介 (精神神経科学) [兼任]  
 笹井 浩行 (運動疫学)  
 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)  
 深代 千之 (バイオメカニクス)  
 松島 公望 (発達心理学) [兼任]  
 三浦 哲都 (運動生理心理学)  
 宮田 紘平 (運動生理心理学)  
 本吉 勇 (実験心理学)  
 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

- ラットの情動コミュニケーション音声を対象にしたカテゴリー的知覚とそのメカニズムの検討
- 日本人の全身性心肺機能、筋力と脂質異常症罹患率および骨強度に関する疫学研究
- 投動作における投射物の速度生成・調節メカニズム
- 繰り返しのレジスタンス運動が骨格筋のリボソーム合成および筋タンパク質合成に及ぼす効果
- 正確な投運動のためのバイオメカニクスの調節機序
- 対人間相互作用課題における協調ダイナミクス
- Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation on Voluntary Motor Control of Lower-limb Muscles (神経筋電気刺激が下肢筋の随意制御に与える影響)
- Underlying spatiotemporal structures in human chase and escape behaviors (ヒトの追跡および逃避行動に潜む時空間的構造)
- 高齢者・有疾患者のための低負荷レジスタンス運動に関する研究 (Study on low-intensity resistance exercises for elderly and patients)
- 動作目標の階層構造と時間発展を考慮に入れた感覚運動意思決定



## 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現象および非線形システムを、様々な角度から解明することを目指している。

最近の研究内容は次のようなものである。

まず宇宙に関連して、(1) 太陽、恒星、降着円盤から吹き出す風の駆動機構の磁気流体数値シミュレーションを用いた解析、太陽-惑星系の形成や進化に上記の天体風、円盤風が担う役割の研究、(2) 超新星爆発のメカニズム、恒星や連星系の進化計算、特に重力波源となる連星ブラックホール形成の研究、(3) 中性子星など回転星の構造や不安定性、(4) ブラックホールによる星の潮汐破壊現象、(5) 赤外線による宇宙観測（原始星や原始銀河の衛星による観測）およびその検出器の開発、(6) 太陽系外惑星の観測的研究、がなされている。

また、人工システムでは、計算機中に人工世界を構築して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る。その他にも、電子と陽電子（ポジトロニウム）が対になった原子の実験的研究、グラフ、マトロイド、凸幾何などの離散数学や、組み合わせ最適化アルゴリズムと生物情報学の研究、脳の情報処理メカニズムの数理的研究も行なわれている。

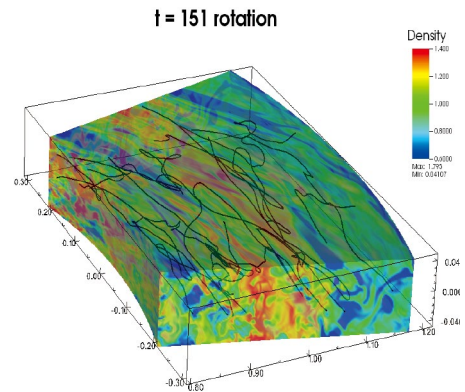


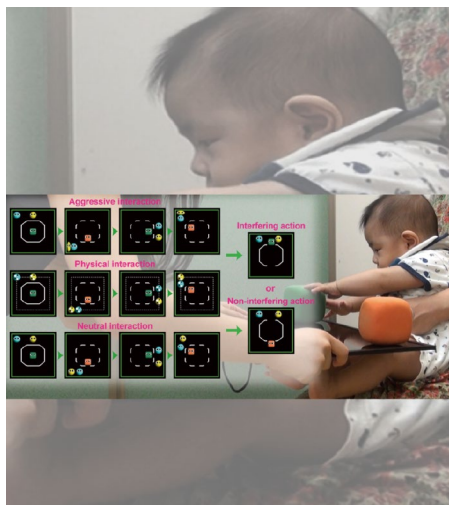
図 降着円盤での磁気流体数値シミュレーション（色は密度の等値面，黒線は磁力線）．鈴木建氏提供．

## 博士論文・修士論文の主なテーマ

- 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
- 原始惑星系円盤進化の中心星質量への依存性
- 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
- Mass Loss by Pulsational Pair-Instability in Very Massive Stars (巨大質量星における pulsational pair-instability による質量放出)
- 無限の台集合上の凸幾何
- 相対論的な高速回転星の軸対称振動の数値的研究
- デジタイザを用いた陽電子消滅時間運動量相関測定装置によるガス中におけるポジトロニウム原子の研究
- Neural Coarse-Graining アルゴリズムによるアクティブタッチの解析
- Time Scales, Synaptic Plasticity, and Embodiment (タイムスケール、シナプス可塑性、身体性認知)
- Investigating Extended Embodiment with Computer Simulations and Real Human Experiments (身体性の拡張に関するコンピュータシミュレーション及び認知実験)
- High-Resolution Simulations of Small-Scale Structures of Dark Matter Halos (高分解能シミュレーションによるダークマターハローの微細構造の研究)
- Memory and Time in Artificial Neural Networks (人工神経細胞ネットワークにおける記憶と時間)
- Studies of equilibrium states with magnetic field and meridional flow in astrophysics (天体物理学における磁場や子午面流を伴った平衡状態の研究)
- フェルミオンのダークマターを含む中性子星のモデルについて
- 有限温度における高密度核物質状態方程式の区分的ポリトロープによる近似の研究
- Tidal disruption events of a rotating star by a massive black hole.

## 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 (物理学実験)
- 鈴木 建 (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)
- 吉田慎一郎 (宇宙物理学)



私たちは、いつ頃からヒーローが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いてそのご第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)  
 岡田 和也 (コンピュータネットワーク) [兼任]  
 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) [流動]  
 小林 浩二 (アルゴリズム)  
 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]  
 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

○口径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ตอบสนอง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

磯崎 行雄 (地球科学・生命史)

伊藤 元己 (多様性生物学)

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)

河野 風雲 (光遺伝学・タンパク質工学)

木下 卓巳 (分子システム)

久保田 渉誠 (進化生態学)

小宮 剛 (生命地球環境進化)

澤木 佑介 (地球環境進化学)

シェファーンソン 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)

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

○光刺激による配列特異的点変異導入技術の開発

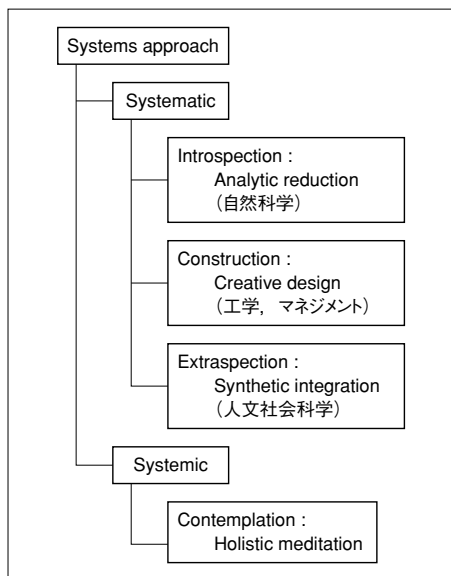
○古生代西南日本の古地理復元：“ペルム系”舞鶴層群砂岩の碎屑性ジルコン U-Pb 年代測定

○日本産フウロソウ属の系統地理学的及び分類学的研究

○時間生物学からみたアリの社会：社会的相互作用による労働役割と労働時間間の調節

○長野県深見池に共存するミジンコ種内系統の繁殖戦略





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

担当教員と専門分野

- 梶田 真 (人文地理学)
- 鎌倉 夏来 (経済地理学)
- 小林 光 (環境経済政策) [客員]
- 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)
- 松尾 基之 (環境分析化学)
- 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

- 原子力をめぐるリスク・コミュニケーションに関する日仏比較研究～市民の語りにもみる素人専門知の位置づけと役割を中心に
- えびの高原硫黄山噴火による近隣河川中のヒ素の挙動および室内実験による検討
- 火山活動により河川に流入したヒ素の動態
- サイン計画が距離の認知と経路探索中の心理的变化に及ぼす影響
- インドネシア外島におけるフロンティア空間への移住と開拓
- 転換期中国都市における郊外の形成と住民のライフスタイルー北京市の事例ー
- 地方町の観光まちづくりが抱える閉塞感ー東城まちなみ保存振興会を事例としてー
- 沖縄県島嶼部におけるリゾート開発と住民組織の対応ー竹富島と久高島の事例ー
- 底質中元素の濃度と化学状態を指標とした貧酸素水塊の経年評価
- 計算幾何学を用いた構造形態のデザイン

## 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) [兼任]
- 藤川 直也 (科学哲学・言語哲学)
- 三村 太郎 (古代中世科学史)

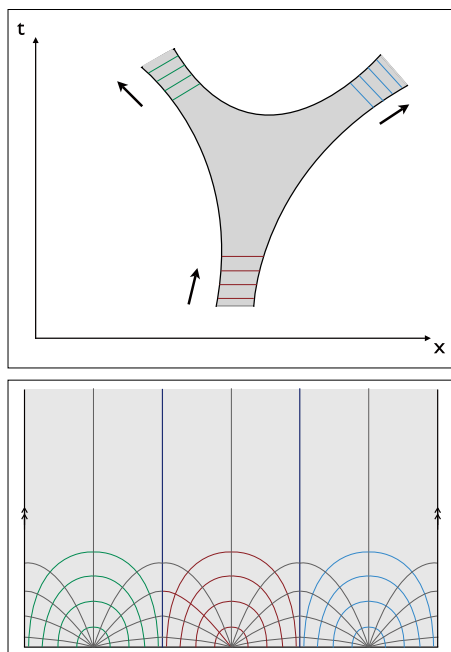


図1：弦理論における3点散乱振幅。場の理論における散乱振幅の摂動論はファインマン図による展開で与えられる。弦理論はファインマン図における粒子を弦に置き換えて得られる散乱振幅の摂動論である。この図は1つの弦（赤）が2つの弦（青と緑）になる過程をあらわしている。

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) ヘリウムの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の研究。

#### 博士論文・修士論文の主なテーマ

- 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
- de 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
- $AdS/CFT$  対応におけるトレース変形された時空について
- Superconformal blocks for SCFTs with eight supercharges in various dimensions
- 格子ゲージ理論における Schwinger-Keldysh 形式の定式化
- 格子上的 Chern 数とトポロジカル絶縁体の分類
- 拘束条件を用いない閉弦の場の理論の新たな定式化
- 共形ブートストラップを用いた  $AdS/CFT$  対応の解析
- 大統一理論とニュートリノ物理

#### 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

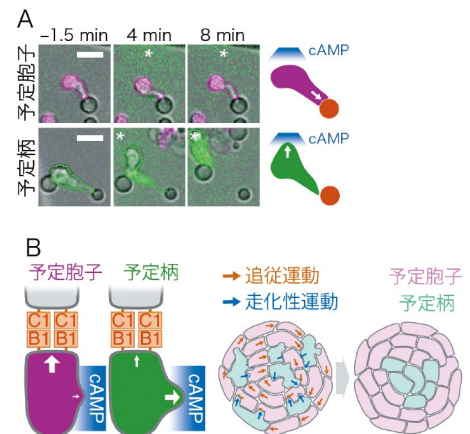
関連基礎科学系

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。

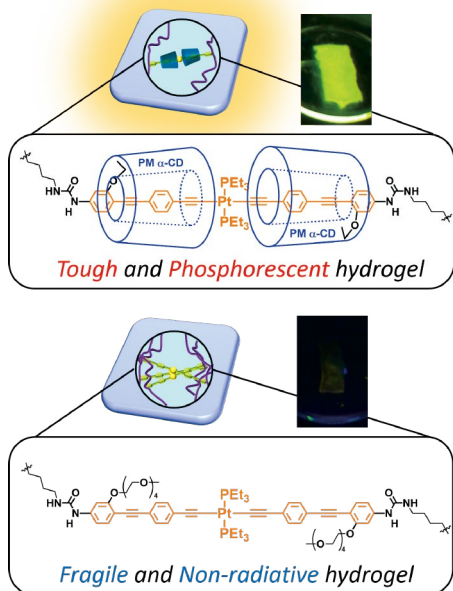
細胞はアクチンの重合が方向性を持ち、これによって極性が生じ自己駆動的に振る舞う。(A) 細胞間の近接相互作用を担う接着性タンパク質をコートしたビーズとの接触により、細胞の極性が生じる(細胞性粘菌 予定胞子細胞(マゼンタ)、予定柄細胞(緑))。これに拡散性の誘引分子 cAMP の濃度勾配を印加する(\*印)と、予定胞子細胞は接着シグナルを優先し(上段)、予定柄細胞は走化性シグナルに应答する(下段)。(B) 大域的な拡散性因子と近接的な接着性因子への依存性が細胞型によって異なることで、組織内で細胞型に依存した空間的分離が生じると考えられる。

## 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)  
 中西 義典 (統計力学)  
 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、さらに生体にま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の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

関連基礎科学系

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

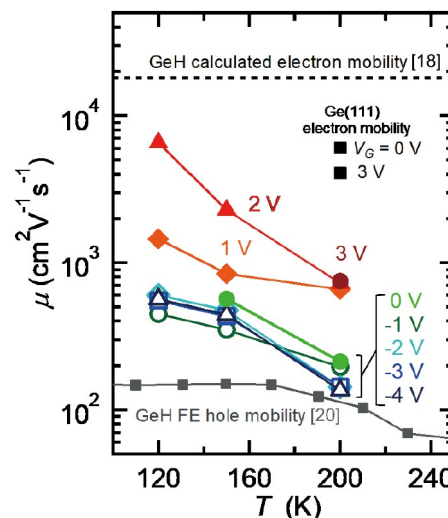


図1 二次元半導体ゲルマニウムを用いた高電子移動度トランジスタ。従来報告されている移動度  $100 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  に対し、室温で  $1,000$  低温で  $10,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  近い高移動度をしめした。これらの値は高品質のゲルマニウムバルク単結晶の値に迫るものであり、二次元半導体がデバイス応用に有用であることを示している。  
文献：Y. Katayama, K. Ueno, et al, Applied Physics Letters 115, 122101 (2019).

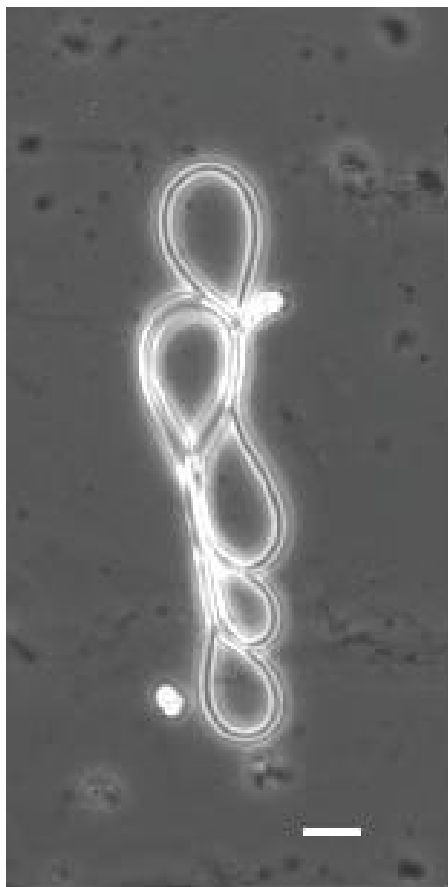
## 担当教員と専門分野

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)  
 松田 恭幸 (エキゾチック原子物理)  
 正井 宏 (有機化学)  
 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  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$  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 MATERIAL SCIENCE 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) 電子分光や電子放射顕微鏡による新規な表面電子物性や表面反応の探索、機能性有機薄膜の創成と機能発現の解明
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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
- (7) 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
- (8) 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)  
 清水 明 (物性基礎論・量子物理学)  
 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)  
 増田 茂 (固体表面科学)  
 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
- 準安定原子電子分光による有機-金属界面の局所電子状態の観測
- 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

### 田中宏和（東京都市大学 情報工学部 教授）

私は神経科学、特に計算論的神経科学と脳機能イメージングに関する研究を行っています。神経科学の理論的アプローチである計算論的神経科学では、脳機能に関する計算モデルを構築することで、脳の情報処理の理解を目指します。ニュートンが天体運動を力学問題として定式化したように、脳機能を計算モデルで定式化することで、脳がどのような情報処理問題を解いているかを理解したいというわけです。具体的には、「脳はどのような目的の情報処理を行っているか」、「その情報処理問題をどのような表現やアルゴリズムで解いているか」、そして「どのような神経機構で情報処理を行っているか」という観点から、研究を行っています。また、脳機能イメージングでは、ヒト非侵襲脳計測実験とその信号解析を通して、脳の情報処理の理解を目指します。具体的には、自然行動中の脳波計測法であるモバイル脳身体イメージング法、脳波信号から雑音成分を除去し脳信号成分を抽出する信号解析法、そして脳波信号を用いて機械を操作するブレイン・コンピュータ・インターフェイスといった研究を行っています。このような研究を通して、脳を理解し、その理解を工学的に応用することを目標としています。

### 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。また、前期課程においても「公認心理師の職責」という科目を担当しています。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。ちょうどコロナ禍が拡大し始めた2020年2月14日に最終講義をおこないましたが、それ以後に予定されていた最終講義は延期となってしまいました。あと1日遅かったら最終講義もおこなえなかったことになります。2020年度の授業はオンラインとなり、駒場キャンパスに一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、入学後一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願います。

## 広域システム科学系

### 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。

### 小林 光（東京大学先端科学技術研究センター・シニアプログラムアドバイザー）

私は、実践的・問題解決的な立場で仕事をしています。2011年の震災の少し前に事務次官を最後に退官しましたが、それまでの37年間、環境省の行政官を務め、人類の環境破壊的な行動を改めるための仕掛けづくりに専念してきたからです。例えば、ミニ炭素税ともいえるべき石油石炭税制や京都議定書上の国際的な排出量取引の国内への導入、排出係数の良い電力を通常電力よりも高値でも購入できるようになどするための会計法の特則たる環境配慮契約、さらには、甚大な公害・水俣病の原因企業、チソが将来にわたって被害救済に当たることができるようファイナンス面も含めて手当した水俣特措法などを担当しました。

環境側面に優れたビジネスや行政を実現し、人類が地球生態系の健全な一部になっていくためには、環境経済政策として行うべきことはまだまだたくさんあります。環境金融にも進展があるべきでしょうし、一層大型な炭素税も必要でしょう。現在は、エコハウスやエコ賃貸を实践しつつ、企業顧問として経営の現場にも身を置き、各地の自治体のお手伝いをして、解かれることを待っている現場の課題の発見に力を入れています。こうした現場課題に関心がある学生を歓迎します。



## 関連基礎科学系

### 奥山和美（信州大学理学部物理）

素粒子理論，そのなかでも特に超弦理論について研究しています。アインシュタインが百年以上前に完成させた一般相対性理論は，現代物理学のもう一つの柱である量子力学との相性が悪く，両者を統一する理論は現在進行形で研究が続けられています。

超弦理論は重力と量子力学を統合する最も有力な候補として既に半世紀近く研究がなされてきましたが，一般相対性理論の基礎となる「等価原理」や量子力学の基礎となる「不確定性原理」に相当する基本原理がわからない状況が続いていました。

しかし，ここ 20 年ほどの研究から「ホログラフィー原理」が量子重力の基本原則であるという考え方が有力になってきました。私自身もこのホログラフィー原理に基づいて，重力の量子論という 20 世紀には解決しなかった理論物理学の大問題の研究に日々勤しんでいます。

### 村松 秀（NHK エンタープライズ 番組開発 エグゼクティブ・プロデューサー）

東京大学工学部を卒業後すぐに NHK に入局し，ずっと科学番組の制作を主に担当してきました。「ためしてガッテン」「すイエんサー」などのやわらかな生活科学系番組から NHK スペシャル，クローズアップ現代のような硬派ドキュメンタリー，自然番組やサイエンス ZERO などまで，幅広く制作を重ねてきました。入局時からずっと意識してきたのは「科学と社会の架け橋になる」ということです。科学技術の発展は目覚ましく，きわめて高度化・専門化する一方で，一般の市民との間には大きな距離感が広がっています。メディアとしてどうしたら架け橋になれるのか，単に科学の情報を伝えるのではない，意味ある科学技術コミュニケーションを探究・実践しています。例えば E テレ「すイエんサー」は小中高生の科学的な思考を育むために開発しました。番組以外にも「NHK サイエンススタジアム」というフェスティバルの開催など，様々なアプローチをしてきました。米ベル研究所で起きた「史上空前の論文捏造」など研究倫理問題の取材等を通じ，科学のありよう自体を探究することも大きなテーマです。

現在の仕事は科学も含め様々なジャンルの新番組や特番の開発が中心です。今担当している「さし旅」「ダイゴ味！TV」といった番組は科学と関係ないようであるが，実は，新たな視点を持って物事をとらえる，というサイエンスと共通する思考の実現として制作しています。

講義では，番組の企画を考えるなどのワークを多く取り入れ，科学技術コミュニケーションの実践と，新しい視点を生み出すクリエイティビティの楽しさを味わっていただきたいと思っています。

**新井 宗仁 (Munehito Arai)**

- Chang, M., Shimba, K., Hayashi, Y., Arai, M. Electrostatic interactions are essential for binding of two enzymes in cyanobacterial alkane biosynthesis. *Biosci. Biotech. Biochem.*, **84**(2), 228–237, 2020.
- Yang, K., Arai, M., Wright, P.E. Determining binding kinetics of intrinsically disordered proteins by NMR spectroscopy. *Methods Mol. Biol.*, **2141**, 663–681, 2020.
- 工藤 恒, 林 勇樹, 新井 宗仁. バイオ燃料生産に向けたラン藻由来アルカン合成酵素の高活性化. *バイオサイエンスとインダストリー*, **78**(4), 320–321, 2020.
- 工藤 恒, 林 勇樹, 新井 宗仁. 酵素の高機能化によるバイオ燃料の生産性の向上. *クリーンエネルギー*, **29**(5), 26–32, 2020.
- 新井宗仁. タンパク質をデザインして産業や医療に応用する. 知のフィールドガイド 生命の根源を見つめる. (東京大学教養学部 編). 54–75. 白水社(東京), 2020.

**飯野 要一 (Yoichi Iino)**

- Nakano, N., Sakura, T., Ueda, K., Omura, L., Kimura, A., Iino, Y., Fukashiro, S., Yoshioka, S. Evaluation of 3D markerless motion capture accuracy using OpenPose with multiple video cameras. *Front. Sports Act. Living*, **27**, 2:50, 2020.

**市橋 伯一 (Norikazu Ichihashi)**

- Mizuuchi, R., Ichihashi, N. Translation-coupled RNA replication and parasitic replicators in membrane-free compartments. *Chemical communications*, **56**, 13453–13456, 2020.
- Furubayashi, T., Ueda, K., Bansho, Y., Motooka, D., Nakamura, S., Mizuuchi, R., Ichihashi, N. Emergence and diversification of a host-parasite RNA ecosystem through Darwinian evolution. *eLIFE*, **9**, e56038, 2020.
- Okauchi, H., Sakatani, Y., Ohtsuka, K., Ichihashi, N. Minimization of elements for isothermal DNA replication by an evolutionary approach., *ACS Synthetic Biology*, **9**, 1771–1780, 2020.
- Mizuuchi, R., Usui, K., Ichihashi, N. Structural transition of replicable RNAs during in vitro evolution with Q $\beta$  replicase., *RNA*, **26**, 83–90, 2020.
- 市橋伯一. 物質から生命への進化の鍵は寄生体との共進化にあった?! 化学 2020 年 11 月号 75 巻 46–49

**今井 一博 (Kazuhiro Imai)**

- Imai, K., Zhou, X., Liu, X. Application of Zr and Ti-based bulk metallic glasses for orthopaedic and dental device materials. *Metals*, **10**, 203, 2020.
- Zhou, X., Imai, K., Xiaoxuan, Liu. Survey of epidemiology and mechanisms of badminton injury using medical check-up and questionnaire of school age badminton players. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, **14**, 146–151, 2020.
- Zhou, X., Imai, K., Xiaoxuan, Liu. Weak hamstrings tightness, weak balance ability and asymmetric trunk rotation caused shoulder pain in male university badminton players. *Proceedings of ISER International Conference: 1–6*, 2020.
- 今井一博. 悩み・育つ運動器 骨&筋肉(監修)保育社, 2020.
- 今井一博. メディカルチェック 身体運動科学アドバンスト: 169–182, 杏林書院, 2020.
- 今井一博. 会員になってからの活動を振り返り, そして未来へ向けて 日本臨床スポーツ医学会誌 **28** suppl. : 137, 2020.

**宇野 好宣 (Yoshinobu Uno)**

- Uno, Y., Nozu, R., Kiyatake, I., Higashiguchi, N., Sodeyama, S., Murakumo, K., Sato, K., Kuraku, S. Cell culture-based karyotyping of orectolobiform sharks for chromosome-scale genome analysis. *Commun. Biol.*, **3**, 652, 2020.

**枝松 正樹 (Masaki Edamatsu)**

- Edamatsu, M. Development of an expression system in Tetrahymena inner arm dyneins and motile properties of the single-headed subspecies (Dyh8p and Dyh12p). *Biochem Biophys Res Commun.*, **523**(1), 253–257, 2020.

**大杉 美穂 (Miho Ohsugi)**

- Totsuka, T., Ohsugi, M. Production of mouse androgenetic embryos using spindle perturbation. *Sci. Rep.*, **10**, 6556, 2020.

