

学際高等研究教育院・学際科学フロンティア研究所共催

全領域合同研究交流会 抄録集

2025年度 前期第1回

5月19日(月) 13:30～

口頭発表

【氏名】 當真 賢二

【所属】 学際科学フロンティア研究所 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 生命の発生と進化の物理学

【Title】 Physics for the Birth and Evolution of Life

【抄録】 「物質だけの太古の地球において、生命はなぜ発生し、なぜ複雑な機能を持つように進化したのか？」という興味深い問いは、生物学、化学や地球科学などで異なるアプローチで研究されてきました。今回、物理学における「最大エントロピー生成原理」がこの問いに対する基本的な概念になることを提唱しました。適者生存の概念や人類の未来についても議論します。

【求めるアドバイス】 今回の講演に対して、生物学、化学、地球科学、物理学、人文学、環境科学など様々な研究者からの素朴な疑問を求めます。それが次の研究につながると考えています。

【氏名】 青柳 拓志

【所属】 工学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 シンプルで強力な DNA 複製のエラー抑制メカニズム ～ バイオ技術への応用を見据えて ～

【Title】 A Simple and Robust Error Suppression Mechanism in DNA Replication —Toward Applications in Biotechnology —

【抄録】 PCR やゲノム編集等のバイオ技術では、偽陽性などの問題を避けることが重要である。その上で、どの技術においても鍵となるのは、基質間結合のエラーを減らすことである。しかし、従来用いられてきた方法には原理的な限界がある。本発表では、シンプルかつ強力なエラー抑制メカニズムの実験的実証結果に関して発表する。

【氏名】 福嶋 一期

【所属】 環境科学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 パソコンしかない研究室で環境影響を考えるとということ

【Title】 Thinking About Environmental Impact in a Computer-Only Laboratory

【抄録】 私の研究室は化学バイオ系に分類されるが、その分野で唯一パソコンだけで研究を行っている。計算機を駆使し、技術開発を行っている研究室と連携して環境問題の解決を目指している。ライフサイクルアセスメント、プロセス設計、機械学習、量子コンピュータと様々な指標、ツールを駆使して研究を行う私の研究室を紹介する。

ポスター発表

【氏名】 Wang Pengfei

【所属】 工学研究科 / 情報・システム領域

【Title】 Towards practical quantum computer

【抄録】 Recently, the development of quantum computer has made a great progress. The quantum computer based on superconducting bits and photon qubits has demonstrated the quantum advantage against classical supercomputers. However, the realization of a practical quantum computer remains a challenge. A practical quantum computer must satisfy three requirements: large-scale, universal and programmable, and fault tolerant. The traditional implementation of quantum computing is based on the circuit model, where the quantum computing is executed by applying various quantum logic gates on input qubits. Such a circuit model is not scalable unless chip level implementation, since the number of quantum gates increases with more qubits and complex computation tasks. An alternative model for large-scale quantum computers is the measurement-based quantum computer (MBQC). MBQC simplifies large-scale quantum computing by just one qubit measurement on a resource state (cluster state). Moreover, MBQC is universal and programmable by changing the measurement basis, and 3D cluster state provides the fault tolerance to MBQC. MBQC becomes a more direct way for practical quantum computers.

【氏名】 廣住 燎亮

【所属】 農学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 海洋天然物 Mauritamide B の本当の構造 –全合成による新たな発見–

【Title】 Total synthesis and structural revision of Mauritamide B

【抄録】 海洋生物が作る化合物を、海洋天然物と呼ぶ。これまでに約 4 万種以上が発見されており、毒性を持つものから医薬品候補となるものまで幅広く知られている。Mauritamide B もその一つであり、これがどんな効果を持っているのか興味を抱いたため合成したところ、論文として報告された構造は誤りであることに気付き、正しい構造を明らかにした。

【求めるアドバイス】 自分のポスターでは、化学構造式を多く掲載しているため、少し分かりにくく感じられるかもしれません。ポスターをご覧になった際の率直なご感想や、分かりにくかった点について、ぜひ教えていただけると嬉しいです。

【氏名】 竹田 山原楽

【所属】 生命科学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 ペンギン類における肩の形態的特徴とその発生過程

【Title】 The Penguin's Shoulder: Morphological Characteristics and Their Developmental Formation.

