

Frontière 2019



東京大学大学院総合文化研究科
広域科学専攻年報

Frontière 2019 ————— 目次

広域科学専攻年報「Frontière」第26号発刊にあたって 広域科学専攻の紹介	専攻長 信原幸弘	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 福井尚志	3
トピックス		
細胞の運命を化学的アプローチで制御する —培養足場環境が幹細胞の分化に与える影響	吉本敬太郎	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 横山ゆりか	4
トピックス		
葉緑体の作り方	増田 建	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 真船文隆	5
トピックス		
超伝導量子回路の Doppler 効果と量子制御	野口篤史	10
大講座紹介		21
業績リスト		48
客員教員の紹介		27

広域科学専攻の紹介



広域科学専攻長 信原幸弘

広域科学専攻は、駒場 I キャンパスに所属する自然科学系の教員から構成される研究・教育組織です。東京大学大学院 総合文化研究科の専攻の一つとして 1985 年に発足し、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（生命環境科学系、広域システム科学系、関連基礎科学系）からなる現在の体制が完成しました。2019 年 11 月において、広域科学専攻には教員 170 名と大学院学生 496 名（博士課程 220 名、修士課程 276 名）が在籍しています。

広域科学専攻では、高度な専門性に加えて、様々な先端分野を広く横断する知識と先見性を備えた、問題発掘・解決型の人材の養成を目的としています。このため、研究領域を物理学、化学、生物学、地学、情報科学といった既存の分野に細分化せず、上記の三つの系において独自に研究・教育目標を掲げ、互いに連携をとりながら研究・教育を推進しています。「生命環境科学系」は、生命に関して分子からヒトまでを包括する学際的な大学院であり、教員の研究分野は細胞生物学、分子生物学、スポーツ科学、心理学、教育学などにわたっています。「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の解析や問題の解決にシステム的な思考を駆使して取り組んでおり、情報、社会、宇宙、生態系、環境などのシステムを研究対象としています。「関連基礎科学系」は、おもに物理学、化学の視点から自然界の様々な物質や現象を対象とする自然科学の分野と、「科学や技術とは何か」という基本的問題に取り組む科学史・科学哲学の分野を含む大学院です。このように広域科学専攻に所属する教員の研究分野はきわめて多岐にわたっています。

さらに広域科学専攻では、最先端の研究を深めるために本専攻の教員が中心となって設立した「複雑系生命システムセンター」や「進化認知科学研究センター」、あるいは全学的な組織である「スポーツ先端科学研究拠点」や「地域未来社会連携研究機構」などの研究拠点と密接に連携し、専門性の高い研究・教育が展開されています。また、2018 年 7 月には新たに、広域科学専攻の教員からなる「先進科学研究機構」が設立されました。これは、若手研究者による先端研究の推進とその成果の学部教育への還元を目的とする機構であり、今後の発展が期待されています。

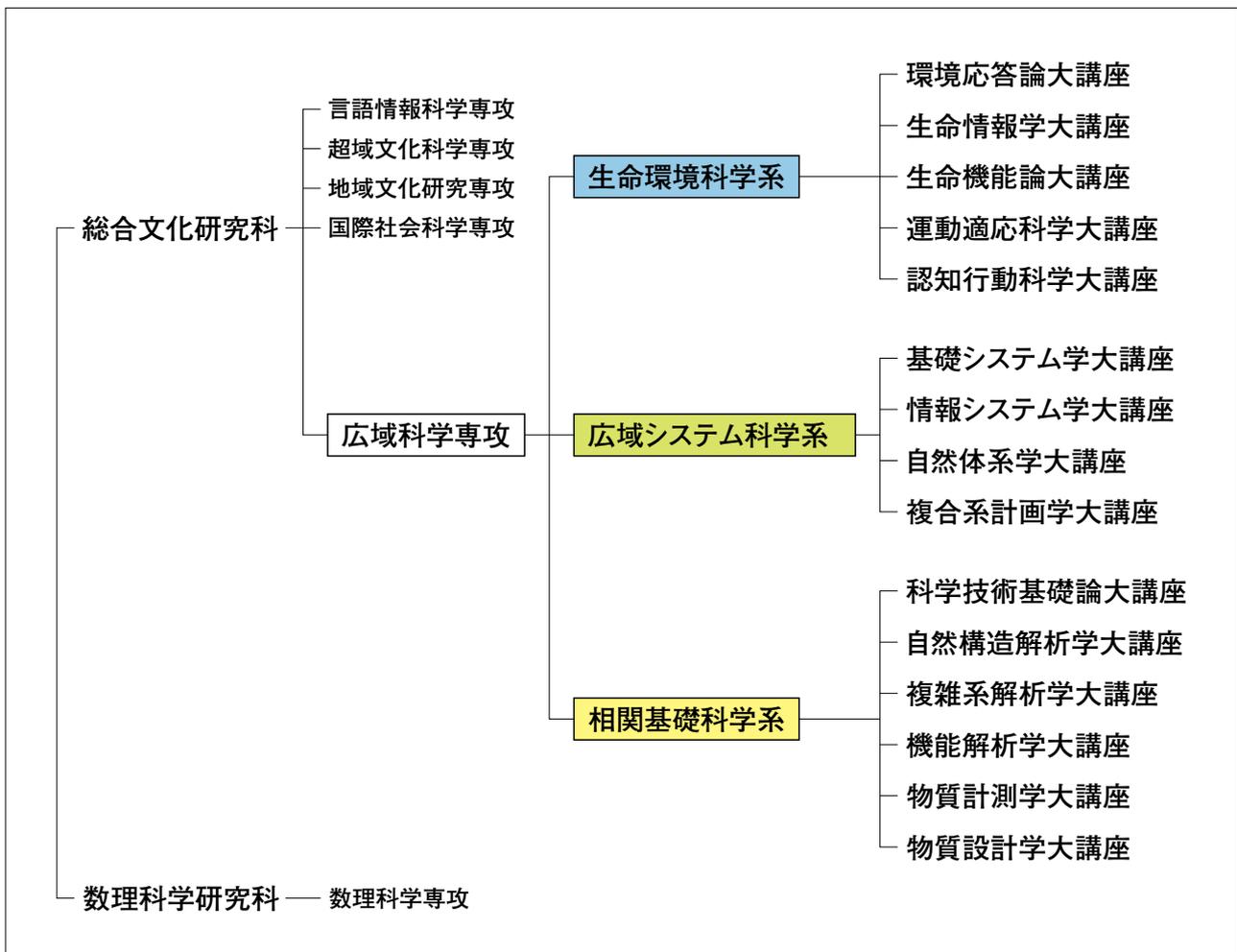
広域科学専攻では多様な学生を受け入れ、また学生の様々な要望に応えるために、いくつかのプログラムを用意しています。英語のみで学位取得が可能な大学院として「国際環境学プログラム」があり、また副専攻プログラムとして、将来、社会で活躍するときに役に立つ様々な知識・技術を習得できる「科学技術インタープリター養成プログラム」があります。また、大学院生の研究活動を支援するための取り組みにも力を入れており、リサーチ・アシスタント制度のほか、広域科学専攻独自の事業として「博士・修士課程学生のための国際研究集会渡航助成」を行っています。東京大学では博士課程学生の自立支援のために国際卓越大学院構想を進めていますが、このたび広域科学専攻が中心となって申請していた「先進基礎科学推進国際卓越大学院」が採択され、2019 年 4 月から開設されています。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修得できる修博一貫の副専攻プログラムです。今後、このプログラムの趣旨に共感する優れた学生が広域科学専攻に集い、次世代を担う卓越した人材が本専攻から育ってい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、いっそうの整備・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 福井尚志

生命環境科学系は、生物学のみならず、物理学や化学、さらには認知科学や心理学、スポーツ科学を含む幅広い分野の研究者が集まり、「生命と環境」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（2020年1月の時点で専任教員57名、客員教員8名、兼任教員8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・個体などの生命体の各階層から、ヒトの認知活動や身体運動、社会活動にまで及んでいます。本系は、組織上は5つの大講座（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、より具体的には、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、人を含む動物、植物、微生物、生体分子などを幅広く対象として、普遍的な生命現象の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生物独自の原理を「知り」、そして「体験」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。例えば、DNA・RNA・タンパク質などの生体物質の構造と機能、それらが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、そしてそれらの関わりなど、多様な研究が展開されています。

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。そのアプローチは生理学、生化学、栄養学のように体内の代謝を中心にしたものから、運動にかかわる神経系や心の働き、バイオメカニクスのように外から運動や動作を解析するもの、さらに医学的な観点からのもの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、これらの3つのグループごとに専門分野の研究を深める一方、グループや講座に捉われず、互いに協力・連携して、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ながら、生命のしくみ、生命活動が作る「こころ」や「からだ」のしく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 横山ゆりか

2019年はアマゾンで森林火災が多発し開発の行き過ぎの問題が取りざたされたり、またオーストラリア南東部で類を見ない大規模な森林火災が発生して、当地の多様な固有種の生存を脅かしたりしました。生物多様性や生態系の保存の問題が、開発問題だけではなく地球温暖化とも絡む側面があることが広く認識されたのではないのでしょうか。一方で日本では台風による水害が頻発し、災害に強い地域社会の議論が高まりました。2019年はまたグreta・トゥンベリさん（16）が国連本部で開かれた「気候行動サミット」で演説し、次世代を代表して地球温暖化対策の実行を訴えた年でもありました。現在様々な地域で起こっている問題と地球全体の現代社会の課題との繋がりが少しずつ明らかになり、地球環境の問題がどこの地域でもまた少年少女にも身近に迫って感じられる世界へと変わりつつあることが実感されます。

こうした地域と広域、部分と全体、問題と問題とが絡み合った複雑な問題は、環境問題や生態系の問題に限ったことではありません。遺伝子操作やAI、VR環境などは、一部の科学者の技術的研究課題から発生しましたが、たくさんの新しいサービスを生み出して現代社会で身近な技術になりつつあります。しかし社会の望ましい姿を目指して技術を普及して行くためには、AIの得意な作業は何かといった技術的課題だけではなく、例えば人がAIと快く協働できるコミュニケーションとはどのようなものかといった異なる複雑な課題を扱い、併せて解決しさらに技術を進める必要があります。情報技術の発達した現代における社会の分断の問題もしかりです。

これらを含む現代社会の課題は、その現象の解明や影響範囲の分析、解決アプローチの策定に至るまで、どの段階においても従来の専門性の枠組みにもとづく単一分野の視点からだけでは扱いが困難なものです。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55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：システムの基礎概念と方法論の確立
- (2) 情報システム学大講座：情報システムの構築と諸現象の情報学的な分析
- (3) 自然体系学大講座：自然界に存在するシステムの分析と体系化
- (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

これら的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。これまで見たことのない研究の世界が広がっています。



相關基礎科学系

系長 真船文隆

相關基礎科学系は、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、「相關」(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。相關基礎科学系における研究は広い領域にわたるため、所属する教員は研究分野に従って次の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凝縮系の量子多体問題、ランダム系の統計力学、生命現象も含むさまざまな複雑系・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、半導体物性、超伝導体、量子原子気体、脳科学、生物物理など広範囲にわたる対象を研究しています。

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2019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わかりいただけると思います。

細胞の運命を化学的アプローチで制御する

—培養足場環境が幹細胞の分化に与える影響

生命環境科学系 吉本敬太郎

培養基板が細胞の運命を変える

遺伝子を導入・改変することで細胞機能を制御するアプローチは、生物学の分野では常套手段となっている。しかし、本来の細胞機能が変化してしまい（形質転換）、時には腫瘍化などが起こる場合もある。基礎研究であれば大きな問題とならないが、幹細胞のように生体内への導入を最終目標としている場合、改変後の細胞の安全性の確保は、極めて重要な課題である。

幹細胞の分化を安全に制御する方法については、2006年の Engler らの報告¹⁾に重要なヒントがある。彼らは同じ材料であるが、異なる硬さをもつ高分子材料表面で間葉系幹細胞（MSC）の分化挙動を解析し、MSCが柔らかな表面上では神経細胞（外肺葉）に、硬い表面上では骨芽細胞（中胚葉）に、中間の硬さをもつ表面では筋細胞（中胚葉）に分化方向性が変化することを発見した。つまり、細胞の遺伝子を改変することなく、細胞の外部環境を造りこむことで幹細胞の分化制御が可能であることが初めて示された。特に、本アプローチで中胚葉系の幹細胞である MSC が胚葉の異なる神経細胞に分化方向が変化したことは注目に値する。外部環境や足場を造り込んで細胞機能を制御するという手法は、遺伝子操作に大きく依存する従来法よりも安全で、化学専門の研究者が得意とする非生物学的なアプローチである。

マイクロパタン培養皿を利用する細胞塊形成

筆者は、マイクロパタン培養皿を用いる肝臓細胞の三次元培養に関する研究を展開していた²⁾。マイクロパタン培養皿はポリエチレングリコール（PEG）などのタンパク質吸着抑制能の高い合成高分子を修飾したガラスやポリスチレン基材表面上に、電子線、UV 照射、マイクロコンタクトプリント法などを用いてマイクロメートルオーダーの細胞非接着領域を作製したもので、一細胞または細胞群の接着形状を任意の形に変形成できる。例えば、図 1 上のような細胞接着性領域が円形のマイクロパタン上に細胞濃度を変化させて播種すると、濃度が低い場合は単層状態の細胞が、高めの場合は細胞塊が形成

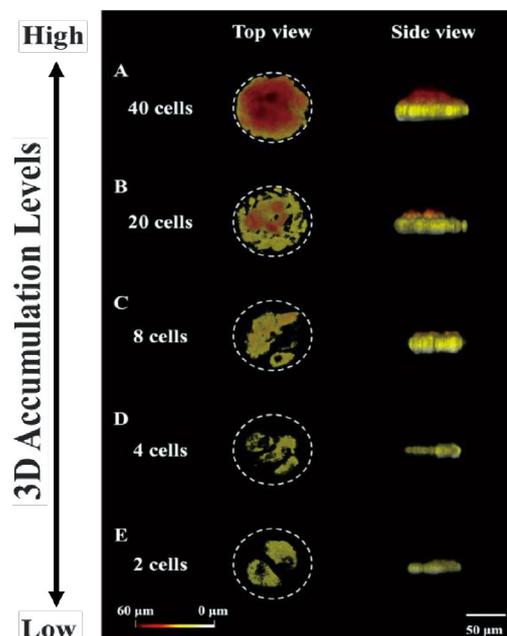
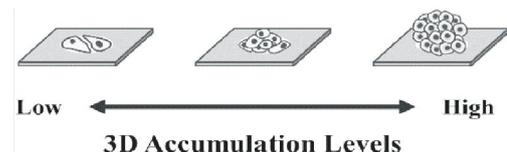


図 1 マイクロパタン培養皿上における播種細胞の形状変化。マイクロパタン培養皿上に細胞を播種した際の概略図(上)と、異なる播種濃度で培養された脂肪幹細胞の蛍光顕微鏡画像。高濃度播種すると細胞塊が形成する。

する。古典的な手法である旋廻培養法やハンギングドロップでも細胞塊は形成可能であるが、マイクロパタン培養法の特長は、小さくて均一な大きさをもつ細胞塊を一度に大量に作製でき、細胞塊内部の低酸素状態の発生を最小限に抑えられる点にある。例えば、図 1 下の蛍光顕微鏡画像は、直径が 100 μm の円形のマイクロパタン上に異なる濃度で細胞を播種した結果である。数十マイクロ以下の様々な凝集レベル（accumulation level）の細胞塊を形成させることができる。

当時、マイクロパタン培養皿上における MSC の分化挙動の研究は行われていなかったため、筆者らのグループで評価を進めた³⁾。MSC の一つである脂肪幹細胞（ADSC）がマイクロパタン上で細胞塊を形成する播種

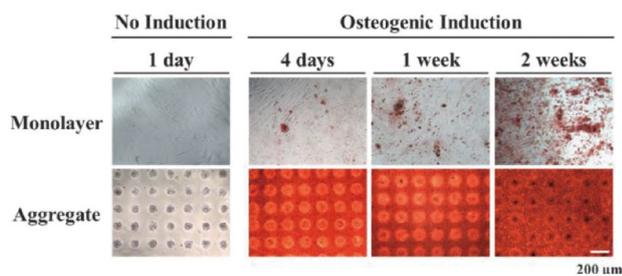


図2 ADSCの単層培養(Monolayer)および細胞塊状態(Aggregate)における骨芽細胞への分化誘導結果. アリザリンレッドSで細胞から放出されたカルシウムを染色している. 通常, 単層培養だと約2週間の分化誘導期間が必要だが, 細胞塊の状態では誘導すると4日目で大量のカルシウムが細胞から放出されていることが分かる.

濃度を探索した後, 細胞塊の状態では骨芽細胞への分化を検討したところ興味深い現象が観察された. 単層培養とマイクロパタン上で細胞塊培養したADSCを骨芽細胞に分化誘導した後, 分化した骨芽細胞が出すカルシウムをアリザリンレッドSで染色した結果を図2に示す. ADSCを骨芽細胞に分化させる場合, 単層培養だと約2週間ほどの誘導期間が必要である(図2, Monolayer). 一方, マイクロパタン上で細胞塊を形成させたADSCを分化誘導した場合, 4日目で既に大量のカルシウムを放出していることがわかった(図2, Aggregate). 分化誘導後の遺伝子発現量の解析結果から, RunX2などの骨芽関連遺伝子の発現量が増大していたことから, 細胞塊になることでADSCの骨芽分化が遺伝子レベルで大幅に促進されていることも明らかとなった.

分化誘導前から骨芽分化は運命づけられていた

細胞塊を形成させた後, 分化誘導を行う前の状態のADSCの遺伝子発現量を, 細胞の蓄積レベルを変化させて調査した. 図3に示す結果は, 図1のマイクロパタン当たりの細胞量(Cell Number)に対応した各種遺伝子の発現量の変化を示している. 分化誘導前であるにもかかわらず, マイクロパタン当たりの細胞量が大きくなると骨芽細胞分化関連遺伝子であるRunX2とALPの発現量が増大した(図3, A・B). 一方, 脂肪細胞分化関連遺伝子であるPPAR γ とC/EBP α の発現量が変化なし, または減少していた(図3, C・D). つまり, 詳細なメカニズムは不明であるが, ADSCの細胞塊の蓄積量を大きくすることで, 誘導前から骨芽細胞分化に有利な状態が作り出されていたことになる.

細胞を播種する基板を変更するだけで, 細胞の分化方向性(細胞の運命)が制御可能であることは, 遺伝子操作を行うことなく幹細胞を安全に分化させるための有益なアプローチに繋がる. 今後, このような生物学と化学の境界領域研究がより一層活性化されることを願う.

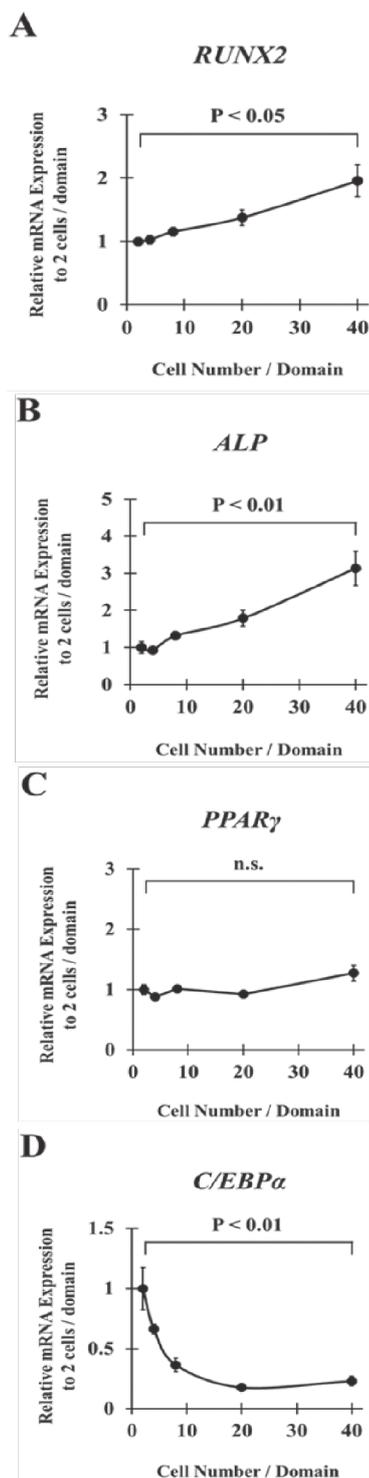


図3 細胞塊の大きさに対する各種遺伝子発現量の変化(分化誘導前). 骨芽細胞関連遺伝子(A・B)は細胞塊の大きさが大きくなると発現量が高くなる. 一方, 脂肪細胞関連遺伝子(C・D)は発現量の増加は観測されない.

参考文献

- 1) A. J. Engler, et al., *Cell* **126**, 677–689 (2006).
- 2) (a) K. Yoshimoto, et al., *Lab Chip*, **9**, 1286–1289 (2009). (b) R. Kojima, et al., *Lab Chip*, **9**, 1991–1993 (2009).
- 3) (a) Y. Furuhashi, et al., *ACS Appl. Mat. Interf.*, **9** (11), 9339–9347 (2017). (b) Y. Furuhashi, et al., *Genes Cells*, **21** (12), 1380–1386 (2016).

葉緑体の作り方

広域システム科学系 増田 建

植物や藻類の細胞において光合成を行う葉緑体は、色素体が光合成機能を持つ状態に分化したものである。被子植物の分裂組織では、色素体は未分化なプロプラスチドとして存在しており、光シグナルや発達に伴いプロプラスチドから葉緑体が形成していく。色素体は、太古に原始的なシアノバクテリアが真核細胞内に入り込んで共生（細胞内共生）したことで誕生したと考えられている。その証拠として、色素体には共生体のゲノムの名残と考えられる独自のDNAが残されている。シアノバクテリアの共生に伴い、多くの遺伝子が宿主細胞の核に移行したり、失われたりしたと考えられているが、色素体ゲノムDNAにも光合成、転写、翻訳に関わる遺伝子が残されており、葉緑体形成時には核ゲノムにコードされた光合成遺伝子と協調して発現し、光合成装置の構築を行う。葉緑体における光合成反応は、チラコイド膜における光化学系における光エネルギー変換反応と可溶性画分のストロマに存在する炭素固定系（カルビン回路）により構成されている。これら2つの反応系を担うタンパク質複合体は核の遺伝子と葉緑体の遺伝子にコードされたタンパク質により構成されるため、機能的な葉緑体形成には2つのオルガネラ間の協調的な遺伝子発現が必須である。私達はこれまで、葉緑体形成における光合成システムの構築のメカニズム解明を目的として、研究を行ってきた。

核コード光合成遺伝子の協調的な転写制御による葉緑体形成

葉緑体形成の際、核ゲノムにコードされた鍵となる数十の光合成遺伝子が光シグナルを受けて、協調的に遺伝子発現がオンになることを見出した^{1,2}。即ち、葉緑体形成時にこれらの鍵遺伝子の発現を統御する転写制御機構が存在することが考えられた。この協調的な転写制御機構を明らかにするため、通常は非光合成組織である根においても葉緑体形成をおこなう生理条件や変異体を見出し、その解析から、植物ホルモンであるサイトカイニンとオーキシンのそれぞれ葉緑体形成において正・負に作用し、そのシグナル伝達の下流にある転写活性化因

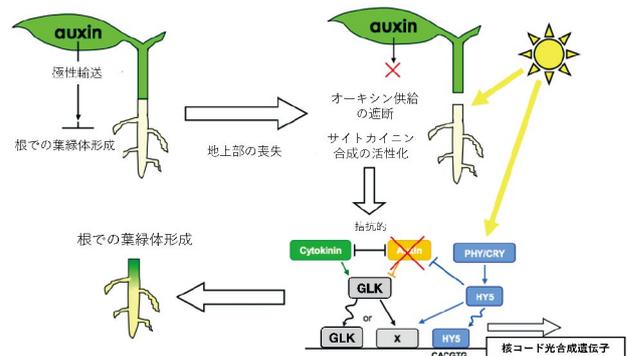


図1 (左上) 植物における根の葉緑体形成は、通常、地上部から供給されるオーキシンの極性輸送により阻害されている。(右上) 被食などにより地上部が切除されると、オーキシンの供給が遮断され、また傷害シグナルによりサイトカイニン合成が活性化される。(右下) サイトカイニンとオーキシンは拮抗的に作用し、下流の転写活性化因子GLKの発現を調節する。GLKは光シグナルの下流に位置する転写因子HY5と共に核コード光合成遺伝子の発現を協調的にオンにする。(左下) その結果、根での葉緑体形成が活性化する。

子GLKの発現を調節すること、また光シグナルの下流に存在する転写因子HY5が発現に必須な因子として働くこと、そしてGLKとHY5の組み合わせにより核コード光合成遺伝子の協調的な転写制御を行っていることを明らかにした(図1)³。実際、GLKを過剰発現すると、葉の葉緑体形成が促進・維持されるだけでなく、根においても顕著に葉緑体形成が促進され、光合成によりその生育を維持できることが明らかになった⁴。天然ではこのような根における葉緑体形成は、植物が被食や除草などにより地上部を切除された際に起こることが知られている。この際、地上部からのオーキシン供給が途絶え、また切除部では傷害シグナルによりサイトカイニン合成が促進されることで、切除部でのGLKの発現が増加し、根での葉緑体形成を誘導することを見出した⁵。即ち、このような仕組みは、植物が地上部を再形成する上での生存戦略であるといえる。今後、このような知見は、機能的な葉緑体の維持や非光合成組織から光合成組織への変換などによる植物の生産性向上の技術に資することが出来るのではないかと期待している。

色素体と核とのコミュニケーション

葉緑体形成時において、色素体からはその機能状態を

核に伝えるシグナル（逆向きのシグナルという意味からレトログレードシグナルと呼ばれる）が伝えられていると考えられている。実際、植物の初期芽生えを色素体の翻訳や光合成機能を阻害する薬剤で処理すると、光シグナルによっても核コード光合成遺伝子の発現は抑制されたままで、オンにならない。この発現抑制には GLK も関与していることが明らかとなっている。この核コード遺伝子の発現抑制は、葉緑体から機能状態を伝えるシグナルが核に伝わらなかったことが原因と考えられているが、そのシグナル伝達機構を含め、詳細なメカニズムについては全く分かっていなかった。この仕組みを調べるために、光合成の機能を阻害しても核の光合成遺伝子の発現が抑制されない変異体がシロイヌナズナから単離され、核と葉緑体のゲノムの働きが共役していないことから *genomes uncoupled* (*gun*) 変異体と名付けられた。これまでに *gun1~gun6* 変異体が単離されている。その後の解析により、*gun2~gun5* 変異体はクロロフィルやヘムなどのテトラピロール代謝に異常を来した変異体であること、また *gun6* 変異体はヘムを合成するフェロキラーゼ 1 (FC1) を過剰発現することが明らかとなった。テトラピロール代謝系は色素体内に存在し、葉緑体形成時には光化学系構築に必要なテトラピロールの合成が劇的に活性化される。また我々は、フェロキラーゼには 2 つのアイソフォームが異なる機能を有し、特に FC1 が合成するヘムが色素体外に輸送されることを明らかにしている⁶。以上の結果から、FC1 により合成されるヘムがレトログレードシグナルとして働いているという仮説が提案されている。

一方、最も強い表現型を示す *gun1* 変異体についても、その原因遺伝子が同定され、ペンタトリコペプチド反復配列 (PPR) をもつ色素体タンパク質であることが明らかにされた。PPR タンパク質は通常、DNA や RNA と結合して、塩基修飾やエディティングに関与することが知られている。しかし、GUN1 タンパク質は核酸との結合性を示さないことから、その機能についてはよく分かっていなかった。その後、GUN1 が色素体での翻訳に関わるリボソームタンパク質やテトラピロール代謝系酵素と相互作用することが報告された。さらに色素体 RNA のエディティングや核コード光合成タンパク質の色素体輸送に関わるタンパク質と相互作用することが相次いで報告されたが、レトログレードシグナルにおける GUN1 の機能については謎のままであった。

