

IWN2008 ショート速報[窒化物半導体の進展]

本田 徹 (工学院大学)

会議名 : The 5th International Workshop on Nitride Semiconductors

開催期間 : 2008 年 10 月 5 日 - 10 日

開催場所 : Montreux Music and Convention Centre (Montreux, スイス)

*****要 約*****

IWN2008 は、窒化物半導体全体のテーマを7つのセッションに分かれて議論するワークショップとなった。前回 2006 年から、GaN、AlN 基板製作技術の進展に目を見張るところがあった。また、黄色 LED の発光効率が従来の III-V 族 LED を超えたなど興味深い発表があった。

1. はじめに

2006 年に京都にて開催された IWN2006 に引き続き、IWN2008 は、スイス・モンレーにて表記の期間に開催された。IWN は、いくつかのテーマに絞り込み、深い議論をかわすことを目的とした会議であり、議論の結果は、wrap up セッションで総括される。III-V 窒化物半導体の会議が多数開催される中、IWN は、京都で開催された前回以降、深い議論をかわす会議として位置づけされている。IWN のホームページに wrap up セッションの総括資料は閲覧できるようになると思うので、詳しい話は、そちらを参照してほしい[1]。

今回の IWN2008 は、ワークショップ・テーマは7つ、サブセッションを含めると実質9つのパラレルセッションとなり、聞いて歩くのが非常に大変だった。それ以前にプログラムのチェックが大変だった。ワークショップは、(WS1)基板技術、(WS2a)InN 関連、(WS2b)AlN 関連、(WS2c)非極性面結晶成長、(WS3) ナノ構造、(WS4)窒化物関連物理および新規応用技術、(WS5)光デバイス 1 (材料と物理)、(WS6) 光デバイス 2 (デバイス)、(WS7) 電子デバイス関連である。また、今回会議では623件の投稿から498件の論文が選ばれた。また、25件のレート・ニュースから7件が採択された。非常に採択率が厳しい印象を受けた。しかしながら、研究者の高い関心とワークショップが成立する規模を考えると、主催者は、非常に困難な選択と運営を強いられたことが想像される。

本速報では、全体を通じた会議の印象を中心に報告する。

2. 会議進行と全体の雰囲気について

本会議は、前回の IWN2006 の会議スタイルを継承し、会議前半に招待講演を中心とした前回以降の窒化物半導体の研究進展をまとめるような発表が設定された。今回過去に IWN および ICNS(International Conference on Nitride Semiconductors)に招待講演した人物以外から人選されたためか、総じてうまくまとめられていたと思うが、中には招待講演慣れされていない方もおられ、十分に最近の進展状況が伝わっていない点もあった。この期間は、会議はゆったりとした時間の流れの中で行われた。後半は、前述したワークショップのすべてがパラレルセッションで進められることになり、非常に忙しい時間の流れとなった。また、

「GaN系発光ダイオード」に興味がある人にとっては、「非極性面結晶成長」セッションでも「AlN関連」セッションでも、また「窒化物関連物理および新規応用技術」セッションにおける光取り出し関連の講演などがすべて同時進行しており、慌ただしいだけでなく、発表時間が重なる場面も多々みられた。この点は、IWN国際諮問会議でも問題になったらしい。今後の改善が期待される。

3. 技術的注目点

今回、技術的に注目される点についていくつか報告したい。発光素子については、AlInGaPの量子効率をこえる非極性面上GaInN系黄色LEDの発表(UCSB)やGaInN系QDレーザ、面発光レーザ(NCTU)、フォトリソニック結晶面発光レーザ(京大、NCTU)など非常に技術的達成度の高いものが報告された。この理由は、III-V族窒化物基板製作技術の進展、エピタキシャル技術の進展に支えられているとの印象を受けた。特に、サファイア基板上HVPEによるAlN基板製作では、サファイア基板表面に高温水素処理によりポイドを形成し、基板が外れやすくする方法(農工大)やGaN基板製作では、 Al_2C_3 バッファを利用して基板剥離する方法(古河機械金属)など非常に興味深い内容であった。また、HVPEによる高速成長を利用した基板製作では基板のそりが問題となるが、アモノサーマルによる1.5 inch AlN基板がCrystal ISより発表された。特にm面のような基板製作に威力を発揮すると思われる。

また、MOVPE成長では、UCSBによるM面よりもA面の方が積層欠陥(SF)を少なくできそうであるという報告など、従来難しい成長面であった非極性面への成長技術の進展が非常に感じられた。

発光デバイス関連では、高輝度発光ダイオードにおける注入電流増大による量子効率低下(efficiency droop)が、かなり議論の的になっていた。高注入時における量子効率低下は、Auger効果によるもの(LUMILEDs)であるのだろうか、それともキャリアオーバーフローかというのがホットに議論されていた。LUMILEDsは、Auger効果である証拠について報告しており、それに基づくデバイス設計をしているようである。しかし、droopの原因はAuger効果であるということは、完全なコンセンサスとなるところまではまとまらなかった。

電子デバイス関連については、あまり聞きに行くことができなかったが、前半の招待講演セッションで、富士通よりAlGaIn/GaN Enhancement-Mode HEMT Powerによる100W級出力の実現についての詳細が発表された。本内容の第1報は、本会議2週間前のISCS(ドイツ、International Symposium on Compound Semiconductors)のLate Newsで報告されたが、今回は、招待講演での発表であった。Piezoelectric-Induced Cap Structure (GaN/AlN/GaN)を導入することで完全Enhance-Mode実現できたところが印象的であった。

4. おわりに

会場は、モントレイ・ジャズ・フェスティバルで有名な場所(Montreux Music & Conference Hall)であり、会場のすぐ脇にはレ・マン湖があり、風光明媚な場所であったが、たくさんのセッションが同時開催され、非常に慌ただしい日々となった。次回IWNは、米国で開催の予定である。

[1] <http://iwn2008.epfl.ch/>