

10

スピントロニクス・マグネティクス

東芝 近藤剛
東北大 大兼幹彦
物材機構 高橋有紀子
東北大 好田誠

「スピントロニクス・マグネティクス」大分類は、一般講演が9月17日～9月20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。18日午後には分科企画シンポジウム講演が開催された。また、本大分類では応用物理学会の国際化に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ているが、今回も前回に引き続いて、約6割の講演が英語でなされた。特に学生、若手研究者の英語講演の割合は高く、また、そのレベルも非常に高いものであった。また、18日のシンポジウムに先立って、前回の春の講演会で創設された「英語講演奨励賞」の第一回授賞がなされた。これらの取り組みをさらに推進し、益々英語講演が活発化することを期待したい。以下に、各中分類のトピックをまとめる。

10.0 分科企画シンポジウムとして、「スピントロニクス材料・デバイスの最前線」を開催した。近年注目を集めている工学分野であるスピントロニクスでは、電子の持つスピンという性質を積極的に利用することで、デバイスに多種多様な機能性を付与させることが可能となる。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、それを利用したデバイス設計を基礎とするものである。本シンポジウムでは、金属、半導体、絶縁体を問わず、スピントロニクス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7名の先生を招待して行われた。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と今後の課題を活発に議論した。シンポジウムは非常に盛況であり、スピントロニクスに対する期待の高さが伺えた。

10.1 「新物質創成」では、口頭発表とポスター発表をあわせて計31件の報告がなされた。金属磁性薄膜関連では異なる強磁性層を直接積層し層間に生じる交換相互作用を利用して磁気特性を制御する試みが報告された一方、垂直磁気異方性薄膜に対する内殻磁気円二色性測定が複数のグループから報告され、評価手段として定着してきた。他にも、有機金属分解法による磁気光学材料(Bi置換希土類鉄ガーネット)薄膜の作製、ガン温熱療法用磁性微粒子の作製および物性評価、垂直磁気異方性窒化物薄膜の作製法・磁気特性・微細加工など、幅広いテーマについて活発な議論が展開された。

10.2 「スピントルク・スピン流・回路・測定技術」では、18件の口頭発表および23件のポスター発表が行われた。これまでも活発に議論が行われてきた、強磁性体から種々の材料へのスピン注入技術が進展している。特に、半導体中に注入したスピンを電界で制御する研究については、実用化に向けた研究への発展が期待される。また、今回の講演会の特徴として、スピン波伝搬に関する講演が増加した。スピン波技術が、将来の超低消費電力スピントロニクスデバイスの実現に結びつくことを期待したい。従来から行われている、スピン偏極電流および電圧による磁化制御技術についても着実に研究が進んでいることが感じられた。さらに、10.2では核バーネット効果の観測や、表面音波によるスピン流生成などの基礎研究に関する発表も増えており、今後の研究の進展に期待をしたい。

10.3 「GMR・TMR・磁気記録技術」では11件の口頭発表と9件のポスター発表が行われた。前回の講演会に引き続き、HDDやMRAMへの応用を意識した発表が多く行われた。一方で、微小磁場検出のためのMTJを用いたセンサー応用に関する発表も増えてきている。磁気センサーは生体磁場、車載など様々な分野への応用が期待されており、新たな分野へのスピントロニクスの展開を感じた。電界による磁化制御、垂直異方性を持つ新規材料の探索、スピントルクオシレータ(STO)の発振器・HDDへの応用、垂直MTJの開発、ホイスラー合金を用いた磁気抵抗素子の開発が継続的に進められている。これら従来の材料、素子研究に加えて、画期的材料・素子に関する研究が増え、益々、本分野が発展を続けていくことを期待したい。

10.4 「半導体・有機・光・量子スピントロニクス」では口頭講演27件、ポスター講演5件の発表が行われた。口頭講演の一部が10.2セッションとパラレルセッションであったにもかかわらず、大変盛況で、議論も活発に行われた。種々の半導体へのスピン注入およびその緩和に関する研究は、着実に技術が進展し、また物理的理解も進んでいる。これらの基礎研究が、将来のスピントロニクスのキーテクノロジーへと展開されていくことを期待したい。また、これらの研究に加えて、新しい磁性半導体の創成に関する研究がさらに増えてくると、当分野の益々の活性化が期待される。