**太田 邦史 (Kunihiro Ohta)**

- Meiotic cohesins mediate initial loading of HORMAD1 to the chromosomes and coordinate SC formation during meiotic prophase. *PLoS Genetics*, **16**, e1009048, 2020.
- Tanaka, H., Muramoto, N., Sugimoto, H., Oda, A., Ohta, K. Extended-TAQing system for large-scale plant genome reorganization. *The Plant J.*, **103**, 2139–2150, 2020.

## 生命環境科学系

- Seo, H., Masuda, H., Asagoshi, K., Uchiki, T., Kawata, S., Sasaki, G., Yabuki, T., Miyai, S., Takahashi, N., Hashimoto, S., Sawada, A., Takaiwa, A., Koyama, C., Tamai, K., Kurosawa, K., Lin, K-Y., Ohta, K., Nakazaki, Y. Streamlined human antibody generation and optimization by exploiting designed immunoglobulin loci in a B cell line. *Cell. Mol. Immunology*, 1–17, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41423-020-0440-9>
- Yamada, T., Yamada, S., Ding, D-Q., Fujita, Y., Takaya, E., Hiraoka, Y., Murakami, H., Ohta, K. Maintenance of meiotic crossover against reduced double-strand break formation in fission yeast lacking histone H2A. *Z. Gene*, 144615, 2020.
- Nakamura, T., Harada, K., Kamiya, T., Takizawa, M., Küppers, J., Nakajima, K., Gütschow, M., Kitaguchi, T., Ohta, K., Kato, T., Tsuboi, T. Glutamine-induced signaling pathways via amino acid receptors in enteroendocrine L cell lines. *J. Mol. Endocrinology*, **64**, 133–143, 2020.
- Yamada, T., Murakami, H., Ohta, K. Pulsed-Field Gel Electrophoresis for Detecting Chromosomal DNA Breakage in Fission Yeast. *DNA Electrophoresis*, 135–143, 2020.
- Takiguchi, Y., Kariyazono, R., Ohta, K. Detection of DNA Damage-Induced DSBs by the Contour-Clamped Homogeneous Electric Field (CHEF) System in Mammalian Cells. *DNA Electrophoresis*, 101–109, 2020.
- 小川(西秋)葉子, 是永 諭, 太田邦史. 『モビリティーズのまなざし—ジョン・アーリの思想と実践』丸善出版, 2020.
- 瀬尾秀宗, 太田邦史. 「ヒト抗体を迅速に作製する技術」教養学部報 622 号, 2020.
- Ohta, K. “Identity and Commitment at Komaba” 教養学部報 622 号, 2020.
- 太田邦史. 「東大生よ, 大志を抱け!」教養学部報 617 号, 2020.

**加藤 英明 (Hideaki Kato)**

- Huang, W., Masurel, M., Qianhui, Q., Janetzko, J., Inoue, A., Kato, H.E., Robertson, M.J., Nguyen, K.C., Glenn, J.S., Skiniotis, G., Kobilka, B.K. Structure of the neurotensin receptor 1 in complex with  $\beta$ -arrestin 1. *Nature*, **579**, 303–308, 2020.
- 加藤英明. オプトジェネティクスツールの構造生物学 月刊「細胞」*The CELL*, **52**(2), 8–11, 2020.

**加納 純子 (Junko Kanoh)**

- 加納 純子. 染色体末端サブテロメアによる遺伝子発現制御. 細胞 *THE CELL*, **52**, 338–341, 2020.

**木下 まどか (Madoka Kinoshita)**

- 藤原 清香, 木下 まどか, 伊藤 智絵, 中平 有, 酒井 勇雅, 藤堂 太右, 長谷川 真人. 東京 2020 パラリンピックの新競技-テコンドーの特徴と見どころ-. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine*, **57**(6), 521–524, 2020.

**工藤 和俊 (Kazutoshi Kudo)**

- Kusafuka, A., Kobayashi, H., Miki, T., Kuwata, M., Kudo, K., Nakazawa, K., Wakao, S. Influence of release parameters on pitch location in skilled baseball pitching. *Front. Sports Act. Living*, **2**, 36, 2020.
- Mukai K., Onagawa R., Tanaka T, Watanabe K., Kudo, K. Deciding when to start in 100-m sprints at Athletic World Championships. *Proceedings of the 12th International Conference on Knowledge and Smart Technology*, 191–194, 2020.
- Yamamoto, K., Shinya, M., Kudo, K. The influence of attractor stability of intrinsic coordination patterns on the adaptation to new constraints. *Sci. Rep.*, **10**, 3058, 2020.
- 工藤和俊. 運動スキルの発達と階層構造. 身体運動科学アドバンスト. (東京大学大学院身体運動科学研究室 編). pp.90–101. 杏林書院. 2020.
- 工藤和俊. 脱力から知る熟練者の身体. 知のフィールドガイド—生命の根源を見つめる. (東京大学教養学部 編). pp.24–37. 東京大学出版会. 2020.

**久保 啓太郎 (Keitaro Kubo)**

- Kubo, K., Miyazaki, D., Yata, H., Tsunoda, N. Mechanical properties of muscle and tendon at high strain rate in sprinters. *Physiol. Rep.*, **8**, e14583, 2020.
- Kubo, K., Ikebukuro, T., Yata, H. Effect of angular velocity on active muscle stiffness in vivo. *J. Biomech.*, **111**, 110007, 2020.
- Kubo, K., Yajima, H., Takayama, M., Takakura, N. Comparison of changes in blood circulation of patellar and Achilles tendons during and after acupuncture. *Transl. Sports Med.*, **3**, 581–588, 2020.
- Kubo, K., Iizuka, Y., Yajima, H., Takayama, M., Takakura, N. Changes in blood circulation of the tendon and heart rate variability during and after acupuncture. *Med. Acupuncture*, **32**, 99–107, 2020.
- Kubo, K., Iizuka, Y., Yajima, H., Takayama, M., Takakura, N. Acupuncture- and intermittent compression-induced changes in blood circulation of tendon. *J. Alter. Comp. Med.*, **26**, 231–238, 2020.
- Ishigaki, T., Kubo, K. Mechanical properties and collagen fiber orientation of tendon in young and elderly. *Clin. Biomech.*, **71**, 5–10, 2020.
- Suzuki, T., Sugawara, K., Iizuka, Y., Kubo, K. Effects of static stretching on active muscle stiffness with and without the stretch reflex *J. Phys. Fit-*



*ness Sports Med.*, **9**, 37–41, 2020.

### 小池 進介 (Shinsuke Koike)

- Imafuku M, Fukushima H, Nakamura Y, Myowa M, Koike S. Interoception is associated with the impact of eye contact on spontaneous facial mimicry. *Sci Rep* 2020;10(1), e19866. doi:10.1038/s41598-020-76393-8.
- Nakamura Y, Ozawa S, Koike S: Caudate functional connectivity associated with weight change in adolescents. *Front Hum Neurosci* 2020;14:e587763. doi:10.3389/fnhum.2020.587763.
- Ikegame T, Bundo M, Okada N, Murata Y, Koike S, Sugawara H, Saito T, Ikeda M, Owada K, Fukunaga M, Yamashita F, Koshiyama D, Natsubori T, Iwashiro N, Asai T, Yoshikawa A, Nishimura F, Kawamura Y, Ishigooka J, Kakiuchi C, Sasaki T, Abe O, Hashimoto R, Iwata N, Yamasue H, Kato T, Kasai K, Iwamoto K. Promoter activity-based case-control association study on SLC6A4 highlighting hypermethylation and altered amygdala volume in male patients with schizophrenia. *Schizophr Bull*, **46**(6), 1577–1586, 2020. doi:10.1093/schbul/sbaa075.
- Ojio Y, Yamaguchi S, Ando S, Koike S. Impact of parents' mental health-related stigma on their adolescent children's response to anti-stigma interventions over 24 months: secondary exploratory analysis of a randomized controlled trial. *Psychiatry Clin Neurosci*, **74**(9), 508–510, 2020. doi:10.1111/pcn.13085.
- Nakamura Y, Okada N, Koshiyama D, Kamiya K, Abe O, Kunimatsu A, Okanoya K, Kasai K, Koike S. Differences in functional connectivity networks related to the midbrain dopaminergic system-related area in various psychiatric disorders. *Schizophr Bull*, **46**(5), 1239–48, 2020. doi:10.1093/schbul/sbz121.
- Sasabayashi D, Takayanagi Y, Takahashi T, Katagiri N, Sakuma A, Obara C, Katsura M, Okada N, Koike S, Yamasue H, Nakamura M, Furuichi A, Kido M, Nishikawa Y, Noguchi K, Matsumoto K, Mizuno M, Kasai K, Suzuki M. Subcortical brain volume abnormalities in individuals with an at-risk mental state. *Schizophr Bull*, **46**(4), 834–845, 2020. doi:10.1093/schbul/sbaa011.
- Ozawa S, Iijima Y, Ando S, Okada N, Kawashima T, Ohta K, Yamasaki S, Kasai K, Nishida A, Nakatani H, Koike S. Development of the Brief Personal Values Inventory for Sense of Values. *Japanese Psychological Research*, **62**(2), 72–86, 2020. doi:10.1111/jpr.12277.
- Sugimoto N, Nishida A, Ando S, Usami S, Toriyama R, Morimoto Y, Koike S, Yamasaki S, Kanata S, Fujikawa S, Furukawa TA, Sasaki T, Hiraiwa-Hasegawa M, Kasai K. Use of social networking sites and desire for slimness among 10-year-old girls and boys: A population-based birth cohort study. *Int J Eat Disord*, **53**(2), 288–295, 2020. doi:10.1002/eat.23202.
- Nemoto K, Shimokawa T, Fukunaga M, Yamashita F, Tamura M, Yamamori H, Yasuda Y, Azechi H, Kudo N, Watanabe Y, Kido M, Takahashi T, Koike S, Okada N, Hirano Y, Onitsuka T, Yamasue H, Suzuki M, Kasai K, Hashimoto R, Arai T. Differentiation of schizophrenia using structural MRI with consideration of scanner differences: A real-world multi-site study. *Psychiatry Clin Neurosci*, **74**(1), 56–63, 2020. doi:10.1111/pcn.12934.
- Fong CY, Law WH, Uka T, Koike S. Auditory mismatch negativity under predictive coding framework and its role in psychotic disorders. *Front Psychiatry*, **11**:e557932, 2020. doi:10.3389/fpsy.2020.557932.
- Huang Z, Endo K, Yamasaki S, Fujikawa S, Ando S, Hiraiwa-Hasegawa M, Kasai K, Nishida A, Koike S. Bi-directional relationships between psychological symptoms and environmental factors in early adolescence. *Front Psychiatry*, **11**:e895, 2020. doi:10.3389/fpsy.2020.574182.
- Koshiyama D, Okada N, Ando S, Koike S, Yahata N, Morita K, Sawada K, Morita S, Kawakami S, Kanata S, Fujikawa S, Sugimoto N, Toriyama R, Masaoka M, Araki T, Kano Y, Endo K, Yamasaki S, Nishida A, Hiraiwa-Hasegawa M, Kasai K. Association between duration of breastfeeding based on maternal reports and dorsal and ventral striatum and medial orbital gyrus volumes in early adolescence. *Neuroimage*, **220**:e117083, 2020. doi:10.1016/j.neuroimage.2020.117083.
- Itahashi T, Okada N, Ando S, Yamasaki S, Koshiyama D, Morita K, Yahata N, Koike S, Nishida A, Kasai K, Hashimoto R. Functional connectomes linking child-parent relationships with psychological problems in adolescence. *Neuroimage*, **219**:e117013, 2020. doi:10.1016/j.neuroimage.2020.117013.
- Okada N, Yahata N, Koshiyama D, Kentaro M, 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, Edden R, Sawa A, Kasai K. Neurometabolic underpinning of intergenerational transmission of prosociality. *Neuroimage*, **218**:e116965, 2020. doi:10.1016/j.neuroimage.2020.116965.
- Iijima Y, Okumura Y, Yamasaki S, Ando S, Okada K, Koike S, Endo K, Morimoto Y, Williams A, Murai T, Tanaka SC, Hiraiwa-Hasegawa M, Kasai K, Nishida A. Assessing the hierarchy of personal values among adolescents: A comparison of rating scale and paired comparison methods. *J Adolescence*, **80**:53–59, 2020. doi:10.1016/j.adolescence.2020.02.003.
- Nakamura Y, Okada N, Ando S, Ohta K, Ojio Y, Abe O, Kunimatsu A, Yamaguchi S, Kasai K, Koike S. The association between amygdala subfield-related functional connectivity and stigma reduction 12 months after social contacts: A functional neuroimaging study in a subgroup of a randomised controlled trial. *Front Hum Neurosci*, **14**:356, 2020. doi:10.3389/fnhum.2020.00356.
- Fujioka M, Kirihara K, Koshiyama D, Tada M, Nagai T, Usui K, Morita S, Kawakami S, Morita S, Satomura Y, Koike S, Suga M, Araki T, Kasai K. Mismatch negativity predicts remission and neurocognitive function in individuals at ultra-high risk for psychosis. *Front Psychiatry*, **11**:770, 2020. doi:10.3389/fpsy.2020.00770.
- Yassin W, Nakatani H, Zhu Y, Kojima M, Owada K, Kuwabara H, Gonoï W, Aoki Y, Takao H, Natsubori T, Iwashiro N, Kasai K, Kano Y, Abe O,

## 生命環境科学系

- Yamasue H, Koike S. Machine learning classification using neuroimaging data in schizophrenia, autism, ultra-high risk and first episode psychosis. *Translational Psychiatry*, 10:278, 2020. doi:10.1038/s41398-020-00965-5.
- Murata Y, Ikegame T, Koike S, Saito T, Ikeda M, Sasaki T, Iwata N, Kasai K, Bundo M, Iwamoto K. Global DNA hypomethylation and its correlation to the betaine level in peripheral blood of patients with schizophrenia. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 99:109855, 2020. doi:10.1016/j.pnpbp.2019.109855.
- Okada N, Yahata N, Koshiyama D, Kentaro M, 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, Kasai K. Smaller anterior subgenual cingulate volume mediates the effect of girls' early sexual maturation on negative psychobehavioral outcome. *Neuroimage*, 209:116478, 2020. doi:10.1016/j.neuroimage.2019.116478.
- Ojio Y, Yamaguchi S, Ohta K, Ando S, Koike S. Effects of biomedical messages and expert-recommended messages on reducing mental health-related stigma: a randomised controlled trial. *Epidemiol Psychiatr Sci*, 29:e74, 2020. doi:10.1017/S2045796019000714.
- 小池進介, 森田健太郎, 植松明子, 北島和俊, 平野羊嗣, 笹林大樹, 高橋努, 高柳陽一郎, 佐久間篤, 岡田直大, 吉野伸哉, 上野雄己, 松本和紀, 鬼塚俊明, 鈴木道雄, 笠井清登. The Asian Consortium on MRI Studies in Psychosis (ACMP), Why are collaborative studies in Asian countries needed? The concept and framework of the Asian Consortium on MRI studies in Psychosis (ACMP). 日本生物学的精神医学会誌, **31** (1), 12-9, 2020.
- 小池進介. AYA脳画像コホートで期待されるAYA脳発達と行動特徴の関連解明 in 人生行動科学としての思春期学——主体性の理解と価値に基づく支援. 笠井清登, 岡ノ谷一夫, 能智正博, 福田正人編 東京大学出版会. 2020.
- Cable N, Sekine M, Koike S. Family and mental health in Japanese society in Health in Japan: Social epidemiology of Japan since the 1964 Tokyo Olympics. Brunner E, Cable N, Iso H編 Oxford University Press. 2020.

## 鴻巣 暁 (Akira Konosu)

- Konosu, A., Yoshioka, S., Yanagihara, D., Fukashiro, S. Radial Movements and Lower Limb Joint Kinematics during the Takeoff Phase of Kicking Pullovers. *Int. J. Sport Health Sci.*, **18**, 39-47, 2020.

## 近藤 興 (Tomo Kondo)

- Kondo, T., Yumura, S. An improved molecular tool for screening bacterial colonies using GFP expression enhanced by a Dictyostelium sequence. *BioTechniques*, **68** (2), 91-95, 2020.
- Kondo, T., Yumura, S. Strategies for enhancing gene expression in Escherichia coli. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **104** (9), 3825-3834, 2020.

## 佐々木 一茂 (Kazushige Sasaki)

- 佐々木一茂. ヒト生体内での骨格筋の収縮特性. 身体運動科学アドバンスト. (東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室 編). 2-14. 杏林書院(東京). 2020.

## 佐藤 健 (Ken Sato)

- Yorimitsu, T., Sato, K. Sec16 function in ER export and autophagy is independent of its phosphorylation in *Saccharomyces cerevisiae*. *Mol. Biol. Cell*, **31**, 149-156, 2020.

## 佐藤 守俊 (Moritoshi Sato)

- Takao, T., Hiraoka, Y., Kawabe, K., Yamada, D., Ming, L., Tanaka, K., Sato, M., Takarada, T. "Establishment of a  $\tau$ TA-dependent photoactivatable Cre recombinase knock-in mouse model for optogenetic genome engineering" *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **526**, 213-217, 2020.
- Morikawa, K., Furuhashi, K., de Sena-Tomas, C., Garcia-Garcia, A.L., Gallerani, N., Yamamoto, H.E., Klein, A.D., Bekdash, R., Park, S.-H.E., Collins, G.S., Kawano, F., Sato, M., Lin, C.-S., Targoff, K.L., Au, E., Salling, M., Yazawa, M. "Photoactivatable Cre recombinase 3.0 for in vivo mouse applications" *Nat. Commun.*, **11**, 2141, 2020.
- Fushimi, K., Hoshino, H., Shinozaki-Narikawa, N., Kuwasaki, Y., Miyake, K., Nakajima, T., Sato, M., Kano, F., Narikawa, R. "The cruciality of single amino acid replacement for the spectral tuning of biliverdin-binding cyanobacteriochromes" *Int. J. Mol. Sci.*, **21**, 6278, 2020.
- Takao, T., Sato, M., Maruyama, T. "Optogenetic regulation of embryo implantation in mice using photoactivatable CRISPR-Cas9" *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, **117**, 28579-28581, 2020.
- 佐藤守俊. 「ゲノムの光操作技術の創出」, 細胞, 2020年, 第52巻, 2号, p21-25.
- 佐藤守俊. 「ゲノムの光操作技術の創出」, 光学, 2020年, 第49巻, 1号, p8-13.
- Sato, M. "Manipulating living systems by light", *Yakugaku Zasshi*, **140**, 993-1000, 2020.
- 佐藤守俊. 「光操作に基づくゲノムのリプログラミング技術の創出」, 医学のあゆみ, 2020年, 第275巻, 1号, p21291-21296.

## 生命環境科学系

**竹下 大介 (Daisuke Takeshita)**

力学からみた体のバネの活かし方と機械学習を用いたアプローチ(東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室 編) 身体運動科学アドバンスト. 131-149 杏林書院(東京). 2020.

**都筑 正行 (Masayuki Tsuzuki)**

Tsuzuki, M., Sethuraman, S., Coke, A.N., Rothi, M.H., Boyle, A.P., Wierzbicki, A.T. Broad noncoding transcription suggests genome surveillance by RNA polymerase V. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **117**, 30799-30804, 2020.

都筑 正行. 離れた調節因子は植物に広く保存されている. *実験医学*, **8b**, 38-17, 2020.

**坪井 貴司 (Takashi Tsuboi)**

Harada, K., Chihara, T., Hayasaka, Y., Mita, M., Takizawa, M., Ishida, K., Arai, M., Tsuno, S., Matsumoto, M., Ishihara, T., Ueda, H., Kitaguchi, T., Tsuboi, T. Green fluorescent protein-based lactate and pyruvate indicators suitable for biochemical assays and live cell imaging. *Scientific Reports*, **10**, 19562, 2020.

Cherng, B.W., Islam, T., Torigoe, M., Tsuboi, T., Okamoto, H. The Dorsal Lateral Habenula-Interpeduncular Nucleus Pathway Is Essential for Left-Right-Dependent Decision Making in Zebrafish. *Cell Reports*, **32**, 108143, 2020.

Nakajyo, K., Chou, M.Y., Kinoshita, M., Appelbaum, L., Shimazaki, H., Tsuboi, T., Okamoto, H. Hunger potentiates the habenular winner pathway for social conflict by orexin-promoted biased alternative splicing of the AMPA receptor gene. *Cell Reports*, **31**, 107790, 2020.

Oe, Y., Wang, X., Patriarchi, T., Konno, A., Ozawa, K., Yahagi, K., Hirai, H., Tsuboi, T., Kitaguchi, T., Tian, L., McHugh, T.J., Hirase, H. The behavioral paradigm to induce repeated social defeats in zebrafish. *Nature Communications*, **11**, 471, 2020.

Nakamura, T., Harada, K., Kamiya, T., Takizawa, M., Kupperts, J., Nakajima, K., Gutschow, M., Kitaguchi, T., Ohta, K., Kato, T., Tsuboi, T. Glutamine-induced signaling pathways via amino acid receptors in enteroendocrine L cell line. *Journal of Molecular Endocrinology*, **64**, 133-143, 2020.

Nakajyo, H., Tsuboi, T., Okamoto, H. The behavioral paradigm to induce repeated social defeats in zebrafish. *Neuroscience Research*, **161**, 24-32, 2020.

原田一貴, 伊藤幹, 中村匠, 神谷泰智, 坪井貴司. 生細胞イメージングによる小腸内分泌L細胞からのグルカゴン様ペプチド-1分泌制御機構の解明. *比較内分泌学*, **46**(171), 101-107, 2020.

**寺田 新 (Shin Terada)**

Fukazawa, A., Koike, A., Karasawa, T., Tsutsui, M., Kondo, S., Terada, S. Effects of a Ketogenic Diet Containing Medium-Chain Triglycerides and Endurance Training on Metabolic Enzyme Adaptations in Rat Skeletal Muscle. *Nutrients*, **12**, 1269, 2020.

柄澤 拓也, 丸山 まいみ, 大家 千枝子, 岡村 信一, 寺田 新, 木村 典代. たんぱく質および脂質を含む乳製品と糖質の同時摂取がglucose-dependent insulinotropic polypeptideならびにインスリン分泌に及ぼす影響. *日本スポーツ栄養研究誌*, **13**, 85-93, 2020.

寺田 新. エネルギー補給(糖質・脂質). *エッセンシャルスポーツ栄養学*(日本スポーツ栄養学会監修). 80-95. 市村出版(東京). 2020.

寺田 新. スポーツ選手のための食事戦略. 身体運動科学アドバンスト.(東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室 編). 44-56. 杏林書院(東京). 2020.

寺田 新. 脂質摂取とパフォーマンス. 2020年版スポーツ栄養学最新理論.(寺田 新 編). 65-100. 市村出版(東京). 2020.

近藤 早希, 寺田 新. 消化・吸収系機能とパフォーマンス. 2020年版スポーツ栄養学最新理論.(寺田 新 編). 148-169. 市村出版(東京). 2020.

**豊島 陽子 (Yoko Toyoshima)**

Saito, K., Murayama, T., Hata, T., Kobayashi, T., Shibata, K., Kazuno, S., Fujimura, T., Sakurai, T., Toyoshima, Y.Y. Conformational diversity of dynein sidearm and domain organization of its subunit p150. *Mol. Biol. Cell*, **31**, 1218-1231, 2020.

Ichikawa, M., Watanabe, Y., Murayama, T., Saito, K., Kobayashi, K., Sakakibara, H., Ishikawa, T., Toyoshima, Y.Y. Subunit architecture of the cytoplasmic dynein tail. *Handbook of Dynein*. (Hirose, K. 編). 99-116. Stanford Publishing 2019.

**長野 正展 (Masanobu Nagano)**

Bashiruddin, N.K., Hayashi, M., Nagano M., Yu, Y., Takagi, J., Suga H. Development of cyclic peptides with potent *in vivo* osteogenic activity through RaPID-based affinity maturation. *PNAS*, **117**, 31070-31077, 2020.

Peacock, H., Henriques, S.T., Benfield, A.H., Elliott, A.G., Luo, J., Luccarelli, J., Nagano, M., Craik, D.J., Hamilton, A.D. Antimicrobial Peptide Mimetics Based on a Diphenylacetylene Scaffold: Synthesis, Conformational Analysis and Activity. *ChemMedChem*, **15**, 1932-1939, 2020.

長野 正展, 菅 裕明. ペプチドから「擬天然大環状ペプチド」へのモダリティーの拡張. *有機合成化学協会誌*, **78**, 516-526, 2020.



## 生命環境科学系

## 林 勇樹 (Yuuki Hayashi)

Chang, M., Shimba, K., Hayashi, Y., Arai, M. Electrostatic interactions are essential for binding of two enzymes in cyanobacterial alkane biosynthesis. *Biosci. Biotech. Biochem.*, **84**(2), 228–237, 2020.

工藤恒, 林勇樹, 新井宗仁. バイオ燃料生産に向けたラン藻由来アルカン合成酵素の高活性化. バイオサイエンスとインダストリー, **78**(4), 320–321, 2020.

工藤恒, 林勇樹, 新井宗仁. 酵素の高機能化によるバイオ燃料の生産性の向上. クリーンエネルギー, **29**(5), 26–32, 2020.

