

周囲媒質が色素分散ゲル球の誘導放出に与える影響

Effect of the Surrounding Material on the Stimulated Emission of a Dye-Doped Gel

龍谷大理工 高橋 祥吾, 齊藤 光徳

Ryukoku Univ. Shogo Takahashi, Mitsunori Saito

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

蛍光色素ロダミン 6G を浸透させた吸水性ゲル球(直径 8mm)に、Nd:YAG レーザの第 2 高調波パルス(波長 532nm、パルス幅 5ns)のリング状ビームを照射すると、Fig. 1(a)に示すように円周に沿って発光が生じる。分光器の受光ファイバを横方向に移動させて発光スペクトルを観測すると、Fig. 1(b)のようにゲルの中心(0mm)では弱い発光しか見られないが、両端(±4mm)では鋭い発光ピークが見られ、Whispering Gallery(WG)モードによる誘導放出が起こっていることが分かる。しかし、通常の円形ビームでゲル全体を一様に励起すると、径方向に誘導放出が起こる。直径 1mm 以下の色素分散液滴では、円形ビームで励起した場合でも WG モード発振が見られるので、小径のゲル球ならば円形ビームでも WG モード発振が可能ではないかと考え、径方向モードとの競合について実験を行った。

まず、ゲル球に 0.5nmol のロダミンを吸収させた後、水分を蒸発させて直径 2mm まで収縮させた。このゲル球の一部を、Fig. 2(a)のようにオイルに浸して円形励起ビームを照射し、発光スペクトルを観測した。屈折率  $n=1.40$  のオイルでは、Fig. 2(b)のように、下端から 0.8mm までゲルを浸すと発光ピークが広がり始め、自然放出スペクトルになった。オイルの屈折率が高くなると、Fig. 2(c)、2(d)のように、1.6mm 程度まで浸してもスペクトル幅の変化は小さく、ゲルを完全に浸した時(2.0mm)に、急激に自然放出に移行した。Fig. 2(e)にはピーク値と半値幅の浸漬深さ依存性を示す。これらの実験結果をもとに、ゲル球の発光メカニズムを議論する。

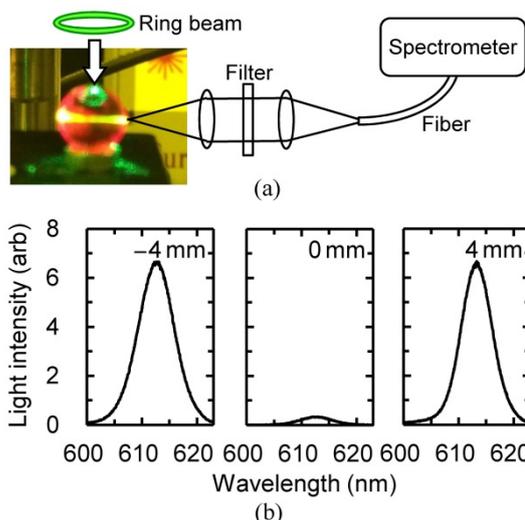


Fig. 1 (a) Fluorescence emission of a dye-doped gel by a ring laser beam excitation. (b) Fluorescence spectra at different positions on the gel equator.

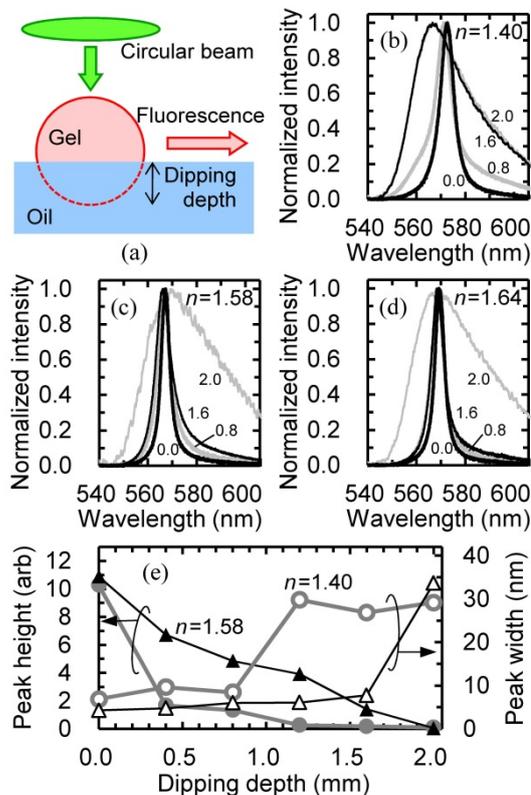


Fig. 2 (a) Fluorescence measurement for a dipped gel. (b-d) Spectral shapes of the fluorescence. (e) Dipping depth dependence of the peak height and width.