【抄録】 鳥類のほぼすべての種は優れた飛翔能力を持っている。一方でペンギン類は、進化の過程で飛翔能力を失い、その代わりに優れた遊泳能力を発達させた風変わりな鳥類だ。遊泳に働く力学的制約に適応する形で、ペンギン類は前肢・肩の筋骨格系にグループ特異的な特徴を数多く有している。ペンギン類の発生過程の観察および他グループとの比較を通じて、それらの形態的特徴が生じる仕組みを推定したい。

【氏名】 堀井 菜摘

【所属】 農学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 線虫におけるヒストンバリエント H2A.Z の機能解析

【Title】 Functional analysis of histone variant H2A.Z in *Caenorhabditis elegans*

【抄録】 ヒストンバリエント H2A.Z は、真核生物において DNA 配列が高度に保存されたタンパク質であり、遺伝子発現や染色体分配などの高度生命機能に関与することが知られている。モデル生物である線虫体内で H2A.Z を迅速に分解できる実験系を確立し、機能解析を行った結果、生殖器官の形成・維持に関与することが明らかとなった。

【氏名】 佐々木 智視

【所属】 理学研究科 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 単純な構造を持つ、特異な物性を示す新しい化合物群

【Title】 Extraordinary materials with ordinary structure

【抄録】 ネオジム磁石などに使われている希土類元素は、通常 3 価のイオンが安定である。本研究では、不安定な 2 価の希土類イオンをもつ、希土類単酸化物の合成に初めて成功した。この物質は極めて単純な岩塩構造をもち、3 価の希土類イオンから成る化合物とは異なる性質を示すことを明らかにしたので、これについて報告する。

【氏名】 谷口 凜

【所属】 理学研究科 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 二次元蛍光寿命相関分光による一分子レベルでのタンパク質内電子移動速度の見積もり

【Title】 The Estimating the Kinetics of Inter-Protein Electron Transfer at Single-Molecule Level by Two-Dimensional Fluorescence Lifetime Correlation Spectroscopy

【抄録】 光合成において、光化学系 I (PSI) は光エネルギーを化学エネルギーに変換する重要な役割を持つ。PSI 内での電子移動は、タンパク質の構造変化に依らず安定して進行すると言われているが、実際に測定した例はほとんどない。本研究では、単一タンパク質レベルでの電子移動の測定を目指し、各 PSI でどの程度の違いがあるか見積もることを目指した。ここでは、その為に用いた手法について紹介する。

【求めるアドバイス】 データの整理にクラスタリング解析(k-means など)を活用していますが、中々再現よく結果が得られていない状況です。他に何か有効な手法をご存知でしたらアドバイス頂きたいです。その他なんでも大歓迎です。

【氏名】 池内 健

【所属】 学際科学フロンティア研究所 / 生命・環境領域

【タイトル】 mRNA 翻訳制御機構のクライオ電子顕微鏡構造解析

【Title】 Cryo-EM structures of the ribosome in mRNA translation regulation

【抄録】 生物が持つ遺伝情報の発現には mRNA からタンパク質への変換過程における厳密な制御が不可欠です。複雑な翻訳制御機構を正確に理解することは基礎研究だけでなく、近年の核酸創薬や遺伝子疾患発症機構の理解にも重要です。私の研究では翻訳を担う Ribosome に着目し、クライオ電子顕微鏡(Cryo-EM)構造解析法を軸に新たな mRNA 翻訳制御機構の解明を目指します。

【氏名】 金村 進吾

【所属】 学際科学フロンティア研究所 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 レドックス酵素によるウイルス不活化の機構的理解

【Title】 Mechanistic insights into redox enzyme-mediated viral inactivation

【抄録】 我々は世界に先駆けて、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)を失活化するレドックス酵素を同定した。この発見は、従来知られていなかった酸化還元依存的なウイルス防御機構の存在を示唆するものである。本発表では、レドックス酵素によるウイルス不活化の分子機構について議論する。