

Sm 添加シリカガラスの光学特性

Optical Properties of Sm-doped Silica Glass

豊田工大¹, ^{○(M1)}木久山龍成¹, Edson 関谷¹, 斎藤和也¹

Toyota Tech. Inst.¹, ^{○(M1)}Ryusei Kikuyama¹, Edson Sekiya¹, Kazuya Saito¹

E-mail: sd13411@toyota-ti.ac.jp

1. 研究背景および目的

Sm³⁺は可視ファイバーレーザーの活性イオンの一つであり、高出力化が進む GaN 系 LD で励起可能であることから有用性が高い。Sm³⁺を用いたレーザー発振は、1979 年に結晶材料で初めて報告されている[1]。また、1998 年にシリカファイバで報告されており、励起に Ar イオンレーザー(488nm)を用い、発振波長 651nm, 発振閾値 20mW, スロープ効率 12.7%, 最高出力 28mW であった[2]。効率が低い理由として次の 3 つが考えられる。

- ①伝送損失およびフォトダークニング
- ②Sm²⁺存在
- ③励起状態吸収(ESA)の発生

本研究では、Sm³⁺を活性イオンとしたファイバーレーザーの高出力化を目指して、高出力化の制限要因の解明を目的としている。

2. Sm³⁺添加シリカガラスの光学特性

MCVD 法により Sm 添加および SmAl 添加シリカガラスを作製し、吸収および蛍光/励起スペクトルの比較を行った。Fig.1 のように Al 共添加の有無により蛍光スペクトルの形状は大きく変化する。Table.1 に分岐比の変化を示す。これらの試料を 445nmLD で励起した場合、Fig.2(a)のように蛍光強度は励起強度に比例して増加するが、405nmLD で励起した場合、Fig.2(b)のように直線からはずれる。これは ESA が起きているためと考えられる。直線からのはずれが Al 添加試料の方が大きい理由は、Al 添加試料の CT 遷移が短波長側にシフトしているためと考えられる(Fig.3)。

Table.1 Branching ratio from ⁴G_{5/2} (%)

	⁶ H _{5/2}	⁶ H _{7/2}	⁶ H _{9/2}
Sm	19	42	39
SmAl	22	50	28

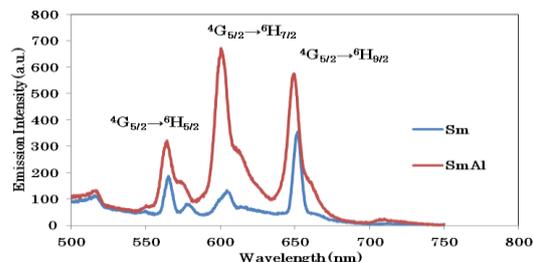


Fig.1 Emission spectra of Sm-doped silica glass

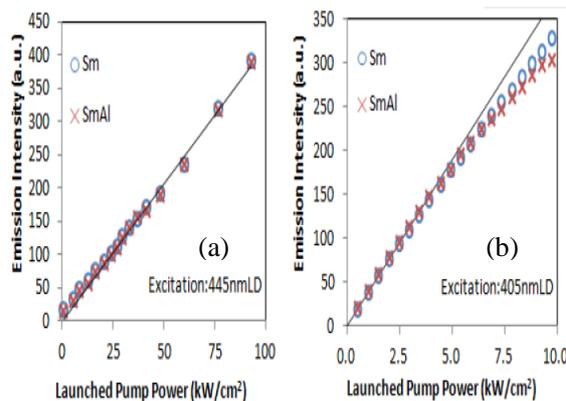


Fig.2 Emission peak's dependences on excitation light power (a)445nm, (b)405nm

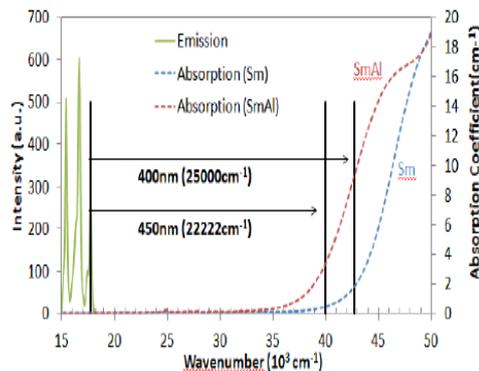


Fig.3 CT's shift by Al-co-doping and ESA

参考文献

- [1]B.N.Kazakov, et. al., Opt. & Spectrosc 47(1979) 676-677.
- [2]M.C.Farries, et. al., Electron. Lett. 24 (1988) 709-711.
- [3]M.C.Farries, et. al., IEE Proc. 137 (1990) 322.