

## Yb 系セラミックレーザー材料の分光特性の温度依存

## Temperature dependence of emission spectrum characteristics for Yb doped ceramic laser materials

同志社大<sup>1</sup>, 原子力機構関西研<sup>2</sup> ○泉野 亨輔<sup>1</sup>, 船曳 かのみ<sup>1</sup>, 剣持 貴弘<sup>1</sup>, 和田 元<sup>1</sup>, 桐山 博光<sup>1,2</sup>Doshisha Univ.<sup>1</sup>, JAEA<sup>2</sup>, ○Kyosuke Izuno<sup>1</sup>, Kanomi Funabiki<sup>1</sup>, Takahiro Kenmotsu<sup>1</sup>, Motoi Wada<sup>1</sup>, Hiromitsu Kiriya<sup>1,2</sup>

E-mail: dmm0012@mail4.doshisha.ac.jp

現在, 他の結晶材料と比較し, セラミックレーザー材料は, 短期間・低コストで大型化ができることから, 多結晶セラミック材料が新規レーザー母材として注目されている [1]. 特に, Yb<sup>3+</sup> イオンを添加したセラミック材料は, 量子欠損が小さいことから高平均出力レーザー用の材料として期待されている. 高平均出力動作時には, レーザー材料は励起光によって加熱されるため, 誘導放出断面積の温度依存性を評価することが, 信頼性の高いシステム設計を行う上で不可欠である.

本研究では, Yb:YAG, Yb:Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Yb:Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub> といった Yb<sup>3+</sup> イオン添加セラミック材料の誘導放出断面積の温度依存性を評価した. 用いたセラミック材料の直径は 10 mm で, 再吸収効果によりみかけの蛍光寿命が長く観測されるのを避けるために, Yb ドープセラミック材料の厚みを 0.1mm とするとともに, その厚み方向の両端をドープしていないセラミック材料で挟んだ構成とした [2].

蛍光スペクトルのピーク強度は温度が上昇するに従って減少し, 半値全幅 (FWHM) は増大した. 薄い試験材料を用いることにより, 材料の濃度, 温度にほぼ依存しない蛍光寿命が得られた. 図 1 に温度を関数とした Yb<sup>3+</sup> イオン添加セラミックのピーク誘導放出断面積を示す. 誘導放出断面積は計測した蛍光スペクトルと蛍光寿命を Füchtbauer-Ladenburg 式に代入し, 算出した [3].

今回の測定データは温度を関数とした誘導放出断面積を算出する数値計算に十分応用できるもので, 高平均出力レーザーを設計する際の有用なデータベースになるものと考えられる.

[1] K. Ueda *et al.*, Laser Physics, **15**, (2005) 927.

[2] D. S. Sumida and T. Y. Fan, Optics Letters, **19**, (1994) 1343.

[3] S. A. Payne *et al.*, IEEE Journal of Quantum Electronics, **28** (1992) 2619.

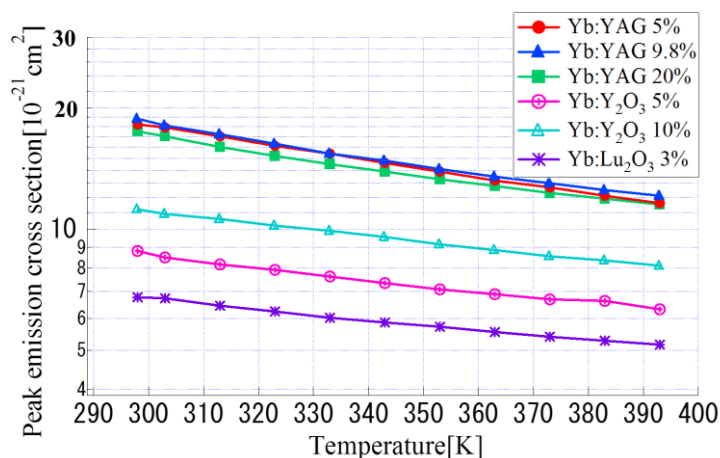


Fig. 1. Peak emission cross sections of Yb-doped ceramics for different dopant concentration as a function of temperature.