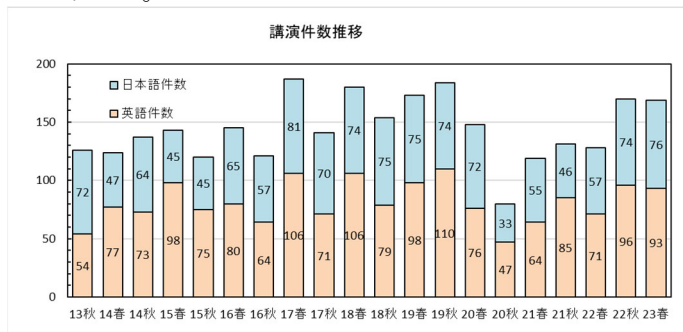


## スピントロニクス・マグネティクス

京大 菅 菅 菅 菅 菅  
 東芝 永澤 鶴美  
 東北大 窪田 崇秀  
 産総研 野崎 友大  
 東大 新屋 ひかり  
 森林総研 久住 亮介

「スピントロニクス・マグネティクス」大分類は、大会期間内の3月15日(水)～3月18日(土)に口頭発表セッション(111件)、3月15日(水)の午前にチュートリアル、同日の午後にポスターセッション(58件)、18日午後に分科企画シンポジウム(1件)を開催した。大分類10への投稿件数は合計169件であり、2022年の秋季学術講演会における講演件数(口頭・ポスターあわせて170件)と同程度であった。これらの投稿件数はCOVID-19以前の講演会での発表件数に匹敵するものである。また、大会期間における現地参加者数は多く、現地参加者とオンライン参加者の参加者数比は概ね6:4であった。



15日午前には日本原子力研究開発機構の高梨先生に初学者向けのチュートリアル「スピントロニクス入門」をご講義いただいた。磁気に関する基礎的な知識から最新のスピントロニクス研究まで幅広く内容を、初学者や専門外の研究者が理解できるようにわかりやすく説明された。大学・大学院の学生や企業の研究者など数多くの聴講者があり、本研究分野に対する関心の高さを伺い知ることができた。

18日午後には「スピントロニクス・マグネティクスによる微弱生体信号計測技術の進展」と題したシンポジウムを開催した。近年進展が著しい様々なタイプの磁気センサの高精度化とそれらによる微弱な生体磁気信号の高精度検出について先駆者の先生方にご講演いただいた。ピーク時の参加者数は現地45名、オンライン64名であり、活発な議論が行われ盛況であった。今後もスピントロニクスの魅力を他分野にも十分に発信できるような、魅力的なシンポジウムを企画するよう努めていきたい。

10.1「新物質・新機能創成」では口頭講演24件とポスター発表19件の計43件の報告がなされた。ピーク

時の参加者数は現地82名、オンライン32名の合計114名であった。磁性体金属や合金、酸化物や窒化物の薄膜試料や積層膜などにおける磁気・輸送特性や熱物性、マルチフェロイクス特性に関して多くの講演があった。実験に加えて第一原理計算、更には機械学習との組み合わせによる新規材料・構造の探索が活発に行われており、強磁性体だけでなくフェリ磁性体や反強磁性体など様々な磁性体について、成膜・作製技術や、諸特性に関して活発な議論が行われた。また磁気特性の評価技術については、輸送特性の精密計測や磁気分光、放射光を用いた先端計測などに関する進展が報告され、スピントロニクス諸物性やその背景物理などについて活発に議論が行われた。

10.2「スピン基盤技術・萌芽的デバイス技術」では、40件の口頭発表および15件のポスター発表が行われた。ピーク時の参加者数は現地63名(満席)およびオンライン30名の合計93名であった。講演内容は、カイラル磁性、反強磁性を示す材料のデバイス応用の他、磁気スキルミオン、マグノニクス素子の研究、ニューロモルフィックデバイス応用、さらにはスピントロニクスの素子応用まで、多種多様なテーマの報告があった。研究のフェーズも基礎物理に焦点を当てたものから応用志向のものまで幅広く、萌芽的な技術や新規の物理現象に関する議論が活発に行われた。

10.3「スピンドバイス・磁気メモリ・ストレージ技術」では口頭発表19件、ポスター発表15件の発表があった。ピーク時の参加者数は現地57名、オンライン52名の合計109名であった。今回は特に磁気メモリ関連で多くの発表があり、電流・電圧駆動、磁壁型、確率的磁気抵抗メモリ(MRAM)を目指した従来から盛んに行われている議論に加え、フッ化物など新しい材料系の解析・計算に関する発表も多数見られた。さらに、自動成膜・自動測定を駆使した磁気トンネル接合(MTJ)の開発の発表も見られ、会場の強い興味を引いた。これらMRAMや磁気センサに欠かせないMgOトンネル障壁を用いたMTJの先駆的研究に関して、湯浅新治氏から業績賞受賞記念講演があり、MgO-MTJ実現に至るまでの経緯・意図や今後への期待などについて講演がなされた。MgOトンネル障壁が開発されてからすでに20年近く経つが、近年トンネル磁気抵抗比の最大値の更新や物理解明に向けた研究がなされるなど、今後もさらなる発展が期待される。上記以外にも、磁気センサ、磁気光学素子、フレキシブルデバイスなどについても活発な議

論がなされた。どのように応用と結び付けていけるかについて、今後の動向を注視していきたい。

10.4「半導体・トポロジカル・超伝導・強相関スピントロニクス」では18件の口頭講演と4件のポスター講演、計22件の報告が行われた。ピーク時の参加者数は現地50名、オンライン41名の合計91名であった。半導体量子ドットや2次元電子ガスを利用したスピントロニクスデバイスの性能向上に向けた取り組みや、ヘテロ構造や多層膜における磁気抵抗スイッチングや異方性の制御に関する研究について多くの講演があった。磁性メカニズムの解明を目指した研究から、ナノ構造の制御により新奇な物性を生み出す結晶作製方法の提案まで多岐に渡って充実した内容であった。今回もハイブリッド形式のセッションであったが、参加形式（現地・オンライン）を問わず活発な議論が行われた。

10.5「磁場応用」では10件の口頭発表が行われ、うち2件が英語講演であった。また5件のポスター発表が行われた。ピーク時の参加者数は現地22名、オンライン15名の合計37名であった。磁性ナノ粒子や二軸性無機・有機結晶の磁場配向挙動とその応用、アモルファス合金や金属イオン濃縮およびせん断流れ場における磁場効果、合金系の磁場中反応など、磁場を用いた応用研究について活発な議論が行われた。当セッションでは「磁場」を共通ワードとし、種々の磁気現象/磁場応答の理解・解明を目指すものや新たな計測/分析技術/新材料の開発へと応用するものなど、広範な分野における最新の応用研究の成果が報告されている。対象とする物質も、無機・低分子有機化合物・高分子から液晶・結晶・ゲルなど非常に幅広い。今後も広範なバックグラウンドを持つ研究者・技術者・学生の討論・意見交換の場として、さらには融合的・創造的な研究の創出につながる多様性の場としての役割が期待できる。