

日本学術振興会第 161 委員会企画

「GaN 基板ウエハ実現の鍵を握る結晶育成・加工技術」

大阪大学 森 勇介

大阪大学 北岡康夫

1980 年代になされた赤崎教授、天野教授らの画期的なブレイクスルーにより実用化に至った GaN 系半導体は LED や LD 等の光デバイスで市場が拡大しているが、本来有する高いポテンシャルをまだ活かしてはいない。固体照明や車のヘッドライト等の高出力 LED に関しては、現在のサファイア基板上デバイスでは高出力時の発光効率などの特性に限界が見え始め、パナソニック(株)が 2007 年にはサファイア基板ではなく GaN 基板を用いた LED の量産化を発表している。また、GaN は電子デバイス用材料としても、バリガ指数、バリガ高周波指数、ハン最小損失指数などの多くの性能指数が SiC よりも優れているため、高周波・パワーデバイスなどへの応用が期待されている。このような高出力 LED や高周波・パワーデバイスなどを実用化するためには、GaN 基板ウエハの高品質化、大口径化、低コスト化が何よりも重要となる。そこで日本学術振興会第 161 委員会では、GaN 結晶の育成・加工技術に関するシンポジウムを企画した。

本シンポジウムでは、最初に名城大学の天野教授より「高品質 GaN 結晶への期待」、古河機械金属の碓井氏より「GaN 結晶育成技術の現状と加工技術への期待」、九州大学の土肥教授より「オプトエレクトロニクス・デバイス用材料の加工技術 GaN 結晶基板の高効率加工に向けて」、並木精密宝石の会田氏より「GaN 単結晶の化学機械研磨 (CMP) 技術」を、大阪大学の山内教授より「GaN 結晶表面加工技術の新展開」をそれぞれ御講演頂いた。

バルク GaN 結晶育成技術に関しては、現在研究開発されている HVPE 法、アモノサーマル法、Na フラックス法 (順番) に関する現状報告がなされた。事業化が先行している HVPE 法では高品質化 (微結晶の集まり) と低コスト化にまだ課題があるとのことであった。一方、アモノサーマル法、Na フラックス法においては、高品質化は可能なものの、低コスト化に関してはこれからの研究開発によるとのことである。

GaN 結晶加工技術に関しては、化学的に安定で硬度は高くないが粘っこいという、GaN 結晶特有の性質が加工を難しいものにしていくとのことであった。化学機械研磨 (CMP) における加工速度を向上させるために、高圧酸素下での光触媒効果の活用や高荷重を与えるなどの技術開発が進められ、高速度化が実現されている。また、機械加工と化学エッチングの特長を併せ持つ、触媒基準エッチング法では原子レベルで平坦な加工が実現できるとのことであった。

500 名収容の黒田講堂の大きなホールが多くの聴衆で埋まっていたことから、高品質で低コストな GaN 基板ウエハ実用化への期待が高まっていることを感じられました。最後になりますが、ご講演をご快諾いただきました講師の方々、ならびにシンポジウムにご参加頂きました出席者の皆様に改めて感謝申し上げます。