私達はシロイヌナズナと紅藻シアニジオシゾンにおけるヘム結合タンパク質の網羅的比較解析から、いくつかの色素体 PPR タンパク質がヘム結合性を示すことを見出した⁷。このことから PPR タンパク質である GUN1

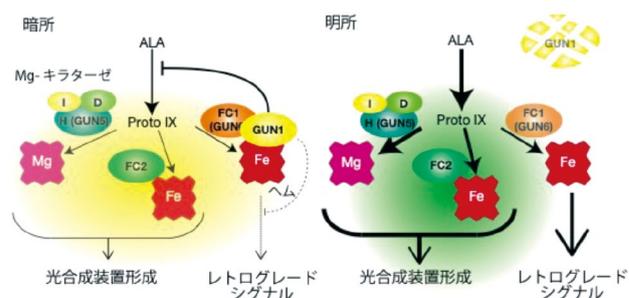


図2 (左)暗所ではGUN1はテトラピロール代謝を抑制している。また同時にフェロキラーゼ1(FC1)と結合して、その活性を活性化するが、シグナルであるヘムと結合することで、シグナルの伝達は抑制されている。(右)明所では、GUN1は分解され、暗所で合成されたヘムがレトログレードシグナルとして核に伝わる。核での葉緑体遺伝子の発現が誘導されることで、葉緑体への分化が促進される。

もヘム結合性を示すのではないかと予想し、その生理学・生化学的解析を行った。その結果、GUN1がテトラピロール代謝を制御すること、またFC1と結合してその酵素活性を促進することでヘム合成を促進し、その産物であるヘムと結合することなどを明らかにした⁸。またGUN1は色素体の機能が正常な場合には、葉緑体形成時に速やかに分解されるが、その機能が阻害されると分解を受けないことが報告された。以上の結果から、GUN1はレトログレードシグナルであるFC1により合成されるヘムの合成と輸送制御に直接関与し、葉緑体の機能状態に応じてそのシグナルを核に伝えていることが想定された(図2)。

我々の研究によりGUN1の機能が解明され、これまで長い間謎であったレトログレードシグナル伝達系の一端が明らかになってきた。しかし、シグナルであるFC1により合成されるヘムがどのように核まで輸送されるかの仕組みは植物では全く明らかではない。ヘムは動物細胞や酵母などにおいてもシグナルとして機能することから、その輸送機構に関する研究も進んでいる。我々も植物細胞内輸送に関するトランスポーターなどの機能解析に取り組んでおり、今後その全貌を明らかにしていきたいと考えている。

- [1] Matsumoto F, Obayashi T, Sasaki-Sekimoto Y, Ohta H, Takamiya K, and Masuda T. *Plant Physiol.* **135**: 2379-2391. (2004)
- [2] Masuda T, and Fujita Y. *Photochem Photobiol Sci.* **7**: 1131-1149. (2008)
- [3] Kobayashi K, Baba S, Obayashi T, Keranen M, Aro EM, Fukaki H, Ohta H, and Masuda T. *Plant Cell.* **24**: 1081-1095. (2012)
- [4] Kobayashi K, Sasaki D, Noguchi K, Fujinuma D, Komatsu H, Kobayashi M, Sato M, Toyooka K, Sugimoto K, Niyogi KK, Wada H, and Masuda T. *Plant Cell Physiol.* **54**: 1365-1377. (2013)
- [5] Kobayashi K, Ohnishi A, Sasaki D, Fujii S, Iwase A, Sugimoto K, Masuda T, and Wada H. *Plant Physiol.* **173**: 2340-2355. (2017)
- [6] Espinas NA, Kobayashi K, Sato Y, Mochizuki N, Takahashi K, Tanaka R, and Masuda T. *Front Plant Sci.* **7**: Article 1326. (2016)
- [7] Shimizu T, Yasuda R, Mukai Y, Tanoue R, Shimada T, Imamura S, Tanaka K, Watanabe S, and Masuda T. *Phil Trans R Soc B.* in press. (2020)
- [8] Shimizu T, Kacprzak SM, Mochizuki N, Nagatani A, Watanabe S, Shimada T, Tanaka K, Hayashi Y, Arai M, Leister D, Okamoto H, Terry MJ, Masuda T. *Proc Natl Acad Sci USA.* **116**: 24900-24906. (2019)

超伝導量子回路の Doppler 効果と量子制御

相関基礎科学系 野口 篤史

はじめに

2019 年は、量子技術において激動の一年であった。1 月には IBM 社による初の商用量子コンピュータの発表がなされ、10 月には Google 社の J. Martinis 率いるチームによる量子超越性についてのセンセーショナルな論文^[1]が報告された。また、イオントラップと呼ばれる系においても、IonQ 社や Honeywell 社などが量子コンピュータの開発について続々と発表している。IBM 社や Google 社の系では、超伝導量子回路と呼ばれる技術が用いられている。超伝導量子回路技術においては、量子限界精度で動く増幅器や量子ビットなどを自由に設計して作製することができる。本稿では、筆者の最近の研究^[2]から、超伝導量子回路において Doppler 効果と対応する現象を人工的に作り出し、またそれによる超伝導量子回路における新しい量子制御方法について述べる。

超伝導量子ビット

超伝導量子回路は図 1 に示す Josephson 接合を含んだ電気回路である。接合の両端の超伝導体の位相差 θ を用いると、Josephson 接合のエネルギーは

$$U = E_J \cos \theta \quad (1)$$

と書かれる。ここで、 $E_J = \Phi_0 I_c / 2\pi$ は Josephson エネルギーと呼ばれる。 I_c は Josephson 接合の臨界電流と呼ばれ、個々の Josephson 接合に固有のパラメータであり、 $\Phi_0 \equiv h/2e$ は量子化磁束、 h はプランク定数である。

通常のコンデンサやコイルに蓄えられるエネルギーは、それぞれ

$$E_C = \frac{Q^2}{2C}, \quad E_L = \frac{1}{2}LI^2 \quad (2)$$

と書かれる。ここで、静電容量 C のコンデンサに溜まった電荷 Q と、インダクタンス L のコイルに流れる電流 I を用いた。2 次関数で与えられたエネルギーを持つ系は、すべて調和振動子として等価であり、線形な系という。また、そのような系を量子化して得られるエネルギーの塊をフォトンと呼ぶ。線形な系では、エネルギーが蓄

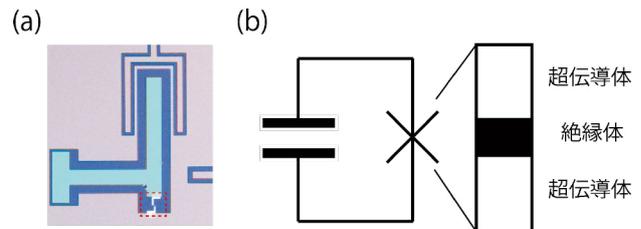


図 1 顕微鏡写真. シアンで塗られた構造がコンデンサであり、点線部が Josephson 接合である。(b) 等価回路. \times 印で書かれた素子が Josephson 接合で、その構造を右に示す。

えられても固有振動数などの系の性質は変化しない。

一方で、Josephson 接合のように 2 次関数で表現されないエネルギーを持つ場合、系に蓄えられたエネルギーによって系の応答は変化する。その最も極端な例として、フォトンが一つもない状態 ($|0\rangle$ と表記) とフォトンが一つだけある状態 ($|1\rangle$ と表記) とで劇的に応答が変化する系を作ることができる。実際に、図 1 (b) のような Josephson 接合とキャパシタンスからなる量子回路を量子化すると、 $|0\rangle$ 状態と $|1\rangle$ 状態の間のエネルギー差と、 $|1\rangle$ 状態と $|2\rangle$ 状態の間のエネルギー差が異なり量子 2 準位系を形成することができる。これを超伝導量子ビットと呼ぶ。

周波数変化と Doppler 効果

運動している原子にレーザー光を照射する。そのとき、光の進行方向の原子の速度 v 、光の波数 k を用いて、原子の遷移周波数は

$$\Delta_{\text{Doppler}} = kv \quad (3)$$

だけ変化する。これを光の Doppler 効果と呼ぶ。Doppler 効果の反作用によって、原子は $\hbar k$ の運動量を受け取る。ここで、 \hbar はプランク定数を 2π で割ったものである。原子はレーザーにより励起し、同時に運動状態が変化する。このように電子励起状態と運動との間に結合を作り出すことができる。イオントラップ量子コンピュータでは、この原理によってイオンの量子状態を制御している。

ではこれに相当することを超伝導量子回路に実装することは可能であろうか。我々は、超伝導量子回路に Doppler 効果を発現させるために、図 2 (a) にあるような超伝導回路を利用した^[3]。この回路は、複数の

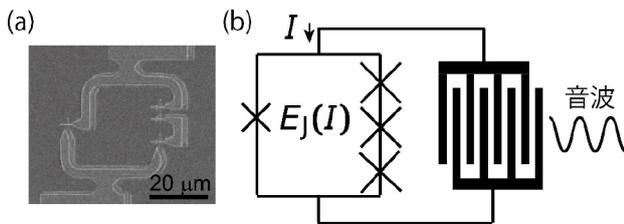


図2 Josephsonエネルギーが変化するJosephson回路の電子顕微鏡画像。(b) (a)の等価回路図とDoppler効果を引き起こすための外部回路の模式図。

Josephson 接合からなり、さらに左右の対称性が破れている。このような回路では、電流によって Josephson エネルギーが変化する。しかし、超伝導回路自身は運動するものではないので、その代わりに、図2 (b) のように音波を電圧に変換する外部回路を接続する。この音波は超伝導回路の「運動の自由度」として機能する。実験では、水晶表面の表面弾性波と呼ばれる音波をもちいた。その結果、量子ビットの遷移周波数は入射する音波の振幅 A に対して、比例係数 α を用いて

$$\Delta_{sc} = \alpha A \quad (4)$$

のように変化する。つまり、原子の Doppler 効果と同様に、「運動」により固有周波数が変化しており、これを超伝導回路の Doppler 効果と考える。

超伝導量子回路のハイブリッド系

前節で述べた音波による超伝導量子回路の周波数変化を用いることで、音波と超伝導回路との間に結合を作り出す。サンプルを図3 (a) に示す。図3 (b) のインセットには、入射するマイクロ波の周波数 ω_d 、超伝導量子回路の固有周波数 ω_q 、音波周波数 ω_a の間の関係を示している。この関係にあるとき、音波のフォノン1個が超伝導量子ビットの励起状態に変換される。例えば、この変換操作を途中で中断することで、超伝導量子ビットと音波との間に量子もつれあいを生成することができる。

しかし、一般に量子状態には寿命があり、ある時定数で量子状態は緩和してしまう。そのために、この変換操作を十分に速くおこなう必要がある。このように量子操作の速さが量子系の寿命に対して速い系を、強結合のハイブリッド量子系と呼ぶ。ハイブリッド量子系の指標は、結合レート g と緩和レート κ 、 Γ の比である

$$C = \frac{4g^2}{\kappa\Gamma} \quad (5)$$

協働係数 $C (=4g/\kappa\Gamma)$ が1より高いときに強結合にあると呼ぶ。本実験での協働係数を測定した結果を図3 (b) に示す。横軸が入射するマイクロ波の強度を表したもので、強度をあげるほど結合が強くなり、 C が1を越えている様子が分かる。

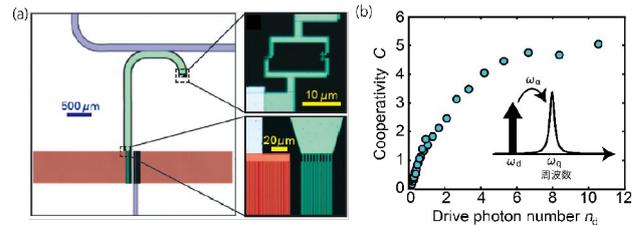


図3 プルの光学顕微鏡写真。緑部が超伝導回路で、赤い部分が音波のための回路である。(b) 音波と超伝導量子回路間の強結合を示す実験結果。インセットは、実験のための周波数関係を示している。

Doppler 効果による量子ゲート

前節までの超伝導量子回路の Doppler 効果は、Josephson 接合の回路に電流が流れることによって生じていた。そのため、電流をながすことができる系であれば、「運動の自由度」を担う物理系はどんな系でも構わない。そこで、別の超伝導量子回路を「運動の自由度」として持つ超伝導量子回路を作製した。この系では、前節までの原理により、超伝導量子回路同士に量子操作をおこなうことができる。量子ビット間の量子操作は2量子ビットゲートと呼ばれ、量子コンピュータの要素となる。Doppler 効果による高速な量子操作によって、99%程度の精度で2つの量子ビット間に量子ゲートを作用させることができた。Google 社によって報告された量子ゲート精度が99.3%程度であり、本手法によっても最先端な精度の量子ゲートを実現できた。

まとめ

本稿では、Josephson 接合を用いた超伝導量子回路の原理から、超伝導量子回路の Doppler 効果を用いた量子ゲートまで解説した。超伝導量子回路は、Josephson 接合を含む電気回路であるために、Josephson 接合・コンデンサ・コイルを自由に組み合わせることで様々な機能を発現させることができる。その設計度の高さも、近年の作製技術の向上により、今では量子コンピュータを作る最有力の物理系として着目されている。また、電気回路であるために、基板上に多数の量子ビットを設計・作製することができる。しかしながら、人工物であるために超伝導量子ビットには不均一性があり、数百量子ビットからなる系を安定に作るには、さらなる作製技術の向上や、また制御のためのマイクロ波技術の開発が必要になる。特に極低温で動作する小型のマイクロ波素子や、制御のための極低温デジタル回路など、量子以外の部分でも多くの課題があり、現在世界中で多数の研究者が量子コンピュータ実現を目指して研究をおこなっている。

参考文献

- [1] F. Arute et. al., *Nature* **574**, 505–510 (2019).
- [2] A. Noguchi, R. Yamazaki, Y. Tabuchi and Y. Nakamura, arXiv:1808.03372 (2018).
- [3] N. E. Frattini et. al., *Appl. Phys. Lett.* **110**, 222603 (2017).



フロリゲンを介した花成制御のしくみ

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環境因子として温度変化、浸透圧、酸化ストレス、栄養条件など、生物的環境因子として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) 環境変化に対するエピジェネティックな調節

生物は環境変化を把握し、その状況に適切な細胞の増殖、分化を行っている。本大講座では、こうした細胞増殖や分化調節のしくみについて研究を行っている。エピジェネティクスに分類される、次世代に向けて遺伝情報の維持あるいは不要な情報の消去に関わる現象の解析なども行っている。

(4) 環境変化に適応した発生現象

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)
池内 昌彦 (光合成)
岡田 由紀 (分子生物学) [兼任]
佐藤 直樹 (植物機能ゲノム学)
高橋 望 (機能生物化学)
都筑 正行 (植物分子生物学)
濱田 隆宏 (植物細胞生物学)
フェルジャニ アリ (植物分子発生遺伝学)
前田 海成 (光合成)
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

- ニューログロビンがもつ細胞保護能および神経突起伸長能の作用機序の解明
- 多機能性タンパク質であるトリプトファン tRNA 合成酵素の機能制御機構の解明
- シロイヌナズナにおける small RNA 生合成系の機能解析
- 植物 DNA メチル化経路の解析
- 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
- シロイヌナズナの表皮細胞分化機構の解明
- シロイヌナズナの葉器官のサイズ制御の解明
- 植物の発生を司る代謝と細胞分化の相互制御の解明
- シアノバクテリアにおける細胞外多糖の合成・制御機構
- 光合成の応用に向けたシアノバクテリアによるソルビトール生産
- 緑藻におけるホスファチジルコリン合成系の進化

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。以下の4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作動機序の解明。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。

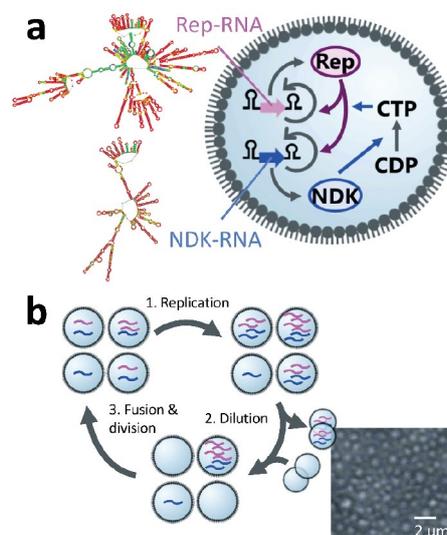
(2) 生命システムの再構成

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。DNA の分子特性を利用した新規のデバイスや診断法の開発。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) 生体分子機械の化学・力学エネルギー変換。新たに独自開発した光学顕微鏡技術とナノバイオロジー手法を併用した生体分子モータータンパク質の動作原理の解析。細胞運動分子機構の生物物理学的観点からの分析。

(4) 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れることを見出している。この条件は生命が誕生するための重要な条件だったと考えられる (Mizuuchi & Ichihashi, Nat EcoEvo 2, 1654, 2018)。

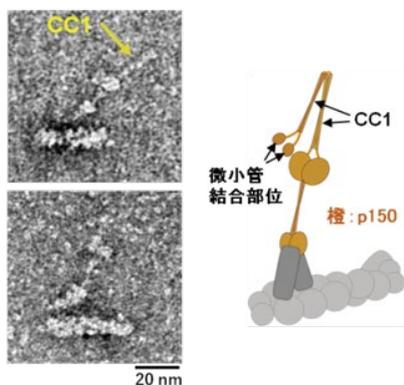
担当教員と専門分野

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)
 陶山 明 (生物物理学)
 坪井 貴司 (分泌生理学)
 原田 一貴 (分子細胞生理学)
 矢島潤一郎 (生物物理学)
 山田 貴富 (遺伝学・分子生物学)
 吉富 徹 (生命医工学)
 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

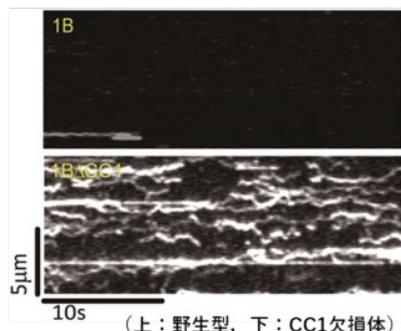
- 個体レベルにおける表現型可塑性のエピゲノム制御
- 三次元培養環境における間葉系幹細胞の分化制御
- 植物細胞における生体膜脂質の生理機能
- 生体分子モータータンパク質の3次元力学特性
- DNA 分子特性を活かした新規の RNA 発現解析法の開発
- 受精・卵割過程における細胞周期と染色体動態の制御
- 進化可能な最小ゲノム複製システムの開発

(A) ダイナクチンの電子顕微鏡像



(左上:野生型, 左下: CC1欠損体, 右: 野生型モデル図)

(B) 微小管上を運動するダイナクチンの蛍光顕微鏡一分子観察



(上: 野生型, 下: CC1欠損体)

ダイナクチンの構造・機能の解析

ダイナクチンは、微小管やモータータンパク質ダイニンと相互作用し、ダイニンの運動性や微小管・細胞内小器官の配置を制御している。ダイナクチンは巨大なタンパク質複合体であるが、その特定のドメインの欠損体や変異体をヒト培養細胞系で発現・精製し、構造と機能への影響を調べた。図はダイナクチン複合体中最大のサブユニット p150 のコイルドコイル 1 (CC1) の欠損体で、複合体先端の突起 (図 A, 黄矢印) を失い、微小管との結合性および微小管上の拡散運動を増大させる (図 B) ことが明らかになり、CC1 がダイナクチンの微小管結合能を自己抑制する機能を持つことが示唆された。

担当教員と専門分野

浅井 禎吾 (天然物化学・生合成)

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)

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)

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す。
- (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) 天然物化学と遺伝子工学を用いて微生物ゲノムに存在する未利用な生合成情報を読み解き活用する。新しい天然有機化合物を創生し、創薬に応用する研究を行っている。
- (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。

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
- マウス脾β細胞における M 型ピルビン酸キナーゼの機能解析
- プラコード形成に必須の新規遺伝子 Fam46a の同定と機能解析
- 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
- NMR と分子動力学シミュレーションによるアルカン合成酵素のダイナミクス解析
- 細胞を含有するハイドロゲル円柱を用いた携帯型匂いセンサ
- 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、高速度撮影法など最新の解析技術を用い、人体や軟部組織の形態や機能変化、発育発達やトレーニングが生体に及ぼす影響、心身を連携する身体の動かし方、脳による動きの制御機構等について研究している。

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

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

(3) 身体運動やスポーツ活動が生体に及ぼす医学的研究

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



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

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 酢酸摂取が持続的トレーニングによる代謝適応に与える影響
- 黒酢摂取と持続的トレーニングの併用によるミトコンドリア生合成、内臓脂肪蓄積への影響
- 長期的な中鎖ケトン食の摂取が代謝機能に及ぼす影響およびその安全性の検討
- エネルギー摂取量制限による減量および骨格筋萎縮に対する中鎖脂肪酸油摂取の効果

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)



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)
 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

- 自己洞察：抑うつとの関連とその向上要因
- Self-insight: Its association with depression and factors that improve it
- The Encoding and Maintenance of Time Intervals in Visual Working Memory and the Underlying Neural Mechanisms
- Effect of groove on movement induction, sensorimotor synchronization, and group synchronization
- ヒト全力移動運動における腰椎・骨盤・股関節複合体のバイオメカニクス
- 多様な協調パターンを有する運動課題における学習・適応ダイナミクス
- スポーツの打撃動作における身体の並進運動と回転運動の役割
- N-アセチル-L-システインと経皮的電気刺激の併用が廃用性筋萎縮に及ぼす効果
- 立位姿勢動揺の対人間協調ダイナミクス
- 自転車漕ぎにおける疲労に伴う外的パワー発揮方略の変化
- Modulation of cortical and spinal neural excitabilities during motor imagery of walking
- The Evaluation of Trapezius Muscle Activity during Exposure to Psychological Stress
- Neural interaction between trunk and limb muscles in humans
- 水中および陸上ノルディックウォークにおける生理学的反応
- 脊髄損傷者における上肢運動機能の特異的適応と脳活動
- 投球の正確性を実現する神経筋制御メカニズム

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) 超新星爆発や新星現象のメカニズム、恒星や連星系の進化計算などの研究。(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。

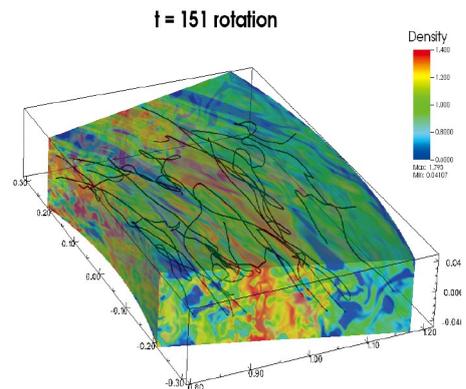


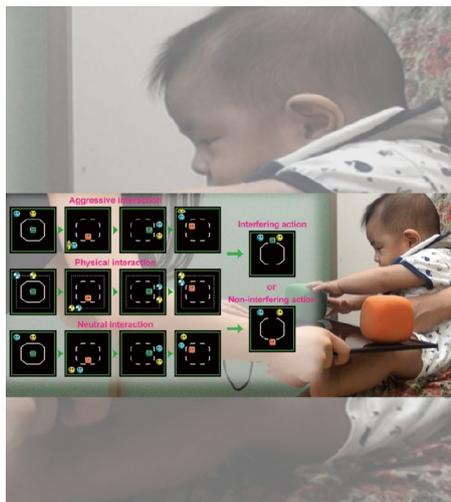
図 降着円盤での磁気流体数値シミュレーション(色は密度の等値面, 黒線は磁力線). 鈴木建氏提供.

