

## 14 半導体 B (探索的材料・物性・デバイス)

半導体 B (探索的材料・物性・デバイス) では今回???件の発表があった。

探索的材料物性では、シリサイド半導体・磁性体関連で30件、その他半導体関連で6件の合計36件の発表があった。シリサイド半導体では、シリコン系新材料である  $\text{BaSi}_2$  に関連する発表が10件と最も多かった。 $\text{BaSi}_2$  を用いた薄膜太陽電池の開発に向けて、pn接合の形成、p型不純物である B 原子のレーザアニールによる活性化、表面不活性化 (以上筑波大)、安価なガラス基板上への真空蒸着法による  $\text{BaSi}_2$  膜の形成など (名古屋大)、着実な研究の進展が報告された。また、第一原理計算による不純物原子の拡散挙動の考察 (千葉大)、侵入型ドーピングの可能性 (AIST)、光吸収係数が大きい原因

(NIMS) など、理論的検討も進んだ。 $\beta\text{-FeSi}_2$  では、変更ラマン測定 (鹿児島大) により、観測されるラマン線のモードが同定され、基礎的な理解が進んだ。また、 $\beta\text{-FeSi}_2/\text{SiO}_2$  ナノ混合相からは、 $\beta\text{-FeSi}_2$  に由来するフォトルミネセンスが初めて室温で得られた (九州工業大)。さらに、 $\beta\text{-FeSi}_2$  への C ドープにより、 $\text{p-Si/n-}\beta\text{-FeSi}_2$  ヘテロ接合ダイオードのリーク電流が格段に低減されるなど (九州大学)、赤外受光素子に向けた今後の進展が期待される。熱電材料として期待される  $\text{Mg}_2\text{Si}$  では、不純物添加による格子熱伝導率の低減効果が注目を集めた。(担当編集委員: 寺井 (鹿児島大)、末益 (筑波大))

超薄膜・量子ナノ構造では、量子ナノ構造の作製手法や電子・光物性の評価からアプリケーションへの応用 など、幅広い議論がなされた。作製手法では、NTT の  $\text{InAs/GaSb}$  ヘテロ断面上に精密に In 原子を配列させる報告が新しく、電子の原子間トンネルの観測に成功しており、原子スケールデバイスの可能性が提示された。物性関連では、東大の単一量子ドット中電子のサブレベル間遷移のテラヘルツ照射による操作など、光と物質の相互作用をより精緻に制御可能とする技術が報告された。またシェフィールド大の R. Hogg 教授によるバイオイメージング用量子ドット広帯域光源に関する招待講演は、最新の研究成果のみならず実用を踏まえたアプリケーションの一端を紹介いただき、大変有意義であった。この他、東北大の極限加工を用いた太陽電池や、徳島大の量子ドット結合共振器によるテラヘルツ波発生など、量子ナノ構造の応用分野を開拓する報告がなされており、本分野の多岐にわたる展開の可能性が感じられた。(担当編集委員: 宮澤 (東大)、俵 (NTT)、尾崎 (和歌山大)、早瀬 (慶大))

電子デバイス・プロセス技術は、52件の口頭発表 (うち14件は15.4.III-V族窒化物結晶とのコードシェアセッション)、19件のポスター発表が行われた。これは昨年秋の講演会の発表件数の1.4倍以上である。内訳は、窒化物系がやはり主流で、デバイス20件、評価29件、プロセス5件、それ以外の材料系では、InP (InGaAs) 系 FET 関連3件、InP 系 HBT が3件、アンチモン等狭ギャップ材料系5件、酸化ガリウム2件、SiC、ダイヤモンド各1件である。窒化物系では、電流コラプスに関わる発表が引き続き各機関から報告されており、根気強い研究が続いている。InP 系では一時期下火になっていた HBT 関連の報告が前回に引き続き複数件発表された。今後の展開に注目したい。酸化

ガリウムの FET は着実に進歩している模様。(担当編集委員：末光(東北大)、中村(首都大)、牧山(富士通研)、塩島(福井大))

光物性・発光デバイスでは Eu ドープ半導体、量子情報材料としての Er 添加酸化物、LED 用蛍光体等について 77 件の講演が行われた。GaN:Eu では Zn-O の共添加により新たな発光センターが生じること、二波長 PL による発光センター毎のエネルギー輸送効率の検討が報告された。蛍光体では企業から多くの発表があり、Ca-Zr-Tb ガーネットに Ce 添加し青色領域の光で Tb の緑色発光が、更に Eu を添加することで Eu の赤色発光も得られることが報告され、輝線を利用した白色 LED の可能性が示された。中性子回折と第一原理計算を組み合わせたサイアロン蛍光体の結晶構造解析が、Al-Si の占有、O 位置に対して詳細に行った結果が報告された。希土類添加ガラスにおいて欠陥と希土類イオンとの電子の授受を交流電場に対する応答から観測した例が示された。今後励起エネルギー損失の議論が進むことが期待される。(担当編集委員：國本(徳島文理大)、今北(神戸大)、小泉(阪大)、深田(金沢工大))

化合物太陽電池は、カルコゲナイド系材料と III-V 属系材料とに大別されて、計 107 件(うち 27 件のポスター)の発表があった。今回から講演の一部が結晶工学(15.2, 15.3, 15.4)とのコードシェアセッションでの発表となり、これまでとは異なる参加者を交えた活発な議論がなされた。カルコゲナイド系材料は、CIGS 系や CZTS 系などの多結晶薄膜新規作製技術の提案や光学評価・接合界面評価に関する報告が多く、安価で高効率な太陽電池実現のための多岐に渡る作製プロセスの提案に多くの注目が集まった。III-V 族材料系では、多接合電池の関連プロセス技術や動作解析、量子構造電池の物性評価を中心に、多くの発表があった。量子ドット電池では、春の講演会に引き続き効率的な 2 段階光吸収動作への取り組みについて複数の報告があり、中間バンドからのキャリア熱脱出抑制の重要性が認識された。(担当編集委員：杉山(東理大)、八木(埼玉大))