

蛍光色素の後拡散による〇リングレーザの作製

Fabrication of O-Ring Lasers by Post-Curing Diffusion of Fluorescent Dye

野上 淳平、 齊藤 光徳 (龍谷大理工)

Jumpei Nogami, Mitsunori Saito (Ryukoku Univ.)

E-mail: msaito@rins.ryukoku.ac.jp

シリコーンゴムは、柔軟なネットワーク構造によって他のポリマーと比較しても極めて高い拡散係数を示すので、様々な分子を浸透・拡散させることができる。¹⁾ 有機色素は高温や薬品にさらされると褪色するため、デバイス作製のプロセスが制限されるが、シリコーンゴムを用いると成型後の拡散が可能である。本研究では、フレキシブルなリングレーザを作製することを目的とし、市販の〇リングに蛍光色素を拡散させて発光特性を調べた。

外径9mmと2mmの〇リングを、ロダミンの2-プロパノール溶液(濃度0.1~5mM、60°C)に1日浸して、Fig.1(a)のように着色させた。この〇リングに上方から励起光(波長532nm、パルス幅5ns)を照射すると、Fig.1(b)のような蛍光が見られ、リングの外周部が特に明るくなっていた。この外周部からの発光を分光器で測定すると、9mmの〇リングでは、Fig.2(a)に示すような582nmを中心とする発光ピークが見られた。励起光強度(パワー密度)を上げていくと、Fig.2(b)のように、ピークの高さ(●)は8kW/mm²付近を閾値とする非線形な増大を示し、半値幅(FWHM、○)も減少した。リングを周回するウィスパーリングギャラリーモードの誘導放出が起こったと推定される。

Fig.3は、2mmの〇リングで測定した結果である。9mmの場合と同様の誘導放出現象が見られたが、発光ピークは585nmに移動して半値幅が8nmまで狭まり、閾値も2kW/mm²付近まで下がった。これらのパラメータは、リングの直径や色素濃度に依存する。この〇リングレーザの柔軟性を利用すると、発光制御や隣接導波路との結合も容易にできると期待される。

1) M. Saito et al: Opt. Lett. **39**, 5366 (2014).

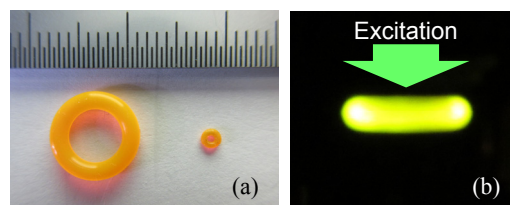


Fig. 1 (a) Photograph of dye-doped O-rings (9 or 2 mm diameter). (b) Fluorescence from a large O-ring.

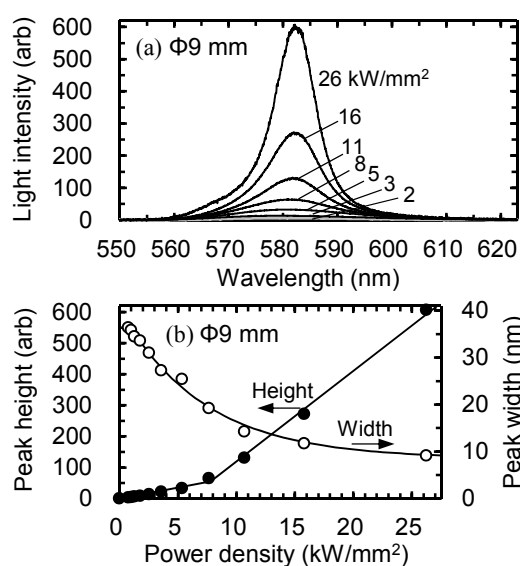


Fig. 2 (a) Fluorescence spectra of a large O-ring (9 mm diameter) for various excitation power densities. (b) Dependences of the peak height (the left axis) and width (the right axis) on the excitation power density.

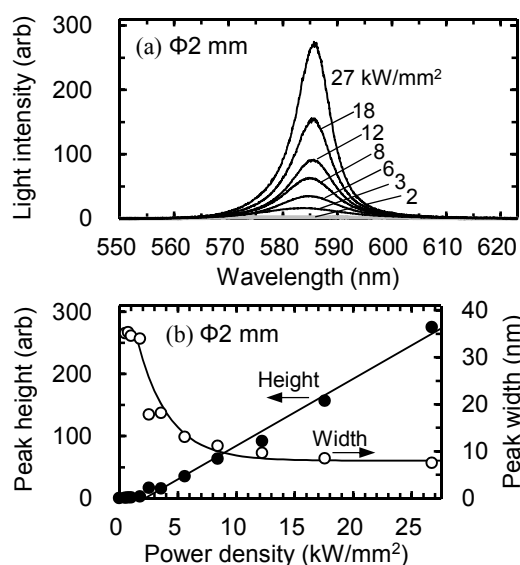


Fig. 3 Fluorescence characteristics of a small O-ring.