



第 22 回 インジウム燐および関連材料国際会議
(IPRM2010) 報告

東京大学

中野義昭

NTT フォトニクス研究所

榎木孝知

第 22 回インジウム燐および関連材料国際会議 (Indium Phosphide and Related Materials, IPRM) が, 2010 年 5 月 31 日~6 月 4 日の 5 日間にわたり, 香川県高松市シンボルタワーで開催された. 本会議は InP に関連した材料技術やデバイス・プロセス技術をテーマとした国際会議で, 光デバイスと電子デバイスの両者に関する最新技術の発表の場として開催されてきた. 今回, (1) 物性評価およびバルク材料技術, (2) エピタキシー技術, (3) 光エレクトロニクスおよびプロセス技術, (4) 電子デバイスおよびプロセス技術, (5) ナノ構造および新材料技術の五つの技術領域で論文募集が行われた. 発表論文数は 135 件で, その内訳は 21 件がプレナリー講演 2 件を含む招待講演, 60 件が口頭発表, 56 件がポスター発表であった. また, 今回は関連の深い化合物半導体国際シンポジウムと初めての併設開催とし, 総勢 769 名もの参加者が一同に会し, 相互にセッション交流を行い, 幅広い交流の場となった.

会議前日には, 光集積回路技術について松尾慎治氏 (NTT) が, III-V MOSFET 技術について Peide D. Ye 教授 (Purdue 大学) が, チュートリアル講演を行った. また, 3 日目の夜には “Compound Semiconductor for energy harvesting” と題するランプセッションが開催された. 地球温暖化防止技術として, 近年急速に関心が高まりつつある太陽光を利用した発電や水素発生技術の最新トピックについて, 3 件の講演があった. 200 名近い参加者が夜遅くまで熱心な議論を行い, 低炭素社会実現に向けたエネルギー技術への関心の高さをうかがわせた.

本会議は, 2 件のプレナリー講演によりスタートした. 1 件目の講演で, 豊橋技科大の米津宏雄教授は, Si 基板上に III-V 結晶を成長するうえでの技術課題として, ヘテロ界面での結晶構造不整合と, 格子定数の違いと, 熱膨張係数の差がどのような課題を取り上げ,

<ぶらっくぼーど・会議報告>

解決に向けた手法とその成果について紹介した。さらに, III-V on Si 技術により切り開かれる光・電子融合型デバイス応用の研究動向とその可能性を示した。2 件目の DARPA の Sanjay Raman 氏は, DARPA で推進されている COSMOS プログラムの概要を紹介した。THz 帯トランジスタ技術に Si CMOS の集積回路技術を融合させる異種材料デバイス集積化技術や, InP 系 HBT と CMOS LSI からなる高速・高精度なアナログデジタル変換器 IC の研究開発計画について, その全体像が紹介された。その後の一般口頭発表は, 招待講演とともに 18 のセッションで行われた。以下に, 各技術領域で注目を集めた論文を紹介する。

物性評価およびバルク材料技術では, JAXA の木下氏が, 高品質 $\text{In}_{0.17}\text{Ga}_{0.83}\text{As}$ 基板の成長技術を報告し, 同基板上に作製した $1.3\ \mu\text{m}$ 帯レーザーが 150°C まで安定動作することを示した。また直接変調により, 10 Gbps 光信号を 20 km エラーフリーで伝送可能であることを示すなど, 実用化に向けた取り組みを発表した。

エピタキシー技術では, NTT の杉山氏が MOCVD 法により高品質な $\text{In}_{0.53}\text{Ga}_{0.47}\text{As}/\text{In}_{0.8}\text{Ga}_{0.2}\text{As}$ コンポジットチャネル構造を成長し, 初めて極めて高い電子移動が得られることを示した。

光エレクトロニクスおよびプロセス技術では, NTT の瀬川氏が, 波長可変レーザー, 波長変換器, AWG をモノリシック集積した 8×8 光スイッチに関する方向を行った。ドライエッチングで作製した導波路端面ミラーにより波長可変レーザーの共振器を形成することで, 光スイッチの出力強度が $-15\ \text{dBm}$ から数 dBm に向上することを示した。また試作した光スイッチを用いた 10 Gbps 光パケット信号のスイッチング特性の評価も行い, 10 ns 以下の速度で安定的にスイッチング可能であることを示した。

電子デバイスおよびプロセス技術では, Northrop Grumman Aerospace Systems の Lai 氏が, InP 系 HEMT において, $586\ \text{GHz}$ の電流利得遮断周波数 (f_T) を報告した。InP 系 HBT では, ETH の Y. Zeng 氏が, InP/GaAsSb DHBT において, $343\ \text{GHz}$ の f_T と $351\ \text{GHz}$ の最大発振周波数を同時に達成した成果を報告するなど, サブミリ波デバイス応用に向けた研究が進んでいる。また, III-V MOS トランジス

<ぶらっくぼーど・会議報告>

タに関する成果が複数の研究機関から報告されるなど，近年急速に高まりつつあるロジックトランジスタ応用への期待を感じさせた．

ナノ構造および新材料技術では，CNRS の Halioua 氏が，Si 導波路上に InP 系フォトニック結晶導波路をボンディングしたレーザーにおいて，低しきい値動作が得られたことを報告した．また，Bell 研の L. Chen 氏は，導波路下部の InP 基板をくり抜いた構造を利用したグレーティングカップラを報告した．光閉じ込めを利用することで，40%という良好な結合効率が得られることを示した．

最も優れた学生論文に授与される IEEE IPRM Best Student Paper Award には，UCSB の Ashish Baraskar 氏の “High Doping Effects on in-situ Ohmic Contacts to n-InAs” が選ばれた．また，本会議への継続的な貢献者に授与される IPRM 賞は，大阪大の朝日一教授と決まり，プレナリーセッション後に表彰セレモニーが行われた．

次回の第 23 回 IPRM は，Fraunhofer HHI の Nobert Grote 博士を組織委員長として，2011 年 5 月 22 日～26 日に，ドイツのベルリンで開催される予定である．

