

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5年度 前期第3回

7月10日(月) 13:30～

口頭発表

【氏名】 須郷 大地

【所属】 工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 広域土砂災害リスク評価における三次元極限平衡法の性能検証

【Title】 Performance verification of three-dimensional Limit Equilibrium Method for wide-area landslide risk assessment

【抄録】 豪雨や地震時の土砂災害の危険度を評価するための手法は、統計学や力学に基づく手法など、様々なものが存在している。本研究では、宮城県丸森町を対象として、三次元極限平衡法を用いた力学計算による斜面安定解析を行い、土砂災害リスク評価を行った。結果として、最も計算コストの低い手法で、高度な手法を代替できる可能性が示された。

【氏名】 山梨 太郎

【所属】 工学研究科 / デバイス・テクノロジー領域

【タイトル】 K⁺輸送体 KUP12 を介した植物の高湿度応答機構の解明

【Title】 Mechanism of plant response to high humidity via the K⁺ transporter, KUP12

【抄録】 植物は芽生えから枯死までを1つの場所で過すため、変化する外部環境に対して生体内を積極的に変化させる必要がある。近年、特に重要な環境因子として気体湿度が見出されたがその感知応答機構は未解明である。本研究ではK輸送体の機能解析を通して、気体湿度応答に対する新たな知見を提供する。

【氏名】 小野 泉帆

【所属】 工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】 フェムト秒レーザー照射における電子・格子ダイナミクスの数値シミュレーション

【Title】 Numerical simulation of electron and lattice dynamics in femtosecond laser irradiation

【抄録】 レーザー科学分野の発展によって、パルス幅がフェムト秒オーダーのレーザーを物質へ照射し、その応答を測定することが可能となってきている。しかし物質中では、多くの物理現象が高速かつ複雑に進行しており、その測定量の解釈は非常に難しい。本研究ではそのような超高速ダイナミクスを第一原理計算によって明らかにすることを目指す。

ポスター発表

【氏名】江村 玲

【所属】文学研究科 / 人間・社会領域

【タイトル】日本語の関係節は長くなると理解するのが難しくなる

【Title】Longer Japanese Relative Clauses are Difficult to Understand

【抄録】日本語において、関係節を含む文はその文構造の複雑性から、理解するのが難しいと言われている。本研究は、関係節の長さが長くなるほど理解がより困難になるということを、心理学的手法を用いて明らかにした。また、この長さ効果は動詞の位置の影響を受けないことを示した。最後に、この長さ効果が発生するメカニズムについても紹介する。

【求めるアドバイス】一言話者としての立場からでも、研究者としての立場からでもコメントをお待ちしております。この研究のどの点が興味深いと感じたのか、どの点がじっくりこないのかなどを教えてください。ただけますと嬉しいです。

【氏名】楊 孟衡

【所属】工学研究科 / 物質材料・エネルギー領域

【タイトル】腫瘍部位での抗がんナノ薬剤の放出制御可能なシルクハイドロゲルの開発

【Title】Development of silk hydrogel with controllable release of anticancer drugs at tumor site

【抄録】さまざまな部位および段階の腫瘍に対応するため、定点薬物送達は全身薬物送達よりも効果的である。本発表では、ハイドロゲルの性能調整を通じて腫瘍部位での薬物の放出速度を制御することができる抗がんナノ薬物を担持したシルクハイドロゲルの製作について、概要と進捗状況を報告する。

【求めるアドバイス】ドラッグデリバリーシステムや生体材料、がんに関する分野を専門とする方

【氏名】細沼 航平

【所属】農学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】フィリピン、パンパンガ川流域における衛星画像による水稻の洪水害予測モデルの構築と洪水被害の経済学的評価

【Title】Development of a Flood Damage Prediction Model for Paddy Rice Based on Satellite Imagery and Economic Assessment of Flood Damage in the Pampanga River Basin, Philippines

【抄録】作物への洪水害調査は現状、実地調査によって行われていることが多いが、省力化などの点から衛星画像の活用が期待されている。本研究では、アジア有数の氾濫原であるフィリピン、パンパンガ川流域を対象に現地調査（ドローン空撮、農家へのインタビュー）と衛星画像解析を行い衛星画像による洪水害予測モデルの可能性を検討する。

【求めるアドバイス】現地調査の実施について（一人でできる規模など）

【氏名】森 冠太

【所属】工学研究科 / デバイス・テクノロジー領域

【タイトル】二次元マグノニック結晶によるスピン波の制御

【Title】Control of spin waves using two-dimensional magnonic crystals

【抄録】磁気的な波動現象であるスピン波は、ジュール熱を発生しないことから次世代の情報キャリアとして注目されている。スピン波を制御する方法として、磁性体上に形成された周期構造であるマグノニック結晶を用いる手法がある。本発表では二次元の周期構造である二次元マグノニック結晶についての研究の概要や進捗を発表する。

【氏名】宣 宜寧 (セン ギネイ)

【所属】工学研究科 / 情報・システム領域

【タイトル】光ナノファイバ上のプラズモン増強単一光子源の分析とシミュレーション

【Title】 Analysis and Simulation of a plasmon enhanced single photon source on the optical nanofiber

