

## 19a-C1-4

## フォトニック結晶ファイバーを使った色素ランダムレーザー

Dye laser oscillation in photonic crystal fiber

東工大総合理工 〇米永 也亜土, 藤村 隆史\*, 梶川 浩太郎

Int. Grad. Sci. &amp; Eng., Tokyo Inst. Tech. 〇Yaado Yonenaga, Ryushi Fujimura, Kotaro Kajikawa

E-mail: kajikawa@ep.titech.ac.jp

フォトニック結晶ファイバー(PCF)は、数  $10\ \mu\text{m}$  の間隔で、周期的に  $10\ \mu\text{m}$  程度の孔が空いた構造を持つ光ファイバーである (図 1 (a))。孔に機能性物質を充填してセンサに用いた例等が報告されている。我々は孔に  $1\sim 10\ \text{mM}$  の濃度の DCM 色素溶液を充填して PCF 側面から光励起することによりレーザー発振を観測することに成功した。

図 1 (b)に観測された光のスペクトルを示す。励起光が弱い場合は蛍光のみが確認され、閾値を超えた入射光強度で半値幅  $1\text{nm}$  程の鋭いピークが確認できる(図 1(b))。この発振は、用いた溶媒の屈折率が PCF の材料 (石英、屈折率約 1.45) よりも高い溶媒の場合にも低い場合にも観測することができた。また、屈折率が 1.45 に近くなるように混合溶液を調整した場合には、レーザー発振の閾値が高くなり、かつ、観測されたレーザー光は弱かった。一方、内径  $250\ \mu\text{m}$  のガラスキャピラリ中に溶液を充填して同様の実験を行ったが、レーザー発振は起こらなかった。以上の結果から、レーザー発振は PCF の孔による散乱に起因することがわかった。また、充填した溶媒の屈折率が PCF 材料より低い場合にも発振が起こることから、Whispering-Gallery Mode による発振でもないことがわかった。さらに、PCF を回転しても発振状態 (閾値、スペクトル等) は大きく変化しなかったことから、発振が PCF の周期構造に起因するものではなく、共鳴構造が規定されないランダムレーザー発振が起きていると考えられる。

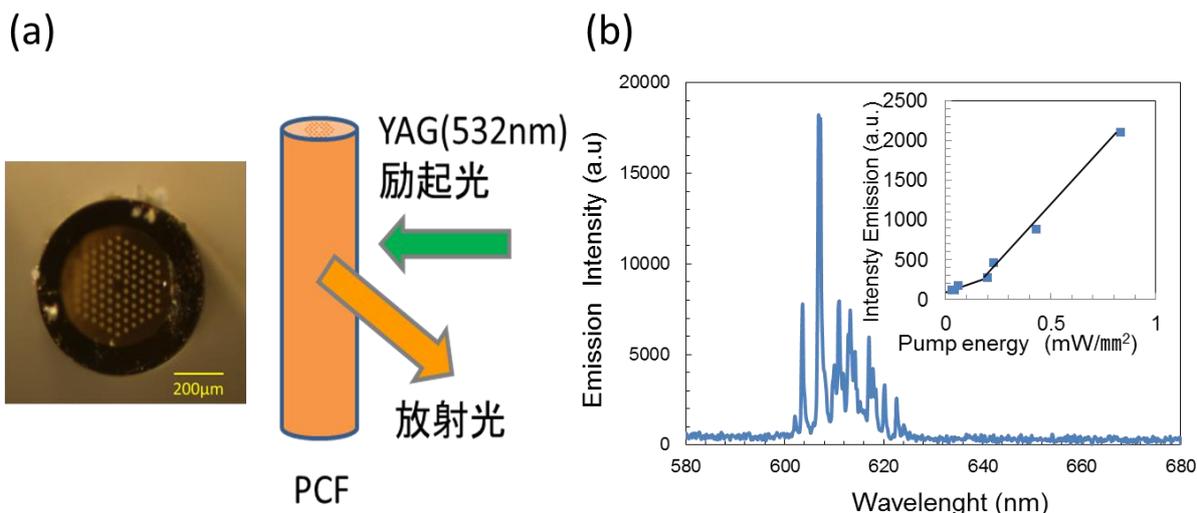


図 1 (a) PCF の顕微鏡画像と光学配置 (b)実験で得られたスペクトル。挿入図は放射光強度と励起光強度の関係

\*現所属 宇都宮大 オプティクス教育研究センター