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)
- GPU を用いて加速された SPH コードを用いた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
- 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
- デジタル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)

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)
- 中村 政隆 (離散数学)
- 吉田慎一郎 (宇宙物理学)



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

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

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

担当教員と専門分野

植田 一博 (認知科学)
 柏原 賢二 (離散数理)
 金井 崇 (コンピュータグラフィックス) [流動]
 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)
 福田 玄明 (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)
 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
- 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

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

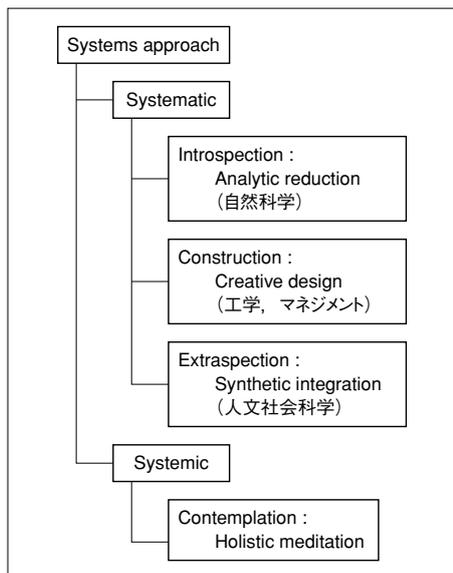
磯崎 行雄 (地球科学・生命史)
 伊藤 元己 (多様性生物学)
 植松 圭吾 (行動生態学・進化生物学)
 大泉 匡史 (理論神経科学)
 小河 正基 (地球物理学)
 鹿山 雅裕 (鉱物学, 隕石学, 月の科学)
 河野 風雲 (光遺伝学・タンパク質工学)
 木下 卓巳 (分子システム)
 久保田 渉誠 (進化生態学)
 小宮 剛 (生命地球環境進化)
 佐藤 守俊 (分子イメージング)
 澤木 佑介 (地球環境進化学)
 シェファアソン リチャード (進化生態学)

[教専]

嶋田 正和 (集団生態学)
 清水 隆之 (微生物生理学)
 鈴木 俊貴 (動物行動学)
 瀬川 浩司 (分子システム)
 藤田 誠 (有機化学・錯体化学) [兼任]
 増田 建 (植物生理学)
 山道 真人 (生態学・進化生物学)
 吉田 丈人 (生態学)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- 長野県深見池における枝角類群集の形成過程及び長期動態と環境変動の関連
- 細胞性粘菌のマルチゲームがもたらす三すくみ共存動態の解析
- 自動追尾システムを用いたアリ類の活動リズムと社会的相互作用の解析
- 東アジアの島嶼におけるボショウジ属植物の性表現の多様化
- 細胞内シグナル伝達の高効率な操作を実現する自己集合型光遺伝学システム
- 可逆的ラベリング法を用いた超解像ライブセルイメージング
- 有機金属ハライドペロブスカイト太陽電池のカチオン材料に関する研究
- 世界最古の表成岩の発見：カナダ・サグレック岩体の地質と年代研究
- ペルム紀中期末のグローバル寒冷化に対するパンゲア東端での浅海生物の応答



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

- 荒井 良雄 (都市地理学)
- 梶田 真 (人文地理学)
- 加藤 道夫 (空間設計理論)
- 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)
- 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)
- 横山ゆりか (空間計画論)

博士論文・修士論文の主なテーマ

- グローバル時代における自動車産業の立地調整と国内生産システムの変化
- 国土周辺地域における資源利用の再編
- ライフコースからみた韓国女性の就職移動
- 熱帯・亜熱帯地域における農業開発と社会変動
- 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
- 研究開発における予測の構造化とその研究開発評価への応用
- 製造業における設計・生産の連携強化のための技術マネジメントに関する研究
- 技術変化の影響評価：環境対策における技術の波及効果と構造変化の分析
- 都市景観や建築とそれについてのイメージ生成過程の分析的研究
- 科学技術と社会との接点の課題における市民参加の手法
- 計算幾何学を用いた空間環境のデザインシステム
- 脱炭素経済への移行戦略・地域の自然資源利活用戦略

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，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

- 認知行動療法の哲学
- メルロ＝ポンティの技術論－知覚の媒介を手がかりに
- 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概念－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
- 清国における軍事技術政策の変容：1860年～1894年
- 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)
- 信原 幸弘 (科学哲学・心の哲学)
- 藤川 直也 (科学哲学・言語哲学)
- 橋本 毅彦 (科学技術史)
- 廣野 喜幸 (生命論) [兼担]

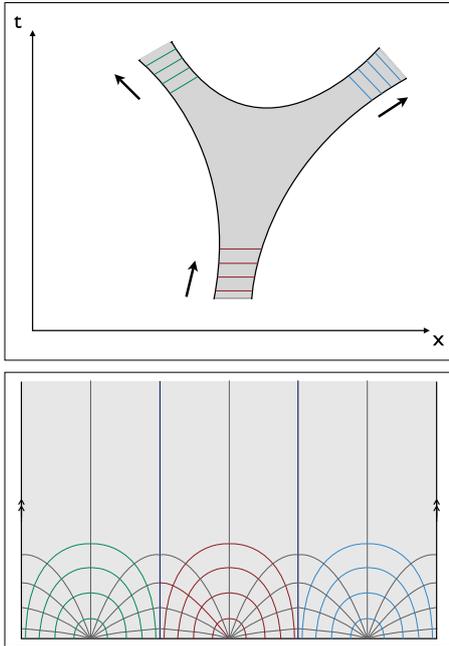


図1：弦理論における3点散乱振幅。場の理論における散乱振幅の摂動論はファインマン図による展開で与えられる。弦理論はファインマン図における粒子を弦に置き換えて得られる散乱振幅の摂動論である。この図は1つの弦（赤）が2つの弦（青と緑）になる過程をあらわしている。

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
- Classical BV action for NS sector of open superstring field theory in the large Hilbert space
- 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)
- 簀口 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

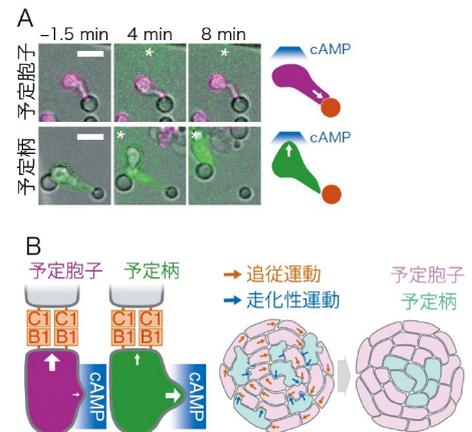
本講座では、自然の示す複雑さの起源を理解することを目指し研究と教育を行っている。物性物理、化学物理、数理物理、生命システム、情報物理などの異分野をまたいで生物、ガラス、ソフトマター、社会科学などの幅広い問題をターゲットに「複雑な運動や要素間の複雑な関係性をいかに記述し理解するか」、「乱れた系の本質は何か」、「実験や観測データからどこまで理論的に真実が再現できるか」などの問題意識を持って研究を行っている。

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細胞の入出力関係、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。力学系や統計力学の考え方をもとにこれら分子や細胞の集団をモデリングし、その時空間でのダイナミクスを扱うも進められ、最近では実験と理論の比較検証も可能になってきている。

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試みも行われている。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ている。このような解析的な研究に加え、最近ではデータ駆動科学の数値的な研究なども積極的に取り入れた研究が進められている。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。

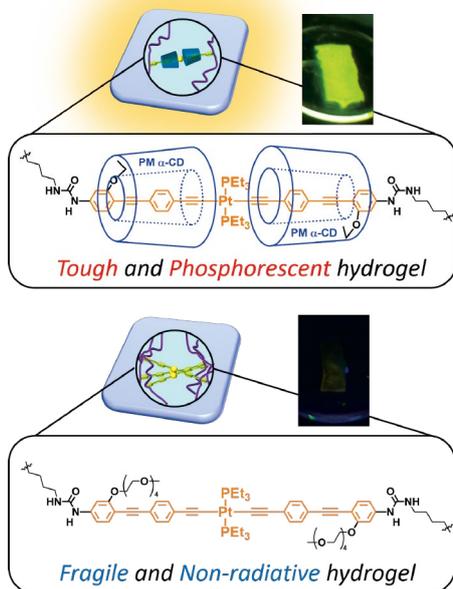
細胞はアクチンの重合が方向性を持ち、これによって極性が生じ自己駆動的に振る舞う。
(A) 細胞間の近接相互作用を担う接着性タンパク質をコートしたビーズとの接触により、細胞の極性が生じる（細胞性粘菌 予定胞子細胞（マジェンタ）、予定柄細胞（緑））。これに拡散性の誘引分子 cAMP の濃度勾配を印加する（*印）と、予定胞子細胞は接着シグナルを優先し（上段）、予定柄細胞は走化性シグナルに応答する（下段）。(B) 大域的な拡散性因子と近接的な接着性因子への依存性が細胞型によって異なることで、組織内で細胞型に依存した空間的分離が生じると考えられる。

担当教員と専門分野

池田 昌司（統計力学）
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）
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）
水野 英如（統計力学）
柳澤 実穂（生物物理学）
若本 祐一（生物物理学）

博士論文・修士論文の主なテーマ

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



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

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

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

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

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

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

担当教員と専門分野

岡澤	厚 (無機物性化学)
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)
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)
正井	宏 (有機化学)
増井	洋一 (触媒化学)
村田	滋 (有機光化学)
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動力学
- (7) 反応中間体として存在するフリーラジカルやラジカル錯体の分子構造およびそのダイナミクス
- (8) 気相多元素クラスターを用いた反応性の超高速解析と高触媒活性を有する新規ナノ物質の開発
- (9) 天然試料中の希ガスなどの同位体を手がかりにした, 地球内部と表層, 形成初期の太陽系における物質の起源・移動過程の解明

博士論文・修士論文の主なテーマ

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

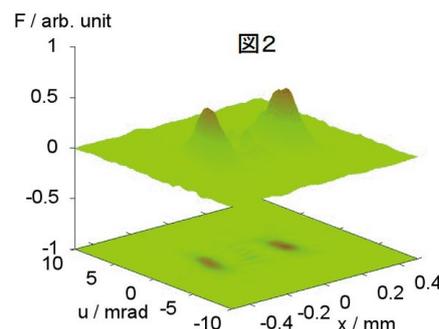
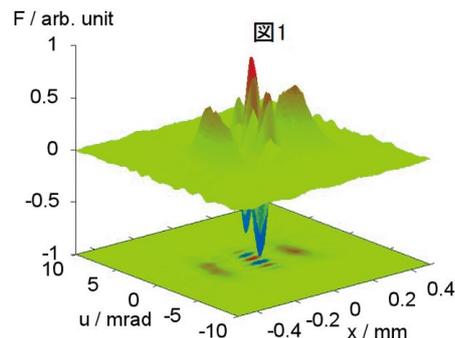


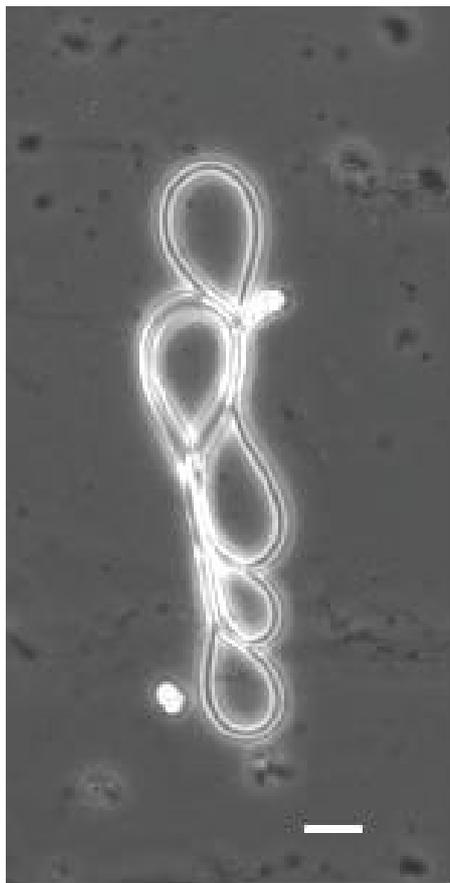
図1: バーチャル量子光学実験によって生成された, シュレーディンガー猫状態 (SCS) の位相空間分布 (空間ウィグナー関数). x は位置, u は広がりが角 (光の波数を k とすると $\hbar ku$ が運動量), F は統計的重率を表す. 実験で得た電場強度の空間分布データに, スケール変換と逆ラドン変換を行い, 空間ウィグナー関数を再構築した. F が負値を持つことに着目して欲しい. 生成した状態が, 位置と運動量の確定した古典粒子の統計的混合として解釈できない (非古典性を持つ) ことを意味する.

図2: バーチャル量子光学実験的に, 環境との相互作用を加えた後の, SCS の空間ウィグナー関数. F の負の部分が減衰し, 2 個のガウス型状態 (コヒーレント状態) の統計的混合に崩壊した.

文献: K. Nishimura, M. Takeuchi, and T. Kuga, "Experimental simulation of a decohering Schrödinger's cat state in wave optics," *Journal of the Optical Society of America B* 35, 337-345 (2018).

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)
- 角野 浩史 (同位体地球惑星化学)
- 高橋 聡 (理論分子科学)
- 鳥井 寿夫 (原子物理学)
- 中岡 秀憲 (生物物理学)
- 中島 正和 (分子分光学)
- 松田 恭幸 (エキゾチック原子物理)
- 真船 文隆 (ナノ反応化学)
- 宮島 謙 (ナノ反応化学)



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マテリアルサイエンスを担う人材の育成に努めている。以下に大講座がここ数年間行ってきた主な研究テーマや成果を紹介する。

- (1) 高強度レーザー光に対する気相分子の応答に関する研究。特に、分子配列・配向技術の開発とそれを利用したイオン化過程の解明
- (2) 熱平衡状態を量子力学的純粋状態で表す。量子統計力学の新しい定式化を完成
- (3) 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) 金属錯体をホストとする包接化合物の研究。新規ホスト開発、機能性物質への展開、ゲスト分子運動とその配向挙動等
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 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
- (8) 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
- (9) 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)
 錦織 紳一 (包接集合体化学)
 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)
 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)
 山田 一斗 (固体表面科学)

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
- $[\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_n][\text{CuZn}(\text{CN})_4]$ の構造変化と包接水の動的挙動
- 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（北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 准教授）

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。

山本雅哉（東北大学大学院工学研究科材料システム工学専攻 教授）

生体機能材料に関して、「生体内で機能する材料」ならびに「生体機能を模倣した材料」という二つの観点から研究を進めています。生体機能材料は、医歯薬学に関する基礎研究や医療応用のみならず、複合材料、有機・無機ハイブリッド材料、バイオメテック材料などとして、様々な用途への応用が期待されています。現在、われわれが取り組んでいる研究の具体的な出口イメージは、生体材料、再生医療、ドラッグデリバリーシステム、あるいは、その他の機能材料などです。研究テーマのキーワードは、(1) 生体分子環境の理解と設計、(2) ナノ界面・空間設計、(3) 再生医療や疾患研究のための生体機能材料、(4) 刺激応答性高分子合成とそのドラッグデリバリーシステムへの応用などです。われわれは、主に、高分子などのソフトマターを基盤材料として利用していますが、分子の設計と合成、分子動力学計算や物理化学的測定による分子設計の最適化、および細胞や生体組織レベルでの機能評価まで、異なるスケールでの視点に基づいて、材料の機能性について研究を進めています。このように、生体機能材料に関する研究を通じて、医療や材料科学の発展に寄与したいと考えています。

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て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」などのやさ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」「もふもふモフモフ」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。

阿部 光知 (Mitsutomo Abe)

- Abe, M., Kosaka, S., Shibuta, M., Nagata, K., Uemura, T., Nakano, A., Kaya, H. Transient activity of the florigen complex during the floral transition in *Arabidopsis thaliana*. *Development*, **146**, dev. 171504, 2019.
- Kaya, H., Takeda, S., Kobayashi, M.J., Kimura, S., Iizuka, A., Imai, A., Hishinuma, H., Kawarazaki, T., Mori, K., Yamamoto, Y., Murakami, Y., Nakauchi, A., Abe, M., Kuchitsu, K. Comparative analysis of the reactive oxygen species-producing enzymatic activity of *Arabidopsis* NADPH oxidases. *Plant J.*, **98**, 291–300, 2019.

新井 宗仁 (Munehito Arai)

- Kudo, H., Hayashi, Y., Arai, M. Improving hydrocarbon production by engineering cyanobacterial acyl-(acyl carrier protein) reductase. *Biotechnology for Biofuels*, **12**, 291, 2019.
- Shimizu, T., Kacprzak, S.M., Mochizuki, N., Nagatani, A., Watanabe, S., Shimada, T., Tanaka, K., Hayashi, Y., Arai, M., Leister, D., Okamoto, H., Terry, M.J., Masuda, T. The retrograde signaling protein GUN1 regulates tetrapyrrole biosynthesis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **116** (49), 24900–24906, 2019.
- Kudo, H., Hayashi, Y., Arai, M. Identification of non-conserved residues essential for improving the hydrocarbon-producing activity of cyanobacterial aldehyde-deformylating oxygenase. *Biotechnology for Biofuels*, **12**, 89, 2019.
- Wada, M., Hayashi, Y., Arai, M. Mutational analysis of a catalytically important loop containing active site and substrate-binding site in *Escherichia coli* phytase AppA. *Biosci. Biotech. Biochem.* **83** (5), 860–868, 2019.
- Kunihara, T., Hayashi, Y., Arai, M. Conformational diversity in the intrinsically disordered HIV-1 Tat protein induced by zinc and pH. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **509** (2), 564–569, 2019.
- Kenri, T., Kawakita, Y., Kudo, H., Matsumoto, U., Mori, S., Furukawa, Y., Tahara, Y.O., Shibayama, K., Hayashi, Y., Arai, M., Miyata, M. Production and characterization of recombinant P1 adhesin essential for adhesion, gliding, and antigenic variation in the human pathogenic bacterium, *Mycoplasma pneumoniae*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **508** (4), 1050–1055, 2019.

Ali Ferjani (Ali Ferjani)

- Gunji, S., Amano, R., Kaneko, S., Ferjani, A., Kimura, S. Development of experimental teaching material to learn asexual reproduction by using the high vegetative propagation capacity of *Rorippa aquatica* leaves. *Jpn. J. Biol. Educ.*, **60**, 137–147, 2019.
- Asaoka, M., Inoue, S.I., Gunji, S., Kinoshita, T., Maeshima, M., Tsukaya, H., Ferjani, A. Excess pyrophosphate within guard cells delays stomatal closure. *Plant Cell Physiol.*, **60**, 875–887, 2019.

飯野 要一 (Yoichi Iino)

- Kawamoto, Y., Iino, Y., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Directionally compensated mechanical work provided by the shoulder leads to similar racket velocities during open and square stance forehand groundstrokes in tennis. *Eur. J. Sport Sci.*, **19** (7), 902–912, 2019.
- 飯野要一. 強く、速い打球を打つための筋力トレーニング. イラスト図解 筋力トレーニング. (松本秀男, 今井覚志 編). 335–438. 文光堂(東京), 2019.

石井 直方 (Naokata Ishii)

- Takenami, E., Iwamoto, S.M., Shiraiishi, N., Kato, A., Watanabe, Y., Yamada, Y., Yamada, S., Ishii, N. Effects of low-intensity resistance training on muscular function and glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *J. Diabetes Invest.*, **10**, 331–338, 2019.
- Takegaki, J., Ogasawara, R., Kotani, T., Tamura, Y., Takagi, R., Nakazato, K., Ishii, N. Influence of shortened recovery between resistance exercise sessions on muscle-hypertrophic effect in rat skeletal muscle. *Physiol. Rep.*, **7**, e14155, 2019.
- Kotani, T., Takegaki, J., Takagi, R., Nakazato, K., Ishii, N. Consecutive bouts of electrical stimulation-induced contractions alter ribosome biogenesis in rat skeletal muscle. *J. Appl. Physiol.*, **126**, 1673–1680, 2019.
- Ohta, T., Nagashima, J., Sasai, H., Ishii, N. Relationship of cardiorespiratory fitness and body mass index with the incidence of dyslipidemia among Japanese women: a cohort study. *Int J. Environment. Res. Public Health*, **16**, 4647, 2019.
- 石井直方. 筋肉まるわかり大事典 2. ベースボールマガジン社(東京), 1–455, 2019.
- 石井直方, 中里浩一(監訳). 分子運動生理学入門(Henning Wackerhage編著). NAP(東京), 1–383, 2019.
- 谷本道哉, 岡田隆, 荒川裕志(著), 石井直方(監修). 基礎から学ぶストレッチング(増補・改訂版). ベースボールマガジン社(東京). 1–191, 2019.
- 石井直方. 一生病気に負けない強い体の作り方. 三笠書房(東京), 1–206, 2019.

市橋 伯一 (Norikazu Ichihashi)

- Ohta, K., Ichihashi, N. Liposome fragment-mediated introduction of multiple plasmids into *Bacillus subtilis*. *Biochemistry and Biophysics Reports*, **18**, 100646, 2019.

生命環境科学系

- Kamiura, R., Matsuda, F., Ichihashi, N. Survival of membrane-damaged *Escherichia coli* in a cytosol-mimicking solution. *J Biosci Bioeng* **128**, 558–563, 2019.
- Ueda, K., Mizuuchi, R., Matsuda, F., Ichihashi, N. A fusion method to develop an expanded artificial genomic RNA replicable by Q β replicase. *Chembiochem*, **20**, 2331–2335, 2019.
- 市橋伯一. リボソームのin vitro進化技術の開発. 生物工学 **97**, 481–484, 2029.
- Ichihashi, N. What can we learn from the construction of in vitro replication systems? *Ann NY Acad Sci*, **1447**, 144–156, 2019.
- 市橋伯一. 協力と裏切りの生命進化史. 光文社新書 2019.

今井 一博 (Kazuhiro Imai)

- Zhou, X., Imai, K., Ren, Y. Teaching method using task analysis to boost motor skill and badminton forehand overhead clear skill learning. *Int J Sports Sci Med* **3**, 47–53, 2019.
- 増島篤, 今井一博, 岩本潤, 太田博明, 鳥居俊, 杉山美沙子. 2019年日本臨床スポーツ医学会公開シンポジウム開催報告 子供の運動をスポーツ医学の立場から考える – 運動嫌いの子供をなくすには – 日本臨床スポーツ医学会誌 **27**, 330–337, 2019.

太田 邦史 (Kunihiro Ohta)

- Kariyazono, R., Oda, A., Yamada, T., Ohta, K. Conserved HORMA domain-containing protein Hop1 stabilizes interaction between proteins of meiotic DNA break hotspots and chromosome axis. *Nucl. Acids Res.* **47**, 10166–10180, 2019.
- Senmatsu, S., Asada, R., Abe, T., Hoffman, CS., Ohta, K., Hirota, K. lncRNA transcriptional initiation induces chromatin remodeling within a limited range in the fission yeast *fbp1* promoter. *Sci Rep.* **9**, 299, 2019. doi: 10.1038/s41598-018-36049-0.
- Hashimoto, K., Kurosawa, K., Seo, H., Ohta, K. Rapid Chimerization of Antibodies (Michael Steinitz編), *Methods Mol. Biol.* **1904**, 307–317, Springer, 2019
- 太田邦史. 「Komaba Style 東大生の故郷(ふるさと)としての駒場」東大出版会UP 8月号, 2019.
- 小田有沙, 太田邦史. 「lncRNAの機能」—クロマチンへの制御機能医学のあゆみ **269**, 283–287, 2019.
- 太田邦史. 「東大生はなぜ教養学部からスタートするのか — 2019年度新入生のみなさんへ」教養学部報 608号, 2019.
- 太田邦史. “New Approach to Globalism from Japan” 教養学部報 613号, 2019.
- 太田邦史. 「ダイバーシティ時代のサークル活動」教養学部報 613号, 2019.

岡ノ谷 一夫 (Kazuo Okanoya)

- Inoue, Y., Sinun, W., Okanoya, K. Copulation calls in wild Mueller's gibbons (*Hylobates muelleri*). *Interaction Studies*, **20**(2), 362–374, 2019. doi:10.1075/is.16018.ino
- Katsu, N., Yamada, K., Okanoya, K., Nakamichi, M. Temporal adjustment of short calls according to a partner during vocal turn-taking in Japanese macaques. *Current Zoology*, **65**(1), 99–105, 2019. doi:10.1093/cz/zoy077
- Koumura, T., Okanoya, K. Distributed representation of discrete sequential vocalization in the Bengalese finch (*Lonchura striata* var. *domestica*). *Bioacoustics*. 1–18, 2019. doi:10.1080/09524622.2019.1607558
- Kutsukake, N., Inada, M., Sakamoto, S.H., Okanoya, K. Behavioural interference among eusocial naked mole rats during work. *Journal of Ethology*, **37**(1), 101–109, 2019. doi:10.1007/s10164-018-0581-9
- Nakai, T., Rachman, L., Arias, P., Okanoya, K., Aucouturier, J.-J. A language-familiarity effect on the recognition of computer-transformed vocal emotional cues. bioRxiv, 521641, 1–9, 2019. doi:10.1101/521641
- Nakatani, H., Muto, S., Nonaka, Y., Nakai, T., Fujimura, T., Okanoya, K. Respect and admiration differentially activate the anterior temporal lobe. *Neuroscience Research*, **144**, 40–47, 2019. doi:10.1016/j.neures.2018.09.003
- Okanoya, K. Cosmolinguistics: Necessary components for the emergence of a language-like communication system in a habitable planet. *Astrobiology: From the Origins of Life to the Search for Extraterrestrial Intelligence*, 153–166, 2019. doi:10.1007/978-981-13-3639-3_11
- Saito, Y., Tachibana, R.O., Okanoya, K. Acoustical cues for perception of emotional vocalizations in rats. *Scientific Reports*, **9**(1), 10539, 2019. doi:10.1038/s41598-019-46907-0
- Sánchez-Valpuesta, M., Suzuki, Y., Shibata, Y., Toji, N., Ji, Y., Afrin, N., Asogwa, Chinweike-Norman., Kojima, Ippei., Mizuguchi, Daisuke., Kojima, Satoshi., Okanoya, Kazuo., Okado, Haruo., Kobayashi, Kenta., Wada, K. Corticobasal ganglia projecting neurons are required for juvenile vocal learning but not for adult vocal plasticity in songbirds. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, **116**(45), 22833–22843, 2019. doi:10.1073/pnas.1913575116
- Tramacere, A., Wada, K., Okanoya, K., Iriki, A., Ferrari, P.F. Auditory-Motor Matching in Vocal Recognition and Imitative Learning. *Neuroscience*, **409**, 222–234, 2019. doi:10.1016/j.neuroscience.2019.01.056
- Yuki, S., Nakatani, H., Nakai, T., Okanoya, K., Tachibana, R.O. Regulation of action selection based on metacognition in humans via a ventral and dorsal medial prefrontal cortical network. *Cortex*, **119**, 336–349, 2019. doi:10.1016/j.cortex.2019.05.001
- 岡ノ谷一夫. 動物装飾から考える芸術の起源. 生体の科学, **70**(6), 541–545, 2019.

生命環境科学系

- 岡ノ谷一夫. 芸術は面倒くさい. 公研 10 月号, **57**(10), 14–15, 2019.
- 岡ノ谷一夫. 意味不明. 公研 4 月号, **57**(4), 16–17, 2019.
- 岡ノ谷一夫, 香田啓貴. <対話>言葉の起源を探る トリのさえずりとテナガザルのソプラノ. 公研 2 月号, **57**(2), 32–51, 2019.
- 岡ノ谷一夫. 神経行動学者が教える「座右の銘」との付き合い方. 日経おとなのOFF, 126–127, 2019.
- 岡ノ谷一夫. 言葉はどのように生まれたのか? . スタディサプリ[進路]学問探究BOOK(株式会社リクルート), 116–117, 2019.
- 岡ノ谷一夫. 理系読書 99 人にはいつ心や言語が生まれたのかを考える. BRUTUS特別編集 合本 危険な読書, 181, 2019.
- 岡ノ谷一夫. 玉川百科こども博物誌 ことばと心(岡ノ谷一夫Ed.). 東京: 玉川大学出版部, 2019..
- 岡ノ谷一夫. 外来種論争から考える日本語と英語. In 嶋田珠巳, 斎藤兆史, 大津由紀雄(Eds.), 言語接触(pp.259–274), 2019. 東京: 東京大学出版会.
- 岡ノ谷一夫. 自然の謎に挑む 5 心の起源と進化を探る一文系の疑問に理系の技術で挑む. In 東京大学教養学部(Ed.), 東京大学駒場スタイル(pp.76–81), 2019. 東京: 東京大学出版会.

陶山 明 (Akira Suyama)

- Yokomori, M., Tsuge, K., Shohda, K., Suyama, A. Improved measurement of absolute mRNA quantity without reverse transcription. *Anal. Biochem.*, **579**, 1–8, 2019.
- Barish, R.D., Suyama, A. Counting Hamiltonian Cycles on Quartic 4-Vertex-Connected Planar Graphs. *Graphs and Combinatorics*, 2019. DOI: 10.1007/s00373-019-02101-7

加藤 英明 (Hideaki Kato)

- Krishna Kumar, K., Shalev-Benami, M., Robertson, M.J., Hu, H., Banister, S.D., Hollingsworth, S.A., Latorraca, N.R., Kato, H.E., Hilger, D., Maeda, S., Weis, W.I., Farrens, D.L., Dror, R.O., Malhotra, S.V., Kobilka, B.K., Skiniotis, G. Structure of a Signaling Cannabinoid Receptor 1-G Protein Complex. *Cell* **176**, 448–458, 2019.
- Kato, H.E., Zhang, Y., Hu, H., Suomivuori, C.M., Kadji, F.M.N., Aoki, J., Krishna Kumar, K., Fonseca, R., Hilger, D., Huang, W., Latorraca, N.R., Inoue, A., Dror, R.O., Kobilka, B.K., Skiniotis, G. Conformational transitions of a neurotensin receptor 1–G_{ii} protein complex. *Nature* **572**, 80–85, 2019.
- Marshel, J.H., Kim, Y.S., Machado, T.A., Quirin, S., Benson, B., Kadmon, J., Raja, C., Chibukhchyan, A., Ramakrishnan, C., Inoue, M., Shane, J.C., McKnight D.J., Yoshizawa, S., Kato H.E., Ganguli, S., Deisseroth, K. Cortical Layer-specific Critical Dynamics Triggering Perception. *Science* **365**, eaaw5202, 2019.
- Spoerri, P.M., Sapra, K.T., Zhang, C., Mari, S.A., Kato, H.E., Kobilka, B.K., Müller, D.J. Conformational Plasticity of Human Protease-Activated Receptor 1 upon Antagonist- and Agonist-Binding. *Structure* **27**, 1517–26, 2019.
- 加藤英明, Yoon Seok Kim, Karl Deisseroth. 光駆動性陰イオンチャネルの構造解析と新規光遺伝学ツールの創成(実験医学 2019 年 3 月号 Vol.37 No.4) 558–562, 2019.
- Kato, H.E. Structural mechanisms underlying anion selectivity and high-speed gating in anion channelrhodopsins (SPRING-8/SACLA Research Frontiers 2018) 26–27, 2019.

