

9. 応用物性

東京農工大学大学院工学研究院

白樫 淳一

本分科では、材料・構造・機能を切り口として、これらにかかる物性の発現とその応用について議論している。多様な研究トピックスを受け入れることで、応用物理における新しい研究分野を創製して行く「ゆりかご」の役割を自負している。以下、本講演会における各中分類分科セッションの様子を報告する。

「9. 1 誘電材料・誘電体」では、13 件の発表(口頭 9 件・ポスター4 件)があった。JSAP-MRS 合同シンポジウムのセッションとテーマの重複があり講演件数は少なくなったものの、会場には 35 名程度の参加者がおり活発な議論が成された。発表内容は例年同様に材料探索から評価・デバイス応用と多岐にわたり、リラクサーの優れた電気物性の発現機構、SHG を用いた電荷分布の観測、強誘電体への電荷注入と誘電率の関係、誘電体へのイオン照射の影響、チタン酸バリウム合成や結晶電子構造解析、非鉛系圧電体単結晶育成に関する報告があった。注目講演に選出された「非鉛系強誘電体(Bi_{1/2}Na_{1/2})TiO₃-BaTiO₃ の分極反転挙動」(東大先端研)では、高エネルギー放射光 X 線回折や接触共振圧電応答顕微鏡を用いた実験から得られた知見を基に「分極回転が圧電性を向上させること」が提案・確認された。以上の様に誘電材料の裾野は広がっており、さらなる物理現象の発見やデバイスの創出が望まれる。

「9. 2 ナノワイヤ・ナノ粒子」では、前回の発表件数を上回る41件の研究発表(22 件:口頭発表, 19件:ポスター発表)が行われた。講演の内訳は、ナノワイヤに関する報告が23件, ナノ粒子に関する発表が18件となっており, IV族をはじめ, 化合物半導体, 酸化物, 金属等に渡る幅広い材料系を扱った発表がなされた。本セッションは、ナノワイヤ・ナノ粒子を舞台とした材料横断的な議論が進められることが大きな特徴であり、他の材料系からインスパイアされた新しい研究展開が大いに期待される。発表内容も、結晶成長から、物性評価、デバイス展開と数多くの魅力的な発表が行われた。最後に、IV族ナノワイヤにおけるドーピングに関する結果を詳細に報告した筑波大・物財機構のグループが、ポスターアワードを受賞したことは、本中分類分科の今後益々の発展を期待させるものであった。

「9. 3 ナノエレクトロニクス」では、24 件の講演(口頭18件, ポスター6件)が行われた。今回の講演では、単電子デバイス関連: 7件, エレクトロマイグレーション制御型ナノギャップ関連: 7件, 分子デバイス関連: 3件, 確率共鳴関連: 2件, グラフェン関連: 2件, ドット形成関連: 2件など、最近の傾向を反映した報告内容となった。注

目すべきは、強磁性単電子トランジスタの報告（電通大，農工大）であり，本セッションが磁性スピン系ナノデバイスの報告の場として認識されつつあることを示唆している．本セッションではナノをキーワードとして関連する研究トピックスに横串を通しながら，萌芽的なテーマから研究進捗の高いテーマまで，興味深い話題をこれからも提供して行きたい．

「9. 4 熱電変換」では，9月19日および20日に，それぞれ，ポスターセッションとオーラルセッションが開催された．前者では8件，後者では19件の講演が行われた．口頭発表の会場は250名を収容できる大会場であったため，以前から指摘されていた「参加者が会場からあふれる問題」もなく，セッションが順調に進行された．発表件数は，2013年3月に行われた講演大会（ポスター9件，オーラル28件）と比較すると，やや減少しているが，7月に日本において熱電国際会議が行われ，9月初旬に熱電学会講演大会が，また，熱電変換のセッションがある金属学会が応用物理学会とほぼ同時期に行われたことを考慮すると，十分に多くの講演者を得ることができたと判断される．オーラルセッションでは，常時，60～80名の聴講者が講演を聞いていた．発表件数を遥かに上回る参加者数は，多くの方々が「熱電変換」に興味を持っており，潜在的な講演者が多数いることを意味しているように思われた．各講演に対しての質問は3～5件あり，質問時間が足りなくなることが多かった．ポスター会場は十分に広く，講演時間内で活発に議論が行われていた．また，Poster Awardが本中領域から選出されたことも特筆に値するであろう．いずれのセッションにおいても，大学や研究機関の関係者の発表のみならず，企業からの発表も複数件あった．発表内容は，熱電に係わる基礎物理，熱電材料，新規測定技術の開発から熱電デバイスにまでおよび，熱電変換の研究が産官学において活発に行われているように印象づけられた．

2013年9月19日に行われた9. 5 新機能材料・新物性の口頭発表およびポスター発表講演会の報告をする．「9. 5 新機能材料・新物性」では今回の発表件数がこの3年間で最多の21件となり，ポスター2件，口頭19件の発表（内2件は講演会奨励賞記念講演，2件が英語発表）が行われ，活発な議論が行われた．セッション前半では特にアプリケーションよりの新機能材料について報告が行われ，絶縁体上にプラズマ処理で形成された超高密度磁性体ナノドット配列の磁気特性に関する発表が注目を集め，その利用方法について議論が交わされた．セッション後半は新物性よりの発表が行われ，有機材料と磁性元素のハイブリッド材料中の磁性に関する議論が活発に行われた．

最後に，本報告作成にあたり協力いただいた塚田 真也（島根大），原 真二郎（北大），柳田 剛（阪大），岡本 庸一（防衛大），竹内 恒博（名大），清水 智弘（関西大）の各氏に感謝致します．