

革新的なデバイス・集積化技術を基点として

Innovation Based on Photonics Device and Integration Breakthrough

小山二三夫
Fumio Koyama



インターネットの普及は、我々の生活・社会に大きな変革をもたらし、時間・空間の壁を取り除き、その影響力は、ますます強くなりつつある。ネットワークを流れる情報トラフィック量は、世界的な規模で年率100%以上の増加率で伸び続けている。光通信技術は、このような情報通信のグローバル・ネットワークの基盤技術に成長したが、更に加速する情報トラフィックの増加は、音楽や動画などの大容量コンテンツの配信を可能にするブロードバンド・アクセスの普及によって、いっそう高まりつつある。また、高精細ハイビジョン映像の到来によって、各家庭でも100 Mbpsを超える高速アクセスが近い将来必要になると考えられる。10Gbps Ethernetなど、ブロードバンドアクセスの本格化も間近であり、100Gbps Ethernetの議論・研究開発も活気を帯びている。この特集号のテーマである“高周波・光デバイス”は、ブロードバンドアクセスを展開するためのキーデバイスであり、個々に発展を遂げた光デバイスと高速電子デバイス・集積回路との融合もこれから取り組むべき重要課題である。

四半世紀以上にわたる研究開発によってめざましい発展を遂げた光通信技術は、さらにけた違いに高速・大容量の信号伝送や柔軟な信号処理、さらにはセキュリティなど、現状よりは数段上の高い性能が要求される。しかしながら、必ずしも従来技術の延長では対応できず、新しい概念を導入した質的変革を伴うイノベーションが必要とされる。また、昨今の地球温暖化などの環境問題から、情報通信機器で消費される電力増加を軽減するために、低消費電力化を可能にする革新的な技術の創出も求められる。

我が国は、特に光エレクトロニクス分野では、世界をリードする研究開発が産官学の連携によって、推進されてきた。1980年代から90年代にかけて、高性能かつ斬新な光デバイスが光通信システムの革新をもたらした。動的単一モードレーザや、光ファイバ増幅器の発明・開発がその

一例である。

筆者の専門分野である半導体レーザに関しては、室温連続発振が実現されてから、約38年が経過し、光通信や光ストレージ用光源として大きく成長し、我が国はこの分野を先導してきた。モード制御、高信頼化、長波長化、可視光レーザ、波長制御、集積化技術、量子井戸レーザ、面発光レーザ、高出力化、青色半導体レーザなど、新しい技術課題がその時代時代で克服され産業化をもたらしてきた。半導体レーザは、結晶工学、電磁気学、電気伝導、量子力学などの広い学問分野が基盤となっており、最先端の教育の観点からも大学で手がける研究テーマとしてふさわしい。この分野の発展は、これまで、学会発表などを通じて、産業界と大学が緩やかな連携を通して進められ、成功を収めた研究開発のよい事例とも言える。

筆者が携わる面発光レーザは、伊賀健一東京工業大学長の発明からちょうど30年を迎えた。現在の短距離系ネットワークの光源として中心的な役割を果たしている面発光レーザも、最近ではレーザマウス、高精細カラープリンターに搭載されて、スーパーコンピュータや携帯電話の中の光配線用光源としての研究開発も進められ、以前では想像もできなかったような応用面での実用化が間近である。低消費電力化、高密度光実装を可能にするキーデバイスとして展開中である。1980年代から研究にかかわってきた筆者としては感慨深い。

学術・技術分野の新展開には、活力あふれる若手研究者の力が不可欠であり、優秀な若手人材を収容する分野としての魅力を保ち続ける必要がある。昨今指摘される若者のエレクトロニクス離れは、我が国の将来の産業基盤を考えると懸念材料であり、“高周波・光デバイス”などの革新的デバイス・集積化技術開発を基点として、その応用分野の広がりとともに、更なる魅力的な新技術の創出を期待したい。