

面発光レーザー ——光エレクトロニクスの新たな発展へ——

伊 賀 健 一

(東京工業大学 精密工学研究所)

最近、米国を中心に、面発光レーザーが光インターコネクットの救世主となるかという指摘がある。なるほど、次世代の通信ネットワークや超並列コンピューティングシステムでは、光技術の手助けが必要になってきた。そこではギガビット/秒以上に高速で、10チャンネル以上の並列系が考えられ始めたのである。面発光レーザーは、モノリシックな共振器形成による低チップ価格と量産性、モジュール化の容易さなどから、これら新しい光エレクトロニクス分野への適用が期待できる。光インターコネクットには、すぐれたレーザー性能が發揮できる波長 $0.98\ \mu\text{m}$ のGaInAs/GaAs系や $0.85\sim 0.78\ \mu\text{m}$ 帯のGaAs/GaAlAs系が研究されている。ここでは、大口径のプラスチックファイバーとシリコン光ディテクターとの連携が容易である。

さらに、マルチメディア情報ネットワークが進化すると、数ギガビット/秒クラスの情報通信基盤を構築しないとユーザーが我慢できなくなるであろう。筆者は数年前に、ペタビット/秒の並列光通信のことを本に書いたが、だんだんと現実味を帯びてきた。ここでは、シリカファイバーを基本とする光通信光源として、波長 $1.55\sim 1.3\ \mu\text{m}$ 帯のGaInAsP/InP系の半導体レーザーアレイが必要で、面発光レーザーの実用化が最も期待されている領域である。新しい材料として、AlGaInAs/InP系やGaInAs/GaAs系が救世主となるかもしれない。

また、レーザープリンターの電子化は長年の懸案であったが、面発光レーザーアレイの使用が見えてきた。数千のチップアレイによるマルチビームで、これが可能になりつつある。光メモリーにおいても、CD用ピックアップから始まって、多くの面発光レーザーと近接場の手法による高速、高密度アクセス系が考えられつつある。これらの応用には、赤外域に加え、GaInAlPの $0.65\ \mu\text{m}$ 帯の赤色、緑、青から紫外域までをカバーするZnSe系、GaN系などに期待がかかる。一方、最近の面発光レーザーでは、電力変換効率が50%を超えるものも報告され、電力変換効率の良さをいかした新しい照明、ディスプレイの分野など、新たな広がりがあるだろう。面発光レーザーに加えて、マイクロレンズなどアレイ状の光デバイスが産業規模で実用化されてきたので、光ファイバー通信のみならず、大型ディスプレイ技術、並列に情報を処理する次世代の大容量情報処理システムなどへの発展が期待される。いずれにしても、面発光レーザーを軸とする超並列が新しい光エレクトロニクス分野を拓くひとつのヒントになる。