木下 まどか (Madoka Kinoshita)

- 木下 まどか, 吉岡 伸輔, 深代 千之. 幼児期における投球能力向上に関する練習方法の検証-紙鉄砲を鳴らす動作に着目して-. 東京体育学研究, **11**, 1–9, 2019. [研究報告]

久保啓太郎 (Keitaro Kubo)

- Kubo, K., Ikebukuro, T. Changes in joint, muscle, and tendon stiffness following repeated hopping exercise. *Physiol. Rep.*, **7**, e14237, 2019.
- Kubo, K., Ikebukuro, T., Yata, H. Effects of squat training with different depths on lower limb muscle volumes. *Eur. J. Appl. Physiol.*, **119**, 1933–1942, 2019.
- Suzuki, T., Ikebukuro, T., Kubo, K. Effects of repeated eccentric and isometric contractions with relatively low loading dose on joint stiffness. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, **59**, 1273–1280, 2019.

佐々木 一茂 (Kazushige Sasaki)

- 佐々木 一茂, 越智 英輔. 先端工学を活用した脚のむくみ(浮腫)の包括的評価とその応用 – スポーツ用弾性靴下の効果と作用機序の検討-. デサントスポーツ科学, **40**, 155–164, 2019.

佐藤 健 (Ken Sato)

- Horikawa, K., Yorimitsu, T., Kodera, C., Sato, K. Implication of a novel function of Sar1 in the nucleus. *Cell Struct. Funct.* **44**, 105–112, 2019.
- 佐藤 健. 入門 生化学. 裳華房(東京), 2019.

生命環境科学系

佐藤 健. 進化には生体膜が必要だった ~膜がもたらした生物進化の奇跡~. 裳華房(東京). 2018.

高橋 祐美子 (Yumiko Takahashi)

Takahashi, Y., Matsunaga, Y., Banjo, M., Takahashi, K., Sato, Y., Seike, K., Nakano, S., Hatta, H. Effects of Nutrient Intake Timing on Post-Exercise Glycogen Accumulation and its Related Signaling Pathways in Mouse Skeletal Muscle. *Nutrients*. **11**, pii: E2555, 2019.

Takahashi, Y., Terada, S., Banjo, M., Seike, K., Nakano, S., Hatta, H. Effects of β -hydroxybutyrate treatment on glycogen repletion and its related signaling cascades in epitrochlearis muscle during 120 min of post-exercise recovery. *Appl Physiol Nutr Metab*. **44**, 1311-1319, 2019.

竹下 大介 (Daisuke Takeshita)

Smeds, L., Takeshita, D., Turunen, T., Tiihonen, J., Westö, J., Martyniuk, N., Seppänen, A., Ala-Laurila, P. Paradoxical Rules of Spike Train Decoding Revealed at the Sensitivity Limit of Vision. *Neuron*, **104**, 1-12, 2019.

都筑 正行 (Masayuki Tsuzuki)

Tsuzuki, M., Futagami, K., Shimamura, M., Inoue, C., Kunimoto, K., Oogami, T., Tomita, Y., Inoue, K., Kohchi, T., Yamaoka, S., Araki, T., Hamada, T., Watanabe, Y. An early arising role of the microRNA156/529-SPL module in reproductive development revealed by the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Curr. Biol*. **29**, 3307-3314, 2019.

坪井 貴司 (Takashi Tsuboi)

Suo, S., Harada, K., Matsuda, S., Kyo, K., Wang, M., Maruyama, K., Awaji, T., Tsuboi, T. Sexually dimorphic regulation of behavioral states by dopamine in *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Neuroscience* **39**, 4668-4683, 2019.

Mita, M., Ito, M., Harada, K., Sugawara, I., Ueda, H., Tsuboi, T., Kitaguchi, T. Green fluorescent protein-based glucose indicators report glucose dynamics in living cells. *Analytical Chemistry* **91**, 4821-4830, 2019.

Wang, J., Sugita, S., Michiue, T., Tsuboi, T., Kitaguchi, T., Matsumoto, T. A novel FRET analysis method for tension dynamics in a single actin stress fiber: Application to MC3T3-E1 cells during movement on a substrate. *Journal of Biomechanics* **33**, 21-26, 2019.

Takashima, M., Harada, K., Kamiya, T., Tsuboi, T. Molecular mechanisms of deoxycholic acid induced glucagon-like peptide-1 secretion. *The Journal of Physiological Sciences* **69**, S180, 2019.

Harada, K., Sakaguchi, H., Sada, S., Tsuboi, T. Bitter tastant and bacterial metabolite modulate glucagon-like peptide-1 secretion. *The Journal of Physiological Sciences* **69**, S179, 2019.

Takizawa, M., Harada, K., Tsuboi, T. Astrocytic spontaneous hormone exocytosis modulated by spontaneous cytosolic Ca^{2+} increase. *The Journal of Physiological Sciences* **69**, S179, 2019.

坪井貴司, 原田一貴. 腸内環境感受による消化管ホルモン分泌調節機構. 日本味と匂学会誌 **26**(2), 83-87, 2019.

原田一貴, 坪井貴司. 腸内環境物質による小腸内分泌細胞の分泌制御機構. *Medical Science Digest* **45**, 46(740)-47(741), 2019.

坪井貴司. そうだったのか! ヒトの生物学. 丸善出版(東京), 2019.

寺田 新 (Shin Terada)

Higashida, K., Terada, S., Li, X., Inoue, S., Iida, N., Kitai, S., Nakai, N. Low-carbohydrate high-protein diet diminishes the insulin response to glucose load via suppression of SGLT-1 in mice. *Biosci Biotechnol Biochem.*, **83**, 365-371, 2019.

Kondo, S., Tanisawa, K., Suzuki, K., Terada, S., Higuchi, M. Preexercise Carbohydrate Ingestion and Transient Hypoglycemia: Fasting versus Feeding. *Med Sci Sports Exerc.*, **51**, 168-173, 2019.

Kondo, S., Fukazawa, A., Karasawa, T., Terada, S. Effects of long-term exercise training for different durations on pancreatic amylase activity and intestinal glucose transporter content in rats. *Physiol Rep.*, **7**, e14255, 2019.

Takahashi, Y., Terada, S., Banjo, M., Seike, K., Nakano, S., Hatta, H. Effects of β -hydroxybutyrate treatment on glycogen repletion and its related signaling cascades in epitrochlearis muscle during 120 min of postexercise recovery. *Appl Physiol Nutr Metab.*, **44**, 1311-1319, 2019.

深澤 歩, 横田 悠天, 神田 淳, 木村 典代, 寺田 新. 糖質と同時に摂取する牛乳の乳脂肪分の有無が運動後の筋グリコーゲン回復に及ぼす影響. 日本スポーツ栄養研究誌, **12**, 33-41, 2019.

近藤 早希, 深澤 歩, 寺田 新. 運動時間の異なる一過性的水泳運動が糖質の消化・吸収に関わる酵素ならびに輸送体へ及ぼす影響. 日本スポーツ栄養研究誌, **12**, 42-51, 2019.

近藤 早希, 谷澤 薫平, 鈴木 克彦, 寺田 新, 樋口 満. 運動誘発性低血糖時の血糖変化量の再評価: 安静時との比較. 日本スポーツ栄養研究誌, **12**, 77-85, 2019.

寺田 新. スポーツ選手における脂質摂取の考え方. 臨床栄養, **134**, 182-188, 2019.

寺田 新, 近藤 早希, 樋口 満. パフォーマンス向上のための糖・脂質摂取に関する最近の知見. 体育の科学, **69**, 1-7, 2019.

近藤 早希, 寺田 新. 消化・吸収系機能とパフォーマンス. *Otsuka & NSCA Japan Sports Nutrition Academy*, **26**, 12-17, 2019.

寺田 新. 食事と栄養. スポーツでのばす健康寿命: 科学で解き明かす運動と栄養の効果. (深代 千之, 安部 孝編). 249-287. 東京

生命環境科学系

大学出版会(東京), 2019.

八田 秀雄 (Hideo Hatta)

- Takahashi, Y., Terada, S., Banjo, M., Seike, K., Nakano, S., Hatta, H. Effects of β -hydroxybutyrate treatment on glycogen repletion and its related signaling cascades in epitrochlearis muscle during 120 min of postexercise recovery. *Appl Physiol Nutr Metab*, **44**, 1311–1319, 2019.
- Takahashi, Y., Matsunaga, Y., Banjo, M., Takahashi, K., Sato, Y., Seike, K., Nakano, S., Hatta, H. Effects of nutrient intake timing on post-exercise glycogen accumulation and its related signaling pathways in mouse skeletal muscle. *Nutrients*, **11**, 2555; doi 10.3990/nu.11112555, 2019.
- Kitaoka, Y., Tamura, Y., Takahashi, K., Takeda, K., Takemasa, T., Hatta, H. Effects of Nrf2 deficiency on mitochondrial oxidative stress in aged skeletal muscle. *Physiological Reports*, **7**, e13998, 2019.
- Takahashi, K., Kitaoka, Y., Matsunaga, Y., Hatta, H. Effects of lactate administration on mitochondrial enzyme activity and monocarboxylate transporters in mouse skeletal muscle. *Physiological Reports*, **7**, e14224, 2019.
- 竹井尚也, 八田秀雄. 運動後の血中乳酸濃度変化動態と短時間・高強度運動のパフォーマンスとの関係 コーチング学研究, **32**, 270–272, 2019.

林 勇樹 (Yuuki Hayashi)

- Kudo, H., Hayashi, Y., Arai, M. Improving hydrocarbon production by engineering cyanobacterial acyl-(acyl carrier protein) reductase. *Biotechnology for Biofuels*, **12**, 291, 2019.
- Shimizu, T., Kacprzak, S. M., Mochizuki, N., Nagatani, A., Watanabe, S., Shimada, T., Tanaka, K., Hayashi, Y., Arai, M., Leister, D., Okamoto, H., Terry, M. J., Masuda, T. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **116**(49), 24900–24906, 2019.
- Kudo, H., Hayashi, Y., Arai, M. Identification of non-conserved residues essential for improving the hydrocarbon-producing activity of cyanobacterial aldehyde-deformylating oxygenase. *Biotechnology for Biofuels*, **12**, 89, 2019.
- Wada, M., Hayashi, Y., Arai, M. Mutational analysis of a catalytically important loop containing active site and substrate-binding site in *Escherichia coli* phytase AppA. *BioSci. Biotech. Biochem.* **83**(5), 860–868, 2019.
- Kunihara, T., Hayashi, Y., Arai, M. Conformational diversity in the intrinsically disordered HIV-1 Tat protein induced by zinc and pH. *BioChem. Biophys. Res. Commun.* **509**(2), 564–569, 2019.
- Kenri, T., Kawakita, Y., Kudo, H., Matsumoto, U., Mori, S., Furukawa, Y., Tahara, Y. O., Shibayama, K., Hayashi, Y., Arai, M., Miyata, M. Production and characterization of recombinant P1 adhesin essential for adhesion, gliding, and antigenic variation in the human pathogenic bacterium, *Mycoplasma pneumoniae*. *BioChem. Biophys. Res. Commun.* **508**(4), 1050–1055, 2019.

深代 千之 (Senshi Fukashiro)

- Kawamoto, Y., Iino, Y., Yoshioka, S., Fukashiro, S. Directionally compensated mechanical work provided by the shoulder leads to similar racket velocities during open and square stance forehand groundstrokes in tennis. *European Journal of Sport Science*, **19**(7), 902–912, 2019.
- 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*, 2019.
- Sado, N., Yoshioka, S., Fukashiro, S. A biomechanical study of the relationship between running velocity and three-dimensional lumbosacral kinetics. *Journal of Biomechanics*, **94**, 158–164, 2019. 9
- 木下まどか, 吉岡伸輔, 深代千之. 幼児期における投球能力向上に関する練習方法の検証-紙鉄砲を鳴らす動作に着目して-. 東京体育学研究, **11**, 1–9, 2019.
- 深代千之. フットボールの歴史とバイオメカニクス. 体育の科学, 69 巻 5 月号, 314–315, 2019.
- 深代千之. 客観的な重心と主観的な重心. 体育の科学, 69 巻 12 月号 : 850–853, 2019.
- 深代千之, 大村玲音. 理論知としてのバイオメカニクスと臨床知との関係性の再考. 臨床スポーツ医学 **36**(11)2–4, 2019.
- 深代千之, 安部 孝. スポーツでのばす健康寿命. 東京大学出版会, 2019. [共編著]
- 深代千之. とっておきスポーツ上達ドリル, 少年写真新聞社 2019.

福井 尚志 (Naoshi Fukui)

- 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*, **14**, 1177271919870472, 2019.
- Tanaka, N., Tashiro, T., Katsuragawa, Y., Sawabe, M., Furukawa, H., Fukui, N. Expression of minor cartilage collagens and small leucine rich proteoglycans may be relatively reduced in osteoarthritic cartilage. *BMC Musculoskelet. Disord.*, **20**, 232, 2019.
- 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

生命環境科学系

idiopathic inflammatory myopathy. *Mod. Rheumatol.*, **18**, 1–7, 2019.

Lyman, S., Omori, G., Nakamura, N., Takahashi, T., Tohyama, H., Fukui, N., Ikeda, H., Sasho, T., Saito, T., Hayashi, Y., Deie, M. Development and validation of a culturally relevant Japanese KOOS. *J. Orthop. Sci.*, **24**, 514–520, 2019.

Oka, S., Furukawa, H., Shimada, K., Hashimoto, A., Komiya, 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, 2019.

Takahata, Y., Nakamura, E., Hata, K., Wakabayashi, M., Murakami, T., Wakamori, K., Yoshikawa, H., Matsuda, A., Fukui, N., Nishimura, R. Sox4 is involved in osteoarthritic cartilage deterioration through induction of ADAMTS4 and ADAMTS5. *FASEB J.*, **33**, 619–630, 2019.

福井尚志, 田中伸帆, 大橋 暁, 岩澤三康. 早期膝OAの病態. 日本関節病学会誌, **38**, 79–83, 2019.

福井尚志. 変形性膝関節症の予防と改善. スポーツでのばす健康寿命. (深代千之, 安部 孝 編). 191–201. 東京大学出版会(東京). 2019.

松島 公望 (Kobo Matsushima)

松島 公望, 林 明明, 荒川 歩. キリスト教信者におけるキリスト教宗教意識と主観的幸福感との関連:ローマ・カトリック教会とホーリネス系A教団を対象にして. 社会心理学研究, **35**, 39–49, 2019.

Sugimura, K., Matsushima, K., Hihara, S., Takahashi, M., Crocetti, E. A culturally sensitive approach to the relationships between identity formation and religious beliefs in youth. *Journal of Youth and Adolescence*, **48**, 668–679, 2019.

松永 裕 (Yutaka Matsunaga)

Takahashi, Y., Matsunaga, Y., Banjo, M., Takahashi, K., Sato, Y., Seike, K., Nakano, S., Hatta, H. Effects of nutrient intake timing on post-exercise glycogen accumulation and its related signaling pathways in mouse skeletal muscle. *Nutrients*. E2555, 2019.

Takahashi, K., Kitaoka, Y., Matsunaga, Y., Hatta, H. Effects of lactate administration on mitochondrial enzyme activity and monocarboxylate transporters in mouse skeletal muscle. *Physiol Rep.* e14224, 2019.

道上 達男 (Tatsuo Michiue)

Furuhata, Y., Kobayashi, M., Maruyama, R., Sato, Y., Makino, K., Michiue, T., Yui, H., Nishizawa, S., Yoshimoto, K. Programmable RNA detection with a fluorescent RNA aptamer using optimized three-way junction formation. *RNA* **25**, 1–11, 2019.

Yokote, N., Suzuki-Kosaka, MY., Michiue, T., Hara, T., Tanegashima, K. Latrophilin2 is involved in neural crest cell migration and placode patterning in *Xenopus laevis*. *Int. J. Dev. Biol.* **63**, 29–35, 2019.

道上達男. 基礎からスタート 大学の生物学 裳華房(東京)2019.

生物学入門 第三版(嶋田正和, 上村慎治, 増田建, 道上達男 編)東京化学同人(東京)2019.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第19回〕2018年度プレテストを振り返る 生物の科学 遺伝 **73**, 92–93, 2019.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第20回〕2019年度センター試験を振り返る 生物の科学 遺伝 **73**, 194–196, 2019.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第21回〕2019年度の各大学二次試験について 生物の科学 遺伝 **73**, 302–303, 2019.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第23回〕生物入試と文章の読解力 生物の科学 遺伝 **73**, 514–515, 2019.

道上達男. 大学入試「生物」を攻略する〔第24回〕最後の「センター試験」にむけて 生物の科学 遺伝 **73**, 620–621, 2019.

村田 昌之 (Masayuki Murata)

Nakatsu, D., Kano, F., Shinozaki-Narikawa, N., Murata, M. Pyk2-dependent phosphorylation of LSR enhances localization of LSR and tricellulin at tricellular tight junctions. *PLoS ONE*. **14**(10), e0223300. doi: 10.1371/journal.pone.0223300, 2019.

Kano, F., Murata, M. Phosphatidylinositol-3-phosphate-mediated actin domain formation linked to DNA synthesis upon insulin treatment in rat hepatoma-derived H4IIEC3 cells. *Biochim. Biophys. Acta (BBA) - Mol. Cell Res.*, **1866**(5), 793–805, 2019.

Ogasawara, F., Kano, F., Murata, M., Kimura, Y., Kioka, N., Ueda, K. Changes in the asymmetric distribution of cholesterol in the plasma membrane influence streptolysin O pore formation. *Sci. Rep.*, **9**, Article number: 4548, 2019.

Kunishige, R., Kano, F., Murata, M. The cell resealing technique for manipulating, visualizing, and elucidating molecular functions in living cells. *Biochim. Biophys. Acta (BBA) - Gen. Subj.*, S0304–4165(19), 30071–30076, 2019.

Kano, F., Murata, M. Semi-intact cell system for reconstituting and analyzing cellular Golgi dynamics. The Golgi Apparatus and Centriole-Function, Interactions and Role in Disease. (Malgorzara, K. 編). 19 : 233–250. Springer. doi:10.1007/978-3-030-23173-6_10, 2019.

本吉 勇 (Isamu Motoyoshi)

Otaka, H., Shimakura, H., Motoyoshi, I. Perception of human skin conditions and image statistics. *Journal of the Optical Society of America A*, **36**(9), 1609–1616, 2019.

Kobayashi, M., Motoyoshi, I. Perceiving natural speed in natural movies. *i-Perception*, **10**(4), 1–5, 2019.

生命環境科学系

- Nakayama, R., Motoyoshi, I. Attention periodically binds visual features as single events depending on neural oscillations phase-locked to action. *Journal of Neuroscience*, **39**, 4153–4161, 2019.
- Yashiro, R., Sato, H., Motoyoshi, I. Prospective decision making for randomly moving visual stimuli. *Scientific Reports*, **9**, 3809, 2019.
- Sato, H., Kingdom, F.A.A., Motoyoshi, I. Co-circularity opponency in visual texture. *Scientific Reports*, **9**, 1403, 2019.
- Kondo, D., Fujita, H., Motoyoshi, I. Material rendering property of illumination. The Asia Color Association Conference 2019, 2019.
- Sato, H., Muranaka, S., Hata, W., Motoyoshi, I. Asymmetric effects of simple image features on fear and disgust. Annual Meeting of Psychonomic Society 2019, 2019.
- Sato, H., Yashiro, R., Oide, T., Motoyoshi, I. Estimation of spatiotemporal statistics in visual stimuli. The 21st Conference of the European Society for Cognitive Psychology, 2019.
- Motoyoshi, I. Characteristic image statistics observed in paintings by Rembrandt van Rijn and his workshop. Visual Science of Art Conference 2019, 2019.
- Motoyoshi, I., Orima, T., Wakita, S. Dynamical coding of natural texture images in the human visual cortex: an EEG study. The 42nd meeting of the European Conference on Visual Perception, 2019.
- Sato, H., Muranaka, S., Motoyoshi, I. Different effects of color/color inversion on fear and disgust. The 42nd meeting of the European Conference on Visual Perception, 2019.
- Orima, T., Motoyoshi, I. Reverse correlation analysis of visual evoked potentials for natural texture statistics. *Vision*, **31**, 42, 2019.
- Yashiro, R., Sato, H., Oide, T., Motoyoshi, I. Perceptual decision for average orientation over space and time. *Vision*, **31**, 32, 2019.
- Maruyama, H., Yashiro, R., Sato, H., Motoyoshi, I. Reverse-correlation analysis of real-time perceptual decision for dynamic visual stimuli. *Vision*, **31**, 32, 2019.
- Sato, H., Muranaka, S., Motoyoshi, I. Differential effects of color on fear and disgust. *Vision*, **31**, 44, 2019.
- Sato, H., Oide, T., Yashiro, R., Motoyoshi, I. Visual discrimination of spatiotemporal average orientation. *Journal of Vision*, **19**(10), 2019.
- Orima, T., Motoyoshi, I. Image-statistics correlates of visual evoked potentials to natural texture images. *Journal of Vision*, **19**(10), 2019.

山元 孝佳 (Takayoshi Yamamoto)

- Kondo, M., Matsuo, M., Igarashi, K., Haramoto, Y., Yamamoto, T., Yasuoka Y., Taira, M. *De novo* transcription of multiple Hox cluster genes takes place simultaneously in early *Xenopus tropicalis* embryos. *Biol Open*. Mar 4;**8**(3), 2019.

吉富 徹 (Toru Yoshitomi)

- Yoshitomi, T., Shimada, N., Iijima, K., Hashizume, M., Yoshimoto, K. Polyethyleneimine-induced astaxanthin accumulation in the green alga *Haematococcus pluvialis* by increased oxidative stress. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, **128**(6), 751–754, 2019.
- Wakui, K., Abe, A., Yoshitomi, T., Furusho, H., Yoshimoto, K. High Enrichment of Nucleobase-Modified Aptamers in Early Selection Rounds by Microbeads-Assisted Capillary Electrophoresis SELEX. *Analytical Sciences*, **35**(5), 585, 2019.
- Wakui, K., Yoshitomi, T., Yamaguchi, A., Tsuchida, M., Saito, S., Shibukawa, M., Furusho, H., Yoshimoto, K. Rapidly Neutralizable and High Anticoagulant Thrombin-Binding DNA Aptamer Discovered by Microbeads-Assisted Capillary Electrophoresis (MACE) SELEX. *Molecular Therapy - Nucleic Acids*, **16**, 348–359, 2019.
- Yoshitomi, T., Wayama, F., Kimura, K., Wakui, K., Furusho, H., Yoshimoto, K. Screening of DNA signaling aptamer from multiple candidates obtained from SELEX with next-generation sequencing. *Analytical Sciences*, **35**(1), 113, 2019.

吉本 敬太郎 (Keitaro Yoshimoto)

- Yoshitomi, T., Shimada, N., Iijima, K., Hashizume, M., Yoshimoto, K. Polyethyleneimine-induced astaxanthin accumulation in the green alga *Haematococcus pluvialis* by increased oxidative stress. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, **128**(6), 751–754, 2019.
- Yasukawa, T., Morishima, A., Suzuki, M., Yoshioka, J., Yoshimoto, K., Mizutani, F. Rapid Formation of Aggregates with Uniform Numbers of Cells Based on a Three-dimensional Dielectrophoresis. *Analytical Sciences*, **35**(8), 895–901, 2019.
- Wakui, K., Abe, A., Yoshitomi, T., Furusho, H., Yoshimoto, K. High Enrichment of Nucleobase-Modified Aptamers in Early Selection Rounds by Microbeads-Assisted Capillary Electrophoresis SELEX. *Analytical Sciences*, **35**(5), 585, 2019.
- Wakui, K., Yoshitomi, T., Yamaguchi, A., Tsuchida, M., Saito, S., Shibukawa, M., Furusho, H., Yoshimoto, K. Rapidly Neutralizable and High Anticoagulant Thrombin-Binding DNA Aptamer Discovered by Microbeads-Assisted Capillary Electrophoresis (MACE) SELEX. *Molecular Therapy - Nucleic Acids*, **16**, 348–359, 2019.
- Yoshitomi, T., Wayama, F., Kimura, K., Wakui, K., Furusho, H., Yoshimoto, K. Screening of DNA signaling aptamer from multiple candidates obtained from SELEX with next-generation sequencing. *Analytical Sciences*, **35**(1), 113, 2019.
- Miura, Y., Yoshimoto, K. Chapter 3. Nano- and Micro-technology of Soft Interface. *Molecular Soft-Interface Science* (Springer Nature), 55–74, 2019.
- Yoshimoto, K. Selection Technologies and Applications of Nucleic Acid Aptamers. *Analytical Sciences*, **35**(10), 1063–1064, 2019. [査読付総

生命環境科学系

説]

若杉 桂輔 (Keisuke Wakasugi)

Yokosawa, T., Miyanakoshi, M., Wakasugi, K. Human tryptophanyl-tRNA synthetase mediates high-affinity tryptophan uptake into cells. *Proceedings of 12th International Symposium on Aminoacyl-tRNA synthetases*, 39, 2019.

若杉 桂輔, 横沢 匠, 宮ノ腰 美希. 「喫煙関連肺がん発生の制御蛋白質に関する研究—トリプトファンの細胞内への新規取り込み機構の解明—」. 喫煙科学研究財団研究年報. 75-79. 公益財団法人 喫煙科学研究財団 (東京), 2019.

和田 元 (Hajime Wada)

Endo, K., Kobayashi, K., Wang, H.-T., Chu, H.-A., Shen, J.-R., Wada, H. Site-directed mutagenesis of two amino acid residues in cytochrome *b₅₅₉ a* subunit that interact with a phosphatidylglycerol molecule (PG772) induces quinone-dependent inhibition of photosystem II activity. *Photosynth. Res.* **139**, 267-279, 2019.

Fujii, S., Nagata, N., Masuda, T., Wada, H., Kobayashi, K. Galactolipids are essential for internal membrane transformation during etioplast-to-chloroplast differentiation. *Plant Cell Physiol.* **60**, 1224-1238, 2019.

Li-Beisson, Y., Wada, H. Plant and algal lipids set sail for new horizons. *Plant Cell Physiol.* **60**, 1161-1163, 2019.

Fujii, S., Wada, H., Kobayashi, K. Role of galactolipids in plastid differentiation before and after light exposure. *Plants* **8**, 357, 2019.

和田 元 (著書). 生物学入門 第3版. 東京化学同人, 2019.

渡邊 雄一郎 (Yuichiro Watanabe)

Tsuzuki, M., Shimamura, M., Futagami, K., Kohchi, T., Araki, T., Hamada, T., Watanabe, Y. An early arising role of the microRNA156/529-SPL module in reproductive development revealed by the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Curr. Biol.* **29**, 3307-3314, 2019.

Chiam, C.N., Fujimura, T., Sano, R., Akiyoshi, N., Hiroyama, R., Watanabe, Y., Motose, H., Demura, T., Ohtani, M. Nonsense-mediated mRNA Decay Deficiency Affects the Auxin Response and Shoot Regeneration in *Arabidopsis*. *Plant Cell & Physiol.* **60**, 2000-2014, 2019.

Sakaguchi, J., Matsushita, T., Watanabe, Y. The DWARF4 accumulation in root tips is enhanced via blue light perception by cryptochromes. *Plant Cell Environ.* **42**, 1615-1629, 2019. DOI: 10.1111/pce.13510, 2019.

Ishirua, S., Takagane, K., Watanabe, Y., Yoshida, T. New vaccine therapy for Alzheimer's disease. *Glycative Stress Research* **6**(1), 1-6, 2019.

