

# プラセジウム添加フッ化物材料可視レーザー

## Praseodymium-doped fluoride material lasers in the visible region

### Objectives

$\text{Pr}^{3+}$ のf-f遷移は、青（490nm）、緑（522 nm）、オレンジ（607 nm）、赤色（640, 697, 720 nm）に遷移を有し可視域レーザーとして注目されてきた。とくに近年、波長440 nmのGaN半導体レーザーの高出力化にともない、全固体可視域レーザーの実現が可能となった。我々は、高出力・高効率可視域レーザーとしてのみならず、共振器内2倍波発生による紫外レーザー、さらにはモード同期レーザーの実現をフッ化物結晶およびフッ化ガラスを用いて目指す。

The  $\text{Pr}^{3+}$  ion has f-f optical transitions at blue (490 nm), green (522 nm), orange (607 nm), and red (640, 697, and 720 nm) and has received considerable attention as a candidate for lasing in the visible. Since the available output power of GaN diode lasers has increased significantly in recent years, an all solid-state visible laser is now within reach. We aim to develop high-power and high-efficiency visible lasers, as well as their intracavity SHG for UV coherent sources, and to achieve modelocked operation using fluoride crystals and other glass materials.

Fig. 1



### Achievements

- フォノンエネルギーが相対的に低い YLF 等のフッ化物結晶を用いることにより、522, 607, 635nm において高効率発振可能であることを実験から明らかにした。また、それらの能動Qスイッチ動作も実現した。
- 共振器内2倍波発生によってすでに紫外光を発生できることから、コンパクトな紫外レーザーとして有望であることを明らかにした。
- ZBLAN フッ化物ガラスを用いた Pr ファイバーレーザーも高効率動作が可能であることを明らかにし、波長可変動作も実証した。

- Using fluoride crystals exhibiting relatively lower phonon energies such as YLF, we have experimentally demonstrated high efficiency laser operation at 522, 607, and 635 nm, as well as their active Q-switching.
- The intracavity SHG reaches the UV region, making this scheme useful as a compact source of coherent UV radiation.
- ZBLAN fluoride glass is also promising for Pr fiber lasers. We demonstrated efficient lasing and wavelength tuning in the visible region.

Fig. 2

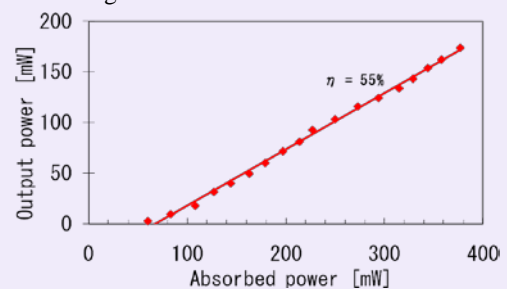


Fig. 1: Picture of Pr:YLF lasers pumped by 500mW GaN LD. Three cavities designed for 635, 607, and 522 nm show lasing

Fig. 2: Output performance of Pr:ZBLAN fiber laser oscillating at 635 nm.

### References

- 1) K. Hashimoto and F. Kannari, "High-power GaN diode-pumped continuous wave  $\text{Pr}^{3+}$ -doped  $\text{LiYF}_4$  laser", Opt. Lett. 32, 2493 (2007).
- 2) K. Hashimoto and F. Kannari, "Stimulated emission at an orange wavelength from cryogenically cooled  $\text{Pr}^{3+}$ -doped  $\text{LiYF}_4$  and  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ", Jpn. J. Appl. Phys. 46, 589 (2007).