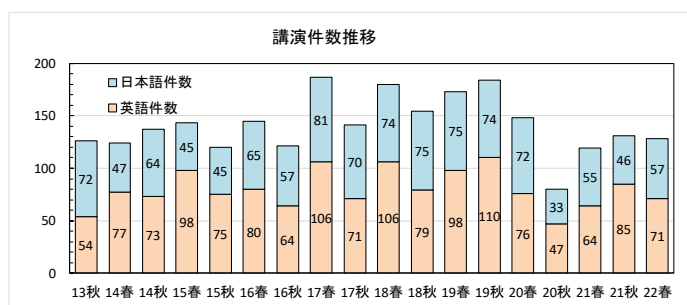


スピントロニクス・マグネティクス

京大 菅 菅 菅、東芝 永澤鶴美
 京大 安藤裕一郎
 産総研 野崎友大
 東北大 新屋ひかり
 京大 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22日(火)～3月26日(土)に口頭発表セッション(100件)、3月24日(木)の午前にチュートリアル、同日午後にポスターセッション(24件)、さらに3月25日(金)の午後に分科企画シンポジウム(1件)を開催した。今回大分類10への投稿件数は合計128件であり、2021年の春季学術講演会(口頭・ポスターあわせて119件)と比較して増加した。一方、COVID-19以前の水準には達しておらず、主にポスターセッションの投稿件数の減少が目立つ。ポスターセッションの実施方針の周知が不足していた等の反省点も見受けられるため、次回からは積極的な参加を呼び掛けていく。



24日午前には東北大学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。講義は磁気に関する基礎的な内容からスピントロニクスに関する最新の研究紹介まで幅広く網羅されており、初学者や専門外の研究者が理解できるように丁寧にご説明されていた。大学・大学院の学生、企業の研究者から数多く参加いただき、質疑応答でも多くの質問をいただいた。本研究分野に対する受講者の興味の高さを伺い知ることができた。

25日午後には「スピントロニクスによるグリーンイノベーション」と題したスピントロニクス研究会によるシンポジウムを開催した。温室効果ガスの削減は全世界的な喫緊の課題であり、科学技術のイノベーションによる課題解決への期待が高まっている。スピントロニクスはグリーンイノベーションと整合性の高い技術分野であり、超省エネルギーデバイス、画期的創エネルギー材料・素子、高度エネルギーマネジメント等を実現できる可能性がある。本シンポジウムでは、「スピントロニクスがグリーン社会の実現に対して、どのような貢献をど

こまでできるのか」を最先端の研究開発を行っている大学・企業の7名の講師の方々にご講演いただいた。参加登録者数は196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」では講演奨励賞講演を含めた口頭講演26件とポスター発表13件の計39件の報告がなされた。オンライン、現地含めたピーク時の参加者は90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人工超構造におけるスピントロニクス諸物性やマルチフェロイクス特性に関して多くの講演があった。実験及び第一原理計算による新規材料・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、磁気分光、XMCDや放射光を用いた先端計測などに関する進展が報告され、それらから明らかになった磁気ドメインや磁気・電子構造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、講演奨励賞講演を含めた24件の口頭発表および8件のポスター発表が行われた。オンライン、現地含めたピーク時の参加者は92名であった。特にスピン波に関する研究については、基礎的研究や応用を志向した研究など幅広い内容が報告された。それ以外にも近年注目を集めているスキルミオンやスピン軌道トルク、一方向性磁気抵抗効果、異常ネルンスト効果に関する研究について多くの講演があった。研究対象は多岐にわたり、次世代のスピンデバイスの鍵となりうる萌芽的な技術、新規の物理現象について活発な議論が行われた。

10.3「スピンデバイス・磁気メモリ・ストレージ技術」では口頭発表20件、ポスター発表5件の発表があった。オンライン、現地含めたピーク時の参加者は106名であった。TMR比の温度依存性を理解するための理論や物理リザーバーをSTO素子で実現するための理論の確立の試み、TMR効果や、スピン軌道トルク・電圧効果による磁化反転を向上させるような新材料・新構造の報告、実応用に向けたトポロジカル絶縁体を用いたスピン軌道トルクによる高速磁化反転の実証、フレキシブル基板上に作製した歪センサの実デバイス作製や、手の動きの判別の動作実証の報告など、講演内容は理論・材料・応

用と多岐にわたり、活発な議論が行われた。スピントロニクス分野の応用を広げるような新しい材料・アイデアの提案がたくさんなされており、今後の発展が楽しみである。

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」では口頭講演 18 件とポスター講演 1 件、計 19 件の報告が行われた。オンライン、現地含めたピーク時の参加者は 110 名であった。特に、強磁性金属/半導体や強磁性半導体/トポロジカル物質といった材料系のヘテロ構造や多層膜など、多彩な異種材料接合における伝導特性や磁気特性に関する研究について多くの講演があった。また、二次元層状半導体における磁性の制御や量子井戸におけるスピン緩和機構の解明、量子ビットに関する理論シミュレーションなど多岐に渡る研究対象の講演が見られた。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、22 日の午前に 12 件の口頭発表が行われ、うち 3 件が英語講演であった。また 1 件のポスター発表が行われた。オンライン、現地含めたピーク時の参加者は 36 名であった。磁気電折誘発のキラリティの挙動や磁気力場中での結晶成長、磁性粒子イメージングや磁気ハイパーサーミアへの応用を指向した磁性ナノ粒子の開発・磁気特性/磁場応答の評価、磁気分離を利用した希土類元素の濃縮、新しいデザイン磁場の設計やそれらを駆使した解析手法の開発・構造解析・結晶性高分子/ゲルの異方化など、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。