## 原田 一貴 (Kazuki Harada)

Harada, K.\*, Chihara, T.\*, Hayasaka, Y.\*, Mita, M., Takizawa, M., Ishida, K., Arai, M., Tsuno, S., Matsumoto, M., Ishihara, T., Ueda, H., Kitaguchi, T., Tsuboi, T. Green fluorescent protein-based lactate and pyruvate indicators suitable for biochemical assays and live cell imaging. *Sci. Rep.*, **10**, 19562, 2020. \*Equal contribution

Nakamura, T.\*, Harada, K.\*, Kamiya, T.\*, Takizawa, M., Küppers, J., Nakajima, K., Gütschow, M., Kitaguchi, T., Ohta, K., Kato, T., Tsuboi, T. Glutamine-induced signaling pathways via amino acid receptors in enteroendocrine L cell line. *J. Mol. Endocrinol.*, **64**, 133–143, 2020.

\*Equal contribution

原田 一貴, 伊藤 幹, 中村 匠, 神谷 泰智, 坪井 貴司. 生細胞イメージングによる小腸内分泌L細胞からのグルカゴン様ペプチド-1分泌制御機構の解明. 比較内分泌学, **46**, 101–107, 2020.

## 八田 秀雄 (Hideo Hatta)

Takahashi, K., Kitaoka, Y., Yamamoto, K., Matsunaga, Y., Hatta, H. Effect of post-exercise lactate administration on glycogen repletion and signaling activation in different types of mouse skeletal muscle. *Curr. Res. Physiol.*, **3**, 34–43, 2020.

Seike, K., anjo, M., Nakano, S., Takahashi, Y., Takahashi, K., Abe, S., Hatta, H. Effects of acetate administration on endurance training-induced metabolic adaptations in mice fed high fat diet. *J. Phys. Fitness Sports Med.*, **9**, 191–198, 2020.

Masuda, T., Yoshioka, T., Takahashi, T., Takeda, H., Hatta, H., Matsushita, K., Tako, Y., Takaku, Y., Hisamitsu, G. Estimation of dietary 14C-dose coefficient using 13C-labelled compound administration analysis. *Sci. Reports*, **10**, 8156, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64954-w>, 2020.

Wang, W.X., Mukai, K., Takahashi, K., Ohmura, H., Takahashi, T., Hatta, H., Kitaoka, Y. Short-term hypoxic training increases monocarboxylate transporter 4 and phosphofructokinase activity in Thoroughbreds. *Physiol. Reports*, **8**, e14473, <https://doi.org/10.14814/phy2.14473>, 2020.

Kitaoka, Y., Mukai, K., Takahashi, K., Ohmura, H., Hatta, H. Effect of lactate administration on exercise-induced PGC-1 $\alpha$  mRNA expression in Thoroughbreds. *Comp Exer Physiol*, **16**, 253–258, 2020.

Takahashi, K., Kitaoka, Y., Yamamoto, K., Matsunaga, Y., Hatta, H. Lactate administration additively enhances endurance training-induced increase in cytochrome C oxidase activity in mouse soleus muscle. *Nutrients*, **12**, 779; doi:10.3390/nu12030770, 2020.

Takei, N., Kakinoki, K., Girard, O., Hatta, H. Short-term repeated Wingate training in hypoxia and normoxia in s printers. *Frontiers in Sports and Active Living*, **2**, 43. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00043>, 2020.

Takei, N., Kakinoki, K., Hatta, H. Repeated sprint training in hypoxia delays fatigue during 30-sec all-out sprint and reduced blood lactate concentrations after exercise in trained cyclist.: a case study. *J. Phys. Fitness Sports Med*, **9**, 31–35, 2020.

八田秀雄. 高強度運動におけるエネルギー代謝, 身体運動科学アドバンスト, (東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室編), 杏林書院(東京)29–43, 2020.

八田秀雄. 筋肉を中心とする運動時の疲労, 抗疲労・抗ストレス・睡眠改善食品の開発(井上和生, 山崎英恵編), シーエムシー出版(東京), 3–16, 2020.

八田秀雄. 長時間運動における疲労とタウリンの可能性, タウリンリサーチ, **6**, 6–9, 2020.

八田秀雄. 低酸素トレーニングと乳酸の代謝, *Sports Medicine*, **224**, 34–36, 2020.

## 晝間 敬 (Kei Hiruma)

Okamoto, K., Aoshima, N., Takahashi, N., Sakamoto, T., Hiruma, K., Saijo, Y., Hidema, J., Umeda, M., Kimura, S. SUPPRESSOR OF GAMMA RESPONSE1 acts as a regulator coordinating crosstalk between DNA damage response and immune response. *Plant Mol Biol*, **103**, 321–340, 2020.

Hiruma, K. (2020) Continuous Spectrum of Lifestyles of Plant-Associated Fungi Under Fluctuating Environments: What Genetic Components Determine the Lifestyle Transition?. In: Pontarotti P. (eds) *Evolutionary Biology—A Transdisciplinary Approach*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57246-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57246-4_6)

## 福井 尚志 (Naoshi Fukui)

Furukawa, H., Oka, S., Shimada, K., Okamoto, A., Hashimoto, A., Komiya, A., Saisho, K., Yoshikawa, N., Katayama, M., Matsui, T., Fukui, N.,

## 生命環境科学系

Migita, K., Tohma, S. Serum metabolomic profiling in rheumatoid arthritis patients with interstitial lung disease: a case-control study. *Front. Med. (Lausanne)*, **17**, 599794, 2020.

Oka, S., Furukawa, H., Shimada, K., Hashimoto, A., Komiyama, A., Tsunoda, S., Saisho, K., Tsuchiya, N., Katayama, M., Shinohara, S., Matsui, T., Fukui, N., Sano, H., Migita, K., Tohma, S. Association of HLA-DRB1 genotype with younger age onset and elder age onset rheumatoid arthritis in Japanese populations. *Medicine (Baltimore)*, **98**, e18218, 2020.

Furukawa, H., Oka, S., Shimada, K., Hashimoto, A., Komiyama, A., Matsui, T., Fukui, N., Tohma, S. Serum metabolomic profiles of rheumatoid arthritis patients with acute-onset diffuse interstitial lung disease. *Biomark. Insights.*, **22**, 1177271919870472, 2020.

Furukawa, H., Oka, S., Kawasaki, A., Hidaka, M., Shimada, K., Kondo, Y., Ihata, A., Matsushita, T., Matsumoto, T., Hashimoto, A., Matsumoto, I., Komiyama, A., Kobayashi, K., Osada, A., Katayama, M., Okamoto, A., Setoguchi, K., Kono, H., Hamaguchi, Y., Matsui, T., Fukui, N., Tamura, H., Takehara, K., Nagaoka, S., Sugii, S., Sumida, T., Tsuchiya, N., Tohma, S. Human leukocyte antigen in Japanese patients with idiopathic inflammatory myopathy. *Mod. Rheumatol.*, **30**, 696–702, 2020.

**松永 裕 (Yutaka Matsunaga)**

Takahashi, K., Kitaoka, Y., Matsunaga, Y., Hatta, H. Effect of post-exercise lactate administration on glycogen repletion and signaling activation in different types of mouse skeletal muscle. *Curr. Res. Physiol.*, **3**, 34–43, 2020.

Sakata, Y., Yoshida, C., Fujiki, Y., Matsunaga, Y., Nakamura, H., Shimizu, T., Takeda, Y., Amano, T. Effects of Casein Hydrolysate Ingestion on Thermoregulatory Responses in Healthy Adults during Exercise in Heated Conditions: A Randomized Crossover Trial. *Nutrients.*, **12**, 867, 2020.

Takahashi, K., Kitaoka, Y., Yamamoto, K., Matsunaga, Y., Hatta, H. Oral Lactate Administration Additively Enhances Endurance Training-Induced Increase in Cytochrome C Oxidase Activity in Mouse Soleus Muscle. *Nutrients.*, **12**, 770, 2020.

**道上 達男 (Tatsuo Michiue)**

Ninomiya, H., Intoh, A., Ishimine, H., Onuma, Y., Ito, Y., Michiue, T., Tazaki, A., Kato, M. Application of a human mesoderm tissue elongation system in vitro derived from human induced pluripotent stem cells to risk assessment for teratogenic chemicals. *Chemosphere.*, **250**, 126124, 2020.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第25回〕生物の科学 遺伝, **74**, 223–225, 2020.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第26回〕生物の科学 遺伝, **74**, 340–342, 2020.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第27回〕生物の科学 遺伝, **74**, 616–617, 2020.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第28回〕生物の科学 遺伝, **74**, 720–721, 2020.

道上達男. 知のフィールドガイド 生命の根源をみつめる 176–186, 東京大学出版会(東京)

**本吉 勇 (Isamu Motoyoshi)**

Yashiro, R., Motoyoshi, I. Peak-at-end rule: adaptive mechanism predicts time-dependent decision weighting. *Scientific Reports*, **10**, 17822, 2020.

Ogawa, N., Motoyoshi, I. Differential effects of orientation and spatial-frequency spectra on visual unpleasantness. *Frontiers in Psychology*, **11**, 1342, 2020.

Sato, H., Motoyoshi, I. Distinct strategies for estimating the temporal average of numerical and perceptual information. *Vision Research*, **174**, 41–49, 2020.

Motoyoshi, I. Adaptive comparison matrix: An efficient method for psychological scaling of large stimulus sets. *PLoSOne*, **15**(5), e0233568, 2020.

Yashiro, R., Sato, H., Oide, T., Motoyoshi, I. Perception and decision mechanisms involved in average estimation of spatiotemporal ensembles. *Scientific Reports*, **10**, 1318, 2020.

Kondo, D., Fujita, H., Motoyoshi, I. Material rendering property of illumination: relationship between illumination statistics and perception. *Journal of Vision*, **20**(11), 647, 2020.

Maruyama, H., Sato, H., Yashiro, R., Motoyoshi, I. Reverse correlation analysis of a reaction time task for stochastic stimuli. *Journal of Vision*, **20**(11), 934, 2020.

Orima, T., Motoyoshi, I. Analysis and synthesis of natural texture perception by EEG. *Journal of Vision*, **20**(11), 648, 2020.

Ogawa, N., Motoyoshi, I. Visual evoked potentials related to the emotional value of natural surfaces. *Journal of Vision*, **20**(11), 645, 2020.

**矢島 潤一郎 (Junichiro Yajima)**

Yamagishi, M., Fujimura, S., Sugawa, M., Nishizaka, T., Yajima, J. The N-terminal  $\beta$ -strand of single-headed kinesin-1 can modulate the off-axis force-generation and resultant rotation pitch. *Cytoskeleton* **77**, 351–361, 2020.

Matsuda, K., Sugawa, M., Yamagishi, M., Kodera, N., Yajima, J. Visualizing dynamic actin cross-linking processes driven by the actin-binding

## 生命環境科学系

protein anillin. *FEBS Letters*, **594**, 1237-1247, 2020.

## 吉岡 伸輔 (Shinsuke Yoshioka)

- Sado, N., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Non-extension movements inducing over half the mechanical energy directly contributing to jumping height in human running single-leg jump. *Journal of Biomechanics*, **113**, 110082, 2020.
- Sado, N., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Lumbar axial torque actively induces trunk axial rotation during sidestep cutting manoeuvre: Insight to expand the trunk control concept, *Journal of Biomechanics*, **111**, 110003, 2020.
- Inaba, Y., Suzuki, T., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Directional control mechanisms in multidirectional step initiating tasks. *Frontiers in Human Neuroscience*, **14**, 178, 2020.
- Konosu, A., Yoshioka, S., Yanagihara, D., Fukashiro, S. Radial Movements and Lower Limb Joint Kinematics during the Takeoff Phase of Kicking Pullovers. *International Journal of Sport and Health Science*, **18**, 39-47, 2020.
- Nakano, N., Sakura, T., Ueda, K., Omura, L., Kimura, A., Iino, Y., Fukashiro, S., Yoshioka, S. Evaluation of 3D markerless motion capture accuracy using OpenPose with multiple video cameras. *Frontiers in Sports and Active Living*, **2**, 50, 2020.
- Sado, N., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Free-leg side elevation of pelvis in single-leg jump is a substantial advantage over double-leg jump for jumping height generation. *Journal of Biomechanics*, **104**, 109751, 2020.
- Sado, N., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Three-dimensional kinetic function of the lumbo-pelvic-hip complex during block start. *PLoS ONE*, **15**, e0230145, 2020.
- Kimura, A., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Contribution of Hip Joint Kinetics to Rotate the Pelvis during Baseball Pitching. *International Journal of Sport and Health Science*, **28**, 16-27, 2020.
- Nakano, N., Inaba, Y., Fukashiro, S., Yoshioka, S. Basketball players minimize the effect of motor noise by using near-minimum release speed in free-throw shooting. *Human Movement Science*, **70**, 102583, 2020.
- Kimura, A., Yoshioka, S., Omura, L., Fukashiro, S. Mechanical properties of upper torso rotation from the viewpoint of energetics during baseball pitching. *European Journal of Sport Science*, **20**(5), 606-613, 2020.
- 吉岡 伸輔. 身体運動科学アドバンスト 第9章：技術発展から探るスポーツ動作解析. (東京大学身体運動科学研究室 編). 118-130, 杏林書院(東京), 2020.

## 吉本 敬太郎 (Keitaro Yoshimoto)

- Yoshitomi, T., Hayashi, M., Oguro, T., Kimura, K., Wayama, F., Furusho, H., Yoshimoto, K. Binding and structural properties of DNA aptamers with VEGF-A-mimic activity. *Molecular Therapy Nucleic Acids*, **19**, 1145-1152, 2020.
- Yoshitomi, T., Kaminaga, S., Sato, N., Toyoshima, M., Moriyama, T., Yoshimoto, K. Formation of Spherical Palmelloid Colony with Enhanced Lipid Accumulation by Gel Encapsulation of *Chlamydomonas debaryana* NIES-2212. *Plant and Cell Physiology*, **61**(1), 158-168, 2020.

## 若杉 桂輔 (Keisuke Wakasugi)

- Yokosawa, T., Sato, A., Wakasugi, K. Tryptophan depletion modulates tryptophanyl-tRNA synthetase-mediated high-affinity tryptophan uptake into human cells. *Genes(Basel)*, **11**, 1423, 2020.
- Wakasugi, K., Yokosawa, T. Non-canonical functions of human cytoplasmic tyrosyl-, tryptophanyl- and other aminoacyl-tRNA synthetases. *The Enzymes(Elsevier)*, **48**, 207-242, 2020.

## 和田 元 (Hajime Wada)

- Jimbo, H., Takagi, K., Hirashima, T., Nishiyama, Y., Wada, H. Long-chain saturated fatty acids, palmitic and stearic acids, enhance repair of photosystem II. *Int. J. Mol. Sci.*, **21**, 7509, 2020.
- 和田 元. 駒場Iキャンパスにおける植栽管理. 東京大学環境報告書 2020. 20. 2020.

## 中澤 公孝 (Kimitaka Nakazawa)

- Milosevic, M., Marquez-Chin, C., Masani, K., Hirata, M., Nomura, T., Popovic, M.R., Nakazawa, K. Why brain-controlled neuroprosthetics matter: mechanisms underlying electrical stimulation of muscles and nerves in rehabilitation. *BioMedical Engineering OnLine.*, **4**:19(1), 81, 2020.
- Saito, A., Nakagawa, K., Masugi, Y., Nakazawa, K. Inter-muscle differences in modulation of motor evoked potentials and posterior root-muscle reflexes evoked from lower-limb muscles during agonist and antagonist muscle contractions. *Experimental Brain Research.*, **Nov 22**. doi:10.1007/s00221-020-05973-x. 2020.
- Obata, H., Ogawa, T., Yokoyama, H., Kaneko, N., Nakazawa, K. Spatiotemporal characteristics of locomotor adaptation of walking with two handheld poles. *Experimental Brain Research*, **Dec 238**(12), 2973-2982, 2020.
- Fok, K.L., Kaneko, N., Sasaki, A., Nakagawa, K., Nakazawa, K., Masani, K. Motor point stimulation in spinal paired associative stimulation can



## 生命環境科学系

- facilitate spinal cord excitability. *Frontiers in Human Neuroscience.*, **Nov 27**;14:593806. 2020.
- Sasaki, A., Milosevic, M., Nakazawa, K. Cortical and subcortical neural interactions between trunk and upper-limb muscles in humans. *Neuroscience*, **Sep**;238(9), 1977–1987, 2020.
- Ogawa, T.\*, Kobayashi, H.\*, Kuwata, M., Obata, H., Shinya, M., Ijiri, T., Miki, T., Nakazawa, K. (\*Equal contribution). Cross-sectional Comparison of the Probabilistic Structure in the Distribution of Pitching Location among Baseball Pitchers of Different Ages. *Sports Biomechanics*, **Oct 29**, 1–14, 2020.
- 中西 智也, 中川 剣人, 小林 裕央, 中澤 公孝. 「スポーツによる脊髄完全損傷者上肢筋機能地図の拡張」理学療法学, **47**(6), 577–586, 2020.
- Sasaki, A., Kaneko, N., Masugi, Y., Milosevic, M., Nakazawa, K. Interlimb neural interactions in corticospinal and spinal reflex circuits during preparation and execution of isometric elbow flexion. *Journal of Neurophysiology*, **124**(3), 652–667, 2020.
- Takiyama, K.\*, Yokoyama, H.\*, Kaneko, N., Nakazawa, K. (\*co-first author). Speed- and mode-dependent modulation of the center of mass trajectory in human gait as revealed by Lissajous curves. *Journal of Biomechanics*, **110**, 109947, 2020.
- Yamaguchi, A., Sasaki, A., Masugi, Y., Milosevic, M., Nakazawa, K. Changes in corticospinal excitability during bilateral and unilateral lower-limb force control tasks. *Experimental Brain Research*, **238**(9), 1977–1987, 2020.
- Yokoyama, H., Kaneko, N., Masugi, Y., Ogawa, T., Watanabe, K., Nakazawa, K. Gait-phase-dependent and -independent cortical activity across multiple regions involved in voluntary gait modifications in humans. *European Journal of Neuroscience*, **June 18**. doi:10.1111/ejn.14867. 2020.
- Nakazawa, K., Obata, H., Nozaki, D., Uehara, S., Celnik, P. “Paralympic Brain”. Compensation and Reorganization of a Damaged Human Brain with Intensive Physical Training. *Sports*, **8**(4), 46, 2020.
- Hagio, K., Obata, H., Nakazawa, K. Effects on Postural Kinematics of Performing a Cognitive Task During Upright Standing. *Perceptual and Motor Skills*, **127**(4), 639–650, 2020.
- Kusafuka, A., Kobayashi, H., Miki, T., Kuwata, M., Kudo, K., Nakazawa, K., Wakao, S. Influence of Release Parameters on Pitch Location in Skilled Baseball Pitching. *Frontiers in Sports and Active Living*, **Apr 15**;2:36, 2020.
- Takiyama, K.\*, Yokoyama, H.\*, Kaneko, N., Nakazawa, K. (\* Equal contribution) Speed-dependent and mode-dependent modulations of spatiotemporal modules in human locomotion extracted via tensor decomposition. *Scientific Reports*, **10**(1), 680, 2020.
- Kim, G.H.\*, Ogawa, T.\*, Sekiguchi, H., Nakazawa, K. (\* Equal contribution) Acquisition and maintenance of motor memory through specific motor practice over the long term as revealed by stretch reflex responses in older ballet dancers. *Physiological Reports*, **8**(2), e14335, 2020.
- Yamaguchi, A., Milosevic, M., Sasaki, A., Nakazawa, K. Force control of ankle dorsiflexors in young adults: Effects of bilateral control and leg dominance. *Journal of Motor Behavior*, **52**(2), 226–235, 2020.
- 中澤公孝. 障害があるアスリートの脳の再編, 月刊Sports Medicine, **226**, 32–35, 2020.

## 渡邊 雄一郎 (Yuichiro Watanabe)

- 渡邊雄一郎. 「植物が有性生殖を始めるスイッチを解明」教養学部報 616号, 2020.
- 渡邊雄一郎. 「近未来の植物科学への期待」日本植物学会 特集「30年後の植物科学」2020.

## 兼担教員

## 石垣 琢磨 (Takuma Ishigaki)

- Ishikawa, R., Ishigaki, T., Shimada, T., Tanoue, H., Yoshinaga, N., Morimoto, T., Oribe, N., Matsumoto, T., Hosono, M. The Efficacy of extended metacognitive training for psychosis: a randomized controlled trial. *Schizophrenia Research*, **215**, 399–407, 2020. doi:10.1016/j.schres.2019.08.006.
- Tanoue, H., Yoshinaga, N., Hayashi, Y., Ishikawa, R., Ishigaki, T., Ishida, Y. Clinical effectiveness of metacognitive training as a transdiagnostic program in routine clinical settings: A prospective, multicenter, single-group study. *Jpn J Nurs Sci.*, Nov 11:e12389, 2020. doi:10.1111/jjns.12389. Online ahead of print.
- 石垣 琢磨. 心理療法・カウンセリングにおける「問うこと」と「聴くこと」. 臨床心理学 20(石垣琢磨編集:特集カウンセラーの「問う力・聴く力」): 375–378, 2020.
- 石垣 琢磨. 感染者への差別とステイグマ. 臨床心理学 20(岩壁茂編集:緊急特集コロナウイルス時代のカウンセリング 1.0): 501–504, 2020.
- 齋藤 憲司, 石垣 琢磨, 高野 明. 大学生のストレスマネジメントー自助の力と援助の力. 有斐閣(東京). 2020.
- 石垣 琢磨. 認知行動療法からみた統合失調症. In 横田 正夫(編著)心理学からみた統合失調症(シリーズ公認心理士の向き合う精神障害 第1巻). 朝倉書店(東京). pp52–67. 2020.

## 生命環境科学系

## ■大学院教育専任教員

**四本 裕子 (Yuko Yotsumoto)**

Kawahara, H., Yotsumoto, Y. Multiple irrelevant duration information affects the perception of relevant duration information: Interference with selective processing of duration. *i-Perception*, **11**(6), 1–19, 2020.

Gallego-Hiroyasu, E.M., Yotsumoto, Y. Older adults preserve accuracy but not precision in explicit and implicit rhythmic timing. *PloS One*, **15**(10), e0240863, 1–21, 2020.

Li, L., Ito, S., Yotsumoto, Y. Effect of change saliency and neural entrainment on flicker-induced time dilation. *Journal of Vision*, **20**(6), **15**, 1–21, 2020.

## ■研究員

**山口 勝己 (Katsumi Yamaguchi)**

Yamaguchi, K., Soares, A.O., Goff, L.A., Talasila, A., Choi, J.A., Ivenitsky, D., Karma, S., Brophy, B., Devine, S.E., Meltzer, S.J., Kazazian, H.H. Jr. Striking heterogeneity of somatic L1 retrotransposition in single normal and cancerous gastrointestinal cells. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, **117**, 32215–32222, 2020.

## 池上 高志 (Takashi Ikegami)

- Masumori, A., Sinapayen, L., Maruyama, N., Mita, T., Bakkum, D., Frey, U., Takahashi, H., Ikegami, T. Neural Autopoiesis: Organizing Self-Boundaries by Stimulus Avoidance in Biological and Artificial Neural Networks. *Artificial life*, **26**(1), 130–151, 2020.
- Sinapayen, L., Masumori, A., Ikegami, T. Reactive, Proactive, and Inductive Agents: An Evolutionary Path for Biological and Artificial Spiking Networks. *Front Comput Neurosci*, **13**, 88, 2020. doi:10.3389/fncom.2019.00088
- Saito, D., Maruyama, N., Hashimoto, Y., Ikegami, T. Visualization of dynamic structure in flocking behavior. *Artif Life Robotics*, **25**, 544–551, 2020.
- Sato, H., Doi, I., Hashimoto, Y., Oka, M., Ikegami, T. Selection and Accelerated Divergence in Hashtag Evolution on a Social Network Service. *In Artificial Life Conference Proceedings. One Rogers Street, Cambridge, MA 02142–1209 USA journals-info@mit.edu. MIT Press*, 535–540, 2020.
- Masumori, A., Doi, I., Smith, J., Aoki, R., Ikegami, T. Evolving Acoustic Niche Differentiation and Soundscape Complexity Based on Intraspecific Sound Communication. *In Artificial Life Conference Proceedings, One Rogers Street, Cambridge, MA 02142–1209 USA journals-info@mit.edu. MIT Press*, 465–472, 2020.
- Choiwatana, P., Ejima, S., Oka, M., Ikegami, T. Web as an evolutionary ecosystem: Emergence of keystone species. *In Artificial Life Conference Proceedings, One Rogers Street, Cambridge, MA 02142–1209 USA journals-info@mit.edu. MIT Press*, 230–238, 2020.