Yoshida, T., Watanabe, Y., Ishirua, S. Production of the herb *Ruta chalepensis* L. expressing amyloid β -GFP fusion protein. *Proceedings of the Japan Academy, Series B* **95**(6), 295-302, 2019.

| 客員教員

福田 昌弘 (Masahiro Fukuda)

Nagamura, R.*, Fukuda, M.*, Kawamoto, A., Matoba, K., Dohmae, N., Ishitani, R., Takagi, J., Nureki, O. Structural basis for oligomerization of the prokaryotic peptide transporter $\text{PepT}_{\text{S}_{62}}$. *Acta Crystallogr. Sect. F Struct. Biol. Commun.* **F75**, 348-358, 2019. (* Contributed equally)

Yokogawa, M., Fukuda, M., Osawa, M. Nanodiscs for Structural Biology in a Membranous Environment. *Chem. Pharm. Bull.* **67**, 321-326, 2019.

| 兼任教員

工藤 和俊 (Kazutoshi Kudo)

Etani, T., Miura, A., Okano, M., Shinya, M., Kudo, K. Accent stabilizes 1:2 sensorimotor synchronization of rhythmic knee flexion-extension movement in upright stance. *Front. Psychol.*, **10**, 888, 2019.

Okano, M., Kurebayashi, W., Shinya, M., Kudo, K. Hybrid dynamics in a paired rhythmic synchronization-continuation task. *Physica A*, **524**, 625-638, 2019.

Onagawa, R., Shinya, M., Ota, K., Kudo, K. Risk aversion in the adjustment of speed-accuracy tradeoff depending on time constraints. *Sci. Rep.*, **9**, 11732, 2019.

Ota, K., Shinya, M., Kudo, K. Transcranial direct current stimulation over dorsolateral prefrontal cortex modulates risk-attitude in motor decision-making. *Front. Hum. Neurosci.*, **13**, 297, 2019.

Ota, K., Shinya, M., Maloney, L.T., Kudo, K. Sub-optimality in motor planning is not improved by explicit observation of motor uncertainty. *Sci. Rep.*, **9**, 14850, 2019.

Tsutsui, K., Shinya, M., Kudo, K. Human navigational strategy for intercepting an erratically moving target in chase and escape interactions. 1-11. *J. Mot. Behav.* 2019.

Tsutsui, K., Shinya, M., Kudo, K. Underlying structure in the dynamics of chase and escape interactions. *Sci. Rep.*, **9**, 15051, 2019.

生命環境科学系

- Tsutsui, K., Shinya, M., Kudo, K. Spatiotemporal characteristics of an attacker's strategy to pass a defender effectively in a computer-based one-on-one task. *Sci. Rep.*, **9**, 17260, 2019.
- 工藤和俊. 身体運動科学の地平 - アートをサイエンスする試み. 東京大学駒場スタイル. (東京大学教養学部 編). pp.82-87. 東京大学出版会(東京), 2019.
- 工藤和俊. 「できる・できない」を超えて - 多様性からはじまる運動技能の上達 -. 体育・保健体育ジャーナル, **5**, 5-8, 2019.
- 工藤和俊, 岡野真裕. アートする非線形力学系としての身体. 生体の科学, **70**, 518-521, 2019.
- 工藤和俊, 岡野真裕. 揺らぎ続ける身体: 足圧中心のダイナミクス. 体育の科学, **69**, 860-865, 2019.

酒井 寿郎 (Juro Sakai)

- Osawa, T., Shimamura, T., Saito, K., Hasegawa, Y., Ishii, N., Nishida, M., Ando, R., Kondo, A., Anwar, M., Tsuchida, R., Hino, S., Sakamoto, A., Igarashi, K., Saitoh, K., Kato, K., Endo, K., Yamano, S., Kanki, Y., Matsumura, Y., Minami, T., Tanaka, T., Anai, M., Wada, Y., Wanibuchi, H., Hayashi, M., Hamada, A., Yoshida, M., Yachida, S., Nakao, M., Sakai, J., Aburatani, H., Shibuya, M., Hanada, K., Miyano, S., Soga, T., Kodama, T. Phosphoethanolamine Accumulation Protects Cancer Cells under Glutamine Starvation through Downregulation of PCYT2. *Cell Rep.*, **10**, 29, 89-103, 2019.
- Sasaki, Y., Raza-Iqbal, S., Tanaka, T., Murakami, K., Anai, M., Osawa, T., Matsumura, Y., Sakai, J., Kodama, T. Gene Expression Profiles Induced by a Novel Selective Peroxisome Proliferator-Activated Receptor alpha Modulator (SPPARMalpha) Pemafribrate. *Int J Mol Sci*, **20**, 2019.
- 酒井寿郎. 肥満・生活習慣病におけるエピゲノム研究, 医学のあゆみ, Vol.268 No.5, 359-364, 2019.
- 酒井寿郎. ヒストン脱メチル化酵素JMJD1Aによる脂肪細胞における急性および慢性熱産生機構の相補的な制御機構, 生化学, Vol.91 No.1, 24-30, 2019.
- 酒井寿郎. 脂肪細胞研究の最前線, エピゲノムスイッチによる熱産生遺伝子誘導, *CLINICAL CALCIUM*, Vol.29 No.3, 106-111, 2019.

流動教員

小川 哲也 (Tetsuya Ogawa)

- Obata, H.*, Ogawa, T.*, Nakazawa, K. (* Equal contribution) Unique controlling mechanisms underlying walking with two handheld poles in contrast to those of conventional walking as revealed by split-belt locomotor adaptation. *Experimental Brain Research* **237**(7), 1699-1707, 2019.
- Yokoyama, H., Kaneko, N., Ogawa, T., Kawashima, N., Watanabe, K., Nakazawa, K. Cortical correlates of locomotor muscle synergy activation in humans: an EEG decoding study. *iScience* **15**, 623-639, 2019.

中澤 公孝 (Kimitaka Nakazawa)

- Nakagawa, K., Takemi, M., Nakanishi, T., Sasaki, A., Nakazawa, K. Cortical reorganization of lower-limb motor representations in an elite archery athlete with congenital amputation of both arms. *NeuroImage: Clinical* **25**, 102144, 2019.
- Kaneko, N., Masugi, Y., Usuda, N., Yokoyama, H., Nakazawa, K. Muscle-Specific Modulation of Spinal Reflexes in Lower-Limb Muscles during Action Observation with and without Motor Imagery of Walking. *Brain Sciences* **9**(12), pii: E333, 2019.
- Kato, T., Sasaki, A., Yokoyama, H., Milosevic, M., Nakazawa, K. Effects of neuromuscular electrical stimulation and voluntary commands on the spinal reflex excitability of remote limb muscles. *Experimental Brain Research* **237**(12), 3195-3205, 2019.
- Nakanishi, T., Kobayashi, H., Obata, H., Nakagawa, K., Nakazawa, K. Remarkable hand grip steadiness in individuals with complete spinal cord injury. *Experimental Brain Research* **237**(12), 3175-3183, 2019.
- Mizuguchi, N.*, Nakagawa, K.*, Tazawa, Y., Kanosue, K., Nakazawa, K. (*Equal contribution) Functional plasticity of the ipsilateral primary sensorimotor cortex in an elite long jumper with below-knee amputation. *NeuroImage: Clinical* **23**, 101847, 2019.
- Obata, H.*, Ogawa, T.*, Nakazawa, K. (*Equal contribution) Unique controlling mechanisms underlying walking with two handheld poles in contrast to those of conventional walking as revealed by split-belt locomotor adaptation. *Experimental Brain Research* **237**(7), 1699-1707, 2019.
- 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* **14**, 1-10, 2019.
- Yokoyama, H., Kaneko, N., Ogawa, T., Kawashima, N., Watanabe, K., Nakazawa, K. Cortical correlates of locomotor muscle synergy activation in humans: an EEG decoding study. *iScience* **15**, 623-639, 2019.
- Masugi, Y., Sasaki, A., Kaneko, N., Nakazawa, K. Remote muscle contraction enhances spinal reflexes in multiple lower-limb muscles elicited by transcutaneous spinal cord stimulation. *Experimental Brain Research* **237**(7), 1793-1803, 2019.
- Saito, A., Masugi, Y., Nakagawa, K., Obata, H., Nakazawa, K. Repeatability of spinal reflexes of lower limb muscles evoked by transcutaneous

生命環境科学系

- spinal cord stimulation. *PLoS ONE* **14**(4), e0214818, 2019.
- Lavender, AP, Obata, H., Kawashima, N., Nakazawa, K. Effect of paired associative stimulation on corticomotor excitability in chronic smokers. *Brain Sciences*. **9**(3), 2019.
- Milosevic, M., Masugi, Y., Sasaki, A., Sayenko, DG., Nakazawa, K. On the reflex mechanisms of cervical transcutaneous spinal cord stimulation in human subject. *Journal of Neurophysiology* **121**(5), 1672–1679, 2019.
- Milosevic, M., Masugi, Y., Obata, H., Sasaki, A., Popovic, MR., Nakazawa, K. Short-term inhibition of spinal reflexes in multiple lower limb muscles after neuromuscular electrical stimulation of ankle plantar flexors. *Experimental Brain Research* **237**(2), 467–476, 2019.
- Nakazawa, K. The Paralympic brain: brain reorganization in Paralympic athletes. *Brain Nerve*. **71**(2), 105–112, 2019.
- Fujio, K., Obata, H., Kawashima, N., Nakazawa, K. Presetting of the corticospinal excitability in the tibialis anterior muscle in relation to prediction of the magnitude and direction of postural perturbations. *Frontiers in Human Neuroscience* **13**, 4, 2019.
- Nakagawa, K., Sasaki, A., Nakazawa, K. Accuracy in pinch force control can be altered by static magnetic field stimulation over the primary motor cortex. *Neuromodulation* **22**(8), 871–876, 2019.
- 中澤公孝. パラリンピアンを科学する—ニューロリハモデルとしてのパラリンピアンを科学する—, 松尾哲矢, 平田竹男 編著, パラスポーツ・ボランティア入門, 旬報社, 2019.
- 中澤公孝. 「歩行のニューロリハビリテーション——」, 杏林書院, 2019, 東京

■大学院学生

野村 圭史 (Keishi Nomura)

- Kumano, S., Nomura, K. Multitask item response models for response bias removal from affective ratings. Proc. International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII 2019), 339–345, 2019.

池上 高志 (Takashi Ikegami)

- Ikegami, T., Hashimoto, Y., Oka, M. Open-Ended Evolution and a Mechanism of Novelties in Web Services. *Artificial Life*, 168–177, 2019.
- Maruyama, N., Saito, D., Hashimoto, Y., Ikegami, T. Dynamic organization of flocking behaviors in a large-scale boids model. *Journal of Computational Social Science*, 1–8, 2019.
- Rossler, O.E., Vial, L.R., Kuske, F., Nitschke, A., Ikegami, T., Ujica, A. Brain Equation and Personogenesis. *Clinics in Pediatrics*, **2**, 1–11, 2019.
- Witkowski, O., Ikegami, T. How to make swarms open-ended? Evolving collective intelligence through a constricted exploration of adjacent possibilities. *Artificial life*, **25**(2), 178–197, 2019.
- Sato, K., Oka, M., Hashimoto, Y., Ikegami, T., Kato, K. How the Nature of Web Services Drives Vocabulary Creation in Social Tagging. *In Proceedings of the 2019 2nd International Conference on Information Science and Systems(ICISS 2019)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 17–21. 2019.
- Saito, D., Maruyama, N., Ikegami, T., Hashimoto, Y. Visualization of Dynamic Structure in Flocking Behavior, *THE 3RD INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SWARM BEHAVIOR AND BIO-INSPIRED ROBOTICS(SWARM 2019)*, 94–100, 2019.
- Kajihara, Y., Ikegami, T., Doya, K. Model-based empowerment computation for dynamical agents. *2019 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence(SSCI)*, 2019.
- Masumori, A., Sinapayen, S., Ikegami, T. Predictive Coding as Stimulus Avoidance in Spiking Neural Networks, *2019 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence(SSCI)*, 2019.
- Maruyama, N., Saito, D., Ikegami, T. Emergence of Superorganisms in Large Scale Boids model. *2019 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence(SSCI)*, 2019.

磯崎 行雄 (Yukio Isozaki)

- Isozaki, Y. End-Paleozoic mass extinction: hierarchy of causes and a new cosmoclimatological perspective for the largest crisis. In Yamagishi, A., Kakegawa, T., eds. *Astrobiology*, 273–301, Springer, 2018.
- Isozaki, Y. A visage of Early Paleozoic Japan; geotectonic and paleobiogeographical significances of Greater South China. *Island Arc* **28**, e12296. doi: 10.1111/iar.12296, 2019.
- Bold, U., Isozaki, Y., Aoki, S., Sawada, H., Sakata, S. Precambrian basement, provenance implication, and tectonic evolution of the Gargan block of the Tuva-Mongolia terranes, *Central Asian Orogenic Belt. Gondwana Research* **75**, 172–183. Doi: 10.1016/j.gr.2019.05.003, 2019.
- Sawada, H., Isozaki, Y., Aoki, S., Sakata, S., Hasegawa, R., Sawaki, Y., Nakamura, Y. The Late Jurassic age of magmatic protoliths of the Mikabu greenstones in SW Japan: a fragment of an oceanic plateau in the paleo-Pacific Ocean. *Journal of Asian Earth Sciences* **167**, 228–236, 2019. doi: 10.1016/j.jseas.2018.08.018.
- Sawada, H., Iizuka, T., Tsutsumi, Y., Isozaki, Y. Detrital zircon evidence for Archean crustal development and plate tectonics from the Murmac Bay Group in the Rae Craton. *Geochemical Journal* **53**, 171–179, 2019. doi:10.2343/geochemj.2.0554
- Sawada, H., Mugandani, E., Sato, T., Sawaki, Y., Sakata, S., Isozaki, Y., Maruyama, S. Zircon geochronology of the Paleoproterozoic Magondi Supergroup in Zimbabwe: Age constraints to the Lomagundi-Jatuli event. *Terra Nova*, 2019;00:1–7. doi:10.1111/ter.12407, 2019.
- Fujisaki, W., Sawaki, Y., Yamamoto, S., Isozaki, Y., Maruyama, S. Redox condition and nitrogen cycle in the Permian deep mid-ocean: A possible contrast between Panthalassa and Tethys. *Global Planetary Change* **176**, 179–199, 2019. doi: 10.1016/j.gloplacha.2017.09.015
- Onoue, T., Takahata, T., Miura, M., Sato, H., Ishikawa, A., Sano, Y., Isozaki, Y. Extreme flux of extraterrestrial ³He across the Permo-Triassic boundary. *Progress in Earth and Planetary Science* **6**:18, 2019. doi:10.1186/s40645-019-0267-0
- Maruyama, S., Isozaki, Y., Kurokawa, K., Ebisuzaki, T. The Hadean world (Part II): Preparing a site for the first life. *Journal of Geography* **128**, 479–483, 2019.
- 磯崎行雄. 日本列島形成史と陸上生物相の系譜:日本海誕生と弧状列島の独立. *生物科学* **70**, 7–14, 2019.
- 長谷川 遼, 磯崎行雄, 大友幸子, 堤 之恭. 中部日本三河大野/伊平地域の領家帯, 三波川帯, および秩父帯に産する白亜系砂岩の比較ジルコン年代学: 低角度中央構造線の活動時期の制限. *地学雑誌* **128**, 391–417, 2019. doi:10.5026/jgeography.128.391
- 高畑直人, 尾上哲治, 佐野有司, 磯崎行雄. 古生代末(2.5億年前)大量絶滅層準の高いヘリウム同位体記録: 冥王代以来の地球史を通じた地球外物質流入同定方法の探索. *地学雑誌*, **128**, 667–679, 2019. doi:10.5026/jgeography.128.667.
- 丸山茂徳, 磯崎行雄, 黒川 顕, 夷崎俊一. 冥王代の世界 (Part II)-生命誕生場の準備-. *地学雑誌*, **128**, 485–489, 2019.
- 磯崎行雄. 古生代, 中生代ほか 50 項目(70p.). 井田喜明・木村龍治・鳥海光弘(監 訳) 地球大百科事典(上)・(下). 朝倉書店, 580p., 795p., 2019.
- 高橋正樹, 栗田 敬, 鴫川元雄, 加藤央之, 磯崎行雄. 眠れなくなるほど面白い 図解 地学の話. 日本文芸社, 126 p., 2019.

植田 一博 (Kazuhiro Ueda)

- Otake, Y., Honda, H., Ueda, K. Historical Self-Comparison of Water Consumption as a Water Demand Management Tool. *Water*, **11**(4), 844, 2019. DOI:10.3390/w11040844.
- 櫻 哲郎, 渋谷 友紀, 植田 一博. 文楽人形遣いの型動作伝達の時間特性. *電子情報通信学会和文論文誌A, J102-A(2)*, 6–14, 2019.

広域システム科学系

- Fujisaki, I., Honda, H., Ueda, K. How do we harness others' opinions? An investigation on self-other discrepancies. *The 2019 40th Annual Conference of Society for Judgment and Decision Making*. 2019.
- Gu, Y., Honda, H., Ueda, K. "It is possible" makes you "happy": The explicit and implicit associations between verbal probabilities and emotional valence. *The 2019 40th Annual Conference of Society for Judgment and Decision Making*. 2019.
- Chen, Q., Honda, H., Ueda, K. Influence of linguistic tense marking on temporal discounting: From the perspective of asymmetric tense marking in Japanese. *Proceedings of the 41th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1486–1492, 2019.
- Honda, H., Fujisaki, I., Matsuka, T., Ueda, K. How can diverse memory improve group decision making? *Proceedings of the 41th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1922–1928, 2019.
- Onuki, Y., Honda, H., Matsuka, T., Ueda, K. Shift of probability weighting by joint and separate evaluations: Analyses of cognitive processes based on behavioral experiment and cognitive modeling. *Proceedings of the 41th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 2509–2514, 2019.
- Shirasuna, M., Honda, H., Ueda, K. Can a forward posture enhance willingness to change one's own attitude in decision making? —Nudging with embodied cognition approach—. *Proceedings of the 41th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 3361, 2019.
- Mackawa, T., Ueda, K. Displaying Winning Probabilities in Volleyball Interests Audiences Sensitive to Probability. *Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge and Smart Technology*, 82–87. DOI:10.1109/KST.2019.8687743, 2019.

小河 正基 (Masaki Ogawa)

- Ogawa, M. Magmatic differentiation and convective stirring of the mantle in early planets – 2: effects of the properties of mantle materials, *Geophys. J. Int.*, **220**, 1409–1420, 2019.
- 小河正基. 太陽・惑星系と地球(佐々木晶, 土山明, 笠羽康正, 大竹真紀子編集)15–25, 278–285, 共立出版(東京), 2019.

梶田 真 (Shin Kajita)

- 梶田 真. 地方圏における 1990 年代以降の中等教育改革と地理的影響 – 大分市を事例として –. *人文地理*. **70**, 167–183, 2019.
- 梶田 真. 関東大震災, 空襲と町丁別にみた東京中心部の社会 – 空間パターン変化(1920 ~ 1965). *地学雑誌*. **128**, 855–878, 2019.

柏原 賢二 (Kenji Kashiwabara)

- Kashiwabara, K., Shimizu, A. A Note on Unavoidable Sets for a Spherical Curve of Reductivity Four, Efficient Estimation of Number of Short Lattice Vectors in Search Space under Randomness Assumption, *KYUNGPOOK Math. J.*, **59**(4), 821–834 2019.
- Matsuda, Y., Teruya, T., Kashiwabara, K. Efficient Estimation of Number of Short Lattice Vectors in Search Space under Randomness Assumption, APKC '19: Proceedings of the 6th on ASIA Public-Key Cryptography, Pages 13–22, 2019.

金井 崇 (Takashi Kanai)

- Huang Y., Kanai, T. Brittle Fracture Prediction Method for Plane Shapes Using Conditional-GANs, Proc. 12th Asian Forum on Graphic Science, Article No.25, 2019.

木下 卓巳 (Takumi Kinohsita)

- Kinohsita, T., Kakeno, R., Segawa, H. Solid-state Dye-sensitized Solar Cells Using $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_2\text{SnI}_6$ Perovskite with Wideband Sensitizer. *Chem. Lett.*, **48**, 637–639, 2019.
- Kapil, G., Bessho, T., Ng, C.H., Hamada, K., Pandey, M., Kamarudin, M.A., Hirofumi, D., Kinohsita, T., Minemoto, T., Shen, Q., Toyoda, T., Murakami, T.N., Segawa, H., Hayase, S. Strain Relaxation and Light Management in Tin-Lead Perovskite Solar Cells to Achieve High Efficiencies. *ACS Energy Lett.* **4**(8), 1991–1998, 2019.
- 木下卓巳. 有機ハライド鉛ペロブスカイトの柔軟な結晶構造と光物性. 文部科学省科学研究費助成事業新学術領域研究 ソフトクリスタルNews Letter, **9**, 26, 2019.

小林 浩二 (Koji Kobayashi)

- Kobayashi, M.K. An Optimal Algorithm for 2-bounded Delay Buffer Management with Lookahead, LNCS 11653 (Proc. of the 25th Annual International Computing and Combinatorics Conference (COCOON2019)), 350–362, 2019.

小宮 剛 (Tsuyoshi Komiya)

- Igisu, M., Komiya, T., Awramik, S.M., Ikemoto, Y., Gen, Y., Uehara, H., Takai, K. Fourier transform infrared microspectroscopic characterization of Neoproterozoic organic microfossils from the Fifteenmile Group in Yukon, Canada. *Island Arc* **28**, e12310, <https://doi.org/10.1111/iar.12310> 2019.
- Kruk, N.N., Gvozdev, V.I., Orekhov, A.A., Kruk, E.A., Kasatkin, S.A., Golozubov, V.V., Rudnev, S.N., Aoki, S., Komiya, T., Kovach, V.P., Serov,

広域システム科学系

- P.A. Early Cretaceous granitic and monzonitic rocks of the southern part of the Zhuravlevka Terrane (Sikhote-Alin): Geochemical composition and melt sources. *Russian Journal of Pacific Geology* **13**, 220–238 2019.
- Kubida, M.L., Timkin, V.I., Krivchikov, V.A., Murzin, O.V., Krupchatnikov, V.I., Popova, O.M., Kruk, N., Rudnev, S.N., Kuibida, Y.V., Shokal'sky, S.P., Gusev, N.I., Komiya, T., Aoki, S., Sun, M., Naryzhnova, A.V. Middle Paleozoic rhyolite of Gorny and Rudny Altai: geochronology and composition characteristics. *Doklady Akademii nauk* **487**, 532–537 2019.
- Nishizawa, M., Tsuchiya, Y., Du, W., Sawaki, Y., Matsui, Y., Wang, Y., Han, J., Komiya, T. Shift in limiting nutrients in the late Ediacaran–early Cambrian marine systems of South China. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **530**, 281–299 2019.
- Wang, D., Vannier, J., Schumann, I., Wang, X., Yang, X.-G., Komiya, T., Uesugi, K., Sun, J., Han, J. Origin of ecdysis: fossil evidence from 535-million-year-old scalidophoran worms. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **286**, 20190791 2019.
- Kubida, M.L., Timkin, V.I., Krivchikov, V.A., Murzin, O.V., Krupchatnikov, V.I., Popova, O.M., Kruk, N., Rudnev, S.N., Kuibida, Y.V., Shokal'sky, S.P., Gusev, N.I., Komiya, T., Aoki, S., Sun, M., Naryzhnova, A.V. Middle Paleozoic rhyolite of the Gorny and Rudny Altai: Geochronology and composition. *Doklady Earth Sciences* **487**, 885–889 2019.
- 吉田聡, 小宮剛. ラブラドル・ヌリアック表成岩の炭酸塩岩の化学組成と炭質物の炭素同位体組成: 地球最古の生命の痕跡と海水組成の推定. 地学雑誌, **128**, 597–623, 2019.

佐藤 守俊 (Moritoshi Sato)

- Y. Ueda, T. Ii, Y. Aono, N. Sugimoto, S. Shinji, H. Yoshida, M. Sato. “Membrane dynamics induced by a phosphatidylinositol 3, 4, 5-trisphosphate optogenetic tool” *Analytical Sciences*, **35**, 57–63, 2019.
- S. Yamamoto, Y. Iwamaru, Y. Shimizu, Y. Ueda, M. Sato, K. Yamaguchi, J. Nakanishi. “Epidermal growth factor-nanoparticle conjugates change the activity from anti-apoptotic to pro-apoptotic at membrane rafts” *Acta Biomaterialia*, **88**, 383–391, 2019.
- K. Fushimi, T. Miyazaki, Y. Kuwasaki, T. Nakajima, T. Yamamoto, K. Suzuki, Y. Ueda, K. Miyake, Y. Takeda, J.-H. Choi, H. Kawagishi, E.Y. Park, M. Ikeuchi, M. Sato, R. Narikawa. “Rational conversion of chromophore selectivity of cyanobacteriochromes to accept mammalian intrinsic biliverdin” *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **116**, 8301–8309, 2019.
- R. Nishihara, R. Paulmurugan, T. Nakajima, E. Yamamoto, A. Natarajan, R. Afjei, Y. Hiruta, N. Iwasawa, S. Nishiyama, D. Citterio, M. Sato, S.B. Kim, K. Suzuki. “Highly bright and stable NIR-BRET with blue-shifted coelenterazine derivatives for deep-tissue imaging of molecular events *in vivo*” *Theranostics*, **9**, 2646–2661, 2019.
- M. Tahara, Y. Takishima, S. Miyamoto, Y. Nakatsu, K. Someya, M. Sato, K. Tani, M. Takeda. “Photocontrollable mononegaviruses” *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **116**, 11587–11589, 2019.
- Y. Kuwasaki, K. Miyake, K. Fushimi, Y. Takeda, Y. Ueda, T. Nakajima, M. Ikeuchi, M. Sato and R. Narikawa. “Protein engineering of dual-Cys cyanobacteriochrome AM1_1186g2 for biliverdin incorporation and far-red/blue reversible photoconversion” *International Journal of Molecular Sciences*, **20**, 2935, 2019.
- M. Abe, R. Nishihara, Y. Ikeda, T. Nakajima, M. Sato, N. Iwasawa, S. Nishiyama, R. Paulmurugan, D. Citterio, S.B. Kim, K. Suzuki. “Near infrared bioluminescence imaging with through-bond energy transfer cassette” *ChemBioChem*, **20**, 1919–1923, 2019.
- N. Nomura, R. Nishihara, T. Nakajima, S. B. Kim, N. Iwasawa, Y. Hiruta, S. Nishiyama, M. Sato, D. Citterio, K. Suzuki. “Biothiol-activatable bioluminescent coelenterazine derivative for molecular imaging *in vitro* and *in vivo*” *Analytical Chemistry*, **91**, 9546–9553, 2019.
- Y. Nihongaki, T. Otabe, Y. Ueda, M. Sato. “A split CRISPR–Cpf1 platform for inducible genome editing and gene activation” *Nature Chemical Biology*, **15**, 882–888, 2019.
- Y. Sasaki, M. Oshikawa, P. Bharmoria, H. Kouno, A. Hayashi-Takagi, M. Sato, I. Ajioka, N. Yanai, N. Kimizuka. “Near-infrared optogenetic genome engineering by photon upconversion hydrogels” *Angewandte Chemie International Edition*, **58**, 17827–17833, 2019.
- H.-J. Kim, S. Ogura, T. Otabe, R. Kamegawa, M. Sato, K. Kataoka, K. Miyata. “Fine-tuning of hydrophobicity in amphiphilic polyaspartamide derivatives for rapid and transient expression of messenger RNA directed toward genome engineering in brain” *ACS Central Science*, **5**, 1866–1875, 2019.
- 佐藤守俊. 「生命現象の光操作技術の創出」, ケミカルタイムズ, 2019年, 第**251**巻, 1号, p7–11.
- 佐藤守俊. 「CRISPR-Cas9 システムの光操作」, 細胞, 2019年, 第**51**巻, 3号, p30–33.
- 佐藤守俊. 「光操作技術で何ができるか?」, 臨床免疫・アレルギー科, 2019年, 第**72**巻, 1号, p1–7.
- 佐藤守俊. 「CRISPR-Cas9 を応用した遺伝子の光操作技術」, 実験医学増刊号「ゲノム編集スタンダード」, 羊土社, 2019年, p139–150.

