

2019年 第66回応用物理学会春季学術講演会 大分類 13「半導体」報告

13. 半導体では、一般講演・シンポジウムにおいて一般・招待講演合わせて計 425 件の講演があり、下記のような内容の報告が行われた。

13.1 「Si 系基礎物性・表面界面・シミュレーション」では、講演奨励賞を含む 23 件の口頭講演と 3 件のポスター講演があった。Ge コア量子ドット、放射線による Tr.劣化モデル、ナノ構造における熱輸送計算、パルス光伝導法による界面準位密度の非破壊計測、グラフェンアシスト Si/Ge エッチング、Si の撥水性、反射率制御など、多岐にわたるテーマで、活発に議論が行われた。

13.2 「探索的材料物性・基礎物性」では、シリサイド半導体・半金属を中心に、熱電材料(大阪大)、p 型アモルファス材料の探索(東工大)を含めて 36 件の発表があった。BaSi₂ 太陽電池の研究は、水素や不純物(B や As)の添加による分光感度の大幅な向上が発表され(筑波大)、関連研究(名古屋大、山梨大、NIMS)と合わせて、着実な進歩が見られた。また、Mg₂Si フォトダイオードでは接合深さと光学特性の関連が調べられ(茨城大)、光変調反射率測定による光学遷移端の探索(九工大)が行われた。β-FeSi₂ 全固体二次電池(明治大)も関心を集めた。

13.3 「絶縁膜技術」では、口頭講演 14 件、ポスター講演 10 件の発表があり、絶縁膜形成技術、評価技術に関する活発な議論が行われた。具体的には低温 SiO₂ 成膜技術の検討や、Si ピラーの酸化メカニズムに関する議論、Ge 上の高品質な絶縁膜形成技術に関する講演が行われた。また、強誘電体 HfO₂ 形成技術や MONOS 型メモリのトラップ特性評価についても議論が行われた。

13.4 「Si 系プロセス・Si 系薄膜・配線・MEMS・装置技術」では、初日にミニマルファブに関する研究が集中的に報告された。二日目には、レーザーを中心とした IV 属系(Si、Ge 系)材料薄膜の結晶化に関する研究とその成長機構の研究が発表され、フレキシブル基板上でも可能な低い温度で有効に結晶化された結果や TFT 特性など活発に報告された。三日目には、MEMS 技術による高感度加速度センサに関して新しい三軸構造の提案がなされ、更にそのための電極構造や材料耐久性に関する研究が報告された。また、波長選択赤外高原のための表面プラズモン励起格子に関する報告がなされ活発な議論がなされた。常に聴講者が 50 名を超え、人気の高い講演会場となった。

13.5 「デバイス/配線/集積化技術」では、受賞記念講演 4 件、一般講演 42 件(内ポスター 11 件)の発表があった。今回新たに加わった配線技術を含め、材料・デバイス技術からシ

ミュレーション・回路技術にいたるまで、幅広い議論が行われた。具体的には、新材料チャネル(Ge/III-V/酸化物半導体)を用いたトンネル FET、メモリデバイス(ReRAM,SRAM)、シリコン量子ビット、センサ向けデバイスなどに関する発表が行われた。昨年秋に引き続き、6.1、13.3 と合同でコードシェアセッションを開催。受賞記念講演 1 件、一般講演 11 件の発表があり、強誘電 HfO₂ のプロセス・デバイス技術に関して活発な議論が行われた。

13.6 「ナノ構造・量子現象・ナノ量子デバイス」では、単独セッションの他、3.11 とのコードシェアを実施した。単独セッションでは、ペロブスカイトにおける多重励起子生成、Er³⁺Y₂SiO₂ におけるコヒーレンス時間など、太陽電池や量子情報素子応用へのキーとなる観測が報告された。コードシェアでは、機械振動子による励起子寿命制御（講演奨励賞受賞記念講演）、ポアンカレビーム生成、Andreev bound state の観測など幅広い分野で活発な議論が行われた。

13.7 「化合物及びパワー電子デバイス・プロセス技術」では、評価技術として、金属および絶縁体界面や、結晶中の実効キャリア密度評価の報告があった。デバイス・プロセス技術として、pn 接合や HEMT 構造の評価、ウエットエッチング技術や GaN へのイオン注入と活性化、点欠陥評価、高耐圧 pn ダイオードや GaN MOSFET、GaN HEMT などの特性報告が行われた。さらに、Ga₂O₃ およびダイヤモンドを使ったパワーデバイス・システム応用について議論された。

13.8 「光物性・発光デバイス」は合計 58 件の発表があり、10 日、11 日の 2 日間で口頭発表が、12 日にポスター発表が行われた。10 日は主に希土類蛍光体に関する報告があった。中でも Ca₃Ga₂Ge₃O₁₂:Er,Ni は広帯域応答アップコンバージョン発光が可能で、結晶 Si 太陽電池用の波長変換材料への応用が期待される。11 日は午前中は蛍光体に関する報告があり、窒化物、酸窒化物についての報告が多数なされた。午後前半は発光デバイスに関する報告がなされた。中でも ZnInP 系量子ドットを用いた狭帯域緑色 EL 素子は鉛フリーのデバイスであり、今後の発展に期待が集まる報告であった。午後後半はナノ粒子や量子ドットの光学特性評価に関する報告がなされた。中でもカーボンドットは新型の炭素系量子閉じ込め構造であり、炭素でのみ形成されることから環境に優しく将来の新型ナノ材料として有望である。

13.9 「化合物太陽電池」として、カルコゲン系材料では、GaAs 基板上へエピタキシャル CIGS の Cu/III 族比依存性や CIGS-Cu_{2-x}Se の二相共存での結晶成長、CZTSe 太陽電池の各種アルカリ添加効果、CdS/CZTGe 界面の電子状態、SnS、Cu₂(Sn,Ge)S₃ 系などの材料系について活発に議論が行われた。また、III-V 族系材料では、新規物理原理を目指した量子構造、及び低コスト化を目指した結晶成長、積層プロセスに関する講演が見られ、中でも

HVPE 成長法による InGaP セルの高品質化と多接合化の動きが注目を集めた。