

2014 年 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会

分科企画シンポジウム報告

「スピントロニクス材料・デバイスの最前線（スピントロニクス研究会企画）」

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」分科の分科企画シンポジウムとして、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 2014 年 9 月 18 日の午後に開催された。現在のスピントロニクス研究の飛躍的な進展は、新材料の創製およびそれを利用した新しいコンセプトのデバイス設計に依るところが大きい。このようなスピントロニクス研究の背景から、材料およびデバイス研究における現状を整理し、解決すべき課題は何なのかを明確にすることは、分野全体を加速させる上で重要であると考え、本シンポジウムを開催するに至った。

本シンポジウムでは、金属、半導体、絶縁体を問わず材料およびデバイス研究において分野の第一線で活躍されている先生に講演をお願いし、スピントロニクスにおける材料およびデバイス研究の現状を整理し、今後の課題を議論した。まず、産総研の薬師寺啓先生より「高集積 STT-MRAM 実現に向けた垂直磁化トンネル接合の材料開発」と題した講演があり、高集積磁気メモリ素子の実現に不可欠な垂直磁化材料の全体像が示された。様々な垂直磁化材料の利点および欠点がまとめられ、新材料の紹介や今後の開発指針について言及された。続いて、物材機構の介川裕章先生より「格子定数制御可能なスピネル系トンネルバリアの開発」の講演があり、磁気トンネル接合素子に用いる新しい絶縁障壁材料として Mg-Al-O の結晶構造および伝導特性について議論された。その後、「STT-MRAM および不揮発性ロジックの現状と将来展望」について東北大の遠藤哲郎先生より講演頂いた。STT-MRAM が一部のシリコンデバイスを置き換え可能なレベルに達してきていることが、力強く報告された。東北大の松倉文礼先生からは「スピントロニクス材料としての強磁性半導体」の講演があり、スピントロニクス分野で現在話題となっている種々の物理現象が、GaMnAs 材料を中心に先駆的に報告されてきたことがレビューされた。また、「Room temperature visible-light electroluminescence in Mn doped semiconductors」について東工大の Pham Nam Hai 先生より講演があり、Mn をドーピングした半導体における室温での発光が報告され、発光メカニズムや動作速度などが議論された。慶大理工の伊藤公平先生からは、「シリコン量子コンピュータの現状と課題」について講演があり、 ^{28}Si 高純度ウエハーにゲート構造を作製して量子ドット内の電子スピン 1 個を形成し、緩和制御の実験的成功が示された。最後に、阪大基礎工の水落憲和先生より、「ダイヤモンド中の NV 中心を用いた量子スピントロニクス」についての講演がなされ、NV 中心が持つ単一スピンの挙動を制御するための幾つかの指針が示された。

本シンポジウムには約 200 人の聴講者が参加し、非常に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今後のスピントロニクス研究が加速し、新展開に繋がること期待される。

(東北大学金属材料研究所・関 剛斎)