澤木 佑介 (Yusuke Sawaki)

- Fujisaki, W., Sawaki, Y., Matsui, Y., Yamamoto, S., Isozaki, Y., Maruyama, S. Redox condition and nitrogen cycle in the Permian deep mid-ocean: A possible contrast between Panthalassa and Tethys. *Global and Planetary Change*, **172**, 179–199, 2019.
- Lan, Z., Sano, Y., Yahagi, T., Tanaka, K., Shirai, K., Papineau, D., Sawaki, Y., Ohno, T., Abe, M., Yang, H., Liu, H., Jiang, T., Wang, T. An integrated chemostratigraphic ($\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ - $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ - $\delta^{15}\text{N}$) study of the Doushantuo Formation in western Hubei Province, South China.

広域システム科学系

Precambrian Research, **319**, 37–64, 2019.

- Sawada, H., Isozaki, Y., Aoki, S., Sakata, S., Sawaki, Y., Hasegawa, R., Nakamura, Y. The Late Jurassic magmatic protoliths of the Mikabu greenstones in SW Japan: a fragment of an oceanic plateau in the Paleo-Pacific Ocean. *Journal of Asian Earth Sciences*, **169**, 228–236, 2019.
- Maruyama, S., Kurokawa, K., Ebisuzaki, T., Sawaki, Y., Suda, K., Santosh, M. Nine requirements for the origin of Earth's life: Not at the hydrothermal vent, but in a nuclear geyser system. *Geoscience Frontiers*, **10**, 1337–1357, 2019.
- Sawada, H., Mugandani, E. T., Sato, T., Sawaki, Y., Sakata, S., Isozaki, Y., Maruyama, S. Age constraints on the Palaeoproterozoic Lomagundi-Jatuli Event in Zimbabwe: zircon geochronology of the Magondi Supergroup. *Terra Nova*, **31**, 438–444, 2019.
- Bold, U., Isozaki, Y., Aoki, S., Sakata, S., Ishikawa, A., Sawaki, Y., Sawada, H. Precambrian basement, provenance implication, and tectonic evolution of the Gargan block of the Tuva-Mongolia terranes, Central Asian Orogenic Belt. *Gondwana Research*, **75**, 172–183, 2019.
- Nishizawa, M., Tsuchiya, Y., Du, W., Sawaki, Y., Matsui, Y., Wang, Y., Han, J., Komiya, T. Shift in limiting nutrients in the late Ediacaran–early Cambrian marine systems of South China. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **530**, 281–299, 2019.
- Sawaki, Y., Sato, T., Fujisaki, W., Ueda, H., Asanuma, H., Maruyama, S. Geology around Natural Reactors and Birthplace of Eukaryotes. *Journal of Geography*, **128**, 549–569, 2019.
- Ueda, H., Sawaki, Y. Serpentine-hosted hydrothermal system on the early Earth. *Journal of Geography*, **128**, 491–511, 2019.

清水 隆之 (Takayuki Shimizu)

- Shimizu, T., Masuda, S. Persulphide-responsive transcriptional regulation and metabolism in bacteria. *J Biochem.* **167**(2), 125–132, 2019.
- Shimizu, T., Kacprzak, S. M., Mochizuki, N., Nagatani, A., Watanabe, S., Shimada, T., Tanaka, K., Hayashi, Y., Arai, M., Leister, D., Okamoto, H., Terry, M. J., Masuda, T. The retrograde signaling protein GUN1 regulates tetrapyrrole biosynthesis. *Proc Natl Acad Sci U S A.* **116**(49), 24900–24906, 2019.

小豆川 勝見 (Katsumi Shozugawa)

- Steinhauser, G., Koizumi, A., Shozugawa, K. Nuclear Emergencies - A Holistic Approach to Preparedness and Response, Springer, 2019.
- Querfeld, R., Pasi, A.E., Shozugawa, K., Vockenhuber, C., Synal, H.A., Steier, P., Steinhauser, G. Radionuclides in surface waters around the damaged Fukushima Daiichi NPP one month after the accident: Evidence of significant tritium release into the environment, *Science of the Total Environment*, **689**, 451–456, 2019.
- 高倉凌, 小豆川勝見, 堀まゆみ, 楊翩翩, 松尾基之. えびの高原硫黄山噴火により河川に流入したヒ素の動態評価 (Dynamics of arsenic in rivers caused by Mt. Ioyama eruption, Miyazaki prefecture), *環境化学*, **29**(4), 183–188, 2019.
- Hori M., Saito, T., Shozugawa, K. Source evaluation of ¹³⁷Cs in foodstuffs based on trace ¹³⁴Cs radioactivity measurements following the Fukushima nuclear accident, *Scientific reports*, **8**, 16806, 2018.

鈴木 建 (Takeru Suzuki)

- Suriano, S.S., Li, Z.-Y., Krasnopolsky, R., Suzuki, T.K., Shang, H. The formation of rings and gaps in wind-launching non-ideal MHD discs: three-dimensional simulations *Monthly Notices of Royal Astronomical Society*, **484**, 107–124, 2019.
- Takasao, S., Tomida, K., Iwasaki, K., Suzuki, T.K. Giant Protostellar Flares: Accretion-driven Accumulation and Reconnection-driven Ejection of Magnetic Flux in Protostars *The Astrophysical Journal*, **878**, id.L10, 7pp., 2019.
- Yasuda, Y., Suzuki, T.K., Kozasa, T. Alfvén Wave-driven Wind from RGB and AGB Stars *The Astrophysical Journal*, **879**, id.77, 14pp., 2019.
- Shoda, M., Suzuki, T.K., Asgari-Targhi, M., Yokoyama, T. Three-dimensional Simulation of the Fast Solar Wind Driven by Compressible Magnetohydrodynamic Turbulence *The Astrophysical Journal*, **880**, id.L2, 7pp, 2019.
- Suzuki, T.K., Taki, T., Suriano, S.S. Magnetohydrodynamics in a cylindrical shearing box *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **71**, id.100, 2019.
- Washinoue, H., Suzuki, T.K. Coronae of Zero/Low-metal, Low-mass Stars *The Astrophysical Journal*, **885**, id.164, 9pp., 2019.

瀬川 浩司 (Hiroshi Segawa)

- Kim, T.-W., Uchida, S., Kondo, T., Segawa, H. Optimization of TiO₂ Compact Layer Formed by Atomic Layer Deposition for Efficient Perovskite Solar Cells, *Applied Physics Letters*, **115**, 203902, 2019. DOI: 10.1063/1.5120307
- Kim, T.-W., Uchida, S., Kondo, T., Segawa, H. Microstructural Investigation of a Compact TiO₂ Layer for Improvement of Perovskite Solar Cells, *Applied Physics Letters*, **115**, 053902, 2019. DOI: 10.1063/1.5109699
- Kapil, G., Bessho, T., Ng, C.-H., Hamada, K., Pandey, M., Kamarudin, M.-A., Hirofani, D., Kinoshita, T., Minemoto, T., Shen, Q., Toyoda, T., Murakami, T.N., Segawa, H., Hayase, S. Strain Relaxation and Light Management in Tin-Lead Perovskite Solar Cells to Achieve High Efficiencies, *ACS Energy Letters*, **4**, 1991–1998, 2019. DOI: 10.1021/acsenenergylett.9b01237
- Cojocar, L., Kim, T.-W., Uchida, S., Segawa, H. Robust PbI₆ Framework of Organometal Halide CH₃NH₃PbI₃ Perovskite Observed by High Resolution Transmission Electron Microscopy, *Chem. Lett.*, **48**, 26–27, 2019.

広域システム科学系

- Maruo, H., Sasaki, Y., Harada, K., Suwa, K., Oyaizu, K., Segawa, H., Carter, K., Nishide, H. Hole-transporting Diketopyrrolopyrrole-thiophene Polymers and Their Additive-free Application for a Perovskite-type Solar Cell with an Efficiency of 16.3% *Polymer Journal*, **51**, 91-96, 2019. DOI: 10.1038/s41428-018-0116-9
- Jono, R., Segawa, H. Theoretical Study of the Band-gap Differences among Lead Triiodide Perovskite Materials: CsPbI₃, MAPbI₃, and FAPbI₃, *Chemistry Letters*, **48**, 877-880, 2019. DOI: 10.1246/cl.190256
- Geffroy, C., Grana, E., Mumtaz, M., Cojocaru, L., Cloutet, E., Olivier, C., Uchida, S., Toupance, T., Segawa, H., Hadziioannou, G. Post-Functionalization of Polyvinylcarbazoles: An Open Route towards Hole Transporting Materials for Perovskite Solar Cells, *Solar Energy*, **193**, 878-884, 2019. DOI: 10.1016/j.solener.2019.10.034
- Kinoshita, T., Kakeno, R., Segawa, H. Solid-state Dye-sensitized Solar Cells Using (CH₃NH₃)₂SnI₆ Perovskite with Wideband Sensitizer, *Chemistry Letters*, **48**, 637-639, 2019. DOI: 10.1246/cl.190165
- Suwa, K., Oyaizu, K., Segawa, H., Nishide, H. Anti-Oxidizing Radical Polymer-Incorporated Perovskite Layers and Their Photovoltaic Characteristics in Solar Cells, *ChemSusChem*, **12**, 5207-5212, 2019. DOI: 10.1002/cssc.201901601
- Hirakawa, K., Suzuki, A., Ouyang, D., Okazaki, S., Ibuki, Y., Nakazaki, J., Segawa, H. Controlled Photodynamic Action of Axial Fluorinated DiethoxyP(V) tetrakis(p-methoxyphenyl) porphyrin through Self-Aggregation, *Chemical Research in Toxicology*, **32**, 1638-1645, 2019. DOI: 10.1021/acs.chemrestox.9b00172
- Shibayama, N., Kanda, H., Kim, T.-W., Segawa, H., Ito, S. Design of BCP Buffer Layer for Inverted Perovskite Solar Cells Using Ideal Factor, *APL Materials*, **7**, 031117, 2019. DOI: 10.1063/1.5087796
- Fukuda, T., Takahashi, A., Takahira, K., Wang, H.-B., Kubo, T., Segawa, H. Limiting Factor of Performance for Solution-Phase Ligand-Exchanged PbS Quantum Dot Solar Cell, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, **195**, 220-227, 2019. DOI: 10.1016/j.solmat.2019.03.011
- Okada, W., Suga, T., Oyaizu, K., Segawa, H., Nishide, H. Perovskite/TiO₂ Interface Passivation Using Poly(vinylcarbazole) and Fullerene for the Photovoltaic Conversion Efficiency of 21%, *ACS Applied Energy Materials*, **2**, 2848-2853, 2019. DOI: 10.1021/acsaem.9b00162
- Wang, F.-J., Nakano, K., Segawa, H., Tajima, K. Phytol-Derived Alkyl Side Chains for π -Conjugated Semiconducting Polymers, *Chemistry of Materials*, **31**, 2097-2105, 2019. DOI: 10.1021/acs.chemmater.8b05240
- Baranwal, A.K., Kanda, H., Shibayama, N., Masutani, H., Peiris, T.A.N., Kanaya, S., Segawa, H., Miyasaka, T., Ito, S. Thermal Degradation Analysis of Sealed Perovskite Solar Cell with Porous Carbon Electrode at 100 degrees C for 7000 h, *ENERGY TECHNOLOGY*, **7**, 245-252, 2019. DOI: 10.1002/ente.201800572
- 瀬川浩司, 中崎城太郎, 有機金属ハライドペロブスカイト太陽電池の技術動向, *光学* **48**, 90-96, 2019.

谷川 衝 (Ataru Tanikawa)

- 谷川 衝. Ia型超新星と二重白色矮星の数値的研究. *天文月報*, **113**, 22. 公益社団法人日本天文学会(東京). 2020.
- Tanikawa, A., Nomoto, K., Nakasato, N., Maeda, K. Double-detonation Models for Type Ia Supernovae: Trigger of Detonation in Companion White Dwarfs and Signatures of Companions' Stripped-off Materials. *Astrophysical Journal*, **885**, 103, 2019.
- Kirihara, T., Tanikawa, A., Ishiyama, T. Effect of interstellar objects on metallicity of low-mass first stars formed in a cosmological model. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **486**, 5917, 2019.
- Kumamoto, J., Tanikawa, A., Fujii, M.S. Gravitational-wave emission from binary black holes formed in open clusters. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **486**, 3942, 2019.
- Matsui, H., Tanikawa, A., Saitoh, T.R. Property of young massive clusters in a galaxy-galaxy merger remnant. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **71**, 19, 2019.

土井 靖生 (Yasuo Doi)

- Wang, J.-W., et al. JCMT BISTRO Survey: Magnetic Fields within the Hub-filament Structure in IC 5146. *The Astrophysical Journal*, **876**, 42 (19 pages), 2019.
- Liu, J., et al. The JCMT BISTRO Survey: The Magnetic Field in the Starless Core ρ Ophiuchus C. *The Astrophysical Journal*, **877**, 43 (17 pages), 2019.
- Eden, D.J., et al. SCOPE: SCUBA-2 Continuum Observations of Pre-protostellar Evolution - survey description and compact source catalogue. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **485**, 2895-2908, 2019.
- Simon, C., et al. The JCMT BISTRO Survey: The Magnetic Field of the Barnard 1 Star-forming Region. *The Astrophysical Journal*, **877**, 88 (17 pages), 2019.
- Aaron, B., C., et al. Investigation of the origin of the anomalous microwave emission in Lambda Orionis. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **71**, 123 (31 pages), 2019.
- Montillaud, J., et al. Multi-scale analysis of the Monoceros OB 1 star-forming region. II. Colliding filaments in the Monoceros OB1 molecular cloud. *Astronomy & Astrophysics*, **631**, A3 (21 pages), 2019.
- Montillaud, J., et al. Multi-scale analysis of the Monoceros OB 1 star-forming region. I. The dense core population. *Astronomy & Astrophysics*,

広域システム科学系

631, L1 (20 pages), 2019.

Dénes, H., et al. Exploring the pattern of the Galactic H I foreground of GRBs with the ATCA. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **489**, 3778–3796, 2019.

永田 淳嗣 (Junji Nagata)

永田 淳嗣. プランテーション. (信田敏宏, 綾部真雄, 岩井美佐紀, 加藤 剛, 土佐桂子 編). 276–277. 丸善(東京). 2019.

開 一夫 (Kazuo Hiraki)

Kawamoto, T., Hiraki, K. Parental presence with encouragement alters feedback processing in preschoolers: An ERP study, *Social Neuroscience*, **14**(4), 499–504, 2019.

開 一夫, 嶋田 総太郎, 今井 倫太. Real World認知科学: インタラクシオン研究の新たな地平, 人工知能, **34**(2), 236–244, 2019.

Beaupres, S.A., Bided-Iddei, C., Hiraki, K., Does watching Han Solo or C-3PO similarly influence our language processing? *Psychological Research*, 2019.

Ozawa, S., Kanayama, N., Hiraki, K. Emotion-related cerebral blood flow changes in the ventral medial prefrontal cortex: An NIRS study. *Brain and Cognition*. **134**, 21–28. 2019.

Matsunaka, R., Hiraki, K. Rapid saccadic response with fearful gaze cue. *PLoS ONE*, **14**(3), e0212450. 2019.

池上 高志, 石黒 浩, 梅田 聡, 佐藤 理史, 中島 秀之, 開 一夫. 人工知能研究は何をめざすか(前編), 科学, **89**(4), 0371–0383, 岩波書店(東京). 2019.

池上 高志, 石黒 浩, 梅田 聡, 佐藤 理史, 中島 秀之, 開 一夫. 人工知能研究は何をめざすか(後編), 科学, **89**(5), 0460–0469, 岩波書店(東京). 2019.

開 一夫. テクノロジーの進化と人間の発達—私たちはどのような世界を生きているのか? (一): なぜ赤ちゃん研究なのか? (1), 究, **105**, 28–31, ミネルヴァ書房(東京). 2019.

開 一夫. 安西祐一郎. 中島 秀之, 浅田 稔, 橋田 浩一, 松原 仁, 山川 宏, 栗原 聡, 松尾 豊(著・編集). AI事典 第3版, 近代科学者(東京). 33–34, 2019.

開 一夫(監修), 市原 淳(作). もいもいどこどこ?, ディスカヴァー・トゥエンティワン(東京). 2019.

開 一夫(監修), ロロン(作). うるしー(ボードブック), ディスカヴァー・トゥエンティワン(東京). 2019.

開 一夫(監修), 市原 淳(作). もいもい(韓国語版), RedStone(Gyeonggi-Do, Korea). 2019.

開 一夫(監修), 市原 淳(作). もいもい(ベトナム語版), Wabooks Co. Ltd (Hà Nội, VIỆT NAM). 2019.

開 一夫(監修), 市原 淳(作). もいもい(中国語繁体字版), 台湾東販(股)有限公司(台北市). 2019.

開 一夫(監修), ロロン(作). うるしー(中国語繁体字版), 台湾東販(股)有限公司(台北市). 2019.

開 一夫(監修), みうらし〜まる(作). モイモイとキーラー(韓国語版), RedStone(Gyeonggi-Do, Korea). 2019.

藤垣 裕子 (Yuko Fujigaki)

Fujigaki, Y. Lessons from Fukushima for Responsible Innovation: How to Construct a New Relationship Between Science and Society? *Innovation Beyond Technology: Science for Society and Interdisciplinary Approaches*. (S. Lechevalier編) 223–239. Springer. 2019.

藤垣裕子. 科学技術社会論からみたリスクコミュニケーション～幅のある情報発信と市民の分断, そしてRRIをめぐる～, 安全工学, **58**, 214–215, 2019.

藤垣裕子. 責任ある原子力イノベーションとは, 日本原子力工学会誌, **61**, 419–425, 2019.

藤垣裕子. 東大教養教育の理念と実態. *IDE現代の高等教育*, **610**, 25–27, 2019.

石井洋二郎, 藤垣裕子. 続・大人になるためのリベラルアーツ. 1–303. 東京大学出版会(東京). 2019.

藤垣裕子, 柳川範之. 東大教授が考える新しい教養. 1–169. 幻冬舎新書(東京). 2019.

増田 建 (Tatsuru Masuda)

Shimizu, T., Kacprzak, S.M., Mochizuki, N., Nagatani, A., Watanabe, S., Shimada, T., Tanaka, K., Hayashi, Y., Arai, M., Leister, D., Okamoto, H., Terry, M.J., Masuda, T. The retrograde signaling protein GUN1 regulates tetrapyrrole biosynthesis. *Proc Natl Acad Sci U S A*, **116**, 24900–24906, 2019.

Shimizu, T., Mochizuki, N., Nagatani, A., Watanabe, S., Shimada, T., Tanaka, K., Hayashi, Y., Arai, M., Kacprzak, S. M., Leister, D., Okamoto, H., Terry, M., Masuda, T. GUN1 regulates tetrapyrrole biosynthesis. *bioRxiv*, 532036, 2019.

Kobayashi, K., Masuda, T. Transcriptional control for the chlorophyll metabolism. *Advances in Botanical Research*. Metabolism, Structure and Function of Plant Tetrapyrroles: Control Mechanisms of Chlorophyll Biosynthesis and Analysis of Chlorophyll-Binding Proteins. (Grimm, B. 編). Vol.91, 133–153, Elsevier. 2019.

増田建. 生物学入門 第3版(嶋田 正和, 上村 慎治, 増田 建, 道上 達男 編). 56–82, 210–229. 東京化学同人(東京). 2019.

増田建. 送る言葉「佐藤直樹先生を送る」. 教養学部報 606号. 2019.

広域システム科学系

松尾 基之 (Motoyuki Matsuo)

高倉 凌, 小豆川 勝見, 堀 まゆみ, 楊 翩翩, 松尾 基之. えびの高原硫黄山噴火により河川に流入したヒ素の動態評価. *環境化学*, **29**(4), 183-188, 2019.

Komori, M., Shozugawa, K., Guan, Y., Matsuo, M. A study on evaluation of redox condition of Tokyo Bay using chemical states of sedimentary iron as an indicator by means of Mössbauer spectroscopy. *Hyperfine Interactions*, **240:115**, DOI:10.1007/s10751-019-1653-0, 2019.

杉森賢司, 中村真樹, 松尾基之. 河口域, 内陸河川および湖沼における硫酸還元菌の分布と鉄化合物に関する一考察. *東邦大学教養紀要*, **50**, 71-79, 2018.

山口 和紀 (Kazunori Yamaguchi)

Dai J., Yamaguchi K. Compact and Robust Models for Japanese-English Character-level Machine Translation, WAT 2019, 2019.

Sekiya T., Matsuda Y., Yamaguchi K. Investigation on University Web Sites for Semi-automated Syllabus Crawling, FIE 2019.

Deguchi M., Yamaguchi K. Argument Component Classification by Relation Identification by Neural Network and TextRank, ArgMining 2019.

山口 泰 (Yasushi Yamaguchi)

山口 泰. ISGG総会報告. *図学研究*, **52**(4), 61. 日本図学会. 2019.

山口 泰. 日本図学会 50 周年記念事業収支報告. *図学研究*, **52**(4), 67-69. 日本図学会. 2019.

Yatagawa, T., Todo, H., Yamaguchi, Y., Morishima, S. Data Compression for Measured Heterogeneous Subsurface Scattering via Scattering Profile Blending. *The Visual Computer*, **35**(2), 1-18, 2019.

Adachi, A., Tachi, T., Yamaguchi, Y. Dual Tiling Origami. *Journal for Geometry and Graphics*, **22**(2), 269-281. 2018.

Gao, Q., Yamaguchi, Y. Extraction of coherent and smooth feature lines from meshes with fine details. *Computers & Graphics*, **82**, 222-231. Elsevier. 2019. (Shape Modeling International)

Gao, Q., Yamaguchi, Y. Coherent and smooth feature lines extraction from meshes. *Visual Computing 2019 論文集 (DVD-ROM)*, 10. 画像電子学会 / 情報処理学会 / 映像情報メディア学会. 2019.

Wang, H., Chen, Y., Yamaguchi, Y. Line Drawings from 3D Mesh Data Based on CNN Using Multi-Lighting Images. *Visual Computing 2019 論文集 (DVD-ROM)*, 11. 画像電子学会 / 情報処理学会 / 映像情報メディア学会. 2019.

Sripian, P., Yamaguchi, Y. Hybrid Image of Three Different Contents. *Proc. of the 12th Asian Forum on Graphic Science*, 023:1-9. 2019.

Luo, X., Han, B., Suzuki, K., Tong, B., Yamaguchi, Y., Sun, J., Suzuki, H., Tsutsumi, E. The Past, Present and Future of Asian Forum on Graphic Science. *Proc. of the 12th Asian Forum on Graphic Science*, 044:1-7. 2019.

山道 真人 (Masato Yamamichi)

Cortez, M.H., Yamamichi, M. How(co)evolution alters predator responses to increased mortality: extinction thresholds and hydra effects. *Ecology*, **100**, e02789, 2019.

Schreiber, S.J., Yamamichi, M., Strauss, S.Y. When rarity has costs: coexistence under positive frequency-dependence and environmental stochasticity. *Ecology*, **100**, e02664, 2019.

山道 真人. 生態化学量論から読み解く進化と生態のフィードバック. 遺伝子・多様性・循環の科学: 生態学の領域融合へ. (門脇 浩明, 立木 佑弥 編). 289-306. 京都大学学術出版会(京都). 2019.

Yamamichi, M., Hairston Jr., N.G., Rees, M., Ellner, S.P. Rapid evolution with generation overlap: the double-edged effect of dormancy. *Theor. Ecol.*, **12**, 179-195, 2019.

Yamamichi, M., Klauschies, T., Miner, B.E., van Velzen, E. Modelling inducible defences in predator-prey interactions: assumptions and dynamical consequences of three distinct approaches. *Ecol. Lett.*, **22**, 390-404, 2019.

Yamamichi, M., Lyberger, K., Patel, S. Antagonistic coevolution between multiple quantitative traits: Matching dynamics can arise from difference interactions. *Popul. Ecol.*, **61**, 362-370, 2019.

横山 ゆりか (Yurika Yokoyama)

Ito, K., Yokoyama, Y. Relationship between classroom plan types and the degree of concentration of the children in elementary schools: A comparative study of open plan classrooms and conventional plan classrooms. *Japan Architectural Review*, **2**, 1, 88-100, 2019.

Mazumdar, S., Yokoyama, Y., Itoh S., Fukuda, N. Cultural wisdom in design and planning: Linguistic terms from Japan. *Handbook of the changing world language map*. (Brunn S., Kehrein, R. 編). 1-28. Springer Nature Switzerland AG. 2019.

Kim, D., Yokoyama, Y. Influence of spatial organization of museums on viewer's physiological states. In the Proceedings of Environmental Design Research Association (EDRA) 50. 2019.

酒井 江梨子, 横山 ゆりか, 諫川 輝之. 仮設住宅団地における長期居住者の外出行動と交流活動 —福島県I市における町中仮設と郊外仮設での比較分析. *日本建築学会技術報告集*, **25**, 60, 839-843, 2019.

広域システム科学系

- Yokoyama, Y. 当前日本“人与环境系研究”的课题与挑战 (Current themes and challenges of human-environment studies in Japan). 新建筑, **185**, 14-17, 2019.
- 諫川 輝之, 横山 ゆりか. 防潮堤の存在が住民の津波リスク認知と避難行動に及ぼす影響 - 沼津市静浦の事例から. MERA Journal(人間-環境学会誌), **43**, 22(1), 59-68, 2019.

吉田 丈人 (Takehito Yoshida)

- Tomita, R. Hasu Project, Yoshida, T. Sharing experiences and associated knowledge in the changing waterscape: an intergenerational sharing program in Mikatagoko area, Japan. In: Saito, O. (ed) Sharing ecosystem services: building more sustainable and resilient society. Springer. Singapore. 2019.
- Yamada, Y., Itagawa, S., Yoshida, T., Fukushima, M., Ishi, J., Nishigaki, M., Ichinose, T. Predicting the distribution of released Oriental White Stork (*Ciconia boyciana*) in central Japan. *Ecol. Res.*, **34**, 277-285, 2019.