## 磯崎 行雄 (Yukio Isozaki)

- Maruoka, T., Isozaki, Y. Sulfur and carbon isotopic systematics of Guadalupian-Lopingian (Permian) mid-Panthalassa:  $^{34}\text{S}_{\text{CAS}}$  and  $^{13}\text{C}_{\text{org}}$  profile in accreted paleo-atoll carbonates in Japan. *Island Arc*, **26**, e12362, 2020.
- Niu, XW, Zhao, D.P., Isozaki, Y., Nishizono, Y., Inakura, H. Structural heterogeneity and megathrust earthquakes in Southwest Japan. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, **298**, 106347, 2020.
- Maruyama, S., Ebisuzaki, T., Isozaki, Y., Kurokawa, K. The Hadean world (Part III), Emergence of life and early evolution. *Journal of Geography*, **129**, 745–749, 2020.
- 磯崎行雄, 長谷川 遼, 益田晴恵, 堤 之恭. 紀伊半島西部, 和泉層群最上部からの古第三系の発見. 地質学雑誌, **126**, 639–644, 2020.
- 長谷川 遼, 磯崎行雄, 堤 之恭. 破片化した過去の前弧砕屑岩類の地体構造上の帰属: 関東に散在する浅海/河川成白亜系・古第三系砂岩の碎屑性ジルコンU-Pb年代測定. 地学雑誌, **129**, 49–70, 2020.
- 長谷川 遼, 磯崎行雄, 山本純之, 堤 之恭. 白亜紀西南日本の前弧砂岩と後背地の経年変化: 碎屑性ジルコンU-Pb年代測定. 地学雑誌 **129**, 397–421, 2020.
- 沢田 輝, 磯崎行雄, 坂田周平. 東京都産カンブリア紀造山帯の断片: 関東山地東部, 黒瀬川帯高圧型変成岩および花崗岩類のジルコンU-Pb年代. 地質学雑誌, **126**, 551–561, 2020.
- 丸山茂徳, 夷崎俊一, 磯崎行雄, 黒川 顕. 冥王代の世界 (Part III)-生命誕生と初期進化-. 地学雑誌, **129**, 751–755, 2020.
- 高橋正樹, 栗田 敬, 鴫川元雄, 加藤史之, 磯崎行雄. 図解版 趣味地球科学, 126 p., 昴星出版(台中), 2020.

## 植田 一博 (Kazuhiro Ueda)

- Shirasuna, M., Honda, H., Matsuka, T., Ueda, K. Familiarity-matching: An ecologically rational heuristic for the relationships-comparison task. *Cognitive Science*, **44**(2):e12806, 1–36. <https://doi.org/10.1111/cogs.12806>, 2020.
- Yang, K., Fujisaki, I., Ueda, K. Interplay of network structure and neighbour performance in user innovation. *Humanities and Social Sciences Communications*, **6**:7, 1–8. <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0383-x>, 2020.
- Ohki, T., Matsuda, T., Gunji, A., Takei, Y., Sakuma, R., Kaneko, Y., Inagaki, M., Hanakawa, T., Ueda, K., Fukuda, M., Hiraki, K. Timing of phase-amplitude coupling is essential for neuronal and functional maturation of audiovisual integration in adolescents. *Brain and Behavior*, **10**(6):e01635, 1–15. <https://doi.org/10.1002/brb3.1635>, 2020.
- Nakano, N., Sakura, T., Ueda, K., Omura, L., Kimura, A., Iino, Y., Fukashiro, S., Yoshioka, S. Evaluation of 3D markerless motion capture accuracy using OpenPose with multiple video cameras. *Frontiers in Sports and Active Living*, **2**:50, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00050>, 2020.
- Onuki, Y., Honda, H., Ueda, K. Self-initiated actions under different choice architectures affect framing and target evaluation even without verbal manipulation. *Frontiers in Psychology*, **11**:1449, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01449>, 2020.
- Otaki, Y., Honda, H., Ueda, K. Water demand management: Visualising a public good. *PLoS ONE*, **15**(6):e0234621, 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234621>, 2020.
- Honda, H., Matsunaga, S., Ueda, K. Special number or a mere numerical array? Effect of repdigits on judgments and choices. *Frontiers in Psychology*, **11**:1551, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01551>, 2020.
- Maekawa, T., Ueda, K. How to Enjoy Watching One-Sided Sport Games. *Proceedings of the 12th International Conference on Knowledge and Smart Technology*, 177–181. <https://doi.org/10.1109/KST48564.2020.9059399>, 2020.
- Honda, H., Matsuka, T., Ueda, K. The effect of context on decisions: Decision by sampling based on probabilistic beliefs. *Proceedings of the 42nd*



## 広域システム科学系

*Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 3309–3314, 2020.

### 小河 正基 (Masaki Ogawa)

Ogawa, M. Magmatic differentiation and convective stirring of the mantle in early planets-2: the effects of properties of mantle materials, *Geophys. J. Int.*, **220**, 1409–1420, 2020.

Miyagoshi, T., Kameyama, M., Ogawa, M. Tectonic plates in 3D mantle convection with stress-history-dependent rheology, *Earth Planets Space*, **72**, 70, 2020.

### 奥崎 穰 (Yutaka Okuzaki)

Sasakawa, K., Berlov, O., Okuzaki, Y. Taxonomic and nomenclatural changes in three species of *Pterostichus* Bonelli (Coleoptera: Carabidae) from the Far East. *Zootaxa*, **4822**, 416–424, 2020.

Okuda, N., Takeyama, T., Komiya, T., Kato, Y., Okuzaki, Y., Karube, Z., Sakai, Y., Hori, M., Tayasu, I., Nagata, T. A food web and its long-term dynamics in Lake Biwa: a stable isotope approach. In: Kawanabe, H., Nishino, M., Maehata, M. (eds.) *Lake Biwa: Interactions between Nature and People*. Second edition. 331–337. Springer. Tokyo. 2020.

### 梶田 真 (Shin Kajita)

梶田 真. 山村における全日制普通高校の設置と地元子弟の進学行動—岩手県立岩泉高等学校小川校の全日制転換を事例として—. *地理科学*, **74**, 201–217, 2019.

### 金井 崇 (Takashi Kanai)

Li, T., Shi, R., Kanai, T. DenseGATs: A Graph-Attention-Based Network for Nonlinear Character Deformation, Proc. ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games, Article No.5, May 2020.

Morel, J., Bac, A., Kanai, T. High Accuracy Terrain Reconstruction from Point Clouds Using Implicit Deformable Model, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol.12142, 251–265, 2020.

Zhang, J., Kanai, T. Biological Modeling of Feathers by Morphogenesis Simulation, Proc. 2020 International Conference on Cyberworlds, 63–70, 2020.

Morel, J., Bac, A., Kanai, T. Segmentation of Unbalanced and In-homogeneous Point Clouds and Its Application to 3D Scanned Trees, *The Visual Computer*, **36**(10–12), 2419–2431, 2020.

Qiao, Z., Kanai, T. An Energy-Conserving Hair Shading Model Based on Neural Style Transfer, Proc. Pacific Graphics 2020, short paper, 1–6, 2020.

Morel, J., Bac, A., Kanai, T. Digital Terrain Model From UAV Photogrammetric Data, Proc: STAG 2020: Smart Tools and Applications in Graphics, 77–87, 2020.

### 鹿山 雅裕 (Masahiro Kayama)

Hiroi, Y., Hokada T., Kayama, M., Miyake, A., Adachi, T., Prame, B., Perera, K., Satishi-Kumar, M., Osanai, Y., Motoyoshi, Y., Ellis, D.J., Shirai-shi, K. Zoned quartz phenocrysts in supercooled melt inclusions in granulites from continental collision orogens, *Island Arc*, **29**, 1, e12374, 2020.

Nagaoka, H., Fagan, T.J., Kayama, M., Karouji, Y., Hasebe, N., Ebihara, M.H. Formation of ferroan dacite by lunar silicic volcanism recorded in a meteorite from the Moon, *Progress in Earth and Planetary Science*, **7**, 12, 2020.

### 木下 卓巳 (Takumi Kinoshita)

Nakamura, M., Tada, K., Kinoshita, T., Bessho, T., Nishiyama, C., Takenaka, I., Kimoto, Y., Higashino, Y., Sugimoto, H., Segawa, H. Perovskite/CIGS Spectral Splitting Double Junction Solar Cell with 28% Power Conversion Efficiency. *iScience*, **23**(12), 101817, 2020.

Geffroy, C., Grana, E., Bessho, T., Almosni, S., Tang, Z., Sharma, A., Kinoshita, T., Awai, F., Cloutet, E., Toupance, T., Segawa, H., Hadziioannou, G. P-Doping of a Hole Transport Material via a Poly(Ionic Liquid) for over 20% Efficiency and Hysteresis-Free Perovskite Solar Cells. *ACS Appl. Energy Mater.*, **3**(2), 1393–1401, 2020.

### 小林 浩二 (Koji Kobayashi)

Kobayashi, K.M. Online Interval Scheduling to Maximize Total Satisfaction, *Theoretical Computer Science*, Vol.806, 673–688, 2020.

### 小宮 剛 (Tsuyoshi Komiya)

Kuibida, M.L., Murzin, O.V., Kruk, N.N., Safonova, I.Y., Sun, M., Komiya, T., Wong, J., Aoki, S., Murzina, N.M., Nikolaeva, I., Semenova, D.V., Khlestov, M., Shelepaev, R.A., Kotler, P.D., Yakovlev, V.A., Naryzhnova, A.V. Whole-rock geochemistry and U-Pb ages of Devonian

## 広域システム科学系

bimodal-type rhyolites from the Rudny Altai, Russia: Petrogenesis and tectonic settings. *Gondwana Research*, **81**, 312–338, 2020.

Nakamura, H., Sano, A., Kagami, S., Yokoyama, T., Ishikawa, A., Komiya, T., Iwamori, H. Compositional heterogeneity of Archean mantle estimated from Sr and Nd isotopic systematics of basaltic rocks from North Pole, Australia, and the Isua supracrustal belt, Greenland. *Precambrian Research*, **347**, 105803, 2020.

Wang, X., Vannier, J., Yang, X., Kubota, S., Ou, Q., Yao, X., Uesugi, K., Sasaki, O., Komiya, T., Han, J. An intermediate type of medusa from the early Cambrian Kuanchuanpu Formation, South China. *Palaeontology*, **63**, 775–789, 2020.

### 澤木 佑介 (Yusuke Sawaki)

Fujisaki, W., Fukami, Y., Matsui, Y., Sato, T., Sawaki, Y., Suzuki, K. Redox conditions and nitrogen cycling during the Triassic-Jurassic transition: A new perspective from the mid-Panthalassa. *Earth-Science Reviews*, **204**, 103173, 2020.

Suzuki, K., Sawaki, Y., Iizuka, T., Kitajima, K., Hattori, K., Hirata, T., Anma, R. Hf-O isotope systematics of zircons from the Taitao Granitoids: Implications for slab-melting material. *Lithos*, **372–373**, 105665, 2020.

Sawaki, Y., Asanuma, H., Abe, M., Hirata, T. U–Pb ages of granitoids around the Kofu basin: Implications for the Neogene geotectonic evolution of the South Fossa Magna region, central Japan. *Island Arc*, **9**(1), e12361, 2020.

### 清水 隆之 (Takayuki Shimizu)

Shimizu, T., Yasuda, R., Mukai, Y., Tanoue, R., Shimada, T., Imamura, S., Tanaka, K., Watanabe, S., Masuda, T. Proteomic analysis of heme-binding protein from *Arabidopsis thaliana* and *Cyanidioschyzon merolae*. *Phil Trans R Soc B*, **375**, 20190488, 2020.

### 小豆川 勝見 (Katsumi Shozugawa)

Shozugawa, K., Hori, M., Johnson, T.E., Takahata, N., Sano, Y., Kávási, N., Sahoo, S.K., Matsuo, M. Landside tritium leakage over through years from Fukushima Dai-ichi nuclear plant and relationship between countermeasures and contaminated water, *Scientific reports*, **10**, 19925, 2020.

Querfeld, R., Hori, M., Weller, A., Degering, D., Shozugawa, K., Steinhauser, G. Radioactive Games? Radiation Hazard Assessment of the Tokyo Olympic Summer Games, *Environmental Science & Technology*, **54**, 18, 11414–11423, 2020.

Shozugawa, K., Hori, M. Pretreatment conditions for detecting <sup>134</sup>Cs -Eight years after the Fukushima Daiichi nuclear accident-, *Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences*, **20**, 25–27, 2020.

Okiba, T., Shozugawa, K., Matsuo, M., Hashimoto, T. Oxygen absorption and desorption behavior of Ba<sub>0.5</sub>La<sub>0.5</sub>FeO<sub>3.δ</sub> and its effect on crystal structure and electrical conduction properties, *Solid State Ionics*, **346**, 115191, 2020.

知のフィールドガイド 生命の根源を見つめる (東京大学教養学部編) 放射線をとことん測ってみる – 測定の現場から, 白水社 (東京), 2020.

### 鈴木 建 (Takeru Suzuki)

Kunitomo, M., Suzuki, T.K., Inutsuka, S.i. Dispersal of protoplanetary discs by the combination of magnetically driven and photoevaporative winds. *Monthly Notices of Royal Astronomical Society*, **492**, 3849–3858, 2020.

Kimura, H., Kunitomo, M., Suzuki, T.K., Robrade, J., Thebault, P., Mitsuishi, I. Hot grain dynamics by electric charging and magnetic trapping in debris disks. *Planetary and Space Science*, **183**, id.104581, 2020.

Shoda, M., Suzuki, T.K., Matt, S.P., Cranmer, S.R., Vidotto, A.A., Strugarek, A., See, V., Réville, V., Finley, A.J., Brun, A.S. Alfvén-wave-driven Magnetic Rotator Winds from Low-mass Stars. I. Rotation Dependences of Magnetic Braking and Mass-loss Rate. *The Astrophysical Journal*, **896**, id.123, 18pp., 2020.

鈴木建. 高校生からの天文学: 脅威の太陽-太陽風や太陽フレアはどのように起きるのか-. 1-216. 日本評論社(東京). 2020.

知のフィールドガイド. 生命の根源を見つめる. (東京大学教養学部編). 78-92. 白水社(東京). 2020.

### 角野 浩史 (Hirochika Sumino)

Álvarez-Valero, A.M., Gisbert, G., Aulinas, M., Geyer, A., Kereszturi, G., Polo-Sánchez, A., Núñez-Guerrero, E., Sumino, H. δD and δO variations of the magmatic system beneath Deception Island volcano (Antarctica): implications for magma ascent and eruption forecasting. *Chem. Geol.*, **542**, 119595, 2020.

Burgess, R., Goldsmith, S.L., Sumino, H., Gilmour, J.D., Marty, B., Pujol, M., Konhauser, K.O. Archean to Paleoproterozoic seawater halogen ratios recorded by fluid inclusions in chert and hydrothermal quartz. *Am. Mineral.*, **105**, 1317–1325, 2020.

Grosse, P., Ramacciotti, M.L.O., Fochi, M.F.E., Guzmán, S., Orihashi, Y., Sumino, H. Geomorphology, morphometry, spatial distribution and age of mafic monogenetic volcanoes of the Peinado and Incahuasi fields, southernmost Central Volcanic Zone of the Andes. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **401**, 106966, 2020.

Kotarba, M., Sumino, H., Nagao, K. Origin of hydrocarbon and noble gases, carbon dioxide and molecular nitrogen in the Miocene strata of the

## 広域システム科学系

eastern part of the Polish Carpathian Foredeep: isotopic and geological approach. *Appl. Geochem.*, **122**, 104732, 2020.

Morishita, T., Hirano, N., Sumino, H., Sato, H., Shibata, T., Yoshikawa, M., Arai, S., Nauchi, R., Tamura, A. Alkali basalt from the Seifu Seamount in the Sea of Japan: post-spreading magmatism in a back-arc setting. *Solid Earth*, **11**, 23–36, 2020.

Nishiyama, N., Sumino, H., Ujiie, K. Slow earthquakes under fluid overpressure caused by mantle-derived fluids. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **538**, 116199, 2020.

### 瀬川 浩司 (Hiroshi Segawa)

Nakamura, M., Tada, K., Kinoshita, T., Bessho, T., Nishiyama, C., Takenaka, I., Kimoto, Y., Higashino, Y., Sugimoto, H., Segawa, H. Perovskite/CIGS Spectral Splitting Double Junction Solar Cell with 28% Power Conversion Efficiency. *iScience*, **23**, 101817, 2020. DOI:10.1016/j.isci.2020.101817

Jono, R., Awai, F., Kondo, T., Kawaraya, M., Nakazaki, J., Bessho, T., Segawa, H. Basic Principle of Photoinduced Charge Separation for TiO<sub>2</sub>-TCNQ Surface Complex Revealed by a Multibody Model. *J. Phys. Chem. C*, **124**, 13535–13540, 2020. DOI:10.1021/acs.jpcc.0c02108

Takahashi, A., Wang, H.-B., Fukuda, T., Kamata, N., Kubo, T., Segawa, H. Annealing-Temperature Dependent Carrier-Transportation in ZnO/PbS Quantum Dot Solar Cells Fabricated Using Liquid-Phase Ligand Exchange Methods, *Energies*, **13**, 5037, 2020. DOI:10.3390/en13195037

Nakamura, Y., Shibayama, N., Hori, A., Matsushita, T., Segawa, H., Kondo, T. Crystal Systems and Lattice Parameters of CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Pb(I<sub>1-x</sub>Br<sub>x</sub>)<sub>3</sub> Determined Using Single Crystals: Validity of Vegard's Law. *Inorg. Chem.*, **59**, 6709–6716, 2020. DOI:10.1021/acs.inorgchem.9b03421

Liu, X., Wang, Y., Wu, T., He, X., Meng, X., Barbaud, J., Chen, H., Segawa, H., Yang, X., Han, L., Efficient and Stable Tin Perovskite Solar Cells Enabled by Amorphous-Polycrystalline Structure. *Nature Commun.*, **11**, 2678, 2020. DOI:10.1038/s41467-020-16561-6

Geffroy, C., Grana, E., Bessho, T., Almosni, S., Tang, Z., Sharma, A., Kinoshita, T., Awai, F., Cloutet, E., Toupance, T., Segawa, H., Hadziioannou, G. p-Doping of A Hole Transport Material via A Poly(ionic liquid) for Over 20% Efficiency and Hysteresis-Free Perovskite Solar Cells. *ACS Applied Energy Materials*, **3**, 1393–1401, 2020. DOI:10.1021/acsaem.9b01819

Koyanagi, T., Kapil, G., Ogomi, Y., Yoshino, K., Shen, Q., Toyoda, T., Murakami, T.N., Segawa, H., Hayase, S. Hot-injection and Ultrasonic Irradiation Syntheses of Cs<sub>2</sub>SnI<sub>6</sub> Quantum Dot Using Sn Long-chain Amino-complex. *J. Nanoparticle Res.*, **22**, 69, 2020. DOI:10.1007/s11051-020-04787-w

Liu, X., Wu, T., Chen, J.-Y., Meng, X., He, X., Noda, T., Chen, H., Yang, X., Segawa, H., Wang, Y., Han, L. Templated Growth of FASnI<sub>3</sub> Crystals for Efficient Tin Perovskite Solar Cells. *Energy and Environmental Science*. **13**, 2896–2902, 2020. DOI:10.1039/d0ee01845g

Suwa, K., Suga, T., Oyaizu, K., Segawa, H., Nishide, H., Phenolic Antioxidant-Incorporated Durable Perovskite Layers and Their Application for a Solar Cell. *MRS Commun.*, **10**, 312–316, 2020. DOI:10.1557/mrc.2020.25

Wu, T., Cui, D., Liu, X., Meng, X., Wang, Y., Noda, T., Segawa, H., Yang, X., Zhang, Y., Han, L. Efficient and Stable Tin Perovskite Solar Cells Enabled by Graded Heterostructure of Light-Absorbing Layer. *Solar RRL*, **4**, 2000240, 2020. DOI:10.1002/solr.202000240

Murugesan, V.S., Michael, R.R., Jena, A.K., Kang, J.-W., Kim, N.H., Segawa, H., Miyasaka, T., Lee, J.H. Benzodithiophene-thienopyrroledione-thienothiophene- based Random Copolymeric Hole Transporting Material for Perovskite Solar Cell. *Chem. Engineering J.*, **382**, 122830, 2020. DOI:10.1016/j.cej.2019.122830

Meng, X., Wu, T., Liu, X., He, X., Noda, T., Wang, Y., Segawa, H., Han, L., Highly Reproducible and Efficient FASnI<sub>3</sub> Perovskite Solar Cells Fabricated with Volatilizable Reducing Solvent. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 2965–2971, 2020. DOI:10.1021/acs.jpcclett.0c00923

Yu, J.-E.B.M., Wang, H.-B., Espaldon, A.E., Kubo, T., Segawa, H., Ahsan, N., Okada, Y. Application of perovskite quantum dots in carrier redistribution in III-V multijunction solar cells with luminescent coupling effect. *J. Photonics for Energy*, **10**, 042005, 2020. DOI:10.1117/1.JPE.10.042005

Xin He, Tianhao Wu, Xiao Liu, Yanbo Wang, Xiangyue Meng, Jihuai Wu, Takeshi Noda, Xudong Yang, Yukata Moritomo, Hiroshi Segawa, Liyuan Han, Highly Efficient Tin Perovskite Solar Cells Achieved Under Wide Oxygen Concentration Range. *J. Mater. Chem. A*, **8**, 2760–2768, 2020. DOI:10.1039/c9ta13159k

瀬川浩司. 開発進むペロブスカイト太陽電池：高効率、超薄膜、コスト安を実現した次世代パネルの現況. 月刊スマートハウス 5月号, 36–37, 2020.

瀬川浩司. 有機系太陽電池を利用した環境発電と蓄電の新技术. 化学工学 6号, 263–265, 2020.

瀬川浩司, 中崎城太郎. 太陽光発電のパラダイムシフトに繋がるカーペロブスカイト太陽電池の現状と展望. 光発電No.43, 99–104, 2020.

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 2021–2030, 152–155, 2020.

瀬川浩司, 中崎城太郎. ペロブスカイト太陽電池の研究開発最前線. 光触媒 62号, 20–27, 2020.

瀬川浩司. 安価で高性能な次世代太陽電池・ペロブスカイト太陽電池の開発と今後の地域未来社会. NETT 110号, 74–84, 2020.

### 舘 知宏 (Tomohiro Tachi)

田中浩也, 舘知宏. コンピュータショナル・ファブリケーション—「折る」「詰む」のデザインとサイエンス, 彰国社, 2020.



## 広域システム科学系

- Ando, K., Izumi, B., Shigematsu, M., Tamai, H., Matsuo, J., Mizuta, Y., Miyata, T., Sadanobu, J., Suto, K., Tachi, T. Lightweight rigidly foldable canopy using composite materials, *SN Applied Sciences* 2, Article Number 1994, 2020.
- Akitaya, H., Demaine, E.D., Horiyama, T., Hull, T.C., Ku, J.S., Tachi, T. Rigid foldability is NP-hard. *Journal of Computational Geometry*, **11** (1), 93–124, 2020.
- Demaine, E.D., Demaine, M.L., Ito, H., Nara, C., Shirahama, I., Tachi, T., Tomura, M. Flat Folding a Strip with Parallel or Nonacute Zigzag Creases with Mountain-Valley Assignment. *Journal of Information Processing*, **28**, 825–833, 2020.
- Klett, Y., Middendorf, P., Muhs, F., Tachi, T. Comparison of Soft Curved Crease Surrogate Hinges. In International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference (Vol.83990, p.V010T10A081). American Society of Mechanical Engineers, 2020.
- Yasuga, H., Eda, A., Suto, K., Tachi, T., Iwase, E. An Origami-Structured Flexible Electronic Substrate with Faces Parallel to Target-of-Attachment Surfaces. In 2020 IEEE 33rd International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (pp.909–912). IEEE. 2020.

### 谷川 衝 (Ataru Tanikawa)

- Shikauchi, M., Kumamoto, J., Fujii, M.S., Tanikawa, A. Gaia's detectability of black hole-main sequence star binaries formed in open clusters. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **72**, 45, 2020.
- Tanikawa, A., Kinugawa, T., Kumamoto, J., Fujii, M.S. Formation rate of LB-1-like systems through dynamical interactions. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **72**, 39, 2020.
- Kumamoto, J., Tanikawa, A., Fujii, M.S. Merger rate density of binary black holes formed in open clusters. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **495**, 4268, 2020.
- Tanikawa, A., Yoshida, T., Kinugawa, T., Takahashi, K., Umeda, H. Fitting formulae for evolution tracks of massive stars under extreme metal-poor environments for population synthesis calculations and star cluster simulations. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **495**, 4170, 2020.
- Kumamoto, J., Tanikawa, A., Fujii, M.S. Formation of binary black holes in star clusters as gravitational wave sources. *Journal of Physics: Conference Series*, **1468**, 012223, 2020.
- Kawana, K., Maeda, K., Yoshida, N., Tanikawa, A. Rapid Transients Originating from Thermonuclear Explosions in Helium White Dwarf Tidal Disruption Events. *Astro-physical Journal Letters*, **890**, 26, 2020.
- Kumamoto, J., Fujii, M.S., Tanikawa, A. Unexpectedly high formation rate of merging binary black holes in open clusters. Proceedings of the International Astronomical Union, *IAU Symposium*, **351**, 204, 2020.

### 土井 靖生 (Yasuo Doi)

- Doi, Y., et al. The JCMT BISTRO Survey: Magnetic Fields Associated with a Network of Filaments in NGC 1333. *The Astrophysical Journal*, **899**, Issue 1, id. 28 (23 pages), 2020.

### 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)

- 新井 祥穂, 永田 淳嗣. 沖縄本島南部における地域労働市場と農業構造. 農業問題研究, **52**(1), 1–13, 2020.
- Ngadi, Nagata, J. Development of the Oil Palm Plantation Sector in South Sumatra Province. *Komaba Studies in Human Geography*, **23**, 1–12, 2020.

