

[平成6年度光学論文賞受賞論文紹介]



岡井 誠氏の論文紹介

(株)日立製作所中央研究所 尾島 正啓

受賞論文: "Corrugation-pitch-modulated distributed feedback lasers with ultranarrow spectral linewidth," Jpn. J. Appl. Phys., **33** (1994) 2563-2570.

半導体レーザーは光通信や光ディスクなどの光源として使われ、オプトエレクトロニクス産業を支えるキーデバイスになっている。現在の光通信や光ディスクでは、半導体レーザーの光強度をオン/オフして情報を伝送あるいは記録している。レーザーをエネルギー源として利用しており、レーザーの単色性あるいはコヒーレンシーを利用しているわけではない。コヒーレント光通信は、ラジオ/テレビ放送と同様にレーザーを電磁波として扱い、将来の超大容量光通信に適用しようとする方式であるが、その実現のためにはスペクトル線幅の狭い、単色性に優れたレーザーが必要である。

受賞論文は、半導体レーザーのスペクトル幅の決定要因を解析し、狭スペクトル幅の世界チャンピオンデータ、3.6 kHz を報告したものである。通信用レーザーとしては従来から DFB (distributed feed-back) レーザーが使われている。これは回折格子を活性層に隣接させることで縦モードを安定化させるものである。しかし、DFB レーザーにおいても自然放出に伴うキャリア密度揺らぎや軸方向ホールバーニングによるキャリア密度変動があり、これらが屈折率変動を引き起こすことを通してスペクトル幅を広げていた。軸方向ホールバーニングとは、レーザー共振器方向で光強度が一定でなく、キャリア密度分布に穴があいてしまう現象のことである。

図1は、受賞論文で提案、実験された半導体レーザーの構造を描いたものである。レーザー活性層に歪み超格

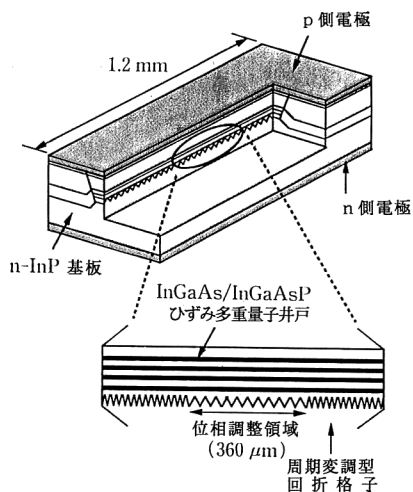


図1 ひずみ多重量子井戸、周期変調型 DFB レーザーの構造図

子構造を導入し、かつ DFB としては周期変調型の回折格子を提案している。これらはいずれもスペクトル幅を狭くする効果がある。特に、共振器中央部の回折格子の周期を両端の周期よりも長くして位相調整の役割を持たせたことが軸方向ホールバーニングを抑制しているので有効である。

岡井氏は1984年に京都大学工業化学科修士課程を卒業後、日立製作所中央研究所に入社し、以来通信用半導体レーザーの研究開発に従事してきた。現在はイギリスの British Telecom 社の研究所に交換研究員として滞在中である。今後のいっそうの活躍を期待したい。