

スピントロニクス・マグネティクス

産総研 齋藤秀和
 東北大 大兼幹彦
 物材機構 高橋由紀子
 東北大金研 水口将輝

「スピントロニクス・マグネティクス」大分類は、一般講演が3月27日～3月30日の日程で、従来どおり4つの中分科として開催され、活気ある雰囲気の下で学術講演が行われた。今回の講演会より、応用物理学会の国際化へ向けた取り組みの一環として、一般公演における英語発表を強く推奨する試みを行った。その結果、特筆すべきことに全講演中の約半数が英語での講演となり、さらに、外国籍の研究者による発表が前回より倍増した。従って、今回の試みは講演会の国際化に有効であることを明示すると共に、他の大分類の参考になる結果となると思われる。将来的にも英語化の流れが進んでいくことを期待したい。

一般講演に先立つ27日午前に東北大学宮崎照宣教授を講師に迎え、磁性の基礎に関するチュートリアル講演をしていただいた。28日午後には分科企画シンポジウム講演が開催された。以下にハイライトを記す。

10.0 今回の分科内シンポジウムは「スピンドायナミクス、スピン輸送現象の最前線」と題して、計8件の講演を第一線で活躍されている先生方より講演していただいた。スピントロニクス分野からは、既にハードディスクの磁気ヘッドや磁気ランダムアクセスメモリ等の重要な素子が実用化されている。このため現在は、次の応用へ向けての基礎研究の重要性が認識されている。このような問題意識の下に、本シンポジウムでは、今後の進展が期待されている新規スピントロニクス素子および新物理現象に関する最新の研究に関する講演が行われた。シンポジウム全体を通して、「純スピン流」と呼ばれる電荷を伴わないスピン角運動量の流れが有する新機能、および応用へ向けた可能性がクローズアップされた。今のところ、既存素子に対する純スピン流を用いたデバイスの優位性は必ずしも明確ではないと思われるが、超省電力スピン素子へ繋がるポテンシャルを秘めており、今後の一層の研究の進展が期待される。また、今回も会場はほぼ満席になり大変盛況であった。異分野からもスピントロニクスに関する関心の高さが伺えた。

10.1 [新物質創成]セッションにおいては、酸化物磁性体に関する研究が多く報告された。多くは結晶成長に関するものであるが、強磁性絶縁体としてトンネル磁気抵抗素子へ応用した報告もあり、今後の展開が期待される。また、垂直磁気異方性を有する強磁性材料に関する研究も前回に引き続き活発であった。特に、メモ

リ応用の際に重要な性能指数となる磁気ダンピング定数に焦点があてられた。また、白金に強電界を印加することにより強磁性が誘起されるとの報告もあり注目された。各研究の今後の進展に大いに期待したい。

10.2 「スピントルク・スピン流・回路・測定技術」では、19件の口頭発表および5件のポスター発表が行われた。前回の講演会に引き続き、強磁性体から半導体へのスピン注入に関する講演件数が多く、スピントランジスタの実現に対する期待の大きさが窺われた。シリコンやゲルマニウムなどへのスピン注入が室温においても可能になったことで、デバイス応用に対する期待は大きい。また、スピン軌道相互作用を起源とする、スピンホール効果などの現象や、熱流とスピン流の相関現象に関する研究も着々と進んでおり、さらに新たな物理現象の発見や、デバイスの創出に結びつくことを期待したい。

10.3 「GMR・TMR・磁気記録技術」では21件の口頭発表が行われた。電界による磁化制御に関する講演が5件あり、高特性化のための材料面からの検討に関するものが多かった。また、MRAMやHDDに向けたGMR・TMR効果のMRに関する講演が7件あり、垂直異方性を持つ新しい材料の探索は、継続的に進められている。この他、熱アシスト磁気記録、マイクロ波アシスト磁気記録のヘッド応用や超短パルス光を用いた磁化反転など新規磁気記録技術に向けた講演が7件あり、次世代の超高密度磁気記録デバイスの実現へ向けた研究が着実になされている様子が伺えた。

10.4 「半導体・有機・光・量子スピントロニクス」では口頭講演・ポスター講演合わせて30件の講演が行われた。従来からの磁性半導体の結晶成長とその特性評価に加え、半導体量子井戸への電子スピン注入とスピン緩和の制御に関する発表が多く、精度の高い測定結果が報告され、この分野の更なる発展がみられた。今回からポスター賞が新設されたポスター発表では、どのポスターでも議論が絶えることなく行われる様子が垣間みられ、今後もポスター発表を研究発表の良い手段として活用されることが期待される。