

Cr: CdSe 結晶を用いた 2.55~3.06  $\mu\text{m}$  パルスレーザー発振Pulsed laser oscillation in 2.55 ~ 3.06  $\mu\text{m}$  using Cr: CdSe crystal理化学研究所<sup>1</sup>, 東京医科歯科大<sup>2</sup>○湯本正樹<sup>1</sup>, 斎藤徳人<sup>1</sup>, Lin Taichen<sup>2</sup>, 青木章<sup>2</sup>, 中島貞洋<sup>1</sup>, 長坂啓吾<sup>1</sup>, 和泉雄一<sup>2</sup>, 和田智之<sup>1</sup>RIKEN<sup>1</sup>, Tokyo Medical and Dental Univ.<sup>2</sup>○Masaki Yumoto<sup>1</sup>, Norihito Saito<sup>1</sup>, Lin Taichen<sup>2</sup>, Akira Aoki<sup>2</sup>, Sadahiro Nakajima<sup>1</sup>,Keigo Nagasaka<sup>1</sup>, Yuichi Izumi<sup>2</sup>, and Satoshi Wada<sup>1</sup>

E-mail: myumoto@riken.jp

Cr<sup>2+</sup>が添加されたカルコゲナイド材料は、中赤外線領域において広い波長可変域および大きい誘導放出断面積を併せ持つ。例えば、Cr: ZnSe、Cr: ZnS を用いて、2~3  $\mu\text{m}$  の波長域で、連続波動作、パルス動作のレーザー発振、あるいは超短パルス発生が実現している。また Cr: CdSe を用いて、2.6  $\mu\text{m}$  における連続波発振、2.3~2.9  $\mu\text{m}$  までのパルス発振が実現している。Cr: CdSe は蛍光スペクトルが 2.0  $\mu\text{m}$  から 3.5  $\mu\text{m}$  を越える領域にまで及んでおり、この結晶を媒質に用いれば、より長波長での発振も実現すると考えられる。CH 伸縮に基づく吸収線は、3~3.5  $\mu\text{m}$  の波長域に、また OH 基に起因する水の強い吸収は 3  $\mu\text{m}$  近傍に現れる。したがって、Cr: CdSe レーザーは、CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> などの環境負荷ガスを計測ターゲットとしたリモートセンシングや、生物医学の分野の研究に利用が可能である。発振波長を水の吸収スペクトルに同調させれば、レーザー照射周辺部位への侵襲性が低い条件で光照射が実現する。本研究では、Cr: CdSe をレーザー媒質として用いて、特に、水の吸収帯におけるパルスレーザー発振実験について報告する。

Cr: CdSe レーザー共振器構成を図 1 に示す。レーザー共振器は出力ミラー、全反射ミラー、2 枚のホールディングミラー、波長選択用の回折格子を用いて Z 字型に構成された。Cr: CdSe を図のようにブリュースター角で設置した。Cr: CdSe の Cr<sup>2+</sup>添加濃度は約 40 ppm、結晶長は 10 mm である。Cr: CdSe の励起光源として、準連続発振動作の半導体レーザーで励起した Q スイッチ動作 Tm: YAG レーザーを用いた。波長 2.01  $\mu\text{m}$  において 22.3 mJ のパルスエネルギーを Cr: CdSe へ入力した。このときのパルス幅は 280 ns であり、繰り返し周波数は 10 Hz とした。Cr: CdSe レーザーの波長可変域を図 2 に示す。回折格子を回転させ波長選択を行い 2.55~3.06  $\mu\text{m}$  の波長可変域が得られた。2.66  $\mu\text{m}$  において最大パルスエネルギー 2.0 mJ が得られた。エネルギー変換効率は約 9% であった。

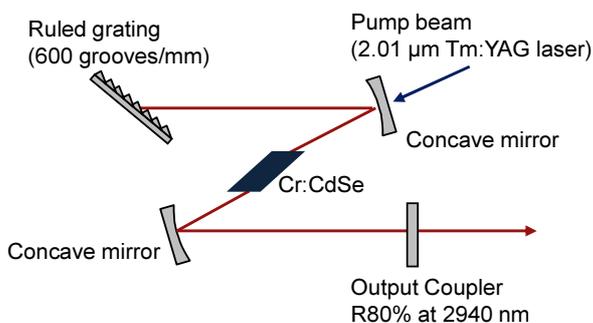


図 1 Cr: CdSe レーザー共振器

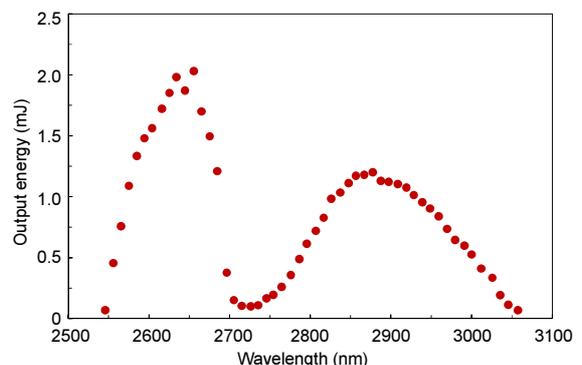


図 2 波長可変領域