### 成田 憲保 (Norio Narita)

- Dreizler, S., Crossfield, I., J.M., Kossakowski, D., Plavchan, P., Jeffers, S.V., Kemmer, J., Luque, R., Espinoza, N., Pallé, E., Stassun, K., Matthews, E., Cale, B., Caballero, J., A., Schlecker, M., Lillo-Box, J., Zechmeister, M., Lalitha, S., Reiners, A., Soubkiou, A., Bitsch, B., Zapatero Osorio, M., R., Chaturvedi, P., Hatzes, A., P., Ricker, G., Vanderspek, R., Latham, D., W., Seager, S., Winn, J., Jenkins, J.M., Aceituno, J., Amado, P., J., Barkaoui, K., Barbieri, M., Batalha, N., M., Bauer, F., F., Benneke, B., Benkhaldoun, Z., Beichman, C., Berberian, J., Burt, J., Butler, R., P., Caldwell, D., A., Chintada, A., Chontos, A., Christiansen, J., L., Ciardi, D., R., Cifuentes, C., Collins, K., A., Collins, K., I., Combs, D., Cortés-Contreras, M., Crane, J., D., Daylan, T., Dragomir, D., Esparza-Borges, E., Evans, P., Feng, F., Flowers, E., E., Fukui,

## 広域システム科学系

- A., Fulton, B., Furlan, E., Gaidos, E., Geneser, C., Giacalone, S., Gillon, M., Gonzales, E., Gorjian, V., Hellier, C., Hidalgo, D., Howard, A., W., Howell, S., Huber, D., Isaacson, H., Jehin, E., Jensen, E., L., N., Kaminski, A., Kane, S., R., Kawauchi, K., Kielkopf, J., F., Klahr, H., Kosiarek, M., R., Kreidberg, L., Kürster, M., Lafarga, M., Livingston, J., Louie, D., Mann, A., Madrigal-Aguado, A., Matson, R., A., Mocz, T., Morales, J., C., Muirhead, P., S., Murgas, F., Nandakumar, S., Narita, N., Nowak, G., Oshagh, M., Parviainen, H., V., Passegger, V., M., Pollacco, D., Pozuelos, F., J., Quirrenbach, A., Reefe, M., Ribas, I., Robertson, P., Rodríguez-López, C., Rose, M., E., Roy, A., Schweitzer, A., Schlieder, J., Shectman, S., Tanner, A., Şenavcı, H., V., Teske, J., Twicken, J., D., Villaseñor, J., Wang, S. X., Weiss, L., M., Wittrock, J., Yilmaz, M., Zohrabi, F. The CARMENES search for exoplanets around M dwarfs -- LP 714–47b (TOI 442.01), Populating the Neptune desert. *Astronomy & Astrophysics*, **644**, A127, 2020.
- Davis, A., B., Wang, S., Jones, M., Eastman, J., D., Günther, M., N., Stassun, K., G., Addison, B., C., Collins, K., A., Quinn, S., N., Latham, D., W., Trifonov, T., Shahaf, S., Mazeh, T., Kane, S., R., Narita, N., Wang, X., Tan, T., Ciardi, D., R., Tokovinin, A., Ziegler, C., Tronsgaard, R., Millholland, S., Cruz, B., Berlind, P., Calkins, M., L., Esquerdo, G., A., Collins, K., I., Conti, D., M., Murgas, F., Evans, P., Lewin, P., Radford, D., J., Paredes, L., A., Henry, T., J., Hodari-Sadiki, J., Lund, M., B., Christiansen, J., L., Law, N., M., Mann, A., W., Briceño, C., Parviainen, H., Palle, E., Watanabe, N., Ricker, G., R., Vanderspek, R., Seager, S., Winn, J., N., Jenkins, J., M., Krishnamurthy, A., Batalha, N., M., Burt, J., Colón, K., D., Dynes, S., Caldwell, D., A., Morris, R., Henze, C., E., Fischer, D., A. TOI 564 b and TOI 905 b: Grazing and Fully Transiting Hot Jupiters Discovered by TESS. *The Astronomical Journal*, **160**, 229, 2020.
- Kemmer, J., Stock, S., Kossakowski, D., Kaminski, A., Molaverdikhani, K., Schlecker, M., Caballero, J., A., Amado, P., J., Astudillo-Defru, N., Bonfils, X., Ciardi, D., Collins, K., A., Espinoza, N., Fukui, A., Hirano, T., Jenkins, J. M., Latham, D., W., Matthews, E., C., Narita, N., Pallé, E., Parviainen, H., Quirrenbach, A., Reiners, A., Ribas, I., Ricker, G., Schlieder, J., E., Seager, S., Vanderspek, R., Winn, J., N., Almenara, J., M., Béjar, V., J. S., Bluhm, P., Bouchy, F., Boyd, P., Christiansen, J., L., Cifuentes, C., Cloutier, R., Collins, K., I., Cortés-Contreras, M., Crossfield, I., J. M., Crouzet, N., de Leon, J., P., Della-Rose, D., D., Delfosse, X., Dreizler, S., Esparza-Borges, E., Essack, Z., Forveille, T., Figueira, P., Galadí-Enríquez, D., Gan, T., Glidden, A., Gonzales, E., J., Guerra, P., HaraKawa, H., Hatzes, A., P., Henning, T., Herrero, E., Hodapp, K., Hori, Y., Howell, S., B., Ikoma, M., Isogai, K., Jeffers, S., V., Kürster, M., Kawauchi, K., Kimura, T., Klagyivik, P., Kotani, T., Kurokawa, T., Kusakabe, N., Kuzuhara, M., Lafarga, M., Livingston, J., H., Luque, R., Matson, R., Morales, J., C., Mori, M., Muirhead, P., S., Murgas, F., Nishikawa, J., Nishiumi, T., Omiya, M., Reffert, S., Rodríguez-López, C., Santos, N., C., Schöfer, P., Schwarz, R., P., Shiao, B., Tamura, M., Terada, Y., Twicken, J., D., Ueda, A., Vievard, S., Watanabe, N., Zechmeister, M. Discovery of a hot, transiting, Earth-sized planet and a second temperate, non-transiting planet around the M4 dwarf GJ 3473 (TOI-488). *Astronomy & Astrophysics*, **642**, A236, 2020.
- Nowak, G., Luque, R., Parviainen, H., Pallé, E., Molaverdikhani, K., Béjar, V., J. S., Lillo-Box, J., Rodríguez-López, C., Caballero, J., A., Zechmeister, M., Passegger, V., M., Cifuentes, C., Schweitzer, A., Narita, N., Cale, B., Espinoza, N., Murgas, F., Hidalgo, D., Zapatero Osorio, M., R., Pozuelos, F., J., Aceituno, F., J., Amado, P., J., Barkaoui, K., Barrado, D., Bauer, F., F., Benkhaldoun, Z., Caldwell, D., A., Casasayas-Barris, N., Chaturvedi, P., Chen, G., Collins, K., A., Collins, K., I., Cortés-Contreras, M., Crossfield, I., J. M., de León, J., P., Díez Alonso, E., Dreizler, S., El Mufti, M., Esparza-Borges, E., Essack, Z., Fukui, A., Gaidos, E., Gillon, M., Gonzales, E., J., Guerra, P., Hatzes, A., Henning, T., Herrero, E., Hesse, K., Hirano, T., Howell, S., B., Jeffers, S., V., Jehin, E., Jenkins, J., M., Kaminski, A., Kemmer, J., Kielkopf, J., F., Kossakowski, D., Kotani, T., Kürster, M., Lafarga, M., Latham, D., W., Law, N., Lissauer, J., J., Lodieu, N., Madrigal-Aguado, A., Mann, A., W., Massey, B., Matson, R., A., Matthews, E., Montañés-Rodríguez, P., Montes, D., Morales, J., C., Mori, M., Nagel, E., Oshagh, M., Pedraz, S., Plavchan, P., Pollacco, D., Quirrenbach, A., Reffert, S., Reiners, A., Ribas, I., Ricker, G., R., Rose, M., E., Schlecker, M., Schlieder, J., E., Seager, S., Stangret, M., Stock, S., Tamura, M., Tanner, A., Teske, J., Trifonov, T., Twicken, J., D., Vanderspek, R., Watanabe, D., Wittrock, J., Ziegler, C., Zohrabi, F. The CARMENES search for exoplanets around M dwarfs. Two planets on opposite sides of the radius gap transiting the nearby M dwarf LTT 3780. *Astronomy & Astrophysics*, **642**, A173, 2020.
- Jenkins, J., S., Díaz, M., R., Kurtovic, N., T., Espinoza, N., Vines, J., I., Rojas, Pablo, A., P., Brahm, R., Torres, P., Cortés-Zuleta, P., Soto, M., G., Lopez, E., D., King, G., W., Wheatley, P., J., Winn, J., N., Ciardi, D., R., Ricker, G., Vanderspek, R., Latham, D., W., Seager, S., Jenkins, J., M., Beichman, C., A., Bieryla, A., Burke, C., J., Christiansen, J., L., Henze, C., E., Klaus, T., C., McCauliff, S., Mori, M., Narita, N., Nishiumi, T., Tamura, M., de Leon, J., P., Quinn, S., N., Villaseñor, J., N., Vezie, M., L., Jack J., Collins, K., A., Collins, K., I., Isopi, G., Mallia, F., Ercolino, A., Petrovich, C., Jordán, A., Acton, J., S., Armstrong, D., J., Bayliss, D., Bouchy, F., Belardi, C., Bryant, E., M., Burleigh, M., R., Cabrera, J., Casewell, S., L., Chaushev, A., Cooke, B., F., Eigmüller, P., Erikson, A., Foxell, E., Gänsicke, B., T., Gill, S., Gillen, E., Günther, M., N., Goad, M., R., Hooton, M., J., Jackman, J., A. G., Loudon, T., McCormac, J., Moyano, M., Nielsen, L., D., Pollacco, D., Queloz, D., Rauer, H., Raynard, L., Smith, A., M. S., Tilbrook, R., H., Titz-Weider, R., Turner, O., Udry, S., Walker, S., R., Watson, C., A., West, R., G., Palle, E., Ziegler, C., Law, N., Mann, A., W. An ultrahot Neptune in the Neptune desert. *Nature Astronomy*, **4**, p. 1148–1157, 2020.
- Vanderburg, A., Rappaport, S., A., Xu, S., Crossfield, I., J. M., Becker, J., C., Gary, B., Murgas, F., Blouin, S., Kaye, T., G., Palle, E., Melis, C., Morris, B., M., Kreidberg, L., Gorjian, V., Morley, C., V., Mann, A., W., Parviainen, H., Pearce, L., A., Newton, E., R., Carrillo, A., Zuckerman, B., Nelson, L., Zeimann, G., Brown, W., R., Tronsgaard, R., Klein, B., Ricker, G., R., Vanderspek, R., K., Latham, D., W., Seager, S., Winn, J., N., Jenkins, J., M., Adams, F., C., Benneke, B., Berardo, D., Buchhave, L., A., Caldwell, D., A., Christiansen, J., L., Collins, K.,

## 広域システム科学系

- A., Colón, K., D., Daylan, T., Doty, J., Doyle, A., E., Dragomir, D., Dressing, C., Dufour, P., Fukui, A., Glidden, A., Guerrero, N., M., Guo, X., Heng, K., Henriksen, A., I., Huang, C., X., Kaltenegger, L., Kane, S., R., Lewis, J., A., Lissauer, J., J., Morales, F., Narita, N., Pepper, J., Rose, M., E., Smith, J., C., Stassun, K., G., Yu, L. A giant planet candidate transiting a white dwarf, *Nature*, **585**, p. 363–367, 2020.
- Fridlund, M., Livingston, J., Gandolfi, D., Persson, C., M., Lam, K., W. F., Stassun, K., G., Hellier, C., Korth, J., Hatzes, A., P., Malavolta, L., Luque, R., Redfield, S., Guenther, E., W., Albrecht, S., Barragan, O., Benatti, S., Bouma, L., Cabrera, J., Cochran, W., D., Csizmadia, S., Dai, F., Deeg, H., J., Esposito, M., Georgieva, I., Grziwa, S., González-Cuesta, L., Hirano, T., Jenkins, J., M., Kabath, P., Knudstrup, E., Latham, D., W., Mathur, S., Mullally, S., E., Narita, N., Nowak, G., Olofsson, A., O. H., Palle, E., Pätzold, M., Pompei, E., Rauer, H., Ricker, G., Rodler, F., Seager, S., Serrano, L., M., Smith, A., M. S., Spina, L., Subjak, J., Tenenbaum, P., Ting, E., B., Vanderburg, A., Vanderspek, R., Van-Eylen, V., Villanueva, S., Winn, J., N. The TOI-763 system: sub-Neptunes orbiting a Sun-like star, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **498**, p. 4503–4517, 2020.
- Luque, R., Casasayas-Barris, N., Parviainen, H., Chen, G., Pallé, E., Livingston, J., Béjar, V., J. S., Crouzet, N., Esparza-Borges, E., Fukui, A., Hidalgo, D., Kawashima, Y., Kawauchi, K., Klagyivik, P., Kurita, S., Kusakabe, N., de Leon, J., P., Madrigal-Aguado, A., Montañés-Rodríguez, P., Mori, M., Murgas, F., Narita, N., Nishiumi, T., Nowak, G., Oshagh, M., Sánchez-Benavente, M., Stangret, M., Tamura, M., Terada, Y., Watanabe, N. Obliquity measurement and atmospheric characterisation of the WASP-74 planetary system. *Astronomy & Astrophysics*, **642**, A50, 2020.
- Nowak, G., Palle, E., Gandolfi, D., Deeg, H., J., Hirano, T., Barragán, O., Kuzuhara, M., Dai, F., Luque, R., Persson, C., M., Fridlund, M., Johnson, M., C., Korth, J., Livingston, J., H., Grziwa, S., Mathur, S., Hatzes, A., P., Prieto-Arranz, J., Nespral, D., Hidalgo, D., Hjorth, M., Albrecht, S., Van-Eylen, V., Lam, K., W. F., Cochran, W., D., Esposito, M., Csizmadia, S., Guenther, E., W., Kabath, P., Blay, P., Brahm, R., Jordán, A., Espinoza, N., Rojas, F., Casasayas-Barris, N., Rodler, F., Alonso Sobrino, R., Cabrera, J., Carleo, I., Chaushev, A., de Leon, J., Eigtmüller, P., Endl, M., Erikson, A., Fukui, A., Georgieva, I., González-Cuesta, L., Knudstrup, E., Lund, M., N., Montañés-Rodríguez, P., Murgas, F., Narita, N., Niraula, P., Pätzold, M., Rauer, H., Redfield, S., Ribas, I., Skarka, M., Smith, A., M. S., Subjak, J. K2-280 b - a low density warm sub-Saturn around a mildly evolved star. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **497**, pp.4423–4435, 2020.
- Hirano, T., Krishnamurthy, V., Gaidos, E., Flewelling, H., Mann, A., W., Narita, N., Plavchan, P., Kotani, T., Tamura, M., Harakawa, H., Hodapp, K., Ishizuka, M., Jacobson, S., Konishi, M., Kudo, T., Kurokawa, T., Kuzuhara, M., Nishikawa, J., Omiya, M., Serizawa, T., Ueda, A., Vievard, S. Limits on the Spin-Orbit Angle and Atmospheric Escape for the 22 Myr Old Planet AU Mic b. *The Astrophysical Journal Letters*, **899**, L13, 2020.
- Plavchan, P., Barclay, T., Gagné, J., Gao, P., Cale, B., Matzko, W., Dragomir, D., Quinn, S., Feliz, D., Stassun, K., Crossfield, I., J. M., Berardo, D., A., Latham, D., W., Tieu, B., Anglada-Escudé, G., Ricker, G., Vanderspek, R., Seager, S., Winn, J., N., Jenkins, J., M., Rinehart, S., Krishnamurthy, A., Dynes, S., Doty, J., Adams, F., Afanasev, D., A., Beichman, C., Bottom, M., Bowler, B. P., Brinkworth, C., Brown, C., J., Cancino, A., Ciardi, D., R., Clampin, M., Clark, J., T., Collins, K., Davison, C., Foreman-Mackey, D., Furlan, E., Gaidos, E., Geneser, C., Giddens, F., Gilbert, E., Hall, R., Hellier, C., Henry, T., Horner, J., Howard, A., W., Huang, C., Huber, J., Kane, S., R., Kenworthy, M., Kielkopf, J., Kipping, D., Klenke, C., Kruse, E., Latouf, N., Lowrance, P., Mennesson, B., Mengel, M., Mills, S., M., Morton, T., Narita, N., Newton, E., Nishimoto, A., Okumura, J., Palle, E., Pepper, J., Quintana, E., V., Roberge, A., Roccatagliata, V., Schlieder, J., E., Tanner, A., Teske, J., Tinney, C., G., Vanderburg, A., von Braun, K., Walp, B., Wang, J., Wang, S., X., Weigand, D., White, R., Wittenmyer, R., A., Wright, D., J., Youngblood, A., Zhang, H., Zilberman, P. A planet within the debris disk around the pre-main sequence star AU Mic. *Nature*, **582**, p. 497–500, 2020.
- Louie, D., R., Narita, N., Fukui, A., Palle, E., Tamura, M., Kusakabe, N., Parviainen, H., Deming, D. Simulations Predicting the Ability of Multi-color Simultaneous Photometry to Distinguish TESS Candidate Exoplanets from False Positives. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, **132**, 084403, 2020.
- Tampo, Y., Kojiguchi, N., Isogai, K., Kato, T., Kimura, M., Wakamatsu, Y., Nogami, D., Vanmunster, T., Tordai, T., Akazawa, H., Mugas, F., Nishiumi, T., Béjar, V., J. S., Kawauchi, K., Crouzet, N., Watanabe, N., Casasayas-Barris, N., Terada, Y., Fukui, A., Narita, N., Palle, E., Tamura, M., Kusakabe, N., Alonso, R., Itoh, H., Sokolovsky, K., McIntyre, B., Leahy-McGregor, J., Brincat, S., M., Dubovsky, P., A., Medulka, T., Kudzej, I., Pavlenko, E., P., Antonyuk, K., A., Pit, N., V., Antonyuk, O., I., Babina, J., V., Baklanov, A., V., Sklyanov, A., S., Zubareva, A., M., Belinski, A., A., Dodin, A., V., Burlak, M., A., Ikonnikova, N., P., Mishin, E., O., Potanin, S., A., Miller, I., Richmond, M., Pickard, R., D., Galdies, C., Mizutani, M., Menzies, K., Stone, G., Ruiz, J. First detection of two superoutbursts during the rebrightening phase of a WZ Sge-type dwarf nova: TCP J21040470+4631129. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **72**, 49, 2020.
- Carleo, I., Gandolfi, D., Barragán, O., Livingston, J., H., Persson, C., M., Lam, K., W. F., Vidotto, A., Lund, M., B., D'Angelo, C., V., Collins, K., A., Fossati, L., Howard, A., W., Kubyshkina, D., Brahm, R., Oklopčić, A., Mollière, P., Redfield, S., Serrano, L., M., Dai, F., Fridlund, M., Borsa, F., Korth, J., Esposito, M., Díaz, M., R., Nielsen, L., D., Hellier, C., Mathur, S., Deeg, H., J., Hatzes, A., P., Benatti, S., Rodler, F., Alarcon, J., Spina, L., Santos, Á., R. G., Georgieva, I., García, R., A., González-Cuesta, L., Ricker, G., R., Vanderspek, R., Latham, D., W., Seager, S., Winn, J., N., Jenkins, J., M., Albrecht, S., Batalha, N., M., Beard, C., Boyd, P., T., Bouchy, F., Burt, J., A., Butler, R., P., Cabrera, J., Chontos, A., Ciardi, D., R., Cochran, W., D., Collins, K., I., Crane, J., D., Crossfield, I., Csizmadia, S., Dragomir, D., Dressing, C., Eigtmüller, P., Endl, M., Erikson, A., Espinoza, N., Fausnaugh, M., Feng, F., Flowers, E., Fulton, B., Gonzales, E., J., Grieves, N.,

## 広域システム科学系

- Grziwa, S., Guenther, E., W., Guerrero, N., M., Henning, T., Hidalgo, D., Hirano, T., Hjorth, M., Huber, D., Isaacson, H., Jones, M., Jordán, A., Kabáth, P., Kane, S., R., Knudstrup, E., Lubin, J., Luque, R., Mireles, I., Narita, N., Nespral, D., Niraula, P., Nowak, G., Palle, E., Pätzold, M., Petigura, E., A., Prieto-Arranz, J., Rauer, H., Robertson, P., Rose, M., E., Roy, A., Sarkis, P., Schlieder, J., E., Ségransan, D., Shectman, S., Skarka, M., Smith, A., M. S., Smith, J., C., Stassun, K., Teske, J., Twicken, J., D., Van-Eylen, V., Wang, S., Weiss, L., M., Wyttenbach, A. The Multiplanet System TOI-421: A Warm Neptune and a Super Puffy Mini-Neptune Transiting a G9 V Star in a Visual Binary. *The Astronomical Journal*, **160**, 114, 2020.
- Bluhm, P., Luque, R., Espinoza, N., Pallé, E., Caballero, J., A., Dreizler, S., Livingston, J., H., Mathur, S., Quirrenbach, A., Stock, S., Van-Eylen, V., Nowak, G., López, E., D., Csizmadia, S., Zapatero Osorio, M., R., Schöfer, P., Lillo-Box, J., Oshagh, M., González-Álvarez, E., Amado, P., J., Barrado, D., Béjar, V., J. S., Cale, B., Chaturvedi, P., Cifuentes, C., Cochran, W., D., Collins, K., A., Collins, K., I., Cortés-Contreras, M., Díez Alonso, E., El Mufti, M., Ercolino, A., Fridlund, M., Gaidos, E., García, R., A., Georgieva, I., González-Cuesta, L., Guerra, P., Hatzes, A., P., Henning, T., Herrero, E., Hidalgo, D., Isopi, G., Jeffers, S., V., Jenkins, J., M., Jensen, E., L. N., Kábat, P., Kaminski, A., Kemmer, J., Korth, J., Kossakowski, D., Kürster, M., Lafarga, M., Mallia, F., Montes, D., Morales, J., C., Morales-Calderón, M., Murgas, F., Narita, N., Passegger, V., M., Pedraz, S., Persson, C., M., Plavchan, P., Rauer, H., Redfield, S., Reffert, S., Reiners, A., Ribas, I., Ricker, G., R., Rodríguez-López, C., Santos, A., R. G., Seager, S., Schlecker, M., Schweitzer, A., Shan, Y., Soto, M., G., Subjak, J., Tal-Or, L., Trifonov, T., Vanaverbeke, S., Vanderspek, R., Wittrock, J., Zechmeister, M., Zohrabi, F. Precise mass and radius of a transiting super-Earth planet orbiting the M dwarf TOI-1235: a planet in the radius gap? *Astronomy & Astrophysics*, **639**, A132, 2020.
- Nielsen, L., D., Brahm, R., Bouchy, F., Espinoza, N., Turner, O., Rappaport, S., Pearce, L., Ricker, G., Vanderspek, R., Latham, D., W., Seager, S., Winn, J., N., Jenkins, J., M., Acton, J., S., Bakos, G., Barclay, T., Barkaoui, K., Bhatti, W., Briceño, C., Bryant, E., M., Burleigh, M., R., Ciardi, D., R., Collins, K., A., Collins, K., I., Cooke, B., F., Csabry, Z., dos Santos, L., A., Eigmüller, P., Fausnaugh, M., M., Gan, T., Gillon, M., Goad, M., R., Guerrero, N., Hagelberg, J., Hart, R., Henning, T., Huang, C., X., Jehin, E., Jenkins, J., S., Jordán, A., Kielkopf, J., F., Kossakowski, D., Lavie, B., Law, N., Lendl, M., de Leon, J., P., Lovis, C., Mann, A., W., Marmier, M., McCormac, J., Mori, M., Moya-no, M., Narita, N., Osip, D., Otegi, J., F., Pepe, F., Pozuelos, F., J., Raynard, L., Relles, H., M., Sarkis, P., Ségransan, D., Seidel, J., V., Shporer, A., Stalport, M., Stockdale, C., Suc, V., Tamura, M., Tan, T., G., Tilbrook, R., H., Ting, E., B., Trifonov, T., Udry, S., Vanderburg, A., Wheatley, P., J., Wingham, G., Zhan, Z., Ziegler, C. Three short-period Jupiters from TESS. HIP 65Ab, TOI-157b, and TOI-169b. *Astronomy & Astrophysics*, **639**, A76, 2020.
- Watanabe, N., Narita, N., Johnson, C. M. Doppler Tomographic Measurement of the Nodal Precession of WASP-33b. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **72**, 19, 2020.
- Patra, K., C., Winn, J., N., Holman, M., J., Gillon, M., Burdanov, A., Jehin, E., Delrez, L., Pozuelos, F., J., Barkaoui, K., Benkhaldoun, Z., Narita, N., Fukui, A., Kusakabe, N., Kawachi, K., Terada, Y., Bouma, L. G., Weinberg, N., N., Broome, M. The Continuing Search for Evidence of Tidal Orbital Decay of Hot Jupiters. *The Astronomical Journal*, **159**, 150, 2020.
- Hidalgo, D., Pallé, E., Alonso, R., Gandolfi, D., Fridlund, M., Nowak, G., Luque, R., Hirano, T., Justesen, A., B., Cochran, W., D., Barragán, O., Spina, L., Rodler, F., Albrecht, S., Anderson, D., Amado, P., Bryant, E., Caballero, J., A., Cabrera, J., Csizmadia, S., Dai, F., De Leon, J., Deeg, H. J., Eigmüller, Ph., Endl, M., Erikson, A., Esposito, M., Figueira, P., Georgieva, I., Grziwa, S., Guenther, E., Hatzes, A., P., Hjorth, M., Hoeijmakers, H., J., Kabath, P., Korth, J., Kuzuhara, M., Lafarga, M., Lampon, M., Leão, I., C., Livingston, J., Mathur, S., Montañes-Rodríguez, P., Morales, J., C., Murgas, F., Nagel, E., Narita, N., Nielsen, L., D., Patzold, M., Persson, C., M., Prieto-Arranz, J., Quirrenbach, A., Rauer, H., Redfield, S., Reiners, A., Ribas, I., Smith, A., M. S., Šubjak, J., Van-Eylen, V., Wilson, P., A. Three planets transiting the evolved star EPIC 249893012: a hot 8.  $M_{\text{Earth}}$  super-Earth and two warm 14.7 and 10.2  $M_{\text{Earth}}$  sub-Neptunes. *Astronomy & Astrophysics*, **636**, A89, 2020.
- Nielsen, L., D., Gandolfi, D., Armstrong, D., J., Jenkins, J., S., Fridlund, M., Santos, N., C., Dai, F., Adibekyan, V., Luque, R., Steffen, J., H., Esposito, M., Meru, F., Sabotta, S., Bolmont, E., Kossakowski, D., Otegi, J., F., Murgas, F., Stalport, M., Rodler, F., Díaz, M., R., Kurtovic, N., T., Ricker, G., Vanderspek, R., Latham, D., W., Seager, S., Winn, J., N., Jenkins, J., M., Allart, R., Almenara, J., M., Barrado, D., Barros, S., C. C., Bayliss, D., Berdiñas, Z., M., Boisse, I., Bouchy, F., Boyd, P., Brown, D., J. A., Bryant, E., M., Burke, C., Cochran, W., D., Cooke, B., F., Demangeon, O., D. S., Díaz, R., F., Dittman, J., Dorn, C., Dumusque, X., García, R., A., González-Cuesta, L., Grziwa, S., Georgieva, I., Guerrero, N., Hatzes, A., P., Helled, R., Henze, C., E., Hojjatpanah, S., Korth, J., Lam, K., W. F., Lillo-Box, J., Lopez, T., A., Livingston, J., Mathur, S., Mousis, O., Narita, N., Osborn, H., P., Palle, E., Peña Rojas, P., A., Persson, C., M., Quinn, S., N., Rauer, H., Redfield, S., Santerne, A., dos Santos, L., A., Seidel, J., V., Sousa, S., G., Ting, E., B., Turet, M., Udry, S., Vanderburg, A., Van-Eylen, V., Vines, J., I., Wheatley, P., J., Wilson, P., A. Mass determinations of the three mini-Neptunes transiting TOI-125. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **492**, p. 5399–5412, 2020.
- Parviainen, H., Palle, E., Zapatero-Osorio, M., R., Montañes Rodríguez, P., Murgas, F., Narita, N., Hidalgo Soto, D., Béjar, V., J. S., Korth, J., Monelli, M., Casasayas-Barris, N., Crouzet, N., de Leon, J., P., Fukui, A., Hernandez, A., Klagyivik, P., Kusakabe, N., Luque, R., Mori, M., Nishiumi, T., Prieto-Arranz, J., Tamura, M., Watanabe, N., Burke, C., Charbonneau, D., Collins, K., A., Collins, K., I., Conti, D., Garcia Soto, A., Jenkins, J., S., Jenkins, J., M., Levine, A., Li, J., Rinehart, S., Seager, S., Tenenbaum, P., Ting, E., B., Vanderspek, R., Vezie, M., Winn, J., N. MuSCAT2 multicolour validation of TESS candidates: an ultra-short-period substellar object around an M dwarf. *Astronomy*



