

「応用物理」第71巻 第5号 分科会・研究会だより

スピントロニクス研究会

農工大工

佐藤勝昭、森下義隆

最近、電子が持つ2つの性質である電荷とスピンの自由度の両方を利用したデバイスをめざす研究が盛んになってきた。その1つに、スピン依存トンネリング現象に基づく「トンネル磁気抵抗効果」(TMR)を利用した固体磁気記憶素子MRAMがある。この素子は、書き込み・読み出しの速度が数ナノ秒と短いこと、繰り返し耐性が 10^{15} 以上とされ、非常に高い潜在能力をもったデバイスである。この研究は、日本における基礎研究が引き金になったにもかかわらず、集積化という点で米国に先陣を許してしまった。電子のスピンを用いたデバイスをめざすもう1つの試みが、半導体スピントロニクスという分野である。特に、III-V族半導体にMnを高濃度に導入した希薄磁性半導体においてキャリア誘起の強磁性を示すことが見出され、FET構造において電氣的に磁性を制御すること、半導体にスピンを注入し輸送することに成功している。この研究は、日本人研究者たちによって開始されたものであるが、国際的な広がりをもってきた。次世代の量子コンピュータの実現もスピントロニクス抜きには考えられない。この面でも米国は一步先を進んでいる。日本では、磁性研究者と半導体研究者を結びつける場が非常に少ないことが影響している。

本研究会はこのような背景の下、昨年5月に設立が認められた。本会の責任者は宮崎照宣(東北大工)、世話人代表は佐藤勝昭(農工大工)である。現時点(2002年1月)での会員数は約110名である。

平成13年度は第1回目の研究会として、12月19日(水)に東京工業大学すずかけ台キャンパスにおいて、第7回「半導体スピン工学の基礎と応用」PASPS7(12月17日、18日)のサテライトとして講演会を開催した。この会のポイントはMRAMの位置付けおよび役割について、MRAMに関係する研究者・技術者とシリコン集積回路技術者との交流をもつことができたこと、量子コンピューティングの専門家との対話を通じてスピネレクトロニクスの役割が明確になったこと、将来のスピネレクトロニクス材料としてカーボン系を含む幅広い材料を視野に入れるべきことを痛感したことである。参加者は、学生を含め約75名で、議論も活発で非常に盛況であった。この研究会は、世話人の1人である宗片比呂夫(東工大像情報)が会場設営と運営にあたった。

今年度は、春の応用物理学会講演会でのシンポジウムを皮切りに、9月に東北大学通信研究所研究会との共催のスピネレクトロニクス全般に関する研究会、第8回「半導体スピン工学の基礎と応用」PASPS8との共催のMRAMに関する研究会、および12月に独自のスピネレクトロニクス全般に関する研究会を開催する予定である。春のシンポジウム(3月28日)では、MRAMの話題、磁性半導体の話題のほか、量子情報処理技術、スピンバルブトランジスタ、スピン計測技術、将来の要素技術となるスピン注入反転技術などの話題を取り上げている。

このように、本研究会の短期的な目標としては、MRAMに関するプロセス、分析、回路面（設計）などの課題を討議しますが、同時に長期的視野に立って半導体のスピン注入、さらには量子コンピューティングなども視座にいれ、分野を超えて語り合える応用物理学会の研究会ならではの場を提供することを目的としている。また、必要に応じ、関連する他学会の行事との共催も行う予定である。なお、本研究会に関する情報は本会のホームページ（<http://www.tuat.ac.jp/~spinelec/>）に逐次掲載するのでご覧頂きたい。本研究会に興味のある方は、代表幹事佐藤勝昭 (satokats@cc.tuat.ac.jp) または事務局の森下義隆 (morisita@cc.tuat.ac.jp) までご連絡頂きたい。