流動教員

金子 知適 (Tomoyuki Kaneko)

- Kaneko, T., Takizawa, T. Computer Shogi Tournaments and Techniques. *IEEE Transactions on Games*, **11**(3), pp.267-274, 2019. doi: 10.1109/TG.2019.2939259
- Mandai, Y., Kaneko, T. RankNet for evaluation functions of the game of Go. *ICGA Journal* **41**(2), 78-91, 2019. doi:10.3233/ICG-190108
- Kanagawa, Y., Kaneko, T. Rogue-Gym: A New Challenge for Generalization in Reinforcement Learning. *IEEE Conference on Games (CoG)*, pp.1-8, 2019. doi: 10.1109/CIG.2019.8848075
- Zhu, H., Kaneko, T. Deep Residual Attention Reinforcement Learning. International Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence, 2019, pp.1-6. doi: 10.1109/TAAI48200.2019.8959896
- Hu, Z., Kaneko, T. Application of Deep-RL with Sample-Efficient Method in Mini-games of StarCraft II. International Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence, 2019, pp.1-6. doi: 10.1109/TAAI48200.2019.8959866
- Chen, C., Kaneko, T. Acquiring Strategies for the Board Game Geister by Regret Minimization. International Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence, 2019, pp.1-6. doi: 10.1109/TAAI48200.2019.8959878
- Chen, C., Kaneko, T. Utilizing History Information in Acquiring Strategies for Board Game Geister by Deep Counterfactual Regret Minimization. The 24th Game Programming Workshop, pp.20-27, 2019.
- Y. Cao, Kaneko, T. An Extension of Counterfactual Regret Minimization for Multiplayer Card Games. The 24th Game Programming Workshop, pp.28-33, 2019.
- Yi, C., Kaneko, T. Performance of Counterfactual Regret Minimization with Self-Confirming Equilibrium. The 24th Game Programming Workshop, pp.49-55, 2019.
- 中屋敷 太一, 金子 知適. どうぶつしょうぎを用いた AlphaZero の手法の調査. 第 24 回ゲームプログラミングワークショップ, pp.86-93, 2019.
- 徐 凡超, 金子 知適. スタークラフト II のミニゲームにおけるマルチタスク強化学習. 第 24 回ゲームプログラミングワークショップ, pp.242-249, 2019.
- Hu, Z., Kaneko, T. Enhancing Sample Efficiency of Deep Reinforcement Learning to Master the Mini-games of StarCraft II. The 24th Game Programming Workshop, pp.250-257, 2019.

青木 貴稔 (Takatoshi Aoki)

Kastberg, A., Aoki, T., Sahoo, B.K., Sakemi, Y., Das, B.P. Optical-lattice-based method for precise measurements of atomic parity violation. *Phys. Rev. A* **100**, 050101 (R)-1-6, 2019.

Uchiyama, A., Harada, K., Inoue, T., Kawamura, H., Tanaka, K.S., Itoh, M., Aoki, T., Hatakeyama, A., Takahashi, Y., Sakemi, Y. Development of a Dual Isotope Co-Magnetometer Using Laser Cooled Rubidium Toward Electron Electric Dipole Moment Measurement Using Francium. *J. Phys.: Conf. Ser.* **1206**, 012008-1-6, 2019.

池田 昌司 (Atsushi Ikeda)

Oyama, N., Kawasaki, T., Mizuno, H., Ikeda, A. Glassy dynamics of a model of bacterial cytoplasm with metabolic activities. *Phys. Rev. Research* **1**, 032038 (R)-1-5, 2019.

Shiraishi, K., Mizuno, H., Ikeda, A. Vibrational properties of two-dimensional dimer packings near the jamming transition. *Phys. Rev. E*, **100**, 012606-1-16, 2019.

池田 昌司. ガラスの不思議とその科学. 現代化学 2019 年 10 月号. 52-58. 東京化学同人(東京)2019.

石原 孝二 (Kohji Ishihara)

石原孝二. 「分ける」, 中島隆博・石井剛編『東大駒場現代思想講義』白水社, 2019 年, pp.108-126.

石原孝二. 「診断から対話へ: ニード適合型治療からオープンダイアログへの転換点」臨床心理学 **19**(5), 546-550, 2019.

石原孝二. 「分類は何のためか: 診断バイアスと相互作用」精神科 **34**(3), 293-297, 2019.

石原 秀至 (Shuji Ishihara)

金本理奈, 石原秀至. 弱点克服 物理数学. 東京図書(東京)2019

岡本 拓司 (Takuji Okamoto)

岡本拓司. ノーベル賞と日本: 最初の化学賞受賞者が出るまで. 化学と教育, **67**:1, 32-35, 2019.

岡本拓司. 半世紀前の革命論. 大学の物理教育, **25**:1, 10-14, 2019.

岡本拓司. 科学的精神か科学精神か——基本国策要綱から科学技術新体制確立要綱へ. 哲学・科学史論叢, **21**, 1-27, 2019.

岡本拓司. 反相対論者と学界警察——一九二〇年代初頭, 日本科学界の一断面. 現代思想, **47**:10, 180-191, 2019.

岡本拓司. 太平洋戦争前後の湯川秀樹. 窮理, **12**, 26-34, 2019.

岡本拓司. 平成期の日本のノーベル賞受賞者. 日本物理学会誌, **74**:5, 298-299, 2019.

岡本拓司. 科学史と大学史の新たな交流の可能性—科学史からみた大学史—. 大学史研究, **28**, 41-59, 2019.

岡本拓司. 日本の純粋科学を支えたもの, およびそれへの批判. 基礎科学で未来をつくる. (田村裕和ほか編著). 115-140. 丸善出版(東京), 2019.

岡澤 厚 (Atsushi Okazawa)

Huang, W., Wu, S., Gu, X., Li, Y., Okazawa, A., Kojima, N., Hayami, S., Baker, M.L., Bencok, P., Noguchi, M., Miyazaki, Y., Nakano, M., Nakanishi, T., Kanegawa, S., Inagaki, Y., Kawae, T., Zhuang, G., Shiota, Y., Yoshizawa, K., Wu, D., Sato, O. Temperature dependence of spherical electron transfer in a nanosized[Fe₁₄] complex. *Nat. Commun.*, **10**, 5510-1-9, 2019.

Tateishi, T., Takahashi, S., Okazawa, A., Martí-Centelles, V., Wang, J., Kojima, T., Lusby, P., Sato, H., Hiraoka, S. Navigated self-assembly of a Pd₂L₄ cage by modulation of an energy landscape under kinetic control. *J. Am. Chem. Soc.*, **141**, 19669-19676, 2019.

Foianesi-Takeshige, L.H., Takahashi, S., Tateishi, T., Sekine, R., Okazawa, A., Zhu, W., Kojima, T., Harano, K., Nakamura, E., Sato, H., Hiraoka, S. Bifurcation of Self-assembly Pathway to Sheet or Cage Controlled by Kinetic Template Effect. *Commun. Chem.*, **2**, 128-1-11, 2019.

Nakanishi, T., Hori, Y., Sato, H., Wu, S., Okazawa, A., Kojima, N., Yamamoto, T., Einaga, Y., Hayami, S., Horie, Y., Okajima, H., Sakamoto, A., Shiota, Y., Yoshizawa, K., Sato, O. Observation of Proton Transfer Coupled Spin Transition and Trapping of Photoinduced Metastable Proton Transfer State in an Fe(II) Complex. *J. Am. Chem. Soc.*, **141**, 14384-14393, 2019.

Kagesawa, K., Ichikawa, Y., Iguchi, H., Breedlove, B.K., Li, Z., Yamashita, M., Okazawa, A., Kosaka, W., Miyasaka, H. Water-vapor sensitive spin-state switching in an iron(III) complex with nucleobase pendants making flexible hydrogen-bonded networks. *Chem. Lett.*, **48**, 1221-1224, 2019.

Nakajima, H., Okazawa, A., Kubuki, S., Shen, Q., Itoh, K. Determination of iron species, including biomineralized jarosite, in the iron-hyperaccumulator moss *Scopelophila ligulata* by Mössbauer, X-ray diffraction, and elemental analyses. *BioMetals*, **32**, 171-184, 2019.

錯体化学会 編(分担執筆). 錯体化合物辞典. 朝倉書店(東京). 2019.

奥田 拓也 (Takuya Okuda)

Hayashi, H., Okuda, T., Yoshida, Y. Wall-crossing and operator ordering for 't Hooft operators in N=2 gauge theories. *JHEP*, **1911**, 116, 2019.

関連基礎科学系

Goto, K., Okuda, T. Janus interface in two-dimensional supersymmetric gauge theories. *JHEP*, **1910**, 045, 2019.

加藤 雄介 (Yusuke Kato)

Ichiraku, Y., Takeda, R., Shimonono, S., Mito, M., Kubota, Y., Inoue, K., Kato, Y. Magnetic Phase Diagram and Chiral Soliton Phase of Chiral Antiferromagnet $[\text{NH}_4][\text{Mn}(\text{HCOO})_3]$. *J. Phys. Soc. Jpn.*, **88**, 094710/1–10, 2019.

Ohkuma, M., Mito, M., Nakamura, N., Tsuruta, K., Ohe, J., Shinozaki, M., Kato, Y., Kishine, J., Kousaka, Y., Akimitsu, J., Inoue, K. Surface-size and shape dependencies of change in chiral soliton number in submillimeter-scale crystals of chiral magnet CrNb_3S_6 . *AIP Advances*, **9**, 075212/1–11, 2019.

Paterson, G., W., Koyama, T., Shinozaki, M., Masaki, Y., Goncalves, F.J.T., Shimamoto, Y., Sogo, T., Magnus, N., Kousaka, Y., Kato, Y., McVitie, S., Togawa, Y. Order and disorder in the magnetization of the chiral crystal CrNb_3S_6 . *Phys. Rev. B*, **99**, 224429/1–11, 2019.

Nagai Y., Kato, Y. Quasiparticle Bound States around Fractional Vortices in s -wave Superconductor. *J. Phys. Soc. Jpn.*, **88**, 054707/1–8, 2019.

Fukui, K., Kato, Y. Even- and Odd-Frequency Superconductivity in Q1D Organic Superconductors Under Magnetic Field. *Journal of Low Temperature Physics*, **196**, 234–241, 2019.

加藤 雄介. 超伝導量子渦のダイナミクス(その7). 固体物理, **54**, 379–391, 2019.

金子 邦彦 (Kunihiko Kaneko)

Takeuchi, N., Kaneko, K. The origin of the central dogma through conflicting multilevel selection. *Proc. R. Soc. B*, **286**: 20191359, 2019.

Fujimoto, Y., Kaneko, K. Emergence of Exploitation as Symmetry Breaking in Iterated Prisoner's Dilemma. *Phys. Rev. Research*, **1**, 033077, 2019.

Kamimura, A., Kaneko, K. Molecular Diversity and Network Complexity in Growing Protocells. *Life*, **9**, 53, 2019.

Kamimura, A., Matsubara, Y.J., Kaneko, K., Takeuchi, N. Horizontal transfer between loose compartments stabilizes replication of fragmented ribozymes. *PLoS Comp. Biol.* **e15**, e1007094, 2019.

Nakamura, E., Kaneko, K. Statistical Evolutionary Laws in Music Styles. *Scientific Reports*, **Vol.9**, No.15993, 1–11, 2019.

Fujimoto, Y., Kaneko, K. Functional Dynamics by Intention Recognition in Iterated Games. *New J. Phys.* **21**, 023025, 2019.

金子邦彦, 古澤力. 適応と進化におけるマクロ現象論——表現型変化の低次元拘束と揺らぎ-応答関係. 日本物理学会誌, 第 **74** 巻 第 **3** 号, 137 頁, 2019.

金子邦彦. 普遍生物学: 物理に宿る生命, 生命の紡ぐ物理. 1–322. 東京大学出版会(東京). 2019.

金子邦彦. 生命システムの物理-ゆらぎ, 安定性, 可塑性-. 現代物理の展望(岸根順一郎, 松井哲男 編). 240–254. 放送大学教育振興会. 2019.

菊川 芳夫 (Yoshio Kikukawa)

Aoyama, T., Kikukawa, Y. A lattice implementation of the η -invariant and effective action for chiral fermions on the lattice. *PTEP*, **no.11**, 113B06, 2019.

Kikukawa, Y. On the gauge-invariant path-integral measure for the overlap Weyl fermions in 16 of $\text{SO}(10)$. *PTEP*, **no.11**, 113B03, 2019.

Kikukawa, Y. Why is the mission impossible? Decoupling the mirror Ginsparg-Wilson fermions in the lattice models for two-dimensional abelian chiral gauge theories. *PTEP*, **no.7**, 073B02, 2019.

菊川芳夫. 格子フェルミオンとゲージアノマリー. 数理科学 2020 年 1 月号 特集: 量子異常の拡がり アノマリーがたつた新たな物理. 37–43. サイエンス社(東京). 2019.

黒田 直史 (Naofumi Kuroda)

Tajima, M., Kuroda, N., Amsler, C., Breuker, H., Evans, C., Fleck, M., Glig-orova, A., Higaki, H., Kanai, Y., Kolbinger, B., Lanz, A., Leali, M., Mäkel, V., Malbrunot, C., Mascagna, V., Matsuda, Y., Murtagh, D., Nagata, Y., Nanda, A., Radics, B., Simon, M., Ulmer, S., Venturelli, L., Widmann, E., Wiesinger, M., Yamazaki, Y. Antiproton beams with low energy spread for antihydrogen production. *Journal of Instrumentation*, **14**, P05009, 2019.

国場 敦夫 (Atsuo Kuniba)

Kuniba, A., Okado, M., Yoneyama, A. Matrix product solution to the reflection equation associated with a coideal subalgebra of $U_q(A_{n-1}^{(1)})$. *Lett. Math. Phys.* **109**, 2049–2067, 2019.

Kuniba, A., Okado, M., Yoneyama, A. Reflection K matrices associated with an Onsager coideal of $U_p(A_{n-1}^{(1)})$, $U_p(B_n^{(1)})$, $U_p(D_n^{(1)})$ and $U_p(D_{n+1}^{(2)})$. *J. Phys. A: Math. Theor.* **52**, 375202 (27pp), 2019.

Kuniba, A., Pasquier, V. Quantum spin chains from Onsager algebras and reflection K -matrices. *Nucl. Phys.* **B949**, 114792 (34pp), 2019.

Kuniba, A., Okado, M. Set-theoretical solutions to the reflection equation associated to the quantum affine algebra of type $A_{n-1}^{(1)}$. *J. Integrable Syst.* **4**, xyz013 (10pp), 2019.

関連基礎科学系

Kuniba, A., Lyu, H. Large deviations and one-sided scaling limit of randomized multicolor box-ball system, *J. Stat. Phys.* **178**, 38–74, 2020.

小島 達央 (Tatsuo Kojima)

- Tateishi, T., Takahashi, S., Okazawa, A., Martí-Centelles, V., Wang, J., Kojima, T., Lusby, P.J., Sato, H., Hiraoka, S. Navigated Self-assembly of a Pd₂L₄ Cage by Modulation of an Energy Landscape under Kinetic Control. *J. Am. Chem. Soc.*, **141**, 19669–19676, 2019.
- Komine, S., Takahashi, S., Kojima, T., Sato, H., Hiraoka, S. Self-assembly Processes of Octahedron-shaped Pd₆L₄ Cages. *J. Am. Chem. Soc.*, **141**, 3178–3186, 2019.
- Zhan, Y.-Y., Jiang, Q.-C., Ishii, K., Koide, T., Kojima, T., Takahashi, S., Tachikawa, M., Uchiyama, S., Hiraoka, S. Polarizability and Isotope Effects on Dispersion Interactions in Water. *Commun. Chem.*, **2**, 141, 2019.
- Foianesi-Takeshige, L.H., Takahashi, S., Tateishi, T., Sekine, R., Okazawa, A., Zhu, W., Kojima, T., Harano, K., Nakamura, E., Sato, H., Hiraoka, S. Bifurcation of Self-assembly Pathways to Sheet or Cage Controlled by Kinetic Template Effect. *Commun. Chem.*, **2**, 128, 2019.
- Zhan, Y.-Y., Liao, J., Kajita, M., Kojima, T., Takahashi, S., Takaya, T., Iwata, K., Hiraoka, S. Supramolecular Fluorescence Sensor for Liquefied Petroleum Gas. *Commun. Chem.*, **2**, 107, 2019.
- Tateishi, T., Yasutake, Y., Kojima, T., Takahashi, S., Hiraoka, S. Self-assembly Process of a Quadruply Interlocked Palladium Cage. *Commun. Chem.*, **2**, 25, 2019.
- Zhan, Y.-Y., Kojima, T., Ishii, K., Takahashi, S., Haketa, Y., Maeda, H., Uchiyama, S., Hiraoka, S. Temperature-Controlled Repeatable Scrambling and Induced-Sorting of Building Blocks Between Cubic Assemblies. *Nat. Commun.*, **10**, 1440, 2019.
- Komine, S., Tateishi, T., Kojima, T., Nakagawa, H., Hayashi, Y., Takahashi, S., Hiraoka, S. Self-assembly Processes of Pd₆L₁₂ Cages. *Dalton Trans.*, **48**, 4139–4148, 2019.

酒井 邦嘉 (Kuniyoshi Sakai)

- Tanaka, K., Nakamura, I., Ohta, S., Fukui, N., Zushi, M., Narita, H., Sakai, K.L. Merge-generability as the key concept of human language: Evidence from neuroscience. *Front. Psychol.* **10**, 2673, 1–16, 2019.
- Oshiba, Y., Tada, H., Miyamae, T., Hayano, R., Sakai, K.L. Localization and responsivity of brain activations during music perception. *Neurosci. Res. Suppl.*, 20-08m2-2, 2019.
- Umejima, K., Chen, R., Flynn, S., Sakai, K.L. Enhanced activations in syntax-related regions for multilinguals while newly acquiring a language. *Neurosci. Res. Suppl.*, 20-08m2-3, 2019.
- 酒井邦嘉. 脳と才能 第4回. *Suzuki Method 才能教育* **203**, 32–33. 才能教育研究会. 2019.
- 酒井邦嘉. 脳と才能 第5回. *Suzuki Method 才能教育* **204**, 32–33. 才能教育研究会. 2019.
- 酒井邦嘉. 脳と才能 第6回. *Suzuki Method 才能教育* **205**, 30–31. 才能教育研究会. 2019.
- 酒井邦嘉. [書評]『異なり記念日』. *Brain and Nerve* **71**, 57. 医学書院(東京). 再掲. 週刊医学界新聞(看護号)3311, 6. 医学書院(東京). 2019.
- 齋藤陽道, 酒井邦嘉. [対談]『異なり記念日』. *Brain and Nerve* **71**, 509–516. 医学書院(東京). 2019.
- 齋藤陽道, 酒井邦嘉. [対談]『異なり記念日』(抜粋). 週刊医学界新聞(通常号)3322, 6. 医学書院(東京). 2019.
- 酒井邦嘉. [編集委員あとがき]『異なり記念日』. *Brain and Nerve* **71**, 642. 医学書院(東京). 2019.
- 酒井邦嘉. [帯文]『高校生, とび出せ世界へ! – 高校交換留学 21 カ国 2, 000 人の体験から』. 企画 一般財団法人 言語交流研究所 ヒッポファミリークラブ(東京). 2019.
- 酒井邦嘉. 脳の発達期における海外留学の意義. ヒッポファミリークラブ News Letter 2019 Vol.2, 3. 一般財団法人 言語交流研究所 ヒッポファミリークラブ(東京). 2019.
- 宮下保司, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第10回]『伊藤正男 前編』. *Brain and Nerve* **71**, 1013–1018. 医学書院(東京). 2019.
- 宮下保司, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第11回]『伊藤正男 中編』. *Brain and Nerve* **71**, 1301–1313. 医学書院(東京). 2019.
- 宮下保司, 酒井邦嘉. [対談・現代神経科学の源流 第12回]『伊藤正男 後編』. *Brain and Nerve* **71**, 1403–1408. 医学書院(東京). 2019.
- 伊佐正, 高橋良輔, 酒井邦嘉. [鼎談]伊藤正男先生のレガシー – 脳科学の未来へ. *Brain and Nerve* **71**, 1335–1340. 医学書院(東京). 2019.
- 伊藤正男, 酒井邦嘉. [解説]伊藤正男先生最終講義ダイジェスト – 小脳と大脳. *Brain and Nerve* **71**, 1391–1396. 医学書院(東京). 2019.
- 伊藤正男, 酒井邦嘉. 現代神経科学の源流ダイジェスト – ジョン・C・エックルス. *Brain and Nerve* **71**, 1397–1402. 医学書院(東京). 2019.
- 酒井邦嘉. [編集委員あとがき]『伊藤正男先生の思い出』. *Brain and Nerve* **71**, 1434. 医学書院(東京). 2019.
- 酒井邦嘉. チョムスキーと言語脳科学(インターナショナル新書 037). 1–256. 集英社インターナショナル(東京). 2019.

関連基礎科学系

澤井 哲 (Satoshi Sawai)

- Senoo, H., Kamimura, Y., Kimura, R., Nakajima, A., Sawai, S., Sesaki, H., Iijima, M. Phosphorylated Rho-GDP directly activates mTORC2 kinase towards AKT through dimerization with Ras-GTP to regulate cell migration. *Nature Cell Biology*, **21**(7), 867-878, 2019.
- Fujimori, T., Nakajima, A., Shimada, N., Sawai, S. Tissue self-organization based on collective cell migration by contact activation of locomotion and chemotaxis. *PNAS*, **116**(10), 4291-4296, 2019.
- 澤井哲, 藤森大平. 集団運動による自己組織的パターン形成. 実験医学 **37**(13), 2180-2183. 羊土社(東京)2019.

塩見 雄毅 (Yuki Shiomi)

- Chen, Y., Shiomi, Y., Qiu, Z., Niizeki, T., Umeda, M., Saitoh, E. Electric readout of magnetic stripes in insulators. *Sci. Rep.* **9**, 19052, 2019.
- Nakagawa, K., Asano, H., Miyazaki, Y., Shiomi, Y. Magnetotransport properties of magnetite-hematite composite oxides. *J. Appl. Phys.* **126**, 183904, 2019.
- Hirobe, D., Sato, M., Hagihala, M., Shiomi, Y., Masuda, T., Saitoh, E. Magnon Pairs and Spin-Nematic Correlation in the Spin-Seebeck Effect. *Phys. Rev. Lett.* **123**, 117202, 2019.
- Shiomi, Y., Koike, Y., Abe, N., Watanabe, H., Arima, T. Enhanced magnetopiezoelectric effect at the Neel temperature in CaMn_2Bi_2 . *Phys. Rev. B* **100**, 054424, 2019.
- Ito, N., Kikkawa, T., Barker, J., Hirobe, D., Shiomi, Y., Saitoh, E. Spin Seebeck effect in the layered ferromagnetic insulators CrSiTe_3 and CrGeTe_3 . *Phys. Rev. B* **100**, 060402(R), 2019.
- Harii, K., Seo, Y.-J., Tsutsumi, Y., Chudo, H., Oyanagi, K., Matsuo, M., Shiomi, Y., Ono, T., Maekawa, S., Saitoh, E. Spin Seebeck mechanical force. *Nature Commun.* **10**, 2616, 2019.
- Shiomi, Y., Watanabe, H., Masuda, H., Takahashi, H., Yanase, Y., Ishiwata, S. Observation of a Magnetopiezoelectric Effect in the Antiferromagnetic Metal EuMnBi_2 . *Phys. Rev. Lett.* **122**, 127207, 2019.
- Shiomi, Y., Lustikova, J., Watanabe, S., Hirobe, D., Takahashi, S., Saitoh, E. Spin pumping from nuclear spin waves. *Nature Phys.* **15**, 22-26, 2019.
- Kameda, M., Hirobe, D., Daimon, S., Shiomi, Y., Takahashi, S., Saitoh, E. Microscopic formulation of nonlinear spin current induced by spin pumping. *J. Magn. Magn. Mater.* **476**, 459-463, 2019.
- 塩見 雄毅, Jana Lustikova, 高橋 三郎, 齊藤 英治. 核スピンの用いたスピン流生成. 固体物理(アグネ技術センター) **54**, 305-313, 2019.

清水 明 (Akira Shimizu)

- Tatsuta, M., Matsuzaki, Y., Shimizu, A. Quantum metrology with generalized cat states. *Phys. Rev. A* **100**, 032318-1-032318-10, 2019.
- Yoneta, Y., Shimizu, A. Squeezed ensembles for systems with first-order phase transitions. *Phys. Rev. B* **99**, 144105-1-144105-13, 2019.
- Hakoshima, H., Shimizu, A. Anomalous Enhancement of Entanglement Entropy in Nonequilibrium Steady States Driven by Zero-Temperature Reservoirs. *J. Phys. Soc. Jpn* **88**, 023001-1-023001-5, 2019.
- 清水 明. 何を学ぶか. 蜚雪時代 4月臨時増刊全国大学学部・学科案内号. 旺文社(東京). 513-515. 2019.

鈴木 貴之 (Takayuki Suzuki)

- 鈴木貴之. 『<概念工学>宣言!—哲学 x 心理学による知のエンジニアリング』(戸田山 和久, 唐沢 かおり 編). 88-106. 名古屋大学出版会(名古屋). 2019.

角野 浩史 (Hirochika Sumino)

- Alonso, M., Padrón, E., Sumino, H., Hernández, P.A., Melián, G.V., Asensio-Ramos, M., Rodríguez, F., Padilla, G., García-Merino, M., Amonte, C., Perez, N.M. Heat and helium-3 fluxes from Teide volcano, Canary Islands, Spain. *Geofluids*, Article ID 3983864, 2019.
- Bernardi, M.I., Bertotto, G.W., Ponce, A.D., Orihashi, Y., Sumino, H. Volcanology and inflation of an extensive basaltic lava flow in the Payenia Volcanic Province, extra-Andean back arc of Argentina. *Andean Geology*, **46**, 279-299, 2019.
- Bernardi, M.I., Bertotto, G.W., Orihashi, Y., Sumino, H., Ponce, A.D. Volcanología y geocronología de extensos flujos basálticos neógeno cuaternarios del sureste de Payenia, centro-oeste de Argentina. *Andean Geology*, **46**, 490-525, 2019.
- Broadley, M.W., Sumino, H., Graham, D.W., Burgess, R., Ballentine, C.J. Recycled components in mantle plumes deduced from variations in halogens (Cl, Br, and I), trace elements, and $^3\text{He}/^4\text{He}$ along the Hawaiian-Emperor seamount chain. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **20**, 277-294, 2019.
- Hirano, N., Machida, S., Sumino, H., Shimizu, K., Tamura, A., Morishita, T., Iwano, H., Sakata, S., Ishii, T., Arai, S., Yoneda, S., Danhara, T., Hirata, T. Petit-spot volcanoes on the oldest portion of the Pacific plate. *Deep-Sea Research Part I*, **154**: 103142, 2019.
- Kitahara, R., Hirota, K., Ieki, S., Ino, T., Iwashita, Y., Kitaguchi, M., Koga, J., Mishima, K., Morishita, A., Nagakura, N., Oide, H., Otono, H., Seki, Y., Sekiba, D., Shima, T., Shimizu, H.M., Sumi, N., Sumino, H., Taketani, K., Tomita, T., Yamada, T., Yamashita, S., Yokohashi, M.,

相関基礎科学系

- Yoshioka, T. Improved determination of thermal cross section of $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$ for the neutron lifetime measurement at J-PARC. *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, **2019**: 093C01, 2019.
- Kobayashi, M., Sumino, H., Burgess, R., Nakai, S., Iizuka, T., Nagao, J., Kagi, H., Nakamura, M., Takahashi, E., Kogiso, T., Ballentine, C.J. Halogen heterogeneity in the lithosphere and evolution of mantle halogen abundances inferred from intraplate mantle xenoliths. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **20**, 952–973, 2019.
- Kotarba, M., Sumino, H., Nagao, K. Origin of hydrocarbon and noble gases, carbon dioxide and molecular nitrogen in Devonian, Pennsylvanian and Miocene strata of the Polish Lublin and Ukrainian Lviv basins, southern part of the Upper Silesian Coal Basin and western part of the Carpathian Foredeep (Poland). *Applied Geochemistry*, **108**: 104371, 2019.
- Melián, G.V., Pérez, N.M., Mora, Amador, R.A., Hernández, P.A., Ramírez, C., Sumino, H., Alvarado, G.E., Fernández, M. Diffuse CO_2 degassing and thermal energy release from Poás Volcano, Costa Rica, in: Tassi, F., Vaselli, O., Mora Amador, R.A. (Eds.), Poás Volcano: The Pulsing Heart of Central America Volcanic Zone. Springer International Publishing, Cham, pp.135–154, 2019.
- Seki, K., Ohba, T., Aoyama, S., Ueno, Y., Kanda, W., Sumino, H., Yaguchi, M., Tanbo, T. Variations in thermal state revealed by the geochemistry of fumarolic gases and hot-spring waters of the Tateyama volcanic hydrothermal system, Japan. *Bulletin of Volcanology*, **81**: 8, 2019.
- 角野浩史, 川名華織, 山根康平, 清水綾, 森川徳敏, 秋山良秀, 森俊哉, 野津憲治. 伊豆大島火山におけるヘリウム同位体比の時空間変化. 月刊地球, **40**, 149–155, 2018.
- 角野浩史, 小林真大. 沈み込み帯の火山岩中かんらん石斑晶とマントルかんらん岩のハロゲン・希ガスからみた水の沈み込み過程. 月刊地球, **40**, 260–271, 2018.

