

第 66 回応用物理学会春季学術講演会 シンポジウム報告

多元系化合物・太陽電池研究会 公募シンポジウム

「多元化合物材料研究の動向・趨勢 ～物性制御と応用展開～」

世話人: 櫻井岳暁 (筑波大学)、野瀬嘉太郎 (京都大学)、池田茂 (甲南大学)

近年、多元化合物は新奇物性の発現、エネルギー研究との親和性、計算機の高性能化による理論研究との融合により注目を集めており、その応用範囲は、薄膜太陽電池、透明導電膜、熱電発電、光触媒、スピントロニクスなど、多様な分野に広がっている。一方、多元材料であるゆえ相制御、欠陥形成の制御、材料選択指針が多岐に広がるなど、研究対象として面白い反面、未知数の困難がある。

本シンポジウムでは、多元化合物研究の多様な分野に焦点を当て、分野横断的に俯瞰できる内容のシンポジウム (招待講演 6 件、一般講演 4 件) を開催した。第一人者の先生方の講演・質疑応答を通じ、多元材料研究における課題をあぶり出し、どのような開発が今後必要になるか、聴講者が包括的に理解しヒントが得られる機会になった。

招待講演の概要を以下に記載する。

東京工業大学の平松秀典先生には、層状オキシサルファイドや多元窒化物など、新多元系物質のバルク・薄膜合成と光電子物性について講演していただいた。反応性固相エピタキシーや分子線エピタキシー法を用いた高品質結晶薄膜の形成とその物性について、活発な議論がなされた。

物質・材料研究機構の森孝雄博士からは、 $\text{CoSb}(\text{S}, \text{Te})$ 、 CuFeS 、 $\text{Cu}(\text{Cr}, \text{Sb})\text{S}$ など、磁性半導体熱電材料を用いた熱電発電デバイスの研究開発について講演があった。熱電性能と有効質量の相関や磁性半導体の活用方法を示していただいた。

東京大学の嶺岸耕先生からは、水分解光電極へのカルコパイライト半導体の適用に関する講演をしていただいた。 $\text{Cu}(\text{In}, \text{Ga})\text{Se}_2(\text{CIGS})$ 光カソードへの CdS 表面層の導入効果や、 $\text{CIGS}:\text{ZnSe}$ 混晶の開発、電解液の調整により、エネルギー変換効率 12.5% を出された結果を紹介していただいた。

トヨタ自動車の増田泰造博士には、車載用フレキシブル CIGS 太陽電池について講演をしていただいた。自家用車に太陽電池を搭載した際産み出される電力量と走行距離の計算結果、フレキシブル太陽電池の作製プロセス、特定の波長のみを反射させる表面塗料による太陽電池のカラーリング技術について解説していただいた。

物質・材料研究機構の葛西伸哉博士からは、化合物半導体障壁を用いた磁気トンネル接合の低抵抗・高出力特性について講演していただいた。低抵抗・高出力トンネル磁気抵抗素子

(MTJ) の実現に向け、MgO に変わる新規トンネルバリア材料として超薄膜 CIGS を単結晶成長し、従来困難であった $0.1\text{-}1\ \Omega\mu\text{m}^2$ 領域での高出力 MTJ の構築が可能になった成果を解説していただいた。

産業技術総合研究所の石塚尚吾博士からは、カルコパイライト太陽電池のアルカリ金属効果の物理について講演していただいた。CIGS 太陽電池のアルカリ金属添加は変換効率を高める技術として盛んに研究されているが、背景となる物理は未だ議論の真っ只中である。その経過や考えられうるメカニズムについて、歴史を紐解きながら解説していただいた。

なお、一般講演の内容も多岐にわたり、光触媒、太陽電池、放射線検出、シミュレーション技術など活発に議論していただいた。会場は聴講者で溢れ、立ち見も出るほど常時盛況であった。多元化合物研究の明るい未来を示すとともに、その統一的な理解と物性の解明が、多様なアプリケーションの開発に不可欠であることが浮き彫りになった。最後に、本シンポジウムにおいて最新的话题を提供して下さった講演者ならびに活発な議論に参加していただいた聴講者の方々に感謝の意を表す。

