

2019年 第80回 応用物理学会 秋季学術講演会 シンポジウム (technical) 報告  
「新しいスピントロニクス材料と物性」

応用物理学会スピントロニクス研究会

標題のシンポジウムは、「スピントロニクス・マグネティクス」分科のシンポジウム (technical) としてスピントロニクス研究会を中心に企画され、講演会2日目の9月19日午後に開催された。

スピントロニクスが非連続な成長を遂げるためには、新材料の開発が不可欠である。以前は金属あるいは半導体として区分されていたスピントロニクスも、現在ではその垣根が曖昧となり、研究対象とする材料が多様化している。そこで、材料とその物性における新展開をキーワードにスピントロニクスの現状を俯瞰することの重要性から、本シンポジウムを企画するに至った。材料および物性研究において第一線で活躍されている研究者の方々に講演をお願いし、新しいスピントロニクス材料と物性と題して現在の研究のトレンドを整理し、今後の課題を議論した。

本シンポジウムは招待講演7件と一般講演2件で構成され、まず名大の谷山智康氏より「界面マルチフェロイク材料の創製とその機能応用」と題した講演があった。電気磁気効果の全体像が示され、磁気弾性効果を起源とする電界効果スイッチングや軌道磁気モーメントの変調の観測などが紹介された。続いて、東大のLe Duc Anh氏より「n型およびp型Fe系強磁性半導体-高いキュリー温度の実現とヘテロ構造デバイスへの展開」の講演があり、磁性半導体研究におけるFe系強磁性半導体の位置付けについて説明された後、(Ga,Fe)Sbおよび(In,Fe)Sbにおける室温強磁性の実現や、近接効果を起源とする新しい磁気抵抗効果などについて示された。NTT物性研の若林勇希氏からは、「4d, 5d強磁性酸化物の分子線エピタキシー成長と機械学習の援用」について紹介頂き、4dおよび5d磁性酸化物の物性研究の魅力と難しさ、それを克服するための高融点金属のMBEフラックス制御技術や機械学習を援用した薄膜の高品質化について説明があった。その後、「磁性絶縁体における創発マヨラナ・フェルミオン、非可換エニオン」と題して、京大の笠原裕一氏にご講演頂いた。応用物理学会では馴染みの薄いマヨラナ・フェルミオンや量子スピン液体、Kitaevモデルなどのキーワードについて分かり易く説明頂き、マヨラナ粒子の検出を示唆する半整数熱量子ホール効果の観測について議論頂いた。

休憩を挟んだ後、産総研の葉師寺啓氏および東大の三輪真嗣氏からカイラルな磁気構造を有するワイル反強磁性体 $Mn_3Sn$ の薄膜作製方法およびスピンドYNAMIXSに関する一般講演があった。そして、京大の森山貴広氏から「反強磁性体スピントロニクス」について講演頂いた。反強磁性体の中でのスピンの伝搬距離の制御、スピントルクによる反強磁性構造の磁化反転、反強磁性体を使ったスピンプンピングなどバラエティに富んだ内容を紹介頂いた。東大の竹谷純一氏からは「高移動度有機半導体のスピン緩和」と題して、低コスト・高機能な新材料としての有機半導体の有用性が言及され、電界誘起ESRによる緩和時間の評価や、室温での1ミクロン級のスピン拡散長などが示された。最後に、東工大のPham Nam Hai氏より「BiSbトポロジカル絶縁体を用いる超高性能純スピン流源」について講演があり、高い伝導度とスピンホール角を両立する材料として3Dトポロジカル絶縁体のBiSbの可能性が議論され、スパッタ法でも成膜可能であるため応用として期待が持てる材料であることがコメントされた。

本シンポジウムには200人を超える聴講者が参加し、活発な議論がなされ、盛況なシンポジウムとなった。本シンポジウムでの議論から、スピントロニクス研究が加速することが期待される。

世話人 (五十音順) : 掛場 聡 (産総研)、小野 輝男 (京大)、関 剛斎 (東北大、文責)、  
田中 雅明 (東大)、三輪 真嗣 (東大)、柳原 英人 (筑波大)