【抄録】光ナノファイバ上の金ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴を利用することで、パーセル効果を高め、単一光子エミッタの発光効率を増大させることが可能となる。しかしながら、系統的な分析および具体的な結合効率の計算には、まだ十分な調査が行われていない。我々は FDTD 法を用いてパーセル因子、強度増強、結合効率など計算した。結合容易かつ高いパーセル因子を備えた単一光子源として利用できると考えている。

【氏名】王 驕洋

【所属】医工学研究科 / 生命・環境領域

【タイトル】肺腫瘍追跡のための深層学習に基づく X 線透視像からの Dual-Energy 差分像の予測

【Title】 Deep learning-based Dual-energy Subtraction Synthesis from Clinical x-ray fluoroscopy for Markerless lung tumor tracking

【抄録】Tumor tracking is a critical task in radiation therapy (RT) for managing the motion of lung tumors. However, the presence of other internal hard tissues, such as rib bones, often obstructs the visibility of moving tumors in x-ray imaging. Recently, a promising solution called dual-energy (DE) imaging has been proposed. DE imaging enhances the visibility of soft tissues, including tumors, while suppressing hard tissue. However, the clinical application of DE imaging is hindered by issues like high dose exposure and expensive hardware. To overcome the limitations of hardware-based DE imaging and achieve accurate tumor tracking, we propose a deep learning (DL)-based method for generating synthetic DE subtraction (DES) images. Our approach aims to replace the need for hardware-based DE imaging. The results indicate an improvement in tumor tracking accuracy when using the synthesized DES images compared to conventional x-ray images, with the dataset-average tracking errors from 1.80 mm to 1.68 mm. The findings demonstrate the possibility of deep learning-based DES synthesis for tumor tracking.

【求めるアドバイス】 The current limitation of the proposed method is the inability of the deep learning model to generate x-ray images that closely resemble clinical x-ray images. To address this issue, it is worth exploring the application of physics-informed neural networks (PINNs) in combination with material decomposition algorithms. This approach aims to simulate more realistic x-ray images by incorporating physics-based constraints and algorithms for accurately decomposing the materials present in the images. By leveraging PINNs and material decomposition techniques, we anticipate improving the fidelity of the generated x-ray images and enhancing the overall realism of the proposed method.

【氏名】及川 一真

【所属】理学研究科 / 先端基礎科学領域

【タイトル】過去 5 億年間の地球表層の温度復元

【Title】 Temperature reconstructions over the past 500 million years.

【抄録】過去の温度復元は主に岩石や生物化石の化学分析によって行われる。地質学者達はこれまで、様々な代替指標（プロキシ）を開発し、過去の地球環境の復元を目指してきたが、1 億年より昔の地質時代

の高精度な温度復元は実現できていない。本発表では、過去5億年間の復元に焦点をあて、これまでに開発されたプロキシや、自身が博士研究の成果、今後の展望を紹介する。

【氏名】松平 泉

【所属】学際科学フロンティア研究所 助教 / 人間・社会領域

【タイトル】次世代へと伝達する個性の探究

【Title】Investigating the Intergenerational transmission of Individuality

【抄録】私は、ヒトがどのようにしてその個体なりの世界との向き合い方(思考・行動・パーソナリティ)を獲得し、唯一無二の「その人」となるのかを理解したいと思っています。現在は、親子トリオを対象として、脳画像・遺伝子・生育環境などのデータを収集しています。これを用いてどのような研究に取り組むのか、今後の方向性をご紹介します。

【求めるアドバイス】まだ特定の結果をお示しできる段階になく、プロジェクトの紹介が発表の主題となります。私が今考えられている課題の他に、こんな研究もできるのではないかなどぜひご助言ください。

【氏名】村越 ふみ

【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】寄生虫に共生するウイルスが寄生虫の病原性に与える影響

【Title】Influence of viruses symbiotic with parasites on the pathogenicity of the parasite.

【抄録】寄生性の原生生物(単細胞の真核生物)(原虫)において、近年、2本鎖RNA(dsRNA)ウイルスが共生していることが明らかとなった。しかし、原虫にウイルスが存在する意義や原虫の病原性に与える影響はほとんど未解明である。

今回、リーシュマニアという寄生虫において、共生ウイルスが原虫の病原性に与える影響とそのメカニズムについて明らかになっていることを報告する。

【求めるアドバイス】やってみたら面白いと思う解析方法がありましたらアドバイスや共同実験をお願いします！

【氏名】唐 超

【所属】学際科学フロンティア研究所 助教 / デバイス・テクノロジー領域

【タイトル】テラヘルツ検出器のための二次元ヘテロ構造

【Title】2D heterostructure for THz detection

【抄録】2D materials, such as graphene, MoS₂, and black phosphorus, hold great promise in advancing the fields of spintronics, electric engineering, and wireless communication. The combination of different 2D materials in heterostructures further enhances their functional properties compared to individual 2D materials. Additionally, the utilization of THz waves for high-speed communication in the next generation (6G) shows great potential. However, the limitations of current detectors hinder the progress of THz communication. In this report, we present the demonstration of two types of 2D material heterostructures: graphene/h-BN/graphene and graphene/black-phosphorus heterostructures. We investigate their voltage-current properties and impedance in the THz range, highlighting their application as highly sensitive THz detectors.