## 広域システム科学系

☞ *Astrophysics*, **633**, A28, 2020.

- Díaz, M., R., Jenkins, J., S., Gandolfi, D., Lopez, E., D., Soto, M., G., Cortés-Zuleta, P., Berdiñas, Z., M., Stassun, K., G., Collins, K., A., Vines, J., I., Ziegler, C., Fridlund, M., Jensen, E., L. N., Murgas, F., Santerne, A., Wilson, P., A., Esposito, M., Hatzes, A., P., Johnson, M., C., Lam, K., W. F., Livingston, J., H., Van-Eylen, V., Narita, N., Briceño, C., Collins, K., I., Csizmadia, S., Fausnaugh, M., Gan, T., García, R., A., Georgieva, I., Glidden, A., González-Cuesta, L., Jenkins, J., M., Latham, D., W., Law, N., M., Mann, A., W., Mathur, S., Mireles, I., Morris, R., Pallé, E., Persson, C., M., Ricker, G., Rinehart, S., Rose, M., E., Seager, S., Smith, J., C., Tan, T., Tokovinin, A., Vanderburg, A., Vanderspek, R., Winn, J., N., Yahalom, D., A. TOI-132 b: A short-period planet in the Neptune desert transiting a  $V = 11.3$  G-type star. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **493**, p. 973–985, 2020.
- Šubjak, J., Sharma, R., Carmichael, T., W., Johnson, M., C., Gonzales, E., J., Matthews, E., Boffin, H., M. J., Brahm, R., Chaturvedi, P., Chakraborty, A., Ciardi, D., R., Collins, K., A., Esposito, M., Fridlund, M., Gan, T., Gandolfi, D., García, R., A., Guenther, E., Hatzes, A., Latham, D., W., Mathis, S., Mathur, S., Persson, C., M., Relles, H., M., Schlieder, J., E., Barclay, T., Dressing, C., D., Crossfield, I., Howard, A., W., Rodler, F., Zhou, G., Quinn, S., N., Esquerdo, G., A., Calkins, M., L., Berlind, P., Stassun, K., G., Blažek, M., Skarka, M., Špoková, M., Žák, J., Albrecht, S., Alonso Sobrino, R., Beck, P., Cabrera, J., Carleo, I., Cochran, W., D., Csizmadia, S., Dai, F., Deeg, H., J., de Leon, J., P., Eigmüller, P., Endl, M., Erikson, A., Fukui, A., Georgieva, I., González-Cuesta, L., Grziwa, S., Hidalgo, D., Hirano, T., Hjorth, M., Knudstrup, E., Korth, J., Lam, K., W. F., Livingston, J., H., Lund, M., N., Luque, R., Montanes-Rodríguez, P., Murgas, F., Narita, N., Nespral, D., Niraula, P., Nowak, G., Pallé, E., Pätzold, M., Prieto-Arranz, J., Rauer, H., Redfield, S., Ribas, I., Smith, A., M. S., Van-Eylen, V., Kabáth, P. TOI-503: The First Known Brown-dwarf Am-star Binary from the TESS Mission. *The Astronomical Journal*, **159**, 151, 2020.
- Lam, K., W. F., Korth, J., Masuda, K., Csizmadia, S., Eigmüller, P., Stefánsson, G., Endl, M., Albrecht, S., Robertson, P., Luque, R., Livingston, J., H., Hirano, T., Alonso Sobrino, R., Barragán, O., Cabrera, J., Carleo, I., Chaushev, A., Cochran, W., D., Dai, F., de Leon, J., Deeg, H., J., Erikson, A., Esposito, M., Fridlund, M., Fukui, A., Gandolfi, D., Georgieva, I., Gonzalez-Cuesta, L., Grziwa, S., Guenther, E., W., Hatzes, A., P., Hidalgo, D., Hjorth, M., Kabath, P., Knudstrup, E., Lund, M., N., Mahadevan, S., Mathur, S., Montañes-Rodríguez, P., Murgas, F., Narita, N., Nespral, D., Niraula, P., Palle, E., Pätzold, M., Persson, C., M., Prieto-Arranz, J., Rauer, H., Redfield, S., Ribas, I., Skarka, M., Smith, A., M. S., Subjak, J., Van-Eylen, V. It Takes Two Planets in Resonance to Tango around K2-146. *The Astronomical Journal*, **159**, 120, 2020.
- 成田 憲保. 地球は特別な惑星か? 地球外生命に迫る系外惑星の科学. 1-288. 講談社ブルーバックス(東京). 2020.
- 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? (十二): 注意と期待と環境と(1), 究, **116**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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? (十一): 「今性」と「応答性」(3), 究, **115**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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? (十): 「今性」と「応答性」(2), 究, **114**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- Alimardani, M., Kemmeren, L., Okumura, K., Hiraki, K. Robot-Assisted Mindfulness Practice: Analysis of Neurophysiological Responses and Affective State Change. *Human-Computer Interaction*, 2020.
- Barbot, B., Hiraki, K., et al. Manifesto for New Directions in Developmental Science. *New Directions for Child and Adolescent Development*. DOI:10.1002/cad.20359, 2020.
- Alimardani, M., Hiraki, K. Passive Brain-Computer Interfaces for Enhanced Human-Robot Interaction. *Frontiers in Robotics and AI-Computational Intelligence in Robotics*. *Front. Robot. AI*, 02 October 2020. doi:10.3389/frobt.2020.00125
- 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? (九): 「今性」と「応答性」(1), 究, **113**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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? (八): テクノロジーと子育て(3), 究, **112**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.]
- 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? (七): テクノロジーと子育て(2), 究, **111**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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? (六): テクノロジーと子育て(1), 究, **110**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- Keshmiri1, S., Alimardani, M., Shiomi, M., Sumioka, H., Ishiguro, H., Hiraki, K. Higher Hypnotic Suggestibility Is Associated with the Lower EEG Signal Variability in Theta, Alpha, and Beta Frequency Bands. *Plos One*, 2020.
- Ohki, T., Matsuda, T., Gunji, A., Takei, Y., Sakuma, R., Kaneko, Y., Inagaki, M., Hanakawa, T., Ueda, K., Fukuda, M., Hiraki, K. Timing of phase-amplitude coupling is essential for neuronal and functional maturation of audiovisual integration in adolescents. *Brain and Behavior*, 10:e01635, 2020. DOI:10.1002/brb3.1635

## 広域システム科学系

- Kokubun, K., Yamakawa, Y., Hiraki, K. Association between Behavioral Ambidexterity and Brain Health. *Brain Sciences*, **10**(3), 137, 2020. doi:10.3390/brainsci10030137
- 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？(五)：テクノロジーは我々の生活をどう変えるのか(3), 究, **109**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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？(四)：テクノロジーは我々の生活をどう変えるのか(2), 究, **108**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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？(三)：テクノロジーは我々の生活をどう変えるのか(1), 究, **107**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 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)：なぜ赤ちゃん研究なのか？(2), 究, **106**, 28-31, ミネルヴァ書房(東京). 2020.
- 開 一夫(監修), 中島秀之(監修)(2020). 人工知能 チューリング/ブルックス/ヒントン<<名著精選>>心の謎から心の科学へ, 岩波書店(東京)
- 開 一夫(監修)(2020). テレビえほん みんなでシナぷしゅ, 世界文化社(東京)

### 藤垣 裕子 (Yuko Fujigaki)

- 藤垣裕子. 科学技術社会論からみた資源・エネルギー問題. エネルギー・資源. **41**, 75-79, 2020.
- 藤垣裕子. 責任ある研究とイノベーション. 学術の動向. **25**, 14-17, 2020.
- 藤垣裕子. これからの科学者の社会的責任. 労働の科学. **75**, 18-21, 2020.
- 藤垣裕子. 書評「教養の書」(戸田山和久著). IDE現代の高等教育. **610**, 25-27, 2019.
- 藤垣裕子. 科学技術社会論の挑戦～コロナ対策および対応を例題とした場合. UP. **574**, 1-6, 2020.
- 藤垣裕子. 専門家のためのリベラルアーツ～教育実践の現場から. 石井洋二郎編, 21世紀のリベラルアーツ. 57-95. 水声社(東京). 2020.
- 科学技術社会論の挑戦Ⅰ：科学技術社会論とは何か.(藤垣裕子責任編集). 1-199. 東京大学出版会(東京). 2020.
- 科学技術社会論の挑戦Ⅱ：科学技術と社会～具体的課題群.(藤垣裕子責任編集). 1-248. 東京大学出版会(東京). 2020.
- 科学技術社会論の挑戦Ⅲ：「つなぐ」「こえる」「動く」の方法論.(藤垣裕子責任編集). 1-243. 東京大学出版会(東京). 2020.

### 増田 建 (Tatsuru Masuda)

- Shimizu, T., Yasuda, R., Mukai, Y., Tanoue, R., Shimada, T., Imamura, S., Tanaka, K., Watanabe, S., Masuda, T. Proteomic analysis of haem-binding protein from *Arabidopsis thaliana* and *Cyanidioschyzon merolae*. *Phil Trans R Soc B*, **375**, 20190488, 2020.
- 増田 建. 3章 植物におけるテトラピロールの代謝制御. CSJカレントレビュー 36 生体分子反応を制御する—化学的手法による機構と反応場の解明—. (日本化学会編)57-62. 化学同人(京都). 2020.

### 松尾 基之 (Motoyuki Matsuo)

- Okiba, T., Shozugawa, K., Matsuo, M., Hashimoto, T. Oxygen absorption and desorption behavior of  $Ba_{0.5}La_{0.5}FeO_{3.8}$  and its effect on crystal structure and electrical conduction property. *Solid State Ionics*, **346**, 115191, 2020.
- Yamamoto, M., Iwai, H., Matsuo, M., Liu, D., Fukushima, M. Mechanism of the elution of iron from a slag-compost fertilizer for restoring seaweed beds in coastal areas - Characteristic changes of steelmaking slag and humic acids derived from the fertilizer during the elution process. *Analytical Sciences*, **36**(5), 545-551, 2020.
- Shozugawa, K., Hori, M., Johnson, T.E., Takahata, N., Sano, Y., Kávási, N., Sahoo, S.K., Matsuo, M. Landside tritium leakage over through years from Fukushima Dai-ichi nuclear plant and relationship between countermeasures and contaminated water. *Scientific Reports*, **10**, 19925, 2020.
- 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*, DOI:10.2116/analsci.20P304, 2020.

### 山口 和紀 (Kazunori Yamaguchi)

- Morinaga, Y., Yamaguchi, K. Improvement of Neural Reverse Dictionary by Using Cascade Forward Neural Network, *Journal of Information Processing*, **28**, pp.715-723, 2020.
- Kashiwabara, K., Horie, I., Yamaguchi, K. Higher-Order Rank Functions on Directed Graphs, *Fundamenta Informaticae*, **173**(1), pp.1-31, 2020.

### 山口 泰 (Yasushi Yamaguchi)

- Shi, R., Li, T., Yamaguchi, Y. An attribution-based pruning method for real-time mango detection with YOLO network. *Computers and Electron-*

## 広域システム科学系

*ics in Agriculture*, **169**, 105214, 2020.

Sripian, P., Yamaguchi, Y. Hybrid Image of Three Contents. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, **3**, 4, 2020.

Yatagawa, T., Yamaguchi, Y., Morishima, S. LinSSS: Linear decomposition of heterogeneous subsurface scattering for real-time screen-space rendering. *The Visual Computer*, **36**(10–12), 1979–1992, 2020.

Shi, R., Li, T., Yamaguchi, Y. Group Visualization of Class-Discriminative Features. *Neural Networks*, **129C**, 75–90, 2020.

Shi, R., Li, T., Yamaguchi, Y. Class-Discriminative Feature Group and its Visualization. *Visual Computing 2020 論文集*, 36, 画像電子学会/情報処理学会/映像情報メディア学会. 2020.

### 山道 真人 (Masato Yamamichi)

Yamamichi, M., Koizumi, I. Toxic males: Density-dependent male mating harassment can explain geographic parthenogenesis. *Ecol. Res.*, **35**, 281–288, 2020.

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**, 897–907, 2020.

Yamamichi, M. Effects of Rapid Evolution on Population Cycles and Extinction in Predator-Prey Systems. *Diversity of Functional Traits and Interactions: Perspectives on Community Dynamics*. (Mougi, A. 編). 19–49. Springer Nature Singapore. 2020.

門脇 浩明, 山道 真人, 深野 祐也, 石塚 航, 三村 真紀子, 西廣 淳, 横溝 裕行, 内海 俊介. 進化を考慮した保全生態学の確立と生態系管理に向けて. *保全生態学研究*, **25**, 221–234, 2020.

山道 真人. 生態と進化の接点を探して. *日本進化学会ニュース*, **21**, 20–23, 2020.

山道 真人. 進化か, 絶滅か: 間接進化的救助とヒドラ効果. *数理解析研究所講究録*, **2165**, 54–58, 2020.

山道 真人. 現象と数理モデルの双方向性をもたらす美しさ. *academist Journal*, <https://academist-cf.com/journal/?p=14231>, 2020.

### 横山 ゆりか (Yurika Yokoyama)

金徳祐, 横山 ゆりか. 鑑賞後の環境が鑑賞したものの記憶に与える影響についての研究 – 展示施設における印象的展示計画に向けて. *日本建築学会計画系論文集*, **767**, 41–47, 2020.

中川隼人, 横山 ゆりか. 窓明かりパターンによる印象の違いについての基礎的考察 – 画像生成プログラムを用いた印象評価実験. *日本建築学会技術報告集*, **62**, 261–266, 2020.

Chen, S., Yokoyama, Y. An experimental study on the effects of the virtual green forest landscape on working performance. In the e-Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

Isagawa, T., Ohno, R., Yokoyama, Y. How topographic features of coastal regions influence residents' risk perception and tsunami evacuation behavior. In the e-Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

Kim, D., Yokoyama, Y. Toward the layout of seating areas for restoration from museum fatigue—Based on a behavioral observation survey. In the e-Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

Li, J., Yokoyama, Y. Conservation consideration on old Asian alleyways in Japanese and Chinese residents and its relationships to environmental appraisals. In the e-Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

Yokota, Y., Ara, M., Yokoyama, Y. Image-mediated place attachment and migration: The case of Japanese Anime pilgrimage tourists to Numazu, the city illustrated in ‘Lovelive! Sunshine!’ In the e-Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

Ito, K., Yokoyama, Y. Open or closed: Does the effect of elapsed time on children and teachers depend on the classroom plan type? In the Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

Yokoyama, K., Yokoyama, Y. Anchor points in time and place of lower grade school children. In the e-Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 26 Conference, Quebec City (Virtual). 2020.

大島 碧, 川添 善行, 横山 ゆりか. 現代都市のシークエンスと視線分布の関係についての研究 — 新宿における視線解析実験と考察. *日本建築学会計画系論文集*, **777**, 2285–2295, 2020.

李 晋琦, 横山 ゆりか. 路地と里弄の識別と印象の類似性についての研究 — 日中両国のアンケート調査を通じて. *MERA Journal* (人間・環境学会誌), **23**(1), 1–10, 2020.

金 徳祐, 横山 ゆりか. 美術館での座る場所の周辺環境による精神的疲労の回復可能性について. *MERA Journal* (人間・環境学会誌), **23**(1), 11–15, 2020.

### 吉田 丈人 (Takehito Yoshida)

Kasada, M., Yoshida, T. The timescale of environmental fluctuations determines the competitive advantages of phenotypic plasticity and rapid evolution. *Popul. Ecol.*, **62**, 385–394, 2020.

## 広域システム科学系

- Nagano, M., Yoshida, T. Size-selective predation accounts for intra- and inter-specific variation of inducible morphological defense of *Daphnia*. *Ecosphere*, **11**(7), e03192, 2020.
- 富田涼都, ハスプロジェクト推進協議会, 吉田丈人. 自然に対する多様な価値づけについての空間明示的な調査手法の開発 – 福井県三方五湖における「昔の水辺の風景画」募集の検討から –. *野生生物と社会*, **8**, 5-24, 2020.
- 実践版！グリーンインフラ. (グリーンインフラ研究会・三菱UFJリサーチ&コンサルティング・日経コンストラクション編). 16-24, 39-54, 145-150, 385-295. 日経BP(東京). 2020.
- 地域の歴史から学ぶ災害対応：松浦川の伝統知・地域知. 総合地球環境学研究所Eco-DRRプロジェクト. 2-3. 総合地球環境学研究所(京都). 2020.
- 地域の歴史から学ぶ災害対応：比良山麓の伝統知・地域知. 総合地球環境学研究所Eco-DRRプロジェクト. 2-3. 総合地球環境学研究所(京都). 2020.
- 大竹裕里恵, 大槻朝, 占部城太郎, 木村成子, 山田和芳, 吉田丈人. 湖沼堆積物と生物遺骸が可能にする長期生態・進化的研究. *環境考古学と富士山*, **4**, 42-52, 2020.
- 北川淳子, 瀬戸浩二, 篠塚良嗣, 小島秀彰, 山田和芳, 吉田丈人. 福井県三方五湖の堆積物に記録される洪水と花粉分析から推測される植生への影響. *環境考古学と富士山*, **4**, 11-19, 2020.

### 流動教員

#### 金子 知適 (Tomoyuki Kaneko)

- Gendre, Q., Kaneko, T. Playing Catan with Cross-dimensional Neural Network. *ICONIP*. pp.580-592, 2020. doi:10.1007/978-3-030-63833-749.
- Gendre, Q., Kaneko, T. Ceramic: A research environment based on the multi-player strategic board game Azul. *The 25th Game Programming Workshop*. pp.155-160, 2020
- 合田拓矢, 金子知適. 離散行動空間におけるSoft Actor-Critic の評価. 第 25 回ゲームプログラミングワークショップ pp.175-180, 2020
- 中屋敷太一, 金子知適. 逆転の余地を考慮した評価関数の設計とどうぶつしょうぎによる評価. 第 25 回ゲームプログラミングワークショップ, pp.22-29, 2020

### 研究員

#### Alessandro A. Trani (Alessandro A. Trani)

- Trani, A.A., Hamers, A.S., Geller, A., Spera, M. The ominous fate of exomoons around hot Jupiters in the high-eccentricity migration scenario. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **499**, 4195, 2020.
- Di Carlo, U.N., Mapelli, M., Giacobbo, N., Spera, M., Bouffanais, Y., Rastello, S., Santoliquido, F., Pasquato, M., Ballone, A., Trani, A.A., Torriamanti, S., Haardt, F. Binary black holes in young star clusters: the impact of metallicity. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **498**, 495, 2020.
- Manwadkar, V., Trani, A.A., Leigh, N.W.C. Chaos and Lyvights in the three-body problem. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **497**, 3694, 2020.
- Gan, T., Shporer, A., Livingston, J.H., Collins, K.A., Mao, S., Trani, A.A., Gandol, D., Hirano, T., Luque, R., Stassun, K.G., Ziegler, C., Howell, S.B., Hellier, C., Irwin, J.M., Winters, J.G., Anderson, D.R., Briceo, C., Law, N., Mann, A.W., Bonls, X., Astudillo-Defru, N., Jensen, E.L.N., Anglada-Escud, G., Ricker, G.R., Vanderspek, R., Latham, D.W., Seager, S., Winn, J.N., Jenkins, J.M., Furesz, G., Guerrero, N.M., Quintana, E., Twicken, J.D., Caldwell, D.A., Tenenbaum, P., Huang, C.X., Rowden, P., Rojas-Ayala, B. LHS 1815b: The First Thick-disk Planet Detected by TESS. *The Astronomical Journal*, **159**, 160, 2020.
- Trani, A.A. Do three-body encounters in galactic nuclei affect compact binary merger rates? *Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium*, **351**, 174, 2020.



**青木 貴稔 (Takatoshi Aoki)**

- Kastberg, A., Sahoo, B.K., Aoki, T., Sakemi, Y., Das, B.P. Analysis of an Optical Lattice Methodology for Detection of Atomic Parity Nonconservation. *Symmetry*, **12**, 974–1–22, 2020.
- Sunaga, A., Abe, M., Prasanna, V.S., Aoki, T., Hada, M. Relativistic Coupled-Cluster Study of Diatomic Metal-Alkali Molecules for Electron Electric Dipole Moment Searches. *J. Phys. B*, **53**, 015102–1–11, 2020.

**池田 昌司 (Atsushi Ikeda)**

- Ikeda, A., Kawasaki, T., Berthier, L., Saitoh, K., Hatano, T. Universal Relaxation Dynamics of Sphere Packings below Jamming. *Phys. Rev. Lett.*, **124**, 058001–1–5, 2020.
- Mizuno, H., Shimada, M., Ikeda, A. Anharmonic properties of vibrational excitations in amorphous solids. *Phys. Rev. Research*, **2**, 013215–1–13, 2020.
- Saitoh, K., Hatano, T., Ikeda, A., Tighe B.P. Stress Relaxation above and below the Jamming Transition. *Phys. Rev. Lett.*, **124**, 118001–1–5, 2020.
- Shimada, M., Mizuno, H., Berthier, L., Ikeda, A. Low-frequency vibrations of jammed packings in large spatial dimensions. *Phys. Rev. E*, **101**, 052906–1–8, 2020.
- Shiraishi, K., Mizuno, H., Ikeda, A. Mechanical and Vibrational Properties of Three-Dimensional Dimer Packings Near the Jamming Transition. *J. Phys. Soc. Jpn.*, **89**, 074603–1–11, 2020.
- Shimada, M., Mizuno, H., Ikeda, A. Vibrational spectrum derived from local mechanical response in disordered solids. *Soft Matter*, **16**, 7279–7288, 2020.
- Mizuno, H., Tong, H., Ikeda, A., Mossa, S. Intermittent rearrangements accompanying thermal fluctuations distinguish glasses from crystals. *J. Chem. Phys.*, **153**, 154501–1–13, 2020.

