

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：日本電信電話株式会社

研究リーダー所属機関名：京都工芸繊維大学

課題名：波長多重光通信用新半導体レーザーの開発

1. 顕在化ステージの目的

分子線エピタキシャル結晶成長法(MBE法)により創製に成功した新半導体混晶 GaNAsBi4元混晶を用い、周囲の温度が変化してもその発振波長が変動しない波長多重光通信用の半導体レーザーを開発する。レーザー素子作製に適する結晶性の良いGaNAsBiエピタキシャル層を得る条件を得て、温度に依存しない発振波長を持つ光通信波長帯半導体レーザーを実現する。

2. 成果の概要

大学の研究成果

成長温度を出来るだけ高くしその後のランブアニールによる極短時間加熱の手法により、GaNAsBi成長層の光学的特性を改善することができた。具体的には、370度で成長した GaNAsBi層に700度で5秒のランブアニールを行うことにより、光励起によりスーパールミネッセントが観測されレーザー発振まで今一步のところまで進展した。このGaNAsBi層を用いたレーザー・ダイオード構造で電流注入発光の観測を行うと、環境温度を変化させてもスペクトル波長の変化しない発光が観測され、目的とする「発振波長が温度に無依存な特性を持つ半導体レーザー実現」の一步手前まで来ることが出来た。

企業の研究成果

京都工芸繊維大学では、今まで半導体レーザーの研究を行っておらず、レーザー作製プロセス技術に関する知識、経験が足りない。そこで、NTTフォトンクス研究所で確立しているプロセス技術のうち、大学でも取り扱える技術として酸化膜ストライブラーザ作製法を取り上げ、このプロセス技術につき助言を与え、また必要な一部プロセス(SiO₂スパッタ)を代行するなど援助を行った。これにより、レーザープロセスの技術移転に成功した。さらに、デバイス品質の観点から評価することにより、この研究が「発振波長が温度に無依存な特性を持つ半導体レーザー実現」の一步手前まで来ていることが確認できた。

3. 総合所見

当初目標の新半導体レーザーの室温発振は達成されなかった。極めて独創性の高い課題であり、フォトルミネッセンス強度の増加、発光波長の温度依存性の無いことが観測された。室温発振までには、結晶成長方法のブレークスルーが必要である。