

## 放電プラズマ焼結を用いた透光性 Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> セラミックスの開発

### Synthesis of transparent Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramics fabricated by Spark plasma sintering

○中沢俊亮<sup>1</sup>, 古瀬裕章<sup>1</sup>, 吉田英弘<sup>2</sup>, 森田孝治<sup>2</sup>, 鈴木達<sup>2</sup>, 金炳男<sup>2</sup>, 川村みどり<sup>1</sup>, 目義雄<sup>2</sup>,  
平賀啓二郎<sup>1,2</sup> (1. 北見工大、2. 物質・材料研究機構)

○Shunsuke Nakasawa<sup>1</sup>, Hiroaki Furuse<sup>1</sup>, Hidehiro Yoshida<sup>2</sup>, Koji Morita<sup>2</sup>, Tohru S. Suzuki<sup>2</sup>,  
Byung-Nam Kim<sup>2</sup>, Midori Kawamura<sup>1</sup>, Yoshio Sakka<sup>2</sup>, Keiji Hira<sup>1,2</sup> (1. KIT. 2. NIMS)

E-mail: furuse@mail.kitami-it.ac.jp

【はじめに】我々は、放電プラズマ焼結法 (Spark Plasma Sintering: SPS) による新規レーザー材料の探索に取り組んでいる。SPS 法は、① 500°C/min 程度の高速昇温が可能、② 低温・短時間で緻密化が可能、③ φ 300 mm 級の大口径焼結体の合成が可能、等の特長を有する一軸加圧パルス通電焼結装置であり、近年多くの機能性材料合成に使用されている。特に短時間焼結によって粒成長を抑制でき、平均粒径 sub-μm の微結晶材料の焼結と、これによる機械強度の向上が期待できる。これらの利点は高エネルギー、高平均出力レーザー材料に有効であると考えている。一方、SPS 法によるレーザー材料の実証は 2014 年に Nd:Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub> で報告されているが[1]、その他の母材に関しては例がない。

本研究では SPS 法と従来焼結法との比較を行い、上述の有効性を確かめることを目的としている。その第一ステップとして Yb 添加 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> セラミックスの合成を行ったので報告する。

【実験方法と結果】市販の Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 微粉体と Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 微粉体を混合し、Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Yb = 0, 1, 5, 100 at.%) を焼結した。添加濃度 1, 5 at.% の焼結条件は温度 1250°C, 保持時間 60 min である。焼結体の両端面を鏡面研磨した後、分光光度計と光スペクトラムアナライザを用いて、透過および蛍光スペクトルをそれぞれ測定した。蛍光測定では波長 976 nm の半導体レーザーを用いて試料を励起した。

図 1 に透過率および試料写真を示す。現在、Yb 添加濃度 1 at.%, 5 at.% 試料において、それぞれ直線透過率 71%, 58% (λ = 1030 nm) を得ており、さらなる透過率の向上を試みている。また図 2 に波長 1030 nm の蛍光強度で規格した蛍光スペクトルを示すように、Yb 特有の蛍光を観測している。講演では、研究の進展とレーザー発振の展望について報告する予定である。

[1] L. An, A. Ito, J. Zhang, D. Tang, and T. Goto, *Opt. Mat. Express* **4**(7), 1420 (2014).

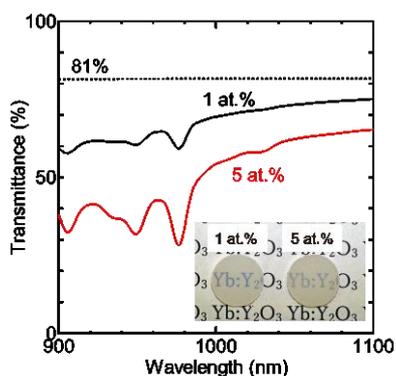


Fig. 1: Transmittance of Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramics.

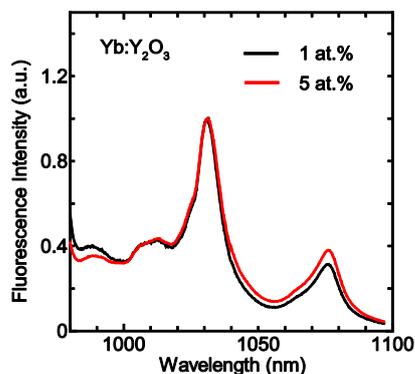


Fig. 2: Fluorescence intensity of Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.