

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 152 件であり、前回 2009 年秋季講演会より 11 件減少した。これは仙台で開催された電子情報通信学会と日程がほぼ重なってしまったためであり、応物学会のアクティビティが低下したためではないと考えている。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、主に誘電体(Si フォトニクス、ガラス、ポリマー等)材料・デバイス関連はポスター講演であった。

今回の講演会では予稿集が DVD の事前送付となった。そのため他の分野の著者や講演内容について簡単にブラウズできるようになった。また予稿が A4 になり背景説明やデータ図も従来より増えたため、以前より予稿集を見るだけでも発表内容がより理解できるようになったと感ずる。予稿集の DVD 化により、他分野の情報取得や人的アクセスが以前より容易になったと思う。

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毎回招待講演やチュートリアル講演を積極的に行っている。今回はチュートリアル講演として、大阪大学・栖原敏明先生から非線形光学(NLO)デバイスを用いた量子光学の理論的な基礎について基本的な所からご講演頂いた。今後、量子情報通信への応用も期待される分野であり好評であった。

さらに関連分野のシンポジウムも毎回開催されている。今回はフォトニック ICT 研究会による「省エネルギー化社会とフォトニック ICT」、並びに「レーザーディスプレイとその最新光制御技術」について各々 6 ~ 8 件の関連の講演が行われた。共に今後の大きな研究テーマになりうる分野であり、最新状況や今後の展望について一線の研究者からまとめて聞くことができる有益な機会であった(内容の詳細は、個々のシンポジウムの報告を参照頂きたい)。

「5.1 半導体レーザー・発光/受光素子」は、全体で 40 件の報告があった。長波系レーザでは、チャープ回折格子とリング共振器を用いた低消費電力波長可変レーザの新提案と波長可変動作実証、1.3 μm 帯 AlGaInAs 系 DFB-LD の 25Gbps 低電流直接変調動作などが報告された。また、レーザプロジェクター用赤色 LD では、高輝度と高信頼性を両立した完成度の高い特性が報告された。一方で、量子ドット(QD)関連では、QD-LD の 25Gbps 直接変調、QD-SOA、広帯域 QD-LED、コム状多波長発生光源など多岐にわたる展開がなされている。そのほか、VCSEL の多波長集積化やアサーマル化、光配線実現を目指した発光素子などの継続した検討に加え、GaAsBi 系薄膜から初めてとなる光励起レーザ発振が報告され、いずれも今後の進展が期待される。

高速用受光素子では、4 波多重 100G イーサネット用 PD と多値復調用 PD の高感度化、マイクロ波光伝送用 PD の熱放散設計など進展が報告された。他方、引き続き CMOS プロセスによる Si APD が検討され、そして Ge によるテラヘルツ帯や窒化物系の紫外受光素子への新たな試みも報告された。

「5.2 光記録」では、5 件の講演があり、次世代テラバイトメモリの実現やアーカイバルメモリの展開に向けた報告が行われた。ブルーレイディスクの実用化に伴う関連研究開発の縮小に伴い、学会内の講演は減少している状況である。次回講演会から、分科名を「5.2 光記録/ストレージ」と改称し、次世代メモリの研究開発からグリーン IT 技術として光記録技術による省エネ IT ストレージ分野、商用アーカイブ分野応用までの講演を募集するので、今後も積極的に投稿頂きたいと思う。

「5.3 光制御」は 93 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、34 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。大幅な小型化に伴う新機能の発現が可能であり、IC と集積可能で低コストな光回路への期待感もあり、様々な試みが企業・大学から盛んに行われている。富士通からは、半径 7 μm のリング共振器とマツハツェンダ干渉計とを組み合わせた変調器が報告され、スローライトの効果により変調効率が增大することが示された。また東大からはウェハ融着による Si 基板上の電流注入型量子ドットレーザを初めて実現したという報告が行われた。将来の Si 光導波路用集積光源への展開が期待される。

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、東大や東工大から光パケットスイッチ等へ向けた将来デバイスの報告が継続的に行われている。

ポリマー関係では、13件の講演があり、慶応大から屈折率分布を有する基板実装型ポリマー並列光導波路の報告があり、光インターコネクション用屈折率分布型光導波路が基板上にも作製可能なことが示された。

半導体、非線形関連では、京都工芸繊維大の裏先生による電子集積技術業績賞受賞記念講演を含めた20件の報告があった。全体的には、従来の研究の確実な進捗が見られた。裏先生のご発表では、「オンボードチップ間波長多重光配線技術の先駆的研究」と題して、波長多重アッドロップ光配線のこれまでの成果ならびに今後の展開についての興味深いお話があった。近年、光と電気の融合技術の研究が盛んになっている状況の下、本研究関連の報告として、光制御のセッションにおいても、記念講演の他に、IBMの長波VCSELを用いた光リンク技術、東大のIII-V CMOS Photonics技術に関する将来楽しみな報告などがあり、今後の実用化に向けた進捗に期待したい。

強誘電体関連では20件の発表（うち1件はチュートリアル講演）があった。大阪大学・栖原敏明先生から量子光学の基礎と非線形波長変換についてのチュートリアル講演があった。電磁光学と量子光学との対応関係や、非線形波長変換過程の量子論的記述について、基本から分かり易く解説を頂き、多くの聴衆を集め反響があった。

非線形光学関係では、世界最高レベルの変換効率を持つQPM-SHG緑色光発生デバイスの報告が注目を集めた。また、導波路型QPM波長変換デバイスとMMIカプラを集積させた新しいデバイスの報告もあった。波長変換デバイスの新たな方向性として注目したい。LN光変調器関係では、高消光比光変調器や光コム生成への応用、さらには超高速光偏向器や無線応用などの報告があり着実な進歩が感じられた。

「5.4 光ファイバー」の冒頭にあった受賞記念講演のEDFAレビューでは、聴衆が65名を超え盛況であった。一方で、記念講演直後に聴衆は30名程に減った。既に産業となった通信とレーザーに続く、第3の光ファイバー応用を探索しているところであり、発表件数は例年並みと堅調だが、注目度は低い状態である。

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。