**石原 孝二 (Kohji Ishihara)**

- 石原孝二. 「現象学的精神病理学と反精神医学を考える」哲学雑誌. **134**, 807, 1–15, 2020.
- 石原孝二. 「精神障害(精神疾患)とは何か」榊原英輔・田所重記・東畑開人・鈴木貴之編『心の臨床を哲学する』新曜社, 2020年, pp.245–261.
- Ishihara, K. Phenomenological Psychopathology of Common Sense and Medicalization: Blankenburg and Kimura on Schizophrenia and Depersonalization. *Thaumazein*, (7), 21–37, 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.13136/thau.v7i0.100.g91>

**石原 秀至 (Shuji Ishihara)**

- Namba, T., Ishihara, S. Cytoskeleton polarity is essential in determining orientational order in basal bodies of multi-ciliated cells. *PLoS Comput. Biol.*, **16**, e1007649, 2020.
- 石原秀至, 杉村薫. 組織変形の定量化手法と多階層連続体モデル 特集: 細胞や個体の集団が生み出すかたち, パターンとダイナミクス. 生物物理(東京)60 pp.37–43. 2020.

**岡本 拓司 (Takuji Okamoto)**

- Okamoto, T. Nominating Bridgman for the Nobel Prize: The Motives and Strategy of the Harvard Scientists. *Historia Scientiarum*, **30**:1, 61–90, 2020.
- 岡本拓司. 山川健次郎のアメリカ留学——日本の物理学の黎明. 東大という思想——群像としての近代知. (吉見俊哉, 森本祥子編). 67–91. 東京大学出版会(東京). 2020.
- 岡本拓司. 天皇制国家の中の科学と宗教——調和と相克の軌跡. 『現代思想』, **48**:15, 193–203, 2020.

**荻原 直希 (Naoki Ogiwara)**

- Ogiwara, N., Kobayashi, H., Inukai, M., Nishiyama, Y., Concepción, P., Rey, F., Kitagawa, H. Ligand-Functionalization-Controlled Activity of Metal–Organic Framework-Encapsulated Pt Nanocatalyst toward Activation of Water. *Nano Lett.*, **20**, 1, 426–432, 2020.
- Inukai, M., Kurihara, T., Noda, N., Jiang, W., Takegoshi, K., Ogiwara, N., Kitagawa, H., Nakamura, K. Probing dynamics of carbon dioxide in a metal–organic framework under high pressure by high-resolution solid-state NMR. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **22**, 14465–14470, 2020.
- Shimoyama, Y., Weng, Z., Ogiwara, N., Kitao, T., Kikukawa, Y., Uchida, S. Isostructural mesoporous ionic crystals as a tunable platform for acid catalysis. *Dalton Trans.*, **49**, 10328–10333, 2020.
- Kobayashi, K., Kusada, K., Wu, D., Ogiwara, N., Kobayashi, H., Haruta, M., Kurata, H., Hiroi, S., Seo, O., Song, C., Chen, Y., Kim, J.M., Taylor, A., Sakata, O., Ohara, K., Honma, T., Kitagawa, H. Crystalline to amorphous transformation in solid-solution alloy nanoparticles induced by boron doping. *Chem. Commun.*, **56**, 12941–12944, 2020.

## 関連基礎科学系

### 奥田 拓也 (Takuya Okuda)

Goto, K., Nagano, L., Nishioka, T., Okuda, T. Janus interface entropy and Calabi's diastasis in four-dimensional  $N=2$  superconformal field theories. *JHEP*, **2008**, 048, 2020.

### 奥野 将成 (Masanari Okuno)

Yu, C.-C., Chiang, K.-Y., Okuno, M., Seki, T., Ohto, T., Yu, X., Korepanov, V., Hamaguchi, H., Bonn, M., Hunger, J., Nagata, Y. Vibrational Couplings and Energy Transfer Pathways of Water's Bending Mode. *Nature Comm.*, **11**, 5979, 2020.

Wang, L., Mori, W., Morita, A., Kondoh, M., Okuno, M., Ishibashi, T. Quadrupole Contribution of C=O Vibrational Band in Sum Frequency Generation Spectra of Organic Carbonates. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 8527–8531, 2020.

Seki, T., Chiang, K.-Y., Yu, C.-C., Okuno, M., Hunger, J., Nagata, Y., Bonn, M. The Bending Mode of Water: A Powerful Probe for Hydrogen Bond Structure of Aqueous Systems. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 8459–8469, 2020.

Okuno, M. Hyper-Raman spectroscopy of polar liquids excited at 1064 nm: acetone, acetonitrile, chloroform, and dimethyl sulfoxide. *J. Chem. Phys.*, **152**, 17402, 2020.

Okuno, M., Yamada, S., Ohto, T., Tada, H., Nakanishi, W., Ariga, K., Ishibashi, T. Hydrogen-bonds and Molecular Orientations of Supramolecular Structure between Barbituric Acid and Melamine Derivative at the Air/water Interface Revealed by Heterodyne-detected Vibrational Sum Frequency Generation Spectroscopy. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 2422–2429, 2020.

奥野 将成. ヘテロダイイン検出キラル振動と周波発生とその応用, *Molecular Science*, **14**, A0111, 2020.

Ishibashi, T., Okuno, M. Heterodyne-detected chiral vibrational sum frequency generation spectroscopy of bulk and interfacial samples. *Molecular and Laser Spectroscopy 1st Edition Advances and Applications: Volume 2* (Gupta, V.P., Ozaki, Y. 編). 315–348. Elsevier. 2020.

### 金子 邦彦 (Kunihiko Kaneko)

Tang, Q.-Y., Hatakeyama, T., Kaneko, K. Functional Sensitivity and Mutational Robustness of Proteins. *Physical Review Research*, **2**(3), 033452, 2020.

Sakata A., Kaneko, K. Dimensional reduction in evolving spin-glass model: correlation of phenotypic responses to environmental and mutational changes. *Phys. Rev. Lett.*, **124**, 218101, 2020.

Tang, Q.-Y., Kaneko, K. Long-range Correlation in Protein Dynamics: Confirmation by Structural Data and Normal Mode Analysis. *PLoS Comp. Biol.*, **16**(2), e1007670, 2020.

Matsushita, Y., Kaneko, K. Homeorhesis in Waddington's Landscape by Epigenetic Feedback Regulation. *Phys. Rev. Research*, **2**, 023083, 2020.

Yamagishi, J.F., Kaneko, K. Chaos with a High-dimensional Torus. *Physical Review Research*, **2**, 023044, 2020.

Sato, T.U., Kaneko, K. Evolutionary dimension reduction in phenotypic space. *Phys. Rev. Research*, **2**(1), 013197, 2020.

Itao, K., Kaneko, K. Evolution of Kinship Structures Driven by Marriage Tie and Competition. *Proceedings of National Academy of Sciences(USA)*, **117**(5), 2378–2384, 2020.

Kurikawa, T., Barak, O., Kaneko, K. Repeated sequential learning increases memory capacity via effective decorrelation in a recurrent neural network. *Phys. Rev. Research*, **2**, 023307, 2020.

Yamagishi, J.F., Saito, N., Kaneko, K. Advantage of Leakage of Essential Metabolites for Cells. *Phys. Rev. Lett.*, **124**, 048101, 2020.

Himeoka, Y., Kaneko, K. Epigenetic Ratchet: Spontaneous Adaptation via Stochastic Gene Expression. *Scientific Reports*, **10**, 459, 2020.

Hatakeyama, T.S., Kaneko, K. Transition in relaxation paths in allosteric molecules: Enzymatic kinetically constrained model. *Phys. Rev. Research*, **2**, 012005(R), 2020.

Itao, K., Kaneko, K. Reply to Read and Parkin: Our model correctly expresses the ethnographic nature of the cultural incest taboo and kinship structures. *Proceedings of National Academy of Sciences(USA)*, Letter **117**, 9167–9168, 2020.

金子邦彦, 澤井哲, 高木拓明, 古澤力. 細胞の理論生物学. 東京大学出版会(東京). 2020.

金子邦彦. 科学にとって私とは—個性と普遍性の奇妙な両立. *現代化学*, **593**, 44–46, 2020.

### 国場 敦夫 (Atsuo Kuniba)

Kuniba, A., Misguich, G., Pasquier, V. Generalized hydrodynamics in box-ball system, *J. Phys. A: Math. Theor.*, **53**, 404001 (42pp), 2020.

### 黒田 直史 (Naofumi Kuroda)

Janka, G., Ohayon, B., Burkley, Z., Gerchow, L., Kuroda, N., Ni, X., Nishi, R., Salman, Z., Suter, A., Tuzi, M., Vigo, C., Prokscha, T., Crivelli, P. Intense beam of metastable Muonium. *Eur. Phys. J. C*, **80**, 804–1–7, 2020.

Kim, B.H., Choi, J.J., Chung, M., Cladé, P., Comini, P., Crivelli, P., Crépin, P.-P., Dalkarov, O., Debu, P., Dodd, L., Douillet, A., Froehlich, P., Guellati, S., Heinrich, J., Hervieux, P.A., Hilico, L., Husson, A., 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., Lim, E., Litzkay, L., Louvradoux, T., Lunney, D., Lévêque, K., Manfredi, G., Mansoulié, B., Matusiak, M., Mornacchi, G., Nesvizhevsky, V.V., Nez, F., Niang, S., Nishi, R., Nourbaksh, S., Lotrus, P., Park, K.H.,

## 相関基礎科学系

Paul, N., Pérez, P., Radics, B., Regenfus, C., Reynaud, S., Roussé, J.Y., Rubbia, A., Rzaekiewicz, J., Sacquin, Y., Schmidt-Kaler, F., Staszczak, M., Tuchming, B., Vallage, B., van der Werf, D.P., Voronin, A., Welker, A., Wolf, S., Won, D., Wronka, S., Yamazaki, Y., Yoo, K.H. Development of a PbWO<sub>4</sub> Detector for Single-Shot Positron Annihilation Lifetime Spectroscopy at the GBAR Experiment. *Acta Physica Polonica A*, **137**, 122–125, 2020.

Niang, S., Charlton, M., Choi, J.J., Chung, M., Cladé, P., Comini, P., Crivelli, P., Crépin, P.P., Dalkarov, O., Debu, P., Dodd, L., Douillet, A., Froehlich, P., Gafriller, J., Guellati, S., Heinrich, J., 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., Kleyheeg, A., Ko, Y., Kosinski, T., Kuroda, N., Latacz, B., Lee, H., Lee, J., Leite, A.M.M., Lim, E., Liszkay, L., Louvradoux, T., Lunney, D., Lévêque, K., Manfredi, G., Mansoulié, B., Matusiak, M., Mornacchi, G., Nesvizhevsky, V.V., Nez, F., Nishi, R., Nourbaksh, S., Park, K.H., Paul, N., Pérez, P., Radics, B., Regenfus, C., Reynaud, S., Roussé, J.Y., Rubbia, A., Rzaekiewicz, J., Sacquin, Y., Schmidt-Kaler, F., Staszczak, M., Tuchming, B., Vallage, B., van der Werf, D.P., Voronin, A., Welker, A., Wolf, S., Won, D., Wronka, S., Yamazaki, Y., Yoo, K.H. Accumulation of Positrons from a LINAC Based Source. *Acta Physica Polonica A*, **137**, 164–166, 2020.

### 酒井 邦嘉 (Kuniyoshi Sakai)

Kinno, R., Muragaki, Y., Maruyama, T., Tamura, M., Tanaka, K., Ono, K., Sakai, K.L. Differential effects of a left frontal glioma on the cortical thickness and complexity of both hemispheres. *Cereb. Cortex Commun.*, **1**, tga027, 1–11, 2020.

Tanaka, K., Kinno, R., Muragaki, Y., Maruyama, T., Sakai, K.L. Task-induced functional connectivity of the syntax-related networks for patients with a cortical glioma. *Cereb. Cortex Commun.*, **1**, tga061, 1–15, 2020.

Umejima, K., Flynn, S., Sakai, K.L. Distinct brain activation changes between multi- and bi-linguals during newly acquiring syntactic structures. *NEURO2020 Meeting Planner*, Program No.4O04m-01, 2020.

Horisawa, R., Oshiba, Y., Miyamae, T., Hayano, R., Sakai, K.L. Localization and responsivity of brain activations during music perception. *NEURO2020 Meeting Planner*, Program No.4O04m-02, 2020.

酒井邦嘉. 脳と才能 第7回. *Suzuki Method* 才能教育, **206**, 26–27. 才能教育研究会. 2020.

酒井邦嘉. 脳と才能 第8回. *Suzuki Method* 才能教育, **207**, 32–33. 才能教育研究会. 2020.

酒井邦嘉. 脳と才能 第9回. *Suzuki Method* 才能教育, **208**, 32–33. 才能教育研究会. 2020.

鶴岡慶雅, 酒井邦嘉, 福井直樹, 辻子美保子. [巻頭座談会]AIは人間の脳を超えられるか—言語とゲームから深く考える—. 神奈川大学評論 **95**, 5–38. 神奈川大学広報委員会(横浜). 2020.

酒井邦嘉. [コロナブルーを乗り越える本]『蜜蜂と遠雷(上・下)』他. コロナブルーを乗り越える本, 54–56. 集英社インターナショナル(東京). 2020.

酒井邦嘉. [編集委員あとがき]「仕事の倫理」. *Brain and Nerve*, **72**, 828. 医学書院(東京). 2020.

酒井邦嘉. [編集委員あとがき]「ゴッホへの旅」. *Brain and Nerve*, **72**, 1314. 医学書院(東京). 2020.

酒井邦嘉. 人間の想像力を科学する. わたしの今いるところ,そしてこれから. (中村桂子 編). 34–46. 新曜社(東京). 2020.

### 澤井 哲 (Satoshi Sawai)

Ishihara, S., Sato, T., Du, G., Guardavaccaro, D., Nakajima, A., Sawai, S., Kataoka, T., Katagiri, K. Phosphatidic acid-dependent localization and basal de-phosphorylation of RA-GEFs regulate lymphocyte trafficking. *BMC biology*, **18**(1), 75–75, 2020.

齊藤 稔, 井元大輔, 澤井 哲. 深層学習による細胞形状解析. 実験医学, **38**(20)3461–3466. 羊土社(東京). 2020.

金子 邦彦, 澤井 哲, 高木 拓明, 古澤 力. 細胞の理論生物学:ダイナミクスの視点から. 東京大学出版会(東京). 2020.

### 塩見 雄毅 (Yuki Shiomi)

Nakagawa, K., Miyazaki, Y., Mitsuishi, N., Sakano, M., Yokouchi, T., Ishizaka, K., Shiomi, Y. Enhanced thermopower in the antiferromagnetic phase of Mn<sub>2-x</sub>Cr<sub>x</sub>Sb. *J. Phys. Soc. Jpn.*, **89**, 124601, 2020.

Kato, T., Sugawara, K., Ito, N., Yamauchi, K., Sato, T., Oguchi, T., Takahashi, T., Shiomi, Y., Saitoh, E., Sato, T. Modulation of Dirac electrons in epitaxial Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> ultrathin films on van-der-Waals ferromagnet Cr<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>Te<sub>6</sub>. *Phys. Rev. Mater.*, **4**, 084202, 2020.

Nambu, Y., Barker, J., Okino, Y., Kikkawa, T., Shiomi, Y., Enderle, M., Weber, T., Winn, B., Graves-Brook, M., Tranquada, J., Ziman, T., Fujita, M., Bauer, G., Saitoh, E., Kakurai, K. Observation of Magnon Polarization. *Phys. Rev. Lett.*, **125**, 027201, 2020.

Shiomi, Y., Masuda, H., Takahashi, H., Ishiwata, S. Large Magneto-piezoelectric Effect in EuMnBi<sub>2</sub> Single Crystal at Low Temperatures. *Sci. Rep.*, **10**, 7574, 2020.

渡邊光, 柳瀬陽一, 石塚淳, 金杉翔太, 大同暁人, 角田峻太郎, 下出敦夫, 塩見雄毅. 奇ノパリティ多極子相の分類学と電磁応答・超伝導. 固体物理, **55**, 535–549. アグネ技術センター. 2020.

### 澁谷 憲悟 (Kengo Shibuya)

Shibuya, K., Saito, H., Nishikido, F., Takahashi, M., Yamaya, T. Oxygen sensing ability of positronium atom for tumor hypoxia imaging. *Commun. Phys.*, **3**, 173 1–8, 2020.

## 関連基礎科学系

### 清水 明 (Akira Shimizu)

Chiba, Y., Asano, K., Shimizu, A. Anomalous Behavior of Magnetic Susceptibility Obtained by Quench Experiments in Isolated Quantum Systems. *Phys. Rev. Lett.*, **124**, 110609–1–110609–7, 2020.

Hatakeyama, R., Shimizu, A. Entropic Quantum Machine. *Phys. Rev. B*, **101**, 195427–1–195427, 2020.

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). 513–515, 2020.

### 鈴木 貴之 (Takayuki Suzuki)

鈴木 貴之. 精神医学の多元性と科学性. 心の臨床を哲学する. (榎原 英輔, 田所 重紀, 東畑 開人, 鈴木 貴之 編). 173–188. 新曜社. 2020.

鈴木 貴之. 実験哲学とは何か. 実験哲学入門. (鈴木 貴之 編). 1–20. 勁草書房. 2020.

鈴木 貴之. 成果と展望. 実験哲学入門. (鈴木 貴之 編). 177–194. 勁草書房. 2020.

鈴木 貴之. 実験哲学と社会的認知. 社会的認知 現状と展望. (唐沢かおり 編). 183–196. ナカニシヤ出版. 2020.

### 滝沢 進也 (Shin-ya Takizawa)

Sasaki, Y., Ito, S., Zhang, Z., Lyu, X., Takizawa, S., Kubota, R., Minami, T. Supramolecular sensor for astringent procyanidin C1: Fluorescent artificial tongue for wine components. *Chem. Eur. J.*, **26**, 16236–16240, 2020.

Sasaki, Y., Asano, K., Minamiki, T., Zhang, Z., Takizawa, S., Kubota, R., Minami, T. A water-gated organic thin-film transistor for Glyphosate detection: A comparative study with fluorescence sensing. *Chem. Eur. J.*, **26**, 14525–14529, 2020.

Sasaki, Y., Kojima, S., Hamedpour, V., Kubota, R., Takizawa, S., Yoshikawa, I., Houjou, H., Kubo, Y., Minami, T. Accurate chiral pattern recognition for amines from just a single chemosensor. *Chem. Sci.*, **11**, 3790–3796, 2020.

Hasegawa, E., Tanaka, T., Izumiya, N., Kiuchi, T., Ooe, Y., Iwamoto, H., Takizawa, S., Murata, S. Protocol for visible-light-promoted desulfonation reactions utilizing catalytic benzimidazolium aryloxide betaines and stoichiometric hydride donor reagents. *J. Org. Chem.*, **85**, 4344–4353, 2020.

滝沢進也. イリジウム錯体の魅力. カーボン・エネルギーコントロール社会協議会(CanApple)ニュース, 第 140 号, 2020.

### 寺尾 潤 (Jun Terao)

Ishino, S., Shimada, S., Masai, H., Terao, J. Change in the Rate of pseudo[1]rotaxane Formation by Elongating the Alkyl-chain-substituted Diphenylethynylene Linked to Permethyl  $\alpha$ -cyclodextrin. *Tetrahedron Lett.*, **61**, 152061, 2020.

Miyagishi, H.V., Masai, H., Terao, J. Suppression of Undesirable Isomerization and Intermolecular Reactions of Double Bonds by a Linked Rotaxane Structure. *Chem. Asian J.*, **15**, 1890–1895, 2020.

Tamaki, T., Minode, K., Numai, Y., Ohto, T., Yamada, R., Masai, H., Tada, H., Terao, J. Mechanical Switching of Current-voltage Characteristics in Spiropyran Single-molecule Junctions. *Nanoscale*, **12**, 7527–7531, 2020.

Kei Sawada, Takahisa Tanaka, Takamune Yokoyama, Ryosuke Yamachi, Yuki Oka, Yusuke Chiba, Masai, H., Terao, J., Uchida, K. Co-Porphyrin Functionalized CVD Graphene Ammonia Sensor with High Selectivity to Disturbing Gases: Hydrogen and Humidity. *Jpn. J. App. Phys.*, **59**, SGGG09, 2020.

Inamori, D., Masai, H., Tamaki, T., Terao, J. Macroscopic Change in Luminescent Color via Thermally Driven Sliding Motion in[3]Rotaxane. *Chem. Eur. J.*, **26**, 3385–3389, 2020.

Masai, H., Yokoyama, T., Miyagishi, H.V., Liu, M., Tachibana, Y., Fujihara, T., Tsuji, Y., Terao, J. Insulated Conjugated Bimetallopolymer with Sigmoidal Response by Dual Self-controlling System as a Biomimetic Material. *Nat. Commun.*, **11**, 408, 2020.

Masai, H., Liu, M., Tachibana, Y., Tsuda, S., Terao, J. Synthesis of Insulated Heteroaromatic Platinum–Acetylide Complexes with Color-Tunable Phosphorescence in Solution and Solid States. *J. Org. Chem.*, **85**, 3082–3091, 2020.

Kaneko, S., Masai, H., Yokoyama, T., Liu, M., Tachibana, Y., Fujihara, T., Tsuji, Y., Terao, J. Complementary Color Tuning by Acid via Phosphorescence/Fluorescence Transition on Insulated Metallopolymer Film and Its Light-induced Acceleration. *Polymers*, **12**, 244, 2020.

### 豊田 太郎 (Taro Toyota)

Sugiyama, H., Osaki, T., Takeuchi, S., Toyota, T. Hydrodynamic accumulation of small molecules and ions into cell-sized liposomes against a concentration gradient. *Commun. Chem.*, **3**, 32(10 pages), 2020.

Sugiyama, H., Osaki, T., Takeuchi, S., Toyota, T. Perfusion Chamber for Observing a Liposome-Based Cell Model Prepared by a Water-in-Oil Emulsion Transfer Method. *ACS Omega*, **5**, 19429–19436, 2020.

Matsuo, M., Hirata, Y., Kurihara, K., Toyota, T., Miura, T., Suzuki, K., Sugawara, T. Environment-Sensitive Intelligent Self-Reproducing Artificial Cell with a Modification-Active LipoDeoxyribozyme. *Micromachines*, **9**, 606(18 pages), 2020.

Toyota, T., Sugiyama, H., Hiroi, S., Ito, H., Kitahata, H. Chemically artificial rovers based on self-propelled droplets in micrometer-scale environment, *Curr. Opin. Colloid Interf. Sci.*, **49**, 60–68, 2020.



## 関連基礎科学系

豊田 太郎, 森田 雅宗. ジャイアントベシクルを利用したバイオ分析. *ぶんせき*, **7**, 255–260, 2020.

Toyota, T. Robot 100 - Sto rozumů. (Ed. Jitka Čejková). 319–322. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (The University of Chemistry and Technology Prague). 2020.

### 中島 正和 (Masakazu Nakajima)

Cabezas, C., Nakajima, M., Endo, Y. Criegee intermediates meet rotational spectroscopy. *Int. Rev. Phys. Chem.*, **39**, 349–382, 2020.

### 中西 義典 (Yoshinori Nakanishi)

Nagai, K., Anada, M., Nakanishi-Ohno, Y., Okada, M., Wakabayashi, Y. Robust surface structure analysis with reliable uncertainty estimation using the exchange Monte Carlo method. *Journal of Applied Crystallography*, **53**, 387–392, 2020.

Nakanishi-Ohno, Y., Yamasaki, Y. Multiplication method for fine-tuning regularization parameter of a sparse modeling technique tentatively optimized via cross validation. *Journal of the Physical Society of Japan*, **89**, 094804–1–8, 2020.

### 銅島 冬樹 (Fuyuki Nabeshima)

Shikama, N., Sakishita, Y., Nabeshima, F., Maeda, A. Chemical pressure effect of the electron-doped FeSe films with an electric double-layer-transistor structure. *J. Phys.: Conference Series*, **1590**, 012012/1–4, 2020.

Shikama, N., Sakishita, Y., Nabeshima, F., Katayama, Y., Ueno, K., Maeda, A. Enhancement of superconducting transition temperature in electrochemically etched FeSe/LaAlO<sub>3</sub> films. *Appl. Phys. Express*, **13**, 083006/1–4, 2020.

Kurokawa, H., Kinoshita, Y., Nabeshima, F., Tokunaga, M., Maeda, A. Dynamic evolution of flux distributions in a pulse-driven superconductor by high-speed magneto-optical imaging. *Appl. Phys. Lett.*, **116**, 262601/1–5, 2020.

Nabeshima, F., Ishikawa, T., Shikama, N., Maeda, A. Correlation between superconducting transition temperatures and carrier densities in Te- and S-substituted FeSe thin films. *Phys. Rev. B*, **101**, 184517/1–6, 2020.

Kohama, Y., Nabeshima, F., Maeda, A., Ikeda, A., Matsuda, Y.H. Direct measurement of resistivity in destructive pulsed magnetic fields. *Rev. Sci. Instrum.*, **91**, 033901, 2020.

