

Tm:YAG レーザー励起

50mJ 級 Cr:ZnSe レーザー発振器および増幅器の開発

Development of 50 mJ-class Cr:ZnSe laser oscillator and amplifier system
pumped with Tm:YAG laser

理研基幹研 光グリーンテクノロジー特別研究ユニット

湯本正樹, 斎藤徳人, 高木うた子, 富田孝幸, 和田智之

Optical Green Technology Research Unit., ASI, RIKEN

Masaki Yumoto, Norihito Saito, Utako Takagi, Takayuki Tomida and Satoshi Wada

E-mail: myumoto@riken.jp

中赤外領域で波長同調可能な Cr²⁺イオンが添加された II-VI 属カルコゲナイド化合物をレーザー材料に用いた光源の研究開発が広く行われている。その中でも Cr:ZnSe は広い波長同調域 (2-3 μ m) と大きい誘導放出断面積 ($1.3 \times 10^{-18} \text{cm}^2$) を有しているため多くの研究者から注目を集めている。さらに中赤外領域において波長同調可能な光源は、ライダー計測、リモートセンシング、医療計測など様々な分野へ応用可能であるためその発展が期待されている。しかしながら、高い波長制御性と数 10mJ 級のパルスエネルギーの両方を有する Cr:ZnSe レーザーは未だ実現していない。これまでに我々は、Cr:ZnSe レーザーの波長選択素子として音響光学波長可変フィルターを用いることで、高い波長制御性を有する電子波長可変 Cr:ZnSe レーザーの開発を行ってきた。今回は、その電子制御波長可変 Cr:ZnSe レーザーに Cr:ZnSe レーザー多段増幅器を利用することで 2.4 μ m にて 50mJ 以上のパルスエネルギーを得ることに成功したので詳細について報告する。

Cr:ZnSe レーザー発振器及び増幅器の励起光源には、Q スイッチ動作 (10 Hz) Tm:YAG レーザーを用いた。Cr:ZnSe レーザー多段増幅器は、3 つの Cr:ZnSe を利用して直列 3 段の増幅器を構成した。図 1 に 3 段目の Cr:ZnSe レーザー増幅器の入出力特性を示す。波長 2.41 μ m にて最大 52.2mJ のパルスエネルギーを得ることに成功した。このときエネルギー変換効率は 44.4% を達成した。次に、多段増幅器を通過後の Cr:ZnSe レーザーのビームプロファイルを図 2 に示す。TEM₀₀ のビームプロファイルが観測され、増幅後も良好なビームプロファイルが維持されていることが確認された。

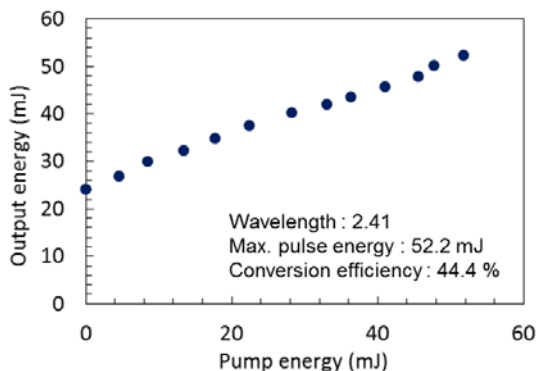


図 1 Cr:ZnSe レーザー多段増幅器の出力特性

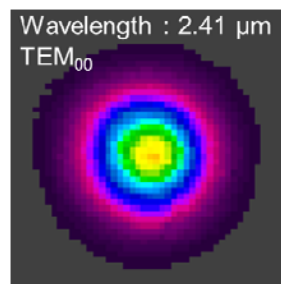


図 2 ビームプロファイル (増幅後)