

テーパチップによる波長可変レーザの高出力化と 非線形光学結晶による波長領域の拡大

Extension of Tuning Range of High-Power Tunable Diode Laser with Tapered Chip

千葉大理¹, °寺山 輝¹, 北原 憲², 若林 佑士, 室 清文

Chiba Univ.¹, °Akira Terayama¹, Ken Kitahara², Yuji Wakabayashi, Kiyohumi Muro

E-mail: 11sm2117@chiba-u.jp

我々は $1\mu\text{m}$ 帯の分光測定用光源として、小型高出力、広帯域な波長可変半導体レーザ (TDL) の開発を進めてきた。TDL は、出力に自然放射光 (ASE) が重畳せず、かつ、 100nm 帯域で単一モード、モードホップ・フリー連続発振を実現した。しかしながら、 100mW 程度の出力では、非線形光学効果などによる波長変換には不十分である。そこで、テーパチップを用い波 TDL の高出力化を行い、波長変換による同調領域の拡大を検討した。

図 1 にテーパチップの出力の電流依存性を示す。テーパチップは狭いテーパ角の傾

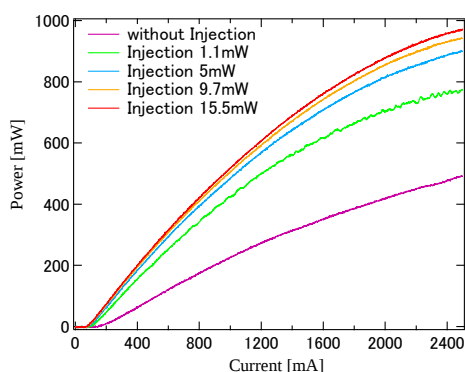


図 1 出力の電流依存性

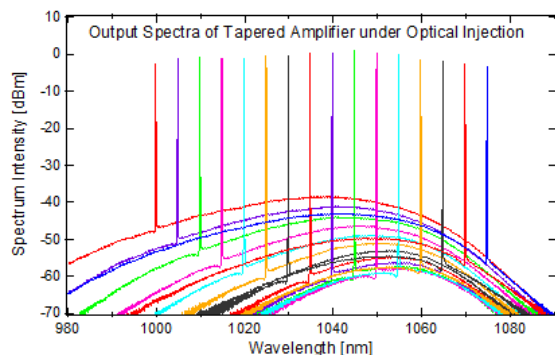


図 2 テーパチップのスペクトル

斜導波路構造を持ち、 30dB 以上の高い利得を得ながらも自己発振を抑制した。また、出射ストライプが狭いため、ビームのモードプロファイルも安定しており、ファイバー結合にも適している。このテーパチップと ASE-free を実現した TDL を組み合わせることにより、 50nm 以上の波長領域で 800mW 以上の出力を得ることができた。図 2 にテーパチップで出力増幅を行った TDL のスペクトルを示す。

この高出力で広い波長同調領域を持つ TDL では、非線形光学結晶を用いた波長変換により、可視域や中赤外などへの波長可変領域の拡大が可能となる。図 3 に TDL と 770nm 帯近赤外レーザとの、PPLN 素子に対する差周波発生シミュレーション結果を示す。 $3.7\mu\text{m}$ 近傍では分極周期 $21\mu\text{m}$ の PPLN に対し 500nm に渡り位相整合を得ることができ、連続波長可変な中赤外光源の構築が可能である。報告では、これらの波長可変領域の拡大について詳細を報告する。

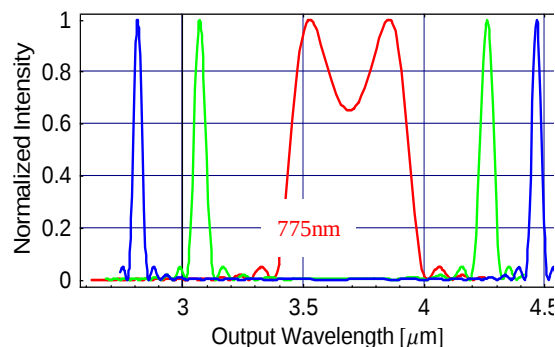


図 3 差周波発生シミュレーション結果