

Yb ドープシングルモードファイバ増幅器の高出力化

High Power Yb-doped Single-mode Fiber Amplifier

近畿大¹, 大阪大レーザー研² ○井口 卓^{1,2}, 吉田 実¹, 河仲 準二²Kinki Univ.¹, ILE Osaka Univ.², ○Takashi Iguchi^{1,2}, Minoru Yoshida¹, Junji Kawanaka²

E-mail: iguchi-t@ile.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

超高強度レーザーシステムのフロントエンドの安定化、小型化、高効率化を目的として、現在シングルモードファイバ増幅器の出力最適化を計算で予測することを試みている。現在用いている Yb ファイバ (YDF) は Yb イオン濃度が不明であるため、出力最適化の前段階として Yb イオン濃度の同定を行った。

2. 実験方法

被測定ファイバのファイバ長を変え、その都度、出力が異なる LD 励起光を入射した際の LD 光の透過率を測定した。実験構成図を図 1 に示す。

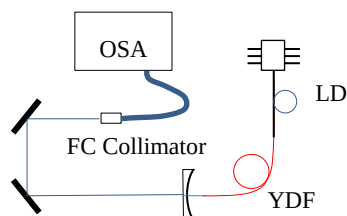


図 1 LD 透過光測定実験構成

被測定ファイバは、コア径 $6\ \mu\text{m}$ の偏波保持 Yb ドープシングルモードファイバを用い、励起光源に 980 nm LD モジュールを用いる。測定時は LD モジュールにつながるシングルモードファイバと YDF を融着接続した。LD 透過光はコリメートレンズで平行光とし、光スペクトラムアナライザ (OSA) とパワーメーターを用いてスペクトル及び出力の測定を行った。

3. 実験結果

各励起パワーに対する LD 透過光パワーの

YDF 長さ依存性を調べた (図 2)。YDF 長が 0 cm 時の LD 透過光パワーが実際に YDF へ入力したパワーであると類推できることから、LD 出力の YDF への結合効率は約 53 %であった。この結合効率を用いて計算した、励起光パワーに対する LD 透過光パワーを実験値にフィッティングすることにより、イオン濃度 1.3×10^{19} [ions/cm³] を予測した (図 3)。

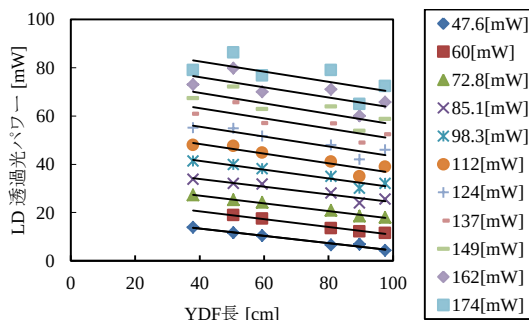


図 2 YDF 励起パワー毎の LD 透過光パワーに対する YDF 長さ依存性

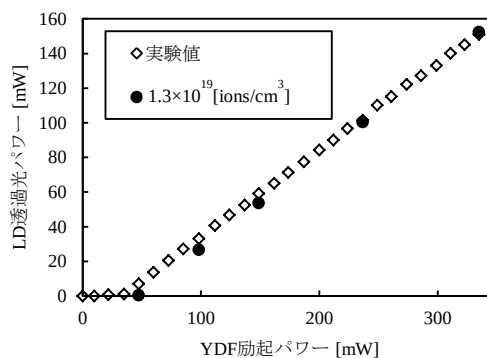


図 3 LD 透過光パワーの YDF 励起パワー依存性

4. まとめと今後

今後は増幅出力の実験データを数値解析により再現することで、Yb ファイバの増幅動作の理解を深めつつ増幅器の出力最適化を進めたい。