

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4年度 前期第2回

6月24日（金）13:30～

口頭発表

【氏名】 田中 祥貴

【所属】 生命科学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 真骨魚類の胸ビレにおける Shh 遺伝子の機能分化とそれがもたらす形態進化の可能性について

【Title】 The sub-functionalization of Shh genes in teleost pectoral fins and the effects on morphological evolution.

【抄録】 動物の形態進化は各器官の形成段階である発生過程の変更によってもたらされる。しかし、発生過程を制御する遺伝子は複数の器官にて共通して用いられている場合がほとんどであり、自由自在にその制御を変化させられるわけではない。本発表ではこの制約をかいくぐり、遺伝子の機能分化によってもたらされる形態進化の可能性について、脊椎動物真骨魚類の胸ビレをモデルに議論する。

【求めるアドバイス】

動物ではない生物（e.g. 植物）の視点から見た意見など

【氏名】 田山 舜一

【所属】 医学系研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 T細胞におけるイオウ代謝の役割

【Title】 Role for sulfur metabolism in T cell

【抄録】 近年の研究により、従来一部の細菌類のみが保有すると考えられてきた「イオウ代謝」が哺乳類においても機能的であることが示された。一方、免疫反応の中核を担う T細胞において、イオウ代謝の役割は解明されていない。そこで本研究では、T細胞におけるイオウ代謝の役割を解明することに着手した。

【氏名】 鈴木 博人

【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】 共鳴非弾性 X線散乱で見る量子物質の素励起

【Title】 Resonant inelastic x-ray scattering study of elementary excitations in quantum materials

【抄録】 現在東北大学青葉山キャンパスにおいて次世代高輝度放射光施設の建設が進められている。新たに開発される最先端分光法の1つとして、近年発展の著しい共鳴非弾性 X線散乱 (Resonant inelastic x-ray scattering: RIXS)がある。本発表では RIXS がどのように量子物質の理解をもたらすか紹介する。

## ポスター発表

【氏名】 但 申

【所属】 農学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 加速度からウシ横臥姿勢と環境エンリッチメントの関係を探る

【Title】 Exploring the relationship between the lying posture of cattle and environmental enrichment using accelerometer

【抄録】 本研究目的は環境エンリッチメントがウシの横臥中の姿勢変化に及ぼす影響を明らかにすることである。2週間固定ブラシと屋外運動場を牛舎に設置し、ウシ行動に生じる変化を加速度計で測定する。予備調査で脚部加速度を24時間測定し、機械学習から横臥中の脚部姿勢変化を判別する方法を検証している。

【求めるアドバイス】

運動センサー（加速度計）と機械学習を用いてウシの脚部姿勢変化を判別する方法を模索しています。動物行動学以外の分野からの助言があればぜひ参考にしたいと思います。

【氏名】 河路 琢図

【所属】 生命科学研究所 / 生命・環境領域

【タイトル】 歌鳥たちの饒舌なコミュニケーションを我々は理解できるか？

【Title】 Can we understand the eloquent communication of songbirds?

【抄録】 歌鳥の一種であるジュウシマツは、様々な音を巧みに組み合わせたさえずりを発する。さえずりには一定の語順規則が存在するが、語順選択の変化が彼らのコミュニケーションにどのように影響するののかは全く分かっていない。本発表では、社会的状況に応じたさえずりの構造変化を、さえずりコーパスの作成・解析を経て解釈する。

【求めるアドバイス】

関連領域の技術や用語を完全に理解しながら使っているわけではないため、使い方が間違っている箇所があるかもしれません。特に音声解析、画像解析や自然言語処理などが専門の方からご意見をいただきたいです。

【氏名】 田中 寛人

【所属】 工学研究科 / 情報・システム基盤領域

【タイトル】 宇宙機システムの温度予測と“やわらかい熱解析”

【Title】 Temperature prediction of spacecraft systems and “flexible thermal analysis”

【抄録】 宇宙機は過酷な熱環境に晒されるにも拘らず、その温度分布を正確に求めることは容易ではありません。本研究では限られた温度計測データと不確かな熱数学モデルを人工ニューラルネットワーク(ANN)によって融合することで高精度に温度分布を予測することを目的とします。本発表では物理保存則を満たすANNを用いた数値実験結果について発表します。

【求めるアドバイス】 ニューラルネットの入力パラメータに関するコメントがいただきたいです。

【氏名】 影山 莉沙

【所属】 薬学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】 ラマン顕微鏡を用いた生細胞内超硫黄分子の検出と構造-機能相関の解明

【Title】 Raman analyses of supersulfides in vitro and in human living cells

【抄録】 超硫黄分子とは、硫黄原子が過剰に連結した分子である。最近、超硫黄分子がヒト生体内にも存在することが明らかとなり、生命機能に対する役割の解明が求められている。本研究では、生命における超硫黄分子について詳細な理解を得るため、ラマン顕微鏡を用いた生細胞内超硫黄分子の検出法および定量法を確立するほか、量子化学計算を用いて構造解析を行い、構造-機能相関の解明を目指す。

【氏名】 川本 弘樹

【所属】 工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 銀添加リン酸塩ガラスへの放射線照射による銀の価数変化量の定量

