

2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会シンポジウム報告

「理論と実験の協奏：スピントロニクス材料・現象・素子」

企画：スピントロニクス研究会

日時：2021 年 9 月 11 日(土) 13:30-18:00

会場：オンライン開催(S302)

世話人：中村浩次（三重大）、岡林潤（東大）、山ノ内路彦（北大）、好田誠（東北大）、安藤裕一郎（京大）

電子スピンと軌道が絡み合う新材料・新現象・新デバイスの開発研究に向けて、理論と実験の共同研究が不可欠になっている。本シンポジウムでは、ここ数年で話題になった理論的予測と実験的検証またはその逆で新規現象の実験的観察と理論的説明をテーマに、理論と実験の共同研究事例を概観し、理論と実験の協奏の端緒とすることを目的に開催した。理論系では、スピントロニクスの基礎となるマイクロマグネティックスと第一原理計算、さらに近年注目されているマグノン・フェロン物理関連の 4 話題を、実験系では、カイラル・スピン、トポロジカル・スピン、スピントロニクス応用、AI スピンデバイスに至る様々な 4 話題を、以下の通り頂いた。

吉田博先生（東大 CSRN、阪大 CSRN）よりオープニング「理論と実験の協奏：ナノスピントロニクス材料・新奇価電子制御・デバイス」と題して、デバイス開発に向けたマテリアルズデザインの役割についてご講演いただいた。半導体・酸化物スピントロニクス材料の設計指針についてご議論いただいた。

仲谷栄伸先生（電通大）より「マイクロマグネティックシミュレーション」と題して、シミュレーション法の歴史的な背景や手法概要についてご講演いただいた。その応用として、磁化構造解析や機械学習と組み合わせた磁気パラメータの推定など、最近の成果についてご議論いただいた。

G.E.W. Bauer 先生（東北大）より「マグノン vs フェロン」と題して、強誘電体におけるカロリメトリックに関してご講演いただいた。電荷と磁化の双極子秩序からマグノンとフェロン、強誘電体デバイスにおける熱と電気分極の輸送現象について最近の成果についてご議論いただいた。

三浦良雄先生（物材機構）より「軌道と四極子による磁性薄膜の結晶磁気異方性の理論」と題して、軌道磁気モーメントと四極子モーメントによる磁気異方性の基礎理論についてご講演いただいた。様々な物質系における磁気異方性の起源を調べ、磁気分光と比較され、その制御方法についてご議論いただいた。

戸川欣彦先生（大阪府大）より「物質 chirality を基軸とするスピントロニクス」と題して、カイラル物質における巨大なスピン偏極応答について紹介され、chirality に由来するスピンホール効果の検出などについてご講演いただいた。

平原徹先生（東工大）から「自己組織化によるトポロジカル絶縁体の磁気拡張」と題して、トポロジカル絶縁体と磁性体の近接効果を利用したバンド構造の変調に関する最新の研究成果と理論計算との比較による物性についてご講演いただいた。

水上成美先生（東北大）から「計算科学と連携したトンネル磁気抵抗素子材料の探索」と題して、計算から導かれた新規ホイスラー合金の材料設計についてご講演いただいた。そして、トンネル磁気抵抗比の増大する物質系についてご議論いただいた。

石川諒（ULVAC 阪大）より「スキルミオンのブラウン運動とそれを用いたゼロエネルギー計算の試み」と題して、スキルミオンによる Brownian 計算とスキルミオンボルツマンマシンの理論とその実証実験についてご議論いただいた。

以上、大分類 10 のみならず他大分類もしくは他学会で活躍されている研究者の方々からご講演を頂き、本シンポジウムをきっかけにスピントロニクスにおける理論と実験の人的・技術的な交流が加速し、スピンエレクトロニクス分野の更なる発展が期待される。最後に、お忙しい中ご講演をご快諾頂いた招待講演者の皆様、ならびに本シンポジウムにご参加、ご議論頂いた数多くの聴講者の皆様に厚く御礼申し上げます。