

2020 年応用物理学会秋季学術講演会 合同セッションK「ワイドギャップ酸化物半導体材料・デバイス」報告書

2020 年 9 月 9 日(水) 午前

前半には、酸化ガリウムや透明電極関係の講演が行われた。酸化ガリウムについては、固相エピタキシー、ELO(横方向成長)、ミスト CVD、プラズマ支援分子線堆積法など、様々な結晶成長とその評価についての講演があった。透明電極については、ITO、GZO の成膜について講演があった。

後半には、IGZO 等の酸化物 TFT, ZnO 系の講演が行われた。酸化物 TFT については、 SnO_2 , In_2O_3 , IGZO と多様な材料による TFT に関する講演があった。ZnO 系では、 MgZnO の深紫外発光特性評価、量子もつれ光子対発生のための量子井戸の設計、p-ZnO ナノ粒子を用いた LED に関する講演があった。

2020 年 9 月 9 日(水) 午後

前半には、まず京大の藤田静雄先生による「第 10 回化合物半導体エレクトロニクス業績賞(赤崎勇賞)受賞記念講演」が行われた。GaAs 系から ZnSe 系の結晶成長、酸化物のミスト CVD 成長など、藤田先生が歩んでこられた結晶成長の歴史を紹介いただいた。そのあと、酸化ガリウム系の講演が行われた。前半には酸化ガリウムのマクロ欠陥・ミクロ欠陥の評価について発表が行われた。中盤には、酸化ガリウムによるショットキバリアダイオードに関する講演が 2 件あった。後半は、 β 型酸化ガリウム基板をエミッション顕微鏡で評価したところ、試料形成時のボイドに電界集中することにより逆方向リーク電流が生じることが報告された。また XRT 確認される欠陥とは相関がないことが確認された。HVPE を用いて $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 上に異なる成膜速度で形成した $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 相を処理した際のエッチピット密度を評価され、適切な成長条件を見いだされた。MBE をもちいた Al_2O_3 薄膜形成において、系統的な評価をされ、エピタキシャル成長のできる条件を特定された。また、安価なサファイアと同型の結晶構造を持つコランダム型酸化物において p 型導電特性を実現したことが報告された。ここでは、Ir と Ga を用いた混晶薄膜を作製し p 型特性を確認された。

2020 年 9 月 10 日(木) 午前

前半には、ZnO に関連する講演が 4 件あった。IoT 社会到来等による動向を受け、PET フィルム上(明星大学)ならびに合成雲母上(京都工業繊維大学)へのフレキシブル薄膜作製の報告があった。同じフレキシブル膜であるが、前者は低コストな電気化学堆積法製造を採用しており、ZnO(001)配向膜作製に成功している。高品質化や電気特性に関しては今後の課題であろう。一方、後者はファンデルワールスエピタキシーの原理により、曲げ自由度がありながら単結晶膜を作製出来る点で、非常に興味深かった。また、GaN 結晶にて実績がある、水素ガスを用いた異方性エッチングが、ZnO 単結晶でも有効であった事実(上智大学)や、顕微ラマン法による ZnO 高温電気物性測

定に関する研究(中京大学)は、いずれも ZnO 母体パワー素子開発に不可欠な要素となるであろう。その他酸化物半導体として、 Cu_2O 、 SrTiO_3 に関する講演が、それぞれ 1 件あった。前者に関しては、Si 等半導体において実績のあるレーザー熔融結晶化を用い、非晶質石英基板上に Cu_2O 単結晶膜の作製に成功した報告がなされた(島根大学)。素子への応用にあたり、試料の平坦性改善が課題であろう。後者は、光電気化学反応を用いた水素生成に際し、Pt 担持 SrTiO_3 (100) 面の有効性を評価した報告であった(東京大学)。助触媒の役割と最適化により、さらなる触媒活性の改善が期待できよう。

後半には、第 42 回論文奨励賞受賞記念講演として、IGZO でのホットキャリアの解析について奈良先端大学より発表があった。IGZO でのホットキャリアの挙動について詳細な報告を発表いただいた。その他 p 型 NiO や W 添加 In_2O_3 の高ホール移動度の解明、フレキシブル基板上の ZnO の耐久評価など合同セッション K の特徴でもあるワイドバンドギャップ酸化物に関する多種の材料に関する報告がなされた。