

## 5．光エレクトロニクス

NTTフォトニクス研究所 美野 真司

本分科の総発表件数は163件であり、前回2009年春季講演会より26件減少した。これは必要性の低い企業研究者が出張を自粛する傾向にあったためと捉えている。会期中に参加した各セッションについては従来と同程度に盛況であったように感じられた。なお今回、「5.3 光制御」のうちの一部、主に強誘電体(LiNbO<sub>3</sub>等)材料・デバイス、半導体材料・デバイス関連はポスター講演であった。また本分科では参加者の方々にとって有益な学会になるようチュートリアル講演を積極的に行っている。今回は、NTTフォトニクス研の高橋浩氏により「石英系平面光波回路の最新技術」という題目で、実際に光通信網で用いられている石英系PLCの最新の研究動向を体系的にレビューして頂いた。また東工大の小山先生には、「面発光レーザー - その誕生から将来まで - 」という題目で、面発光レーザーの研究開発の歴史、最新の応用技術についてレビュー頂いた。専門外の分野の理解にはこのような体系的な講演が有益であると感じた。また小山先生の講演は、目先の利益にとらわれがちな最近の風潮の中、日本発の技術が如何に生まれ育ったかを高い視点で顧みるという点でも意義深かった。

「5.1 半導体レーザー・発光/受光素子」は、面発光レーザーに関するチュートリアル講演を含め全体で41件の報告があった。光通信用レーザーでは、良好な高速変調特性、無温調動作が実現された直接変調レーザーの報告に加え、レンズ集積面型レーザー、光配線導入を目指した発光受光素子などの新しい試みも報告された。VCSEL関連では、新反射構造、アサーマル化への取り組みが、赤色レーザーでは、レーザーディスプレイ用途として高出力化、低スペックル化への取り組みが、継続的に行われている。その他、Si発光の基礎的な検討、量子カスケードレーザーの解析、新応用の提案や、量子ドットを用いたブロードバンド光源などの報告があり、今後の展開に期待したい。

また受光素子については全体で11件の発表があった。まず10G-EPON及び単一光子検出用としてInAlAs APDの優位性がさらに示された。またSiフォトニクス用としてCMOSプロセスによるSi APDや横方向導波路型PDなどの新たな試みが提案された。さらに紫外・赤外・テラヘルツなどの各波長域への種々の受光素子が検討された。

「5.2 光記録」では、8件の講演が行われた。多層構造を用いた100GB光メモリの実用化や3次元メモリへの新たな要素技術を用いた取組みが報告された。さらに今後の進展に期待したい。

「5.3 光制御」は95件と全体の約6割を占めている。Siフォトニクス関連では、12件の講演があり、Si細線の特徴を生かした各種光回路の報告が行われた。コア径が小さいため、従来の光回路では実現できない機能・特性が実現可能であり、IC同様に低コストな光回路への期待感もあり様々な試みが行われている。横浜国大からSi細線を用いた分岐・合流回路、リングフィルタアレイ等の機能回路、東芝からSi導波路を用いた送受信デバイス、NTT MI研からVOAとGe-Si受信器とのモノリシック集積等が報告され、着実に進展している印象を受ける。

半導体素子を用いた光信号処理の報告も数件行われており、東大からMMIレーザーの双安定性を用いた全光フリップフロップの動作確認の報告があった。

ポリマー関係では、10件の講演があり、金沢大からペットボトルの材料であるPETを用いた光導波路についての興味深い報告が行われた。この他にも大学で各種の地道な研究が報告されており、学会の場で企業の実用化研究者とも議論が行われ、応物学会の良さが生かされている印象を受ける。その中からは是非日本発のユニークな良い技術が生まれ育って欲しいと思う。

半導体、非線形関連では、光スイッチ/光導波路型デバイス関連を含めたポスター発表が31件行われた。光スイッチデバイスとして、MMI干渉導波路を用いて低消費電力化を可能にした光スイッチデバイスにおいて、今回、偏波無依存化と低クロストーク化が実現された。今後の進展に注目したい。非

線形関連では、近年開発が活発化してきている多値変調方式をベースにしたコヒーレント光通信用波長変換デバイスの実現に向けて、サブバンド間遷移による四光波混合を利用した新デバイス提案に関する発表があった。こちらも今後の進展に期待したい。

今回の傾向としては、従来からの研究の着実な進展に加えて新しいニーズに向けた新デバイス・技術の提案があり、全体的にバランスの取れた発表内容であった。

強誘電体関連では約 20 件のポスター発表および奨励賞受賞記念講演があった。非線形光学関係では、Mg 添加 LiNbO<sub>3</sub> の物性評価ならびに波長変換特性についての発表が数件報告された。今後の展開が期待される。また、導波路型の QPM 波長変換デバイスでは、光通信波長帯での優れた波長変換特性に加えて、さらなる性能向上の指摘があった。ppLN 差周波デバイスにおける遠赤外光発生は波長 4・ $\mu$ m 帯まで伸び、良好な分子ガス吸収スペクトル測定も報告された。一方、副格子エピタキシー半導体 QPM デバイスにも着実な進歩が見られ、両者の今後の動向に注目したい。LN 光変調器関係では、成熟したデバイス技術をベースとした 100GHz 超光コム発生や、2 トーン信号生成、無線応用などが報告された。時間軸 Talbot 効果を用いた良好な光クロック抽出特性も興味深い。システム応用志向の発表も目立ち、前回同様、材料・デバイス技術を核とした分野の裾野の広がりが強く感じられた。

「5.4 光ファイバー」では、例年並みの 20 件の発表が行われ、従来の研究の進捗を確認することができた。具体的には、光ファイバーの設計試作が 3 件と少ないのに対し、ほとんどが応用研究で、分野はセンサー 11 件、光パルス 4 件、レーザー 2 件であった。特に、レーザー応用の講演は、会場がほぼ満席になる程注目されていた。また、講演奨励賞には 8 名と、例年の倍の申請があった。今後も引き続き講演会の質のより一層の向上を期待したい。

本稿を纏めるにあたり御協力頂いた、須藤、宇高、入江、李、村田、高坂、各委員に深謝致します。