

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

令和6年度 前期第3回

7月16日(火) 13:30～

### 口頭発表

【氏名】 安保 沙羅

【所属】 歯学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 歯周病を引き起こす口腔内プラーク由来細胞外 DNA の同定

【Title】 Identification of oral plaque derived pathogenic extracellular DNA causing periodontitis

【抄録】 歯周病は歯の周囲にプラークが蓄積することで発症することが報告されているが、プラークがどのように炎症を引き起こすかは明らかになっていない。我々は歯周病発症に関わる新たな因子として口腔内のプラークに存在する細胞外 DNA に着目した。本発表ではその概要について説明する。

【求めるアドバイス】 今後歯周病予防法や治療法確立のために細胞外 DNA を吸着する材料の探索を行う予定です。ナノ材料や DNA を専門とする先生方や交流会に参加されている方々のご意見をいただけると幸いです。

【氏名】 Zhou Zhou

【所属】 農学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 腸管関連リンパ組織の発達に対する微量元素亜鉛の影響評価

【Title】 Analysis of the developmental process and effect of Zinc on Gut-associated lymphoid tissue

【抄録】 In animals, the intestine is often exposed to the external environment. In order to prevent the invasion of trillions of bacteria, a large number of antibodies are produced in the intestine. The Gut-associated lymphoid tissue (GALT) is the main site for antibody production. The GALT is composed of lymphoid tissues such as Peyer's patches (PPs), Cecal patches (CPs), and more isolated lymphoid follicles, which can perform antigen recognition and guide immune responses. As the research subject of this study, I analyzed the developmental process of PPs and CPs in GALT and the Zinc that may affect GALT development.

【氏名】 久保田 朋美

【所属】 教育学研究科 / 人間・社会領域

【タイトル】 学校現場の多職種協働における意思決定法の提案

【Title】 An approach to decision-making in interdisciplinary collaboration in schools

【抄録】 現在の学校現場における課題は複雑で多様なため、様々な専門性を持つ職員がチームとして協働することが推進されているが、異なる職種間で共通理解を図る難しさが課題となっている。そこで、多職種チーム内で共通理解を図りながら意思決定を行う方法を提案し、それをより学校現場に即した形にすることについて検討する。

【求めるアドバイス】 主に修士教育院生時の研究の内容を発表しますが、結果あまりうまくいかなかったところもあり、これから改善していくという状況です。したがって、どのように改善していけばよいかについてアドバイスいただけると幸いです。

## ポスター発表

【氏名】 Salin Florian

【所属】 理学研究科 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 異常拡散数理モデルの数値解析

【Title】 Numerical analysis of mathematical model for anomalous diffusion

【抄録】 Since its introduction by Fourier, many extensions of the heat equation have been proposed. These extensions have opened the door to new applications, but they have also contributed to the development of many new analysis techniques. Among these extensions the porous medium equation and the fast diffusion equation have received much attention in recent decades. For both equations, the diffusion coefficient depends nonlinearly. Another extension, called fractional heat equation, is obtained by replacing the standard Laplacian with a fractional Laplacian. These equations aim to model anomalous diffusion phenomena, that is diffusion processes in which the diffusion speed is not the same as the standard Brownian motion. In this poster we will study numerically the combination of both the porous medium equation and fractional Laplacian.

【氏名】 王 驕洋

【所属】 医工学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 kV X線透視法によるマーカーレス腫瘍追跡のための深層学習を用いた二重エネルギー差分合成

【Title】 Deep learning-based dual-energy subtraction synthesis from kV x-ray fluoroscopy for markerless tumor tracking

【抄録】 X-ray fluoroscopic image-based markerless tumor tracking methods aim to achieve precise dose delivery for moving targets, such as lung tumors, during radiation therapy. However, poor target visibility due to bone structure overlap poses significant challenges. Dual-energy (DE) x-ray fluoroscopic imaging can enhance visibility by removing bones, but it requires specific hardware, limiting its clinical application. This study explores synthesizing DE subtraction (DES) images without additional hardware. We propose a deep learning-based approach using residual convolutional neural networks based on U-Net, trained with simulated DES images from a digital phantom. We evaluated our method using ten stereotactic body radiation therapy patient cases and a template matching technique for tracking tumor motion in both single-energy (SE) and synthesized DES images. Results showed improved tumor tracking accuracy with synthesized DES images, reducing errors from 1.80 mm to 1.68 mm. These findings demonstrate the feasibility of deep learning-based DES synthesis for markerless tumor tracking.

【氏名】 竹内 喬亮

【所属】 工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 自動車素材への応用を想定した軽くて強い鉄合金の開発

【Title】 Development of light and strong steel for application to automotive materials

【抄録】 近年の地球温暖化問題を受けて、自動車産業では燃費に優れる自動車の開発が盛んに行われている。車両重量を10%軽くすることで、燃費は5~10%改善される。こうした理由から自動車素材の約60%を占める鋼の軽量化・高強度化は燃費向上に有効である。今回は、この両特性を同時に実現する鉄合金について紹介する。

【求めるアドバイス】 一般的に金属材料は軽くすると材料強度が落ちる、トレードオフの関係があります。軽くて強いFe-Mn-Al-Cr-C合金は、そうした関係を打ち破る材料ですが、皆さんの研究分野でトレードオフの関係を打ち破るようなものがあれば教えてください。