### 橋本 毅彦 (Takehiko Hashimoto)

Hashimoto, T. Tanaka Hisashige and his Myriad Year Clock: its technical characteristics and historical background. Technical knowledge in early modern Japan. (Pauer, E., Meade, R. 編). 96–128. Renaissance Books.

橋本 毅彦. ヘンリー・ダイアーと日本の工学－昭和期まで. 東大という思想. (吉見 俊哉, 森本 祥子編). 108–119. 東京大学出版会(東京). 2020.

### 長谷川 宗良 (Hirokazu Hasegawa)

Akagi, H., Kumada, T., Orobe, T., Itakura, R., Hasegawa, H., Ohshima, Y. Bromine-isotope Selective Ionization Using Field-free Alignment of IBr Isotopologues with a Switched Nanosecond Laser Pulse. *Chem. Lett.*, **49**, 416–418, 2020.

長谷川 宗良. 分子の向きを観る. *化学と教育*. **68**, 508–511, 2020.

### 羽馬 哲也 (Tetsuyaya Hama)

Miyazaki, A., Watanabe, N., Sameera, W.M.C., Nakai, Y., Tsuge, M., Hama, T., Hidaka, H., Kouchi, A. Photostimulated desorption of OH radicals from amorphous solid water: Evidence for the interaction of visible light with an OH-ice complex. *Phys. Rev. A*, **102**, 052822–1–10, 2020.

Tsuge, M., Nguyen, T., Oba, Y., Hama, T., Kouchi, A., Watanabe, N. UV-ray irradiation never causes amorphization of crystalline CO<sub>2</sub>: A transmission electron microscopy study. *Chem. Phys. Lett.*, **760**, 137999–1–6, 2020.

Hama, T., Ishibashi, A., Kouchi, A., Watanabe, N., Shioya, N., Shimoaka, T., Hasegawa, T. Quantitative Anisotropic Analysis of Molecular Orientation in Amorphous N<sub>2</sub>O at 6 K by Infrared Multiple-Angle Incidence Resolution Spectrometry. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 18, 7857–7866, 2020.

Hama, T., Kouchi, A., Watanabe, N., Shioya, N., Shimoaka, T., Hasegawa, T. In vivo characterization of the structures of films of a fatty acid and an alcohol adsorbed on the skin surface. *Biophys. Chem.*, **266**, 106459–1–14, 2020.

Niinomi, H., Yamazaki, T., Nada, H., Hama, T., Kouchi, A., Okada, J.T., Nozawa, J., Uda, S., Kimura, Y. High-Density Liquid Water at a Water–Ice Interface. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 16, 6779–6784, 2020.

Bianchi, E., Chandler, C.J., Ceccarelli, C., Codella, C., Sakai, N., López-Skuepulcre, A., Maud, L.T., Moellenbrock, G., Svoboda, B., Watanabe, Y., Sakai, T., Ménard, F., Aikawa, Y., Alves, F., Balucani, N., 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., Francis, L., Hama, T., Hanawa, T., Herbst, E., Hirota, T., Imai, M., Isella, A., Jiménez-Serra, I., Johnstone, D., Kahane, C., Lefloch, B., Loinard, L., Maureira, M. J., Mercimek, S., Miotello, A., Mori, S.,

## 関連基礎科学系

- Nakatani, R., Nomura, H., Oba, Y., Ohashi, S., Okoda, Y., Ospina-Zamudio, J., Oya, Y., Pineda, J., Podio, L., Rimola, A., Segura Cox, D., Shirley, Y., Taquet, V., Testi, L., Vastel, C., Viti, S., Watanabe, N., Witzel, A., Xue, C., Zhang, Y., Zhao, B., Yamamoto, S. FAUST I. The hot corino at the heart of the prototypical Class I protostar L1551 IRS5. *Mon. Not. R. Astron. Soc. Lett.*, **498**, L87-L92, 2020.
- Nakano, H., Hirakawa, N., Matsubara, Y., Yamashita, S., Okuchi, T., Asahina, K., Tanaka, R., Suzuki, N., Naraoka, H., Takano, Y., Tachibana, S., Hama, T., Oba, Y., Kimura, Y., Watanabe, N., Kouchi, A. Precometary organic matter: A hidden reservoir of water inside the snow line. *Sci. Rep.*, **10**, 7755-1-13, 2020.
- 木村 勇気, 佐藤 理佳子, 土山 明, 為則 雄祐, 羽馬 哲也, 日高 宏, 渡部 直樹, 香内 晃, 永原 裕子. 低温低圧環境下における触媒反応による有機分子の生成実験. 低温科学(北海道大学 低温科学研究所 編), **78**, 79-90, 2020.
- 羽馬 哲也, 香内 晃, 渡部 直樹. 宇宙と太陽系の水の起源と水の核スピン異性体. 低温科学(北海道大学 低温科学研究所 編). **78**, 11-26, 2020.
- Kouchi, A., Furuya, K., Hama, T., Chigai, T., Kozasa, T., Watanabe, N. Direct Measurements of Activation Energies for Surface Diffusion of CO and CO<sub>2</sub> on Amorphous Solid Water Using In Situ Transmission Electron Microscopy. *Astrophys. J. Lett.*, **891**, L22-1-7, 2020.
- Ishizuka, S., Matsugi, A., Hama, T., Enami, S. Interfacial Water Mediates Oligomerization Pathways of Monoterpene Carbocations. *J. Phys. Chem. Lett.*, **11**, 1, 67-74, 2020.

### 平岡 秀一 (Shuichi Hiraoka)

- Takahashi, S., Tateishi, T., Sasaki, Y., Sato, H., Hiraoka, S. Towards kinetic control of coordination self-assembly: A case study of a Pd<sub>3</sub>L<sub>6</sub> double-walled triangle to predict the outcomes by a reaction network model. *Physical Chemistry Chemical Physics*, **22**, 26614-26626, 2020.
- Hiraoka, S., Takahashi, S., Sato, H. Coordination self-assembly processes revealed by collaboration of experiment and theory: Toward kinetic control of molecular self-assembly. *The Chemical Record*, DOI:10.1002/tcr.202000124.

### 深堀 信一 (Shinichi Fukahori)

- Fukahori, S., Matsubara, T., Nabekawa, Y., Yamanouchi, K., Midorikawa, K. Ultrafast electron-nuclear wavepacket in O<sub>2</sub><sup>+</sup> generated and probed with attosecond pulse trains. *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.*, **53**, 164001-1-7, 2020.
- Zhang, Q., Fukahori, S., Ando, T., Kanya, R., Iwasaki, A., Rathje, T., Paulus, G.G., Yamanouchi, K. Absolute carrier-envelope-phase dependence of single and double ionization of methanol in a near-IR few-cycle laser field. *J. Chem. Phys.*, **152**, 194304-1-11, 2020.

### 福島 孝治 (Koji Hukushima)

- Yoshiyama, K., Hukushima, K. Higher-Order Tensor Renormalization Group Approach to Lattice Glass Model, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **89**, 104003, 2020.
- Inoue, H., Hukushima, K., Omori, T. Replica Exchange Particle-Gibbs Method with Ancestor Sampling, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **89**, 104801, 2020.
- Nishikawa, Y., Hukushima, K. Lattice Glass Model in Three Spatial Dimensions, *Phys. Rev. Lett.*, **125**, 065501, 2020.
- Tamura, R., Hukushima, K., Matsuo, A., Kondo, K., Hase, M. Data-driven determination of the spin Hamiltonian parameters and their uncertainties: The case of the zigzag-chain compound KCu<sub>4</sub>P<sub>3</sub>O<sub>12</sub>, *Phys. Rev. B*, **101**, 224435, 2020.
- Kino, H., Nakamura, K., Hukushima, K., Miyake, T., Chi, D.H. Maximum Separated Distribution with High Interpretability Found Using an Exhaustive Search Method —Application to Magnetocrystalline Anisotropy of Fe/Co Films—, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **89**, 064802, 2020.
- Sato, N., Yamashita, T., Oguchi, T., Hukushima, K., Miyake, T. Adjusting the descriptor for a crystal structure search using Bayesian optimization, *Phys. Rev. Materials*, **4**, 033801, 2020.

### 藤井 宏次 (Hirotugu Fujii)

- Fujii, H., Marquet, C., Watanabe, K. Comparison of improved TMD and CGC frameworks in forward quark dijet production, *JHEP*, **12**, 181, 2020.

### 藤川 直也 (Naoya Fujikawa)

- Priest, G., Fujikawa, N., Casati, F., Berto, F. Modal Meinongianism and Object Theory: a Reply to Bueno and Zalta. *Australasian Journal of Logic*, **17**(1), 1-21, 2020.
- Fujikawa, N. Hallucination as Perceiving Nonexistent Objects: Noneist Direct Realism of Perception, in D. Hyde (ed.), *Noneist Explorations II: The Sylvan Jungle - Volume 3*, Synthese Library 432, 391-420. Springer, 2020.

### 堀田 知佐 (Chisa Hotta)

- Kawano, M., Hotta, C. Comparative study of the density matrix embedding theory for the Hubbard models. *Phys. Rev. B*, **102**, 235111, 2020.
- Plat, X., Hotta, C. Entanglement spectrum as a marker for phase transitions in the density embedding theory for interacting spinless fermionic models. *Phys. Rev. B*, **102**, 140410(R), 2020.

## 関連基礎科学系

- Tanaka, K., Hotta, C. Finite temperature thermodynamic properties of the spin-1 nematics in an applied magnetic field. *Phys. Rev. B*, **102**, 140401 (R), 2020.
- Tanaka, K., Hotta, C. Multiple quadrupolar or nematic phases driven by the Heisenberg interactions in a spin-1 dimer system forming a bilayer. *Phys. Rev. B*, **101**, 094422, 2020.
- Mitsumoto, K., Hotta, C., Yoshino, H. Spin-orbital glass transition in a model of frustrated pyrochlore magnet without quenched disorder. *Phys. Rev. Lett.*, **124**, 087201, 2020.
- 川野 雅敬, 堀田 知佐. 反強磁性絶縁体のマグノン励起にみられるスピントクスチャと異常熱ホール効果. 固体物理, 55, No.3, 41-50, 2020.

### 前田 京剛 (Atsutaka Maeda)

- Shikama, N., Sakishita, Y., Nabeshima, F., Maeda, A. Chemical pressure effect of the electron-doped FeSe films with an electric double-layer-transistor structure. *J. Phys.: Conference Series*, **1590**, 012012/1-4, 2020.
- Shikama, N., Sakishita, Y., Nabeshima, F., Katayama, Y., Ueno, K., Maeda, A. Enhancement of superconducting transition temperature in electrochemically etched FeSe/LaAlO<sub>3</sub> films. *Appl. Phys. Express*, **13**, 083006/1-4, 2020.
- Kurokawa, H., Kinoshita, Y., Nabeshima, F., Tokunaga, M., Maeda, A. Dynamic evolution of flux distributions in a pulse-driven superconductor by high-speed magneto-optical imaging. *Appl. Phys. Lett.*, **116**, 262601/1-5, 2020.
- Nabeshima, F., Ishikawa, T., Shikama, N., Maeda, A. Correlation between superconducting transition temperatures and carrier densities in Te- and S-substituted FeSe thin films. *Phys. Rev. B*, **101**, 184517/1-6, 2020.
- Okada, T., Imai, Y., Kitagawa, K., Matsubayashi, K., Nakajima, M., Iyo, A., Uwatoko, Y., Eisaki, H., Maeda, A. Superconducting-Gap Anisotropy of Iron Pnictides Investigated via Combinatorial Microwave Measurements. *Scientific Reports*, **10**, 7064, 2020.
- Maeda, A. Discussing Intrinsic Physics by Measuring Nonlinear Conduction Impossible for Oxides. *JPSJ News Comments*, **17**, 02, 2020.
- Kohama, Y., Nabeshima, F., Maeda, A., Ikeda, A., Matsuda, Y.H. Direct measurement of resistivity in destructive pulsed magnetic fields. *Rev. Sci. Instrum.*, **91**, 033901, 2020.
- フィン・フォトンさんと量子力学. (Egesborg, J., Töws, J., Bertelsen, P.) 量子力学の世界. (前田京剛 監修). 41-44. アグネ技術センター(東京). 2020.
- Maeda, A. Volatile and non-volatile superconductivity in cuprate by ionic liquid gating opens novel roads for superconductivity research. *Science Bulletin*. doi:10.1016/j.scib.2020.10.007.

### 正井 宏 (Hiroshi Masai)

- Ishino, S., Shimada, S., Masai, H., Terao, J. Change in the Rate of pseudo[1]rotaxane Formation by Elongating the Alkyl-chain-substituted Diphenylethynylene Linked to Permethyl  $\alpha$ -cyclodextrin. *Tetrahedron Lett.*, **61**, 152061, 2020.
- Miyagishi, H.V., Masai, H., Terao, J. Suppression of Undesirable Isomerization and Intermolecular Reactions of Double Bonds by a Linked Rotaxane Structure. *Chem. Asian J.*, **15**, 1890-1895, 2020.
- Tamaki, T., Minode, K., Numai, Y., Ohto, T., Yamada, R., Masai, H., Tada, H., Terao, J. Mechanical Switching of Current-voltage Characteristics in Spiropyran Single-molecule Junctions. *Nanoscale*, **12**, 7527-7531, 2020.
- Kei Sawada, Takahisa Tanaka, Takamune Yokoyama, Ryosuke Yamachi, Yuki Oka, Yusuke Chiba, Masai, H., Terao, J., Uchida, K. Co-Porphyrin Functionalized CVD Graphene Ammonia Sensor with High Selectivity to Disturbing Gases: Hydrogen and Humidity. *Jpn. J. App. Phys.*, **59**, SGGG09, 2020.
- Inamori, D., Masai, H., Tamaki, T., Terao, J. Macroscopic Change in Luminescent Color via Thermally Driven Sliding Motion in[3]Rotaxane. *Chem. Eur. J.*, **26**, 3385-3389, 2020.
- Masai, H., Yokoyama, T., Miyagishi, H.V., Liu, M., Tachibana, Y., Fujihara, T., Tsuji, Y., Terao, J. Insulated Conjugated Bimetallopolymer with Sigmoidal Response by Dual Self-controlling System as a Biomimetic Material. *Nat. Commun.*, **11**, 408, 2020.
- Masai, H., Liu, M., Tachibana, Y., Tsuda, S., Terao, J. Synthesis of Insulated Heteroaromatic Platinum-Acetylide Complexes with Color-Tunable Phosphorescence in Solution and Solid States. *J. Org. Chem.*, **85**, 3082-3091, 2020.
- Kaneko, S., Masai, H., Yokoyama, T., Liu, M., Tachibana, Y., Fujihara, T., Tsuji, Y., Terao, J. Complementary Color Tuning by Acid via Phosphorescence/Fluorescence Transition on Insulated Metallopolymer Film and Its Light-induced Acceleration. *Polymers*, **12**, 244, 2020.

### 増井 洋一 (Yoichi Masui)

- Shibata, S., Masui, Y., Onaka, M. Coordination Behaviors of Diphenylketene Adsorbed in the Nanocages of Zeolite NaY and AgY. *Bull. Chem Soc. Jp.*, **93**, 663-670, 2020.
- Kinoshita, Y., Shimoyama, Y., Masui, Y., Uchida, S. Amorphous High-Surface-Area Aluminum Hydroxide-Bicarbonates for Highly Efficient Methyl Orange Removal from Water. *Langmuir*, **36**, 6277-6285, 2020.

## 相関基礎科学系

### 真船文隆 (Fumitaka Mafune)

- Mafuné, F., Liu, X., Zhang, Y., Wang, H., Kudoh, S. Electron Donation from Cu Atoms to Al Oxide Clusters Upon Mixing Revealed by Thermal Desorption Spectrometry, *J. Phys. Chem. C.*, **124**, 659–667, 2020.
- Chemin, A., Miyajima, K., Melinon, P., Mafuné, F., Amans, D. Micro-Canonical Nucleation Theory for Anisotropic Materials Validated on Alumina Clusters, *J. Phys. Chem. A*, **124**, 2328–2334, 2020.
- Yamaguchi, M., Zhang, Y., Kudoh, S., Koyama, K., Lushchikova, O.V., Bakker, J.M., Mafuné, F. Oxophilicity as a Descriptor for NO Cleavage Efficiency over Group IX Metal Clusters, *J. Phys. Chem. Letters*, **11**, 4408–4412, 2020.
- Mafuné, F., Liu, X., Zhang, Y., Wang, H., Kudoh, S. Substitution of O with a Single Au Atom as an Electron Acceptor in Al Oxide Clusters, *J. Phys. Chem. A*, **124**, 7511–7517, 2020.

### 水野 英如 (Hideyuki Mizuno)

- Mizuno, H., Shimada, M., Ikeda, A. Anharmonic properties of vibrational excitations in amorphous solids. *Phys. Rev. Res.*, **2**, 013215–1–13, 2020.
- Mizuno, H., Ruocco, G., Mossa, S. Sound damping in glasses: Interplay between anharmonicities and elastic heterogeneities. *Phys. Rev. B*, **101**, 174206–1–6, 2020.
- Shimada, M., Mizuno, H., Berthier, L., Ikeda, A. Low-frequency vibrations of jammed packings in large spatial dimensions. *Phys. Rev. E*, **101**, 052906–1–8, 2020.
- Shiraishi, K., Mizuno, H., Ikeda, A. Mechanical and Vibrational Properties of Three-Dimensional Dimer Packings Near the Jamming Transition. *J. Phys. Soc. Jpn.*, **89**, 074603–1–11, 2020.
- Shimada, M., Mizuno, H., Ikeda, A. Vibrational spectrum derived from local mechanical response in disordered solids. *Soft Matter*, **16**, 7279–7288, 2020.
- Mori, T., Jiang, Y., Fujii, Y., Kitani, S., Mizuno, H., Koreeda, A., Motoji, L., Tokoro, H., Shiraki, K., Yamamoto, Y., Kojima, S. Detection of boson peak and fractal dynamics of disordered system using terahertz spectroscopy. *Phys. Rev. E*, **102**, 022502–1–12, 2020.
- Mizuno, H., Tong, H., Ikeda, A., Mossa, S. Intermittent rearrangements accompanying thermal fluctuations distinguish glasses from crystals. *J. Chem. Phys.*, **153**, 154501–1–13, 2020.
- Shimada, M., Mizuno, H., Ikeda, A. Novel elastic instability of amorphous solids in finite spatial dimensions. *Soft Matter*, Advance Article, 2020.
- Mizuno, H., Saitoh, K., Silbert, L.E. Structural and mechanical characteristics of sphere packings near the jamming transition: From fully amorphous to quasicrystalline structures. *Phys. Rev. Mater.*, **4**, 115602–1–8, 2020.

### 簗口 友紀 (Tomoki Minoguchi)

- Ishibashi, K., Hiraide, J., Taniguchi, J., Minoguchi, T., Suzuki, M. Effects of  $^3\text{He}$  impurities on the mass decoupling of  $^4\text{He}$  films. *Phys. Rev. B*, **102**, 10410–1–7, 2020.

### 三村 太郎 (Taro Mimura)

- Mimura, T. Introduction to Special Issue: History of Islamic Science: From the Perspective of the Characteristics of Players in Scientific Activities. *Historia Scientiarum*, **29**, 163–165, 2020.
- Mimura, T. Ghulāms (Slave Boys) and Scientific Research in the Abbasid Period: The Example of the Amājūr Family. *Historia Scientiarum*, **29**, 182–197, 2020.
- 三村太郎. ムスリム統治下の宗教の枠を超えた学問世界. 中東・オリエント文化事典. 丸善, 2020.
- 三村太郎. アラビアの数学. 数学史事典. 丸善, 2020.
- 三村太郎. 方程式の近似解: 西洋・アラビア. 数学史事典. 丸善, 2020.

### 宮島 謙 (Ken Miyajima)

- Chemin, A., Miyajima, K., Melinon, P., Mafuné, F., Amans, D. Micro-Canonical Nucleation Theory for Anisotropic Materials Validated on Alumina Clusters, *J. Phys. Chem. A*, **124**, 2328–2334, 2020.

### 村田 滋 (Shigeru Murata)

- Hasegawa, E., Tanaka, T., Izumiya, N., Kiuchi, T., Ooe, Y., Iwamoto, H., Takizawa, S., Murata, S. Protocol for Visible-Light-Promoted Desulfonation Reactions Utilizing Catalytic Benzimidazolium Aryloxide Betaines and Stoichiometric Hydride Donor Reagents. *J. Org. Chem.*, **85**, 4344–4353, 2020.
- スミス 基礎化学 村田 滋 訳 (J.G. Smith 著). 1–216. 東京化学同人 (東京). 2020.



## 相関基礎科学系

### 柳澤 実穂 (Miho Yanagisawa)

- Fujiwara, S., Shoji, K., Watanabe, C., Kawano, R., Yanagisawa, M. Microfluidic formation of honeycomb-patterned droplets bounded by interface bilayers via bimodal molecular adsorption. *Micromachines*, **11**, 701, 2020.
- Sakai, A., Murayama, Y., Yanagisawa, M. Cyclic micropipette aspiration reveals viscoelastic change of a gelatin microgel prepared inside a lipid droplet. *Langmuir*, **36**, 5186–5191, 2020.
- Watanabe, C., Oda, A., Aoki, N., Yanagisawa, M. Liposomal adhesion via electrostatic interactions and osmotic deflation increases membrane tension and lipid diffusion coefficient. *Soft Matter*, **16**, 4549–4554, 2020.
- Watanabe, C., Yanagisawa, M. Unique phase behavior in cell size space: Synergetic effect of molecular crowding and confinement. *Biophys. Rev.*, **12**, 385–386, 2020.
- 渡邊 千穂, 柳澤 実穂. 化粧品へのDDSに貢献するリポソームの開発と応用. コスメティックステージ, 技術情報協会出版(東京), **14**, 45–50, 2020.
- Hayasaki, S., Shimizu, M., Katsurada, Y., Sakai, A., Yanagisawa, M., Atomi, Y., Watanabe, T. Visualizing Molecular Chaperone Controlled Resilient Cell Traction Force by Micropost Arrays Fabricated by Two-photon Initiated Polymerization. *J. Fiber Sci. Technol.*, **76**, 288–295, 2020.
- Watanabe, C., Kobori, Y., Yamamoto, J., Kinjo, M., Yanagisawa, M. Quantitative Analysis of Membrane Surface and Small Confinement Effects on Molecular Diffusion. *J. Phys. Chem. B*, **124**, 1090–1098, 2020.

### 横川 大輔 (Daisuke Yokogawa)

- Yokogawa, D., Suda, K. Electrostatic Potential Fitting Method Using Constrained Spatial Electron Density Expanded with Preorthogonal Natural Atomic Orbitals. *J. Phys. Chem. A*, **124**, 9665–9673, 2020.
- Maekawa, Y., Nambo, M., Yokogawa, D., Crudden, C.M. Alkyltriflones in the Ramberg-Bäcklund Reaction: An Efficient and Modular Synthesis of gem-Difluoroalkenes. *J. Am. Chem. Soc.*, **142**, 15667–15672, 2020.
- Shimizu, R.Y., Yanai, T., Yokogawa, D. Improved RISM-CASSCF Optimization via State-Average Treatment and Damping for Characterizing Excited Molecules in Solution with Multireference Perturbation Theory. *J. Chem. Theory Comput.*, **16**, 4865–4873, 2020.
- Yonesato, K., Ito, H., Yokogawa, D., Yamaguchi, K., Suzuki, K. An Ultrastable, Small  $\{Ag\}^{5+}$  Nanocluster within a Triangular Hollow Polyoxometalate Framework. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **59**, 16361–16365, 2020.
- Kondo, H., Miyamura, S., Matsushita, K., Kato, H., Kobayashi, C., Arifin, Itami, K., Yokogawa, D., Yamaguchi, J.  $\sigma$ -Bond Hydroboration of Cyclopropanes. *J. Am. Chem. Soc.*, **142**, 11306–11313, 2020.
- Nanjo, C., Yokogawa, D., Matsushita, M.M., Awaga, K. Chemical potentials of electric double layers at metal-electrolyte interfaces: dependence on electrolyte concentration and electrode materials, and application to field-effect transistors. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **22**, 12395–12402, 2020.
- Imamura, K., Yamazaki, T., Yokogawa, D., Higashi, M., Sato, H. Nuclear magnetic shielding of molecule in solution based on reference interaction site model self-consistent field with spatial electron density distribution. *J. Chem. Phys.*, **152**, 194102, 2020.
- Uraguchi, D., Tsuchiya, Y., Ohtani, T., Enomoto, T., Masaoka, S., Yokogawa, D., Ooi, T. Unveiling Latent Photoreactivity of Imines. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **59**, 3665–3670, 2020.

### 若本 祐一 (Yuichi Wakamoto)

- 小林 鉦石, 亀井 健一郎, 中岡 秀憲, 若本 祐一. ラマンスペクトルから細胞の遺伝子発現を推定する. 生物物理, **60**(2), 108–110, 2020
- 若本 祐一. ラマン分光を用いた細胞内の遺伝子発現の推定. (2020) 実験医学増刊「機械学習を生命科学に使う!」(小林 徹也, 杉村 薫, 舟橋 啓 編). **38**(20), 3376–3383, 2020

東京大学大学院総合文化研究科  
広域科学専攻年報  
Frontière 2020

2021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 今井 一博 (委員長)  
佐藤 健  
奥崎 穰  
三木 優彰  
豊田 太郎  
石原 秀至

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