

第 66 回応用物理学会春季学術
講演会に参加して

久保田 淳 史

Atsushi KUBOTA

電子情報学専攻修士課程 1年

1. はじめに

私は、2019年3月9～12日に東京で開催された「第66回応用物理学会春季学術講演会」に参加し、11日に「伸縮自在のリングレーザによる誘導放出発光の特性」というテーマで発表をポスター形式で行った。

2. 研究背景

シリコンゴム製の微小Oリングに色素を浸透させると、ウイスパリングギャラリー (WG) モードの誘導放出光 (ASE) が生じる。1) 本研究では、リングが伸縮するという特徴によって、発光特性がどのような影響を受けるか調べた。Fig. 1は、外径750 μm 、内径250 μm のOリング中にロダミン6Gを拡散して作製したサンプルの顕微鏡写真である。針の先端に差し込むことで、直径を自由に変えることができる。針の先端に固定したリングの上部から、Fig. 2のように励起光を照射すると、周回する蛍光が誘導放出を起こしてリングの側面から放出される。励起には、波長532 nm、パルス幅5 ns のNd:YAG レーザ第2高調波を用いた。リング側面から出た光はレンズで集光し、5倍の倍率で結像させた。すなわち、外径750 μm のリングの側面が幅3750 μm の像を形成するような共焦点系を構成した。そして、この像をコア径400 μm の光ファイバで走査し、発光スペクトルの分布をマルチチャンネル分光器で測定した。光ファイバを200 μm 間隔で移動させると、リング上の発光を40 μm ごとに測定することになる。

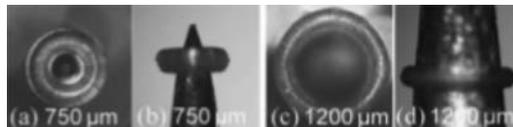


Fig. 1 (a) 上方から (b) 横から観察したときの色素を浸透させた直径750 μm のシリコンゴム製リング写真。リングは針に取り付けている。(c), (d) 同じリングを針に深く差し、直径1200 μm に拡大した写真。

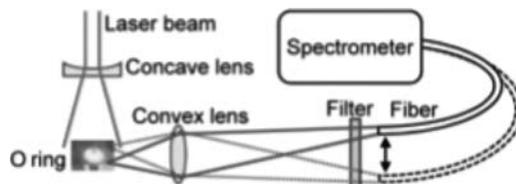


Fig. 2 スペクトル測定に用いた光学系。励起光は凹レンズで広げ、上方から照射している。リングから出た蛍光をレンズで集光し、直径400 μm の光ファイバに入射させ、分光器で測定している。

3. 実験結果

外径を850 μm に拡大したリングについて、側面の外周部と中心で測定した発光スペクトル、および各位置で測定した発光ピーク値を Fig. 3 に示す。通常の発光では半値幅40 nm 程度の自然放出が見られるが、リングからの発光は半値幅が10 nm 以下になっており、外周部での発光が強いことから、WGモードの誘導放出が起きていることが分かる。Fig. 4は、リングを針に押し込んで直径を変え

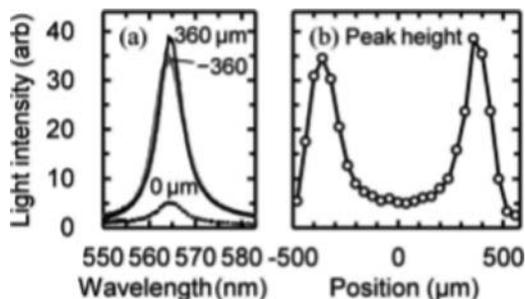


Fig. 3 (a) リング中心 (0 μm) とリング端 ($\pm 360 \mu\text{m}$) の発光スペクトル。リングの直径は850 μm である。(b) リングの発光強度分布。

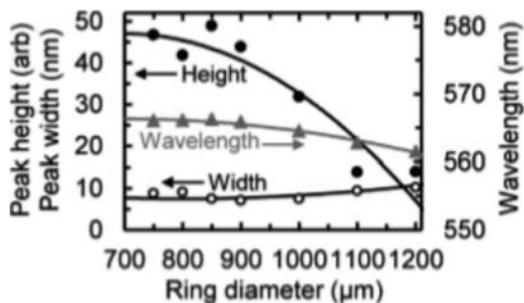


Fig. 4 リング直径毎の発光強度，半値幅，発光波長の推移図。

ながら蛍光測定を行った結果である。外径を大きくしていくと，900 μm 付近から発光強度が下りはじめ，半値幅は広くなる傾向が見られた。同時に短波

長側へのピーク移動も起こり，1200 μm では中心波長が5 nm 変化した。

4. おわりに

研究成果を発表し，それに対する貴重な意見を頂いたことで，本研究の改善点などを知ることができ，大きな収穫であった。また，他の参加者の発表は，とても参考になり，私の今後の研究活動にとっても良い刺激となった。

今回の発表を行うにあたって，懇切なご指導をいただいた斉藤光徳教授をはじめ，斉藤研究室の皆様に，この場を借りて厚く御礼申し上げます。