滝沢 進也 (Shin-ya Takizawa)

- Sebata, S., Takizawa, S., Ikuta, N., Murata, S. Photofunctions of iridium(III) complexes in vesicles: long-lived excited states and visible-light sensitization for hydrogen evolution in aqueous solution. *Dalton Trans.*, **48**, 14914–14925, 2019.
- Antill, L.M., Takizawa, S., Murata, S., Woodward, J.R. Photoinduced flavin-tryptophan electron transfer across vesicle membranes generates magnetic field sensitive radical pairs. *Mol. Phys.*, **117**, 2594–2603, 2019.
- Sasaki, Y., Leclerc, E., Hamedpour, V., Kubota, R., Takizawa, S., Sakai, Y., Minami, T. Simplest chemosensor array for phosphorylated saccharides. *Anal. Chem.* **91**, 15570–15576, 2019.

寺尾 潤 (Jun Terao)

- Russell, M.G., Inamori, D., Tamaki, T., Masai, H., Terao, J. Luminescent and Mechanical Enhancement of Phosphorescent Hydrogel through Cyclic Insulation of Platinum-acetylide Crosslinker. *Polym. Chem.* **10**, 5280–5284, 2019.
- Wang, C., Hosomi, T., Nagashima, K., Takahashi, T., Zhang, G., Kanai, M., Hao, Z., Mizukami, W., Shioya, N., Shimoaka, T., Tamaoka, T., Yoshida, H., Takeda, S., Yasui, T., Baba, Y., Aoki, Y., Terao, J., Hasegawa, T., Yanagida, T. Rational Method to Monitor Molecular Transformations on Metal Oxide Nanowire Surfaces, *Nano Lett.*, **19**, 2443–2449, 2019.
- Zhou, C., Li, X., Masai, H., Liu, Z., Lin, Y., Tamaki, T., Terao, J., Yang, J., Guo, X. Revealing Charge-and Temperature-Dependent Movement Dynamics and Mechanism of Individual Molecular Machines. *Small Methods*, **12**, 1900464, 2019.
- Chiba, Y., Oka, Y., Masai, H., Matsuda, W., Fujihara, T., Tsuji, Y., Terao, J. Two-Step Template Method for Synthesis of Axis-Length-Controlled Porphyrin-Containing Hollow Structures. *Chem. Commun.* **55**, 6755–6758, 2019.
- Chou, S.-Y., Masai, H., Tsuda, S., Terao, J. Synthetic Methodology for Structurally defined and Unidirectional Insulated Molecular Wires via Iterative Intramolecular Slippage. *Chem. Asian J.*, **14**, 1667–1671, 2019.
- Miyagishi, H.V., Tamaki, T., Masai, H., Terao, J. Synthesis and Acid-Responsiveness of an Insulated π -Conjugated Polymer containing Spiropyrans in its Backbone. *Molecules*, **24**, 1301, 2019.
- Russell, M.G., Masai, H., Terao, J. Platinum-Acetylide Crosslinkers for Facile Preparation of Phosphorescent Commodity Polymer Networks with Defect-Free Chromophores. *Mater. Lett.*, **247**, 182–184, 2019.
- Masai, H., Terao, J. Synthetic Methodologies for Structurally Defined Linked-[n]Rotaxanes with Permethylated Cyclodextrins: Platform for Functionalized Molecular Electronics. *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **92**, 529–539, 2019.
- 寺尾 潤. 反応開発と合成研究. 化学と工業 **72**, 355–357, 2019.

豊田 太郎 (Taro Toyota)

- Honda, S., Oka, M., Takagi, H., Toyota, T. Topology-Reset Execution: Repeatable Post-Cyclization Re-cyclization of Cyclic Polymers. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **58**, 144–148, 2019.
- Castro, J.M., Sugiyama, H., Toyota, T. Budding and Division of Giant Vesicles Linked to Phospholipid Production. *Sci. Rep.*, **9**, 165 (9 pages), 2019.
- Morohashi, H., Imai, M., Toyota, T. Construction of a Chemical Motor-Movable Frame Assembly Based on Camphor Grains Using Water-Floating 3D-Printed Models. *Chem. Phys. Lett.*, **721**, 104–110, 2019.

関連基礎科学系

- Tameyuki, M., Hiranaka, H., Toyota, T., Asakura, K., Banno, T. Temperature-Dependent Dynamics of Giant Vesicles Composed of Hydrolysable Lipids Having an Amide Linkage. *Langmuir*, **35**, 170751–17081, 2019.
- Matsuo, M., Ohyama, S., Sakurai, K., Toyota, T., Suzuki, K., Sugawara, T. A sustainable self-reproducing liposome consisting of a synthetic phospholipid. *Chem. Phys. Lipids*, **222**, 1–7, 2019.
- Matsuo, M., Kan, Y., Kurihara, K., Jimbo, T., Imai, M., Toyota, T., Hirata, Y., Suzuki, K., Sugawara, T. DNA Length-dependent Division of a Giant Vesicle-based Model Protocell. *Sci. Rep.*, **9**, 6916 (11 pages), 2019.
- Oka, M., Takagi, H., Toyota, T., Honda, S. Photo-Triggered Topology-Reset Execution of Cyclic Polymers for the Tuning of Viscoelasticity, Photon Factory Highlights 2018, 40–41, 2019.
- 豊田 太郎, 杉山 博紀. 細胞の化学モデルを創る 8 つの実験: ジャイアントベシクルを使い倒す. 膜, **44**, 63–68, 2019.
- 豊田 太郎, 池田 将, 本多 智. ミセル・リボソーム・ヒドロゲルを基盤とする医療分子ロボット. 分子ロボティクス概論. (村田 智 編). 263–273. CBI学会出版. 2019.

中島 正和 (Masakazu Nakajima)

- Nakajima, M., Endo, Y. Fourier-transform microwave spectroscopy on weakly bound complexes of CH₂OO with Ar, CO, N₂. *J. Chem. Phys.*, **151**, 064301-1–10, 2019.
- Nakajima, M., Endo, Y. Pure rotational spectrum of HCl. *J. Mol. Spectrosc.*, **362**, 25–28, 2019.
- Nakajima, M., Endo, Y. Pure rotational spectrum of *cis*-OSOO. *Chem. Phys. Lett.*, **725**, 14–17, 2019.
- Nakajima, M. A further investigation of the A¹ Π_u state of dicarbon. *J. Mol. Spectrosc.*, **355**, 14–18, 2019.

中西 義典 (Yoshinori Nakanishi)

- Hoshino, M., Nakanishi-Ohno, Y., Hashizume, D. Inference-assisted intelligent crystallography based on preliminary data. *Sci. Rep.*, **9**, 11886, 2019.
- 中西 (大野) 義典, 福島孝治. 走査トンネル分光法の圧縮センシング—計測の効率に関する限界と可能性—. 固体物理. **54**. 343–351. 2019.

鍋島 冬樹 (Fuyuki Nabeshima)

- Yoshikawa, N., Takayama, M., Shikama, N., Ishikawa, T., Nabeshima, F., Maeda, A., Shimano, R. Charge carrier dynamics of FeSe thin film investigated by terahertz magneto-optical spectroscopy. *Phys. Rev. B* **100**, 035110/1–6, 2019.
- Takahashi, H., Nabeshima, F., Ogawa, R., Ohmichi, E., Ohta, H., Maeda, A. Superconducting fluctuations in FeSe investigated by precise torque magnetometry. *Phys. Rev. B*, **99**, 060503(R)/1–5, 2019.
- Kurokawa, H., Nabeshima, F., Maeda, A. Current and magnetic field dependences of a superconducting coplanar waveguide resonator. *Jpn. J. Appl. Phys.* **58**, 033001/1–4, 2019.
- Shikama, N., Ishikawa, T., Nabeshima, F., Maeda, A. Transport properties of FeSe_{1-x}S_x and FeSe_{1-y}Te_y epitaxial thin films under magnetic fields. *J. Phys. : Conf. Ser.* **1293**, 012015/1–5, 2019.

平岡 秀一 (Shuichi Hiraoka)

- Zhan, Y.-Y., Kojima, T., Ishii, K., Takahashi, S., Haketa, Y., Maeda, H., Uchiyama, S., Hiraoka, S. Temperature-controlled repeatable scrambling and induced-sorting of building blocks between cubic assemblies. *Nature Communications* **10**, 1440, 2019.
- Tateishi, T., Yasutake, Y., Kojima, T., Takahashi, S., Hiraoka, S. Self-assembly process of a quadruply interlocked palladium cage. *Communications Chemistry* **2**, 25, 2019.
- Zhan, Y.-Y., Jiang, Q.-C., Ishii, K., Koide, T., Kojima, T., Takahashi, S., Tachikawa, M., Uchiyama, S., Hiraoka, S. Polarizability and isotope effects on dispersion interactions in water. *Communications Chemistry* **2**, 141, 2019.
- Zhan, Y.-Y., Liao, J., Kajita, M., Kojima, T., Takahashi, S., Takaya, T., Iwata, K., Hiraoka, S. Supramolecular fluorescence sensor for liquefied petroleum gas. *Communications Chemistry* **2**, 107, 2019.
- Foianesi-Takeshige, L.H., Takahashi, S., Tateishi, T., Sekine, R., Okazawa, A., Zhu, W., Kojima, T., Harano, K., Nakamura, E., Sato, H., Hiraoka, S. Bifurcation of self-assembly pathways to sheet or cage controlled by kinetic template effect. *Communications Chemistry* **2**, 128, 2019.
- Komine, S., Takahashi, S., Kojima, T., Sato, H., Hiraoka, S. Self-assembly processes of octahedron-shaped Pd₆L₄ cages. *Journal of the American Chemical Society* **141**, 3178–3186, 2019.
- Tateishi, T., Takahashi, S., Okazawa, A., Martí-Centelles, V., Wang, J., Kojima, T., Lusby, P.L., Sato, H., Hiraoka, S. Navigated self-assembly of a Pd₂L₄ cage by modulation of an energy landscape under kinetic control. *Journal of the American Chemical Society* **141**, 19669–19676, 2019.
- Komine, S., Tateishi, T., Kojima, T., Nakagawa, H., Hayashi, Y., Takahashi, S., Hiraoka, S. Self-assembly processes of Pd₆L₁₂ Cages. *Dalton Transactions* **48**, 4139–4148, 2019.
- Takahashi, S., Sasaki, Y., Hiraoka, S., Sato, H. A stochastic model study on the self-assembly process of a Pd₂L₄ cage consisting of rigid ditopic li-

相関基礎科学系

gands. *Physical Chemistry Chemical Physics* **21**, 6341–6347, 2019.

Mashiko, T., Hiraoka, S., Nagashima, U., Tachikawa, M. Molecular dynamics study on dynamical features of reorganization process for nanocapsule formed with gear-shaped amphiphile molecules. *Journal of Physical Chemistry B* **123**, 5176–5180, 2019.

Iioka, T., Takahashi, S., Yoshida, Y., Matsumura, Y., Hiraoka, S., Sato, H. A kinetics study of ligand substitution reaction on dinuclear platinum complexes: stochastic versus deterministic approach. *Journal of Computational Chemistry* **1**, 279–285, 2019.

Hiraoka, S. Self-assembly processes of Pd(II)- and Pt(II)-linked discrete self-assemblies revealed by QASAP. *Israel Journal of Chemistry* **59**, 151–165 (2019)

深津 晋 (Susumu Fukatsu)

Nishii, D., O-oka, Y., Okawa, Y., Fukatsu, S. Heralded single-photon source fueled by light-emitting diode. *Appl. Phys. Lett.*, **115**, 211106, 2019.

Katayama, Y., Yamauchi, R., Yasutake, Y., Fukatsu, S., Ueno, K. Ambipolar transistor action of germanane electric double layer transistor. *Appl. Phys. Lett.*, **115**, 12210, 2019.

Yang, Y., Ishida, M., Yasutake, Y., Fukatsu, S., Fukakusa, C., Morikawa, M., Yamada, T., Kimizuka, N., Furuta, H. Hierarchical Hybrid Metal–Organic Frameworks: Tuning the Visible/Near-Infrared Optical Properties by a Combination of Porphyrin and Its Isomer Units. *Inorg. Chem.*, **58**, 4647–4656, 2019.

Pushpanandan, P., Won, D.H., Mori, S., Yasutake, Y., Fukatsu, S., Ishida, M., Furuta, H. Doubly N-Confused Calix[6]pyrroline Bis-Organopalladium Complexes: Photostable Triplet Sensitizers for Singlet Oxygen Generation. *Chemistry–An Asian Journal*, **14**, 1729–1736, 2019.

Manav, N., Kesavan, P.E., Ishida, M., Mori, S., Yasutake, Y., Fukatsu, S., Furuta, H., Gupta, I. Phosphorescent rhenium-dipyrroline: efficient photosensitizers for singlet oxygen generation. *Dalton Transactions*, **48**, 2467–2478, 2019.

福島 孝治 (Koji Hukushima)

Takahashi, J., Hukushima, K. Phase transition in quantum annealing of an NP-hard problem detected by fidelity susceptibility, *J. Stat. Mech.*, 043102–1–21, 2019.

Nishikawa, Y., Hukushima, K., Krauth W. Solid-liquid transition of skyrmions in a two-dimensional chiral magnet, *Phys. Rev. B* **99**, 064435–1–10, 2019.

藤川 直也 (Naoya Fujikawa)

藤川直也. 初期の分析哲学. 『よくわかる哲学・思想』(納富信留・檜垣立哉・柏端達也 編著). 90–91. ミネルヴァ書房(京都). 2019.

藤川直也. 言語哲学. 『よくわかる哲学・思想』(納富信留・檜垣立哉・柏端達也 編著). 158–159. ミネルヴァ書房(京都). 2019.

呉羽真・小草泰・藤川直也. 知覚はプロジェクトンか?—認知科学者のための知覚の哲学入門—. 日本認知科学会第36回大会発表論文集. 19–28. 2019.

堀田 知佐 (Chisa Hotta)

Kawano, M., Hotta, C. Discovering momentum-dependent magnon spin texture in insulating antiferromagnets: Role of the Kitaev interaction. *Phys. Rev. B* **100**, 174402(1–17), 2019.

Kawano, M., Hotta, C. Thermal Hall effect and topological edge states in a square lattice antiferromagnet. *Phys. Rev. B* **99**, 054422(1–16), 2019.

Kawano, M., Onose, Y., Hotta, C. Designing spin momentum locking in inversion-symmetry broken antiferromagnets. *Communications Physics* **2**, 27(1–8), 2019.

前田 京剛 (Atsutaka Maeda)

Yoshikawa, N., Takayama, M., Shikama, N., Ishikawa, T., Nabeshima, F., Maeda, A., Shimano, R. Charge carrier dynamics of FeSe thin film investigated by terahertz magneto-optical spectroscopy. *Phys. Rev. B* **100**, 035110/1–6, 2019.

Takahashi, H., Nabeshima, F., Ogawa, R., Ohmichi, E., Ohta, H., Maeda, A. Superconducting fluctuations in FeSe investigated by precise torque magnetometry. *Phys. Rev. B*, **99**, 060503(R)/1–5, 2019.

Kurokawa, H., Nabeshima, F., Maeda, A. Current and magnetic field dependences of a superconducting coplanar waveguide resonator. *Jpn. J. Appl. Phys.* **58**, 033001/1–4, 2019.

Shikama, N., Ishikawa, T., Nabeshima, F., Maeda, A. Transport properties of FeSe_{1-x}S_x and FeSe_{1-y}Te_y epitaxial thin films under magnetic fields. *J. Phys. : Conf. Ser.* **1293**, 012015/1–5, 2019.

前田 京剛. 『電気伝導入門』物性科学入門シリーズ. (鹿見島 誠一・安藤 恒也 編). 全204ページ. 裳華房(東京). 2019.

前田 京剛. フーリエ変換と音楽—Topics フーリエ変換の応用: 音楽編. 別冊ニュートン: 「三角関数」(改訂第2版). 124–129. ニュートンプレス(東京). 2019.

相関基礎科学系

真船 文隆 (Fumitaka Mafune)

- Yamaguchi, M., Kudoh, S., Miyajima, K., Lushchikova, O.V., Bakker, J.M., Mafuné, F. Tuning the Dissociative Action of Rh clusters towards NO by substituting a Single Ta Atom, *J. Phys. Chem. C* **123**, 3476–3481, 2019.
- Mafuné, F., Abe, M., Kudoh, S. Adsorption forms of water molecules on gas-phase platinum clusters Pt₃⁺ studied by vibrational photodissociation spectroscopy, *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, **233**, 881–894, 2019.
- Mafune, F., Koyama, K., Nagata, T., Kudoh, S., Yasuike, T., Miyajima, K., Huitema, D., Chernyy, V., Bakker, J.M. Structures of Rhodium Oxide Cluster Cations Rh₇O_m⁺ (*m* = 4–7, 12, 14) Revealed by Infrared Multiple Photon Dissociation Spectroscopy, *J. Phys. Chem. C* **123**, 5964–5971, 2019.
- Yamaguchi, M., Mafuné, F. Adsorption and Desorption of NO and NO₂ Molecules on Gold Cluster Anions Observed by Thermal Desorption Spectrometry, *J. Phys. Chem. C* **123**, 15575–15581, 2019.
- Motohashi, Y., Yakiyama, Y., Mafuné, F., Okajima, H., Sakamoto, A., Shimizu, T., Minami, Y., Sarukura, N., Sakurai, H. Liquid Phase Pulsed Laser Ablation on Pyrite, *Chem. Lett.* **48**, 712–714, 2019.
- Wan, H., Miyajima, K., Kudoh, S., Mafuné, F. Effect of Atomicity on Oxidation of Cationic Copper Clusters Studied Using Thermal Desorption Spectrometry, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **21**, 23129–23135, 2019.
- Yufei, Z., Masuzaki, D., Mafuné, F. Hydrophilicity and Oxophilicity of Isolated CaMn₄O₅ Cationic Cluster Modeling Inorganic Core of Oxygen-Evolving Complex, *Chem. Comm.* **55**, 14327–14330, 2019.

正井 宏 (Hiroshi Masai)

- Russell, M.G., Inamori, D., Tamaki, T., Masai, H., Terao, J. Luminescent and Mechanical Enhancement of Phosphorescent Hydrogel through Cyclic Insulation of Platinum-acetylide Crosslinker. *Polym. Chem.* **10**, 5280–5284, 2019.
- Zhou, C., Li, X., Masai, H., Liu, Z., Lin, Y., Tamaki, T., Terao, J., Yang, J., Guo, X. Revealing Charge-and Temperature-Dependent Movement Dynamics and Mechanism of Individual Molecular Machines. *Small Methods*, **12**, 1900464, 2019.
- Chiba, Y., Oka, Y., Masai, H., Matsuda, W., Fujihara, T., Tsuji, Y., Terao, J. Two-Step Template Method for Synthesis of Axis-Length-Controlled Porphyrin-Containing Hollow Structures. *Chem. Commun.* **55**, 6755–6758, 2019.
- Chou, S.-Y., Masai, H., Tsuda, S., Terao, J. Synthetic Methodology for Structurally defined and Unidirectional Insulated Molecular Wires via Iterative Intramolecular Slippage. *Chem. Asian J.*, **14**, 1667–1671, 2019.
- Miyagishi, H.V., Tamaki, T., Masai, H., Terao, J. Synthesis and Acid-Responsiveness of an Insulated π -Conjugated Polymer containing Spiropyran in its Backbone. *Molecules*, **24**, 1301, 2019.
- Russell, M.G., Masai, H., Terao, J. Platinum-Acetylide Crosslinkers for Facile Preparation of Phosphorescent Commodity Polymer Networks with Defect-Free Chromophores. *Mater. Lett.*, **247**, 182–184, 2019.
- Masai, H., Terao, J. Synthetic Methodologies for Structurally Defined Linked-[*n*]Rotaxanes with Permethylated Cyclodextrins: Platform for Functionalized Molecular Electronics. *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **92**, 529–539, 2019.

水野 英如 (Hideyuki Mizuno)

- Oyama, N., Mizuno, H., Saitoh, K. Avalanche Interpretation of the Power-Law Energy Spectrum in Three-Dimensional Dense Granular Flow, *Phys. Rev. Lett.*, **122**, 188004–1–6, 2019.
- Shiraishi, K., Mizuno, H., Ikeda, A. Vibrational properties of two-dimensional dimer packings near the jamming transition, *Phys. Rev. E*, **100**, 012606–1–14, 2019.
- Oyama, N., Kawasaki, T., Mizuno, H., Ikeda, A. Glassy dynamics of a model of bacterial cytoplasm with metabolic activities, *Phys. Rev. Research*, **1**, 032038(R)-1–6, 2019.
- Mizuno, H., Mossa, S. Impact of elastic heterogeneity on the propagation of vibrations at finite temperatures in glasses, *Condensed Matter Physics*, **22**, 43604–1–14, 2019.
- Tomoshige, N., Mizuno, H., Mori, T., Kim, K., Matubayashi, N. Boson peak, elasticity, and glass transition temperature in polymer glasses: Effects of the rigidity of chain bending, *Scientific Report*, **9**, 19514–1–13, 2019.

宮島 謙 (Ken Miyajima)

- Yamaguchi, M., Kudoh, S., Miyajima, K., Lushchikova, O.V., Bakker, J.M., Mafuné, F. Tuning the Dissociative Action of Cationic Rh Clusters Toward NO by Substituting a Single Ta Atom. *J. Phys. Chem. C*, **123**, 3476–3481, 2019.
- Mafuné, F., Koyama, K., Nagata, T., Kudoh, S., Yasuike, T., Miyajima, K., Huitema, D.M.M., Chernyy, V., Bakker, J.M. Structures of Rhodium Oxide Cluster Cations Rh₇O_m⁺ (*m* = 4–7, 12, 14) Revealed by Infrared Multiple Photon Dissociation Spectroscopy. *J. Phys. Chem. C*, **123**, 5964–5971, 2019.
- Koiwai, K., Tsukimoto, J., Higashi, T., Mafuné, F., Miyajima, K., Nakane, T., Matsugaki, N., Kato, R., Sirigu, S., Jakobi, A., et al. Improvement of Production and Isolation of Human Neuraminidase-1 in Cellulose Crystals. *ACS Appl. Bio Mater.* **2**, 4941–4952, 2019.

相関基礎科学系

Wang, H., Miyajima, K., Kudoh, S., Mafuné, F. Effect of Atomicity on the Oxidation of Cationic Copper Clusters Studied Using Thermal Desorption Spectrometry. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **21**, 23129–23135, 2019.

村田 滋 (Shigeru Murata)

Sebata, S., Takizawa, S., Ikuta, N., Murata, S. Photofunctions of iridium(III) complexes in vesicles: long-lived excited states and visible-light sensitization for hydrogen evolution in aqueous solution. *Dalton Trans.*, **48**, 14914–14925, 2019.

ラウドン 有機化学(下) 山本学 監訳, 後藤 敬, 豊田真司, 箕浦真生, 村田 滋 訳(M. Loudon, J. Parise著). 778–839, 893–1060. 東京化学同人(東京). 2019.

柳澤 実穂 (Miho Yanagisawa)

Ishikawa, D., Suzuki, Y., Kurokawa, C., Ohara, M., Tsuchiya, M., Morita, M., Yanagisawa, M., Endo, M., Kawano, R., M. Takinoue*. DNA origami nanoplate-based emulsion with designed nanopore function, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **58**, 15299–15303, 2019.

Kohyama, S., Yoshinaga, N., Yanagisawa, M., Fujiwara, K., Doi, N. Cell-sized confinement controls generation and stability of a protein wave for spatiotemporal regulation in cells, *eLife*, **8**, e44591, 2019. .

Sakai, A., Hiro-oka N., Sasaki, S., Kidoaki, S., Yanagisawa M. Lipid membrane effect on the elasticity of gelatin microgel prepared inside lipid microdroplets, *Nihon Reorogi Gakk.*, **47**, 55–59, 2019.

Koyanagi, K., Kudo, K., Yanagisawa, M. Sol–Gel coexisting phase of polymer microgels triggers spontaneous buckling, *Langmuir*, **35**, 2283–2288, 2019.

渡邊 千穂, 柳澤 実穂. リポソームの応用における基本課題と対策: 膜構造と閉じ込め. 膜, (日本膜学会 編, 後藤 雅宏 責任編集), 日本膜学会出版(東京), **44**, 234–238, 2019.

渡邊千穂, 柳澤 実穂. 高分子混雑とマイクロな閉じ込めが導く分子拡散, (日本化学会企画部編), 日本化学会コロイドおよび界面化学部会出版(東京), *C & I Commun.* **44**, 16–18, 2019.

横川 大輔 (Daisuke Yokogawa)

Yonesato, K., Ito, H., Itakura, H., Yokogawa, D., Kikuchi, T., Mizuno, N., Yamaguchi, K., Suzuki, K. Controlled Assembly Synthesis of Atomically Precise Ultrastable Silver Nanoclusters with Polyoxometalates, *J. Am. Chem. Soc.*, **141**, 19550–19554, 2019.

Suda, K., Sarinastiti, A., Arifin, Kimura, Y., Yokogawa, D. Understanding Structural Changes through Excited-State Intramolecular Proton Transfer in 4'-N, N-Diethylamino-3-hydroxyflavone (DEAHF) in Solution Based on Quantum Chemical Calculations, *J. Phys. Chem. B*, **123**, 9872–9881, 2019.

Nambo, M., Yim, J., C.-H., Freitas, L., B.O., Tahara, Y., Arika, Z., T., Maekawa, Y., Yokogawa, D., Crudden, C., M., Modular synthesis of α -fluorinated arylmethanes via desulfonylative cross-coupling, *Nat. Commun.*, **10**, 4528, 2019.

Yokogawa, D., Isotropic Site-Site Dispersion Potential Determined from Localized Frequency-Dependent Density Susceptibility, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **92**, 1694–1700, 2019.

Yokogawa, D. Isotropic Site-Site Dispersion Potential Constructed Using Quantum Chemical Calculations and a Geminal Auxiliary Basis Set, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **92**, 748–753, 2019.

若本 祐一 (Yuichi Wakamoto)

亀井健一郎, 小林 鉦石, 中岡秀憲, 若本祐一. 細胞のラマンスペクトルから遺伝子発現プロファイルを推定する新手法. バイオサイエンスとインダストリー, **77**(1), 17–21, 2019.

研究員

上村 淳 (Atsushi Kamimura)

Kamimura, A., Ohira, T. Group Chase and Escape --Fusion of Pursuits-Escapes and Collective Motions--. 1–119. Springer Nature (Singapore). 2019.

東京大学大学院総合文化研究科
広域科学専攻年報
Frontière 2019

2020年3月20日発行

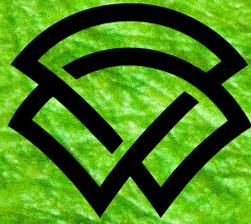
発行 広域科学専攻長 信原 幸弘
〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1
東京大学大学院総合文化研究科

編集 広域科学専攻年報委員会
委員 堀田 知佐 (委員長)
大川 祐司
佐藤 健
今井 一博
福田 玄明
山道 真人

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