

## 透光性 Yb<sup>3+</sup>:YAG 微結晶セラミックスの開発

### Development of transparent fine-grained Yb<sup>3+</sup>:YAG ceramics

北見工大<sup>1</sup>, 阪大レーザー研<sup>2</sup>, 物材機構<sup>3</sup> ○(M1) 根津優樹<sup>1</sup>, 古瀬裕章<sup>1</sup>, 藤岡加奈<sup>2</sup>, 宮永憲明<sup>2</sup>,

川村みどり<sup>1</sup>, 吉田英弘<sup>3</sup>, 森田孝治<sup>3</sup>, 鈴木達<sup>3</sup>, 金炳男<sup>3</sup>, 目義雄<sup>3</sup>, 平賀啓二郎<sup>3</sup>

KIT<sup>1</sup>, ILE Osaka Univ<sup>2</sup>, NIMS<sup>3</sup>, °(M1)Yuki Netsu<sup>1</sup>, Hiroaki Furuse<sup>1</sup>, Kana Fujioka<sup>2</sup>, Noriaki

Miyanaga<sup>2</sup>, Midori Kawamura<sup>1</sup>, Hidehiro Yoshida<sup>3</sup>, Koji Morita<sup>3</sup>, Tohru S. Suzuki<sup>3</sup>, Byung-Nam

Kim<sup>3</sup>, Yoshio Sakka<sup>3</sup>, Keiji Hiraoka<sup>1,3</sup>

E-mail: [m1752600106@std.kitami-it.ac.jp](mailto:m1752600106@std.kitami-it.ac.jp)

【はじめに】近年、透光性セラミックスによる高出力レーザー開発が盛んに進められており、医療や加工産業分野への応用が期待されている。光源の高出力化において、レーザー媒質の発熱に伴う熱問題（熱レンズ効果、熱複屈折、熱破断等）の低減が重要な課題であり、熱特性および機械特性の良い材料開発がこれらの課題解決に役立つと考えられる。セラミックスの機械特性は結晶粒の微細化によって向上することが知られているが、微結晶粒組織と透光性の両立は困難であり、新しいセラミック製造技術の確立が必要である。

我々は、真空中で一軸加圧が可能なパルス通電加圧焼結法に着目し、平均粒径が sub- $\mu\text{m}$  の微結晶粒組織で構成されるレーザーセラミックスの開発を行ってきた。そして平均粒径 260 nm の Yb<sup>3+</sup>:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のレーザー発振を実証した[1]。本研究では、複合酸化物である YAG に着目し、①液相共沈法による Yb:YAG 微粉体の合成、②パルス通電加圧焼結による緻密透明化、③各種評価（透過スペクトル、組織観察、レーザー出力特性）を行ったので報告する。

【実験方法と結果】最初に、共沈法により Yb<sup>3+</sup>:YAG 前駆体を合成し、その後仮焼きにて粒子径 300 nm 程度の Yb<sup>3+</sup>:YAG 微粉体を合成した。さらにジェットミルで凝集解離し、初期粉体とした。次にパルス通電加圧焼結法を用いて焼結した。焼結温度を 1250°C–1500°C、昇温速度を 2–200°C/min で変化させ、焼結体の組織と透光性に与える影響を調べた。その結果、図 1, 2 に示すように焼結温度 1350°C、昇温速度 10°C/min の焼結体において、平均粒径 365 nm と透過率 73.9% ( $\lambda = 1100 \text{ nm}$ ) が得られ、微結晶粒組織と透光性を両立することができた。また波長 1030nm においてレーザー発振することを確認した。実験方法および結果の詳細は講演で発表する予定である。

[1] H. Furuse, et al., *J. Am. Ceram. Soc.* 101, 694 (2018).

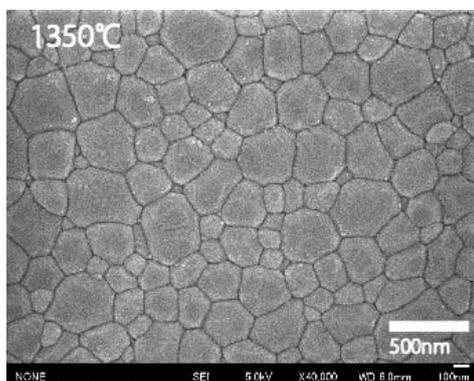


Fig. 1: SEM image of Yb<sup>3+</sup>:YAG ceramics.

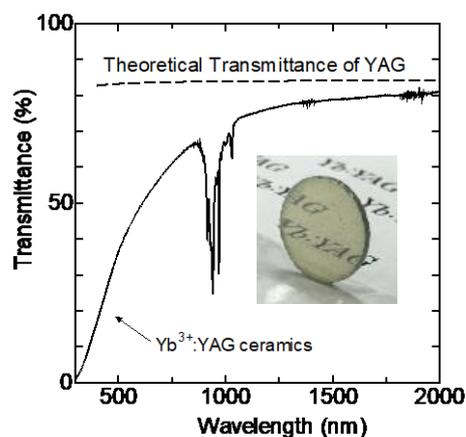


Fig. 2: Transmittance of Yb<sup>3+</sup>:YAG ceramics.