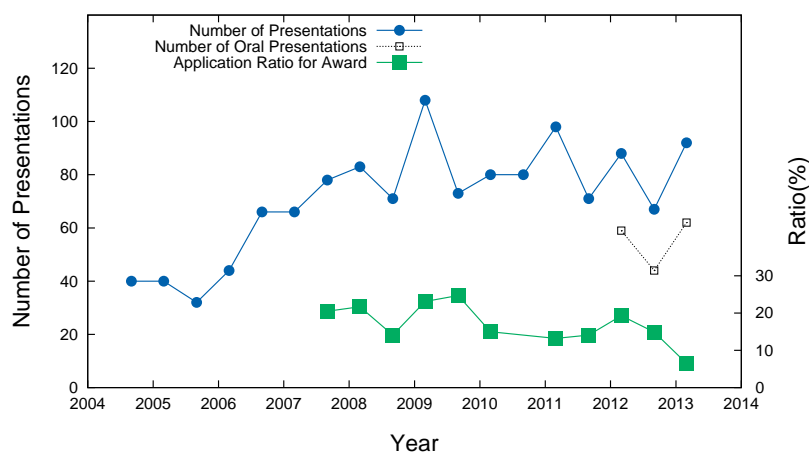


合同セッション K 「ワイドギャップ酸化物半導体材料・デバイス」

和歌山大学システム工学部 宇野和行

1. 実施概要

合同セッション K は、2004 年秋季に「酸化亜鉛系機能性材料」として開始され、2009 年春季から現在のセッションタイトルである「ワイドギャップ酸化物半導体材料・デバイス」となり、募集範囲を酸化亜鉛以外に広げて現在に至っている。今回、東京工科大学で行われた春季応用物理学会においては、口頭発表 62 件、ポスター発表 30 件を含む、合計 92 件の発表が行われた。うち、講演奨励賞応募件数は 6 件であった。下図に、発表件数、口頭発表件数、奨励賞申請割合の年次推移を示した。



今回の 2013 年春季応用物理学会から、ポスター賞が設けられた。合同セッション K からは、3 件のポスターをノミネートし、発表当日に 3 名の審査員がポスター賞候補を 1 件に絞り込み、フェローらの投票に臨んだ。しかしながら、ポスター賞には選定されず、残念な結果となってしまった。

2. 講演について

27 日午前/ポスター発表

基板高速回転型 MOCVD 法によって、サファイア a 面基板上に基板温度 525°C で ZnO 単結晶薄膜が得られたという報告 (島根大, 27a-PB4-16) があった。室温でのキャリア密度が 10^{17}cm^{-3} 台、移動度 $140\text{cm}^2/\text{Vs}$ という値が得られており、PLD や MBE 法に匹敵する品質のものが得られていた。

また、単一の ZnO ナノワイヤをプローブで湾曲させ、CL 発光を観察したという報告 (物材機構, 27a-PB4-22) では、ナノワイヤ内の微細領域からの発光特性を絡めた物性が議論されており、大変興味深かった。

極性面を知ることは特に酸化亜鉛や窒化ガリウムでは重要となるが、今回はゼーター電位測定によって極性を評価する手法の提案があった (島根大, 27a-PB4-23)。基板の極性によって誘導される電荷の違いを利用したもので、試料は水に濡れるものの、非破壊的に極性判定でき、かつ簡便な手法として注目される。

28 日午前/口頭発表

このセッションでは、 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ よりもバンドギャップエネルギーの大きな $\text{Al}_{2x}\text{Ga}_{2-2x}\text{O}_3$ 薄膜の PLD 法を用いた薄膜のコンビナトリアル手法による最適化についての報告があった (東工大, 28a-G19-4)。この系は $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ との混晶であるため、物性が複雑化されることが予想される。しかしながら、 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ のための異種接合材料の有力な選択肢の一つであり、今後の報告に興味をもたれる。

28 日午後/口頭発表

このセッションでは、触媒反応で生成した高温の水分子とジメチル亜鉛による CVD 製膜の報告が数件あった。その中でも興味深かったのは、その反応機構を解明するために、各種中間体の生成エネルギーを Gaussian09 を用いて第一原理計算によって求め、気相中の反応過程を詳細に解析していた報告である (静岡大, 28p-G19-1)。

今回の合同セッション K の発表で (私見だが) 特に注目されたと思われる発表が、九州大学からの発表 (29p-G19-6) である。この発表では、 c 面サファイア基板上へのスパッタ法による酸化亜鉛製膜で、ほぼ単結晶とあって良い酸化亜鉛薄膜が得られたことが報告された。実験では、窒素添加した酸化亜鉛バッファ層 (シード層) を、ある最適な膜厚で導入することで、AFM 観察でステップ/テラス構造が見える原子状平坦な表面が、X 線回折測定で明確な六回対称性が観測されていた。これまで、このグループからの報告では、バッファ層の役割は基板の原子配列情報を消すことにとどまっていた感があったが、今回の発表からは、それ以上の役割があることが示唆され、非常に興味深い。今後の報告についても期待したい。

29 日午前/口頭発表

このセッションでは、透明導電膜に関する報告を集めた。PEN 基板とガラス基板で比較した ZnO, GZO 薄膜の比較および 4 年間大気中放置された GZO 薄膜の劣化評価に関する報告 (NTT, 29a-G19-3)、波長 $1.5\mu\text{m}$ 以上の赤外域にも透過特性が伸びている Fe 添加 ITO50 薄膜に関する報告 (東北大, 29a-G19-9) などが行われた。

29 日午後/口頭発表

このセッションには、IGZO 関連の発表を集中させた。半導体エネルギー研究所からは、結晶性がある IGZO 薄膜についての物性評価についての一連の報告 (29p-G19-3~6) があつた。また、今回、IGZO 薄膜の新しい成膜手法としてミスト CVD 法による報告 (高知工科大, 29p-G19-7,8)、フレキシブル基板に陽極酸化アルミナを用いた報告 (29p-G19-10) があり、ともに TFT デバイスを作製した結果が報告された。

最後の発表は、マスコミプレビューに推薦した発表で、エキシマレーザー (308nm) を照射すると IGZO が低抵抗化することを利用し、セルフアラインによって TFT を作製した報告 (NHK 技研, 29p-G19-17) であつた。IGZO の物性を生かした大面積ディスプレイの製造法につながる技術として注目される。

3. 最後に

「イグゾー」という言葉が人口に膾炙しつつある中、今回の 2013 年春季応用物理学会では、IGZO 関連の発表が増加しました。最初は酸化亜鉛から始まった合同セッション K がありますが、IGZO のみならず $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ や Cu_2O 、 MoO_3 などへも裾野を広げつつあります。合同セッション K が円滑に運営できておりますのも、ひとえに座長や奨励賞審査員の依頼をご快諾下さった皆様、活発な御討論をいただき、発表を価値あるものにして下さっている参加者の皆様のおかげです。今後も一層のご協力をお願い申し上げます。