【氏名】 谷口 凜

【所属】 理学研究科 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 単一タンパク質蛍光分光によるタンパク質内色素のエネルギー準位の推定

【Title】 The Estimation of Excitation Energy Level of the Pigment inside the Protein by Single-Protein Fluorescence Spectroscopy

【抄録】 通常、酸素発生の光合成では水の酸化に必要なエネルギーの点から近赤外光はほとんど利用できない。しかし、ストロマトライトから見つかったシアノバクテリアの一種は、吸収が長波長シフトした色素(Chl-f)を獲得することで、近赤外光を利用できると言われている。本研究では、単一タンパク質測定、数値計算を組み合わせることで光化学系 I に含まれる Chl-f のエネルギー準位決定を目指した。

【求めるアドバイス】 データの統計解析にクラスタリング解析(混合ガウスモデル)を活用しています。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】 中島 優斗

【所属】 理学研究科 / 先端基礎科学領域

【タイトル】 ドイツ・カールスルーエ工科大学での高分解能なイオン移動度分析実験による真空中での化学種の構造観測

【Title】 High-Resolution Ion-Mobility Measurements of Geometrical Structures of Gas-Phase Ion Species at Karlsruhe Institute of Technology in Germany

【抄録】 物質の構造を「知る」ことは、化学反応性や諸物性の理解の上で欠かすことができない。構造決定のための方法には X 線構造解析、電子顕微鏡、NMR 等様々な手法が存在し、対象とする物質に応じた方法が用いられる。本発表では真空中の化学種を対象とするイオン移動度分析と呼ばれる分析方法を紹介し、この手法を用いたドイツ・カールスルーエ工科大学での高精度の構造観測実験について話す。

【求めるアドバイス】 イオン移動度分析により真空中の化学種の構造が明らかになることが、どのようにさらなる研究や新たな研究に繋がりそうかという点、および X 線・電子顕微鏡・NMR 等の他の構造決定の方法とどのように組み合わせられそうかという点についてのアドバイスをお願いします。他にも、得られた構造から予想できそうな性質や、面白そうな構造についてのコメントもお待ちしております。

【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を用いて多細胞生物における H2A.Z の機能解析を行った結果、生殖細胞と生殖器官の形成・維持に関与することが明らかとなった。

【求めるアドバイス】 幅広い分野の方々からのご意見、ご感想をお待ちしています。

【氏名】 山中 俊輝

【所属】 工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 金属粗粒への超音波照射によるセラミックスナノ粒子の室温合成

【Title】 Room temperature synthesis of ceramics nanoparticles via ultrasonication of coarse-grained metals

【抄録】 酸化物を始めとしたセラミックスのナノ粒子は、コンデンサや触媒、蛍光体等、多岐に渡り応用されている材料であるが、高温加熱・加圧を伴う手法により合成される場合が多く、合成が高コストで安全性への配慮が必要である。本研究では、超音波を利用した常温・常圧における種々のセラミックスナノ粒子の合成プロセスとその物性について発表を行う。

【氏名】 上地 浩之

【所属】 学際科学フロンティア研究所 助教 / 生命・環境領域

【タイトル】 集団細胞移動を制御する三細胞結合の分子物性

【Title】 Less fluidized property at tricellular junctions underlying multicellular movement

【抄録】 Coordinated movement of cell collectives drives tissue morphogenesis, where cell-cell adhesion and associating force generating molecules are central for rearrangement of the cells, in the case of epithelia, underpinned by remodeling of cell-cell junctions. Little is known about what properties as molecular collectives underlie multicellular movement. In this presentation, I would like to discuss how much material properties of adhesion proteins contribute to tissue morphogenesis, showing less fluidized properties of the tricellular junction-composing protein underlying its own and downstream molecular dynamics and then overall multicellular (tissue) dynamics.

【氏名】 Tom A.J. Welling

【所属】 学際科学フロンティア研究所 助教 / 物質材料・エネルギー領域

【Title】 Rational design for structural color materials

【抄録】 Crystals made from colloidal particles with a similar size as the wavelength of light show beautiful reflective color known as structural color. They exist in nature and are made from non-toxic, cheap, and sustainable materials. So far, many colloidal crystals with different colors have also been fabricated in the lab. However, the saturation, transparency, and ease-of-use has to be improved for applications. In this work we investigate how to improve structural color in different ways. In this work, we explore how colloidal particles can be assembled to create structural color materials that could have applications in reflective displays, and sustainable paint.

【氏名】 Linda Zhang

【所属】 学際科学フロンティア研究所 助教 / 物質材料・エネルギー領域

【Title】 Tailoring porous materials for hydrogen storage: the challenges and outlook

【抄録】 The quest for efficient hydrogen storage materials is crucial for the advancement of hydrogen-based energy systems. Metal-Organic Frameworks (MOFs) have emerged as leading candidates due to their tunable porosity and high surface area. However, significant challenges remain in optimizing these materials for maximum hydrogen storage capacity. This abstract discusses the primary challenges in tailoring porous materials for hydrogen storage, including the design and synthesis of MOFs with ideal pore sizes, the development of predictive models for hydrogen adsorption, and the need for scalable and cost-effective synthesis methods. By addressing these challenges through interdisciplinary approaches that integrate computational predictions and experimental validation, we can accelerate the discovery of high-performance MOFs. The outlook for hydrogen storage materials is promising, with advancements in AI-driven methodologies and collaborative research efforts paving the way for practical and sustainable hydrogen energy solutions.