【Title】 Quantitative evaluation of valence change of  $\text{Ag}^+$  due to ionizing radiation in Ag-doped phosphate glass

【抄録】 銀添加リン酸塩ガラス (PG:Ag) への放射線照射によって形成される  $\text{Ag}^{2+}$  及び  $\text{Ag}_2^+$  が蛍光中心として働くため、当該ガラスは線量計材料として市販されている。しかしながら、PG:Ag における銀の価数変化の挙動には未解明事象が残存しており、線量計材料の新規開発や改良の障壁となっている。本研究では、未解明事象の中で  $\text{Ag}^{2+}$  及び  $\text{Ag}_2^+$  形成量に着目し、それらを定量した。

【求めるアドバイス(seek advice)】

最終的にはガラス構造と銀の価数変化の挙動との相関を解明したいので、ガラスの構造解析について知見を頂けると幸いです。

【氏名】 山岸 奎佑

【所属】 工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 マグネシウム合金の高機能化

【Title】 How to bring the best out of Mg alloys

【抄録】 私たちの身の回りには、多くの金属材料が使われていますが、これらはベースとなる金属元素に他の元素が添加された合金の形で存在しています。どのような元素をどの程度添加するか等で材料の新たな特性を引出すことが可能です。本発表では、Mg合金を例にとり、高機能化の取り組みについて、これまでの研究に紐づけながら簡単にご紹介します。

【求めるアドバイス】

どんな応用が考えられるか、アイデアを頂けると幸いです。

【氏名】 佐藤 遼

【所属】 工学研究科 / デバイス・テクノロジー領域

【タイトル】 モード同期フェムト秒レーザを用いた共焦点顕微鏡に関する研究 - 極小点追跡法を用いた合焦波長検出に関する検討 -

【Title】 Chromatic confocal microscopy employing a mode-locked femtosecond laser – investigation of tracking local minimum method -

【抄録】 光源にモード同期フェムト秒レーザを適用した光軸方向に非走査な色収差共焦点プローブにおける、新たな測定対象物合焦波長検出アルゴリズムとして極小点追跡法を提案する。デュアル検出ユニットを採用した色収差共焦点光学系を構築し、光軸変位測定範囲・測定分解能について検討を行った結果を報告する。

【氏名】 田原 淳士

【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】 未定

【Title】 未定

【抄録】

【氏名】 Sun Sai

【所属】 学際科学フロンティア研究所 / 情報・システム領域

【タイトル】 自発的な心と体の状態空間構成

【Title】 State-space configuration of intrinsic body and mind

【抄録】 Tempo, pace, rhythm, or speed is a central characteristic of human activities that are widely expressed in our daily walking, speaking, thinking, and social communication. Almost all human behaviors hold rhythmic properties and carry intrinsic timing information from or to the brain, as represented by the intrinsic brain rhythms and rhythmic neural synchronization between different brain wave frequencies, which is suggested to be one of the leading timing mechanisms. Recently, our EEG studies demonstrated a similar timing mechanism in the motor domain, in which we have identified a critical role of alpha-dependent cross-frequency coordination in representing spontaneous motor tempo and contexts-dependent tempo variations. However, it is still unclear whether such a timing mechanism can be generalized across cognitive dimensions and consistent across various states? We here strive to bridge a direct link between spontaneous motor tempo and intrinsic cognitive tempo based on computational modeling at a behavioral level and further explore the timing mechanisms across task dimensions and

varied states, followed by factor analysis that may show promise in capturing individual mental states unconsciously based on tempo representation. A spontaneous self-paced finger tapping task was performed using a smartphone to quantify the natural motor tempo together with a battery of other online web page-based experiments that involve visual perception, learning, memory, and decision-making. Overall, our results demonstrated robust state-invariant cognitive and motor tempo representation, possibly supporting the existence of an internal clock for motor and cognitive timing, thus yielding mental stability. Moreover, such state-invariant tempo representation is not domain-general but in a task-specific manner, suggesting distinct mechanisms responsible for automatic motor and cognitive timing, thus yielding mental vitality/flexibility. Lastly, four dimensions, including daily life tempo, emotional states (stress, anxiety), biological rhythms (sleep duration), and social networks, primarily characterize natural motor tempo and motor tempo variations, in turn providing promise for unconscious mental status tracking via motor tempo representation.

This work is supported by University Management Fund Creative Interdisciplinary Research Program (56045092) and University Operating Fund President's Discretionary Expenses (Research) (56045090).

【氏名】 平本 薫

【所属】 学際科学フロンティア研究所 / デバイス・テクノロジー領域

【タイトル】 電気化学発光による細胞活性の可視化

【Title】 Visualizing cellular activity via electrochemiluminescence

【抄録】 電気化学発光とは、電極上での酸化（還元）反応により発光種の発光が誘起される現象をさす。本研究では、①電極反応と発光反応をうまく連携させる、②対象物の電極反応阻害を利用する、といったアプローチで電気化学発光により細胞活性を可視化する手法の開発を行っている。今回は細胞の酸素消費や接着の可視化を行った例を報告する。