

13.半導体

A(シリコン系),B(化合物系)が統合して出来た 13.半導体では、下記のような内容の講演がなされた。

13.1 Si 系基礎物性・表面界面・シミュレーションでは、Ge コア/Si シェル型量子ドットからの発光スペクトルの温度依存性、電子線後方散乱パターン法を用いたナノワイヤにおける応力緩和分布空間分解測定、走査型拡がり抵抗顕微鏡を用いた LSI 故障解析などが報告された。シミュレーションに関する報告には、パワーデバイス材料に向けた新しい分子動力学的手法の提案や、Ge ナノワイヤの高電界正孔輸送において負性微分抵抗が現れることの予測などがあった。

13.2 探索的材料物性・基礎物性では、講演奨励賞受賞記念講演(東北大学)を含み、Si クラスレート、シリサイド半導体、窒化物に関する 45 件の発表があった。シリサイド半導体では、 Mg_2Si 赤外受光素子(茨城大)、 $BaSi_2$ 薄膜太陽電池にむけた真空蒸着法、表面不活性化、ラマン分光(筑波大、名大、東芝、九工大)など、基礎と応用研究が発表された。 $\beta\text{-FeSi}_2$ では室温 PL 発光(神奈川産技セ、東工大)、電気伝導(九工大)に関する発表が興味深かった。その他、Mg-Ca-Si 膜、 Fe_3Si においても新たな基礎物性に関する発表があり、活発な議論がなされた。

13.3 絶縁膜技術では、Si や Ge、そして SiC やダイヤモンドなど、各種半導体基板上での絶縁膜作成・評価技術、さらには、上部電極形成における膜特性の評価など、一時期に比べれば発表件数そのものは沈静化したものの、引き続き活発な議論が行われた。

13.4 Si プロセス・配線・MEMS・集積化技術では、ドーピング技術や欠陥低減技術、結晶化技術、ミニマルファブにおける各種要素技術、MEMS による圧電デバイス、シリコンフォトニクス光集積回路、さらには CVD プロセス開発の現状など、ホットな話題が相次いだ。

13.5 デバイス/集積化技術では 4 1 件の発表があった。Si CMOS の特性ばらつきやノイズの研究から量子効果デバイスの開発、Ge や化合物やダイヤモンドそして酸化物や硫化物をチャネル材料に用いたデバイスの開発や物性研究など多彩な研究成果が報告された。さらにはトンネル電流や負性容量効果を用いた急峻な電流立ち上がりのトランジスタ、CBRAM やスピンメモリを用いた回路の研究など、デバイス研究領域の拡大を感じられる内容であった。

13.6 Semiconductor English Session では、件数こそ少なかったものの、海外からの投稿が半数近くを占めるなど、本来の目的に沿った形のセッションとすることができた。今後、広報活動などを通じて、海外からさらに多くの講演を呼び込みたいと考えている。

13.7 ナノ構造・量子現象では、本講演会より中分類名・キーワードを変更した影響により、量子井戸・量子ドットだけでなく、ナノワイヤ・ナノコラムに関する講演の割合が増加した。この他、電子正孔液滴の光学特性や NMR による格子歪み分布の超高感度測定の報告もあり活発な議論がなされた。3.11 とのコードシェアでは、高純度単一光子発生の実証実験やサーモクリスタルによる熱伝導制御を利用した新規デバイスの報告があり、今後の実用化展開や応用分野開拓が期待される。

13.8 化合物及びパワー電子デバイス・プロセス技術では、口頭講演 47 件、ポスター 21 件の発表があった。内訳は、従来 III-V 化合物関連 8 件、窒化物 RF デバイス 3 件、窒化物パワーデバイス 16 件、窒化物 MIS 構造 2 件、酸化ガリウム関連 5 件、ダイヤモンド FET 1 件、プロセス技術 15 件、評価関連 18 件。近年の傾向として窒化物関連の話題が主流を占めている。特に GaN 基板を用いたデバイスや評価の発表が増えており、この技術が次第に普及しつつあることを示している。

13.9 光物性・発光デバイスは会期中延べ 250 名ほどの参加者があり、希土類添加半導体や長波長発光蛍光体に関する講演に注目が集まった。GaN:Eu では蛍光 X 線ホログラフィーで異なる原子面での原子占有位置を調べた結果が示された。InGaN:Eu では新たな発光サイトが生じることが報告された。また in-vivo バイオマーカーを指向した蛍光体合成が報告され、特異な Mn⁵⁺による近赤外発光が示された。分析では広範囲 HAADF-TEM 像でサイト選択性や濃度消光に関わる分布を空間像で直接観察できる可能性が示された。今後の発展が期待される。

13.10 化合物太陽電池のセッションは、京大の金光氏による解説論文賞受賞記念講演で始まった。半導体ナノ構造のキャリア多体効果に変換効率向上に寄与する原理を分かり易く解説するとともに、聴衆に対して今後の実用研究への展開に期待するメッセージが伝えられた。III-V 材料ではエレクトロルミネッセンスを利用したセル評価法の進展に注目が集まった。カルコゲナイド系太陽電池は、アルカリ金属がセル効率に与える影響に関して多くの報告があった。