

Tm:YAG パルスレーザー励起 Cr:ZnSe 増幅器の基本特性の評価

Tm:YAG pulsed laser pumped Cr:ZnSe amplifier

○湯本正樹¹, 斎藤徳人¹, 相川脩², 岩崎雅彦², 和田智之¹

(¹理研 光量子制御技術開発チーム, ²理研 岩崎先端中間子研究室)

○Masaki Yumoto¹, Norihito Saito¹, Shuu Aikawa², Masahiko Iwasaki², and Satoshi Wada¹

(¹Photonics Control Technology Team, RIKEN, ²Advanced Meson Science Laboratory, RIKEN)

E-mail: myumoto@riken.jp

2-3 μm の中赤外線領域で直接レーザー発振が可能な Cr:ZnSe レーザーは、中赤外線領域におけるレーザー分光技術を基礎とした様々な応用分野へ展開が可能である。また高エネルギー動作の Cr:ZnSe レーザーは、レーザー加工、リモートセンシング、光パラメトリック発振器 (OPO) の励起光源等への応用も期待されている。中でも我々は、波長 5 μm 以上の高エネルギー中赤外 OPO のための励起光源として Cr:ZnSe レーザーの開発を推進している。現在、数 mJ 級のパルスエネルギーを有する Cr:ZnSe レーザーが開発されているが、Cr:ZnSe の光損傷や熱レンズ効果などの問題により発振器から出力可能なパルスエネルギーには限界がある。その問題解決には Cr:ZnSe 増幅器の利用が有効的である。しかし、高エネルギー Cr:ZnSe レーザーの実現に必要な Cr:ZnSe 増幅器の増幅効率等の評価は十分に行われていない。そこで本研究では、Cr:ZnSe のダメージしきい値、増幅効率の波長依存性、ダブルパス構成時の変換効率など、高エネルギー Cr:ZnSe レーザーの実現に必要なパラメータについて評価したので詳細を報告する。

図 1 に Cr:ZnSe 増幅器の概略図を示す。Cr:ZnSe 増幅器の励起光源に Q スwitch 動作 Tm:YAG レーザーを用いて、シングルパスおよびダブルパス構成の両方を構築した。被励起光には Cr:ZnSe レーザーの中心利得近傍の 2.4 μm を選択した。Cr:ZnSe の結晶長は 15 mm であり、両端面には 1.9~2.7 μm の波長域における AR コーティングが施されている。図 2 に Cr:ZnSe 増幅器の入出力特性を示す。被励起光の Cr:ZnSe への入力エネルギーを 5.4 mJ とし、Tm:YAG レーザーからの励起エネルギーを 0~50 mJ の間で調整した。シングルパス、ダブルパス増幅器ともに、励起エネルギーの増加に伴い、出力エネルギーが線形に増幅していることが確認され、それぞれ最大 24.7, 26.3 mJ のパルスエネルギーを得た。また、この時の変換効率は、それぞれ 40%、42%であった。

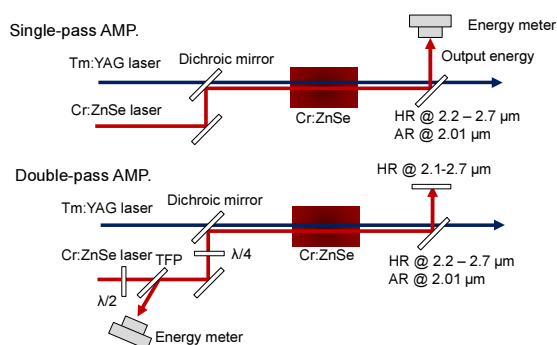


図 1. Cr:ZnSe 増幅器の概略図

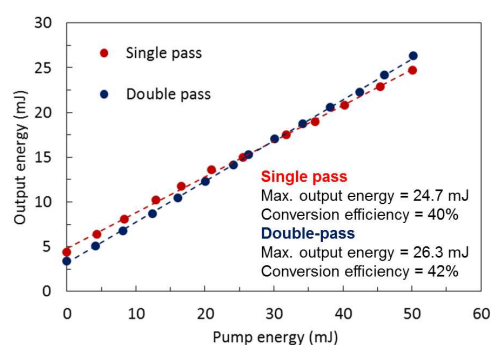


図 2. Cr:ZnSe 増幅器の入出力特性