

クラディング励起によるファイバーからのリング状発光

Ring-Shaped Emission from Fiber by Pumping Doped Cladding Layer

産総研電子光¹, 産総研ユビキタス² °望月 博孝¹, 村井 健介²ESPIT ASIT¹, UBIQEN AIST², °Hiroyuki Mochizuki¹, Kensuke Murai²

E-mail: h-mochizuki@aist.go.jp

【はじめに】高効率な共振器を開発することはレーザーシステムの根幹にかかる課題である。近年、高出力・高ピークパワーを目的に様々な共振器構造が提案されているが、中でもファイバーロッドを用いたものは技術の蓄積もあり実用化されているものが多い。しかし残念なことに活性物質をコア中に導入することが容易ではなく、増幅波長が活性物質の吸収帯と重なる場合はゲインの低下を招くことがある。それらの課題克服のために、我々は今回、活性物質をコアではなくクラッドに導入し、その発光特性を評価したので報告する。

【実験】ポリマークラッドファイバー (PCF) のクラッドに蒸気浸透法 [1] を用いてレーザー色素 (4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-[p-(dimethylamino)styryl]-4H-pyran : DCM) を導入した。PCF のコア径は $600\ \mu\text{m}$ であり、クラッド厚は $15\ \mu\text{m}$ であった。この色素を含有した PCF に $488\ \text{nm}$ の色素レーザーのパルス光を照射した。(パルス幅 $1\ \text{ns}$ 、繰り返し周波数 $1\ \text{Hz}$)

【結果と考察】色素レーザー照射は、レンズによって集光しコア中へ入射する同軸励起とビームをストライプ状にして PCF の側面に照射する側面励起の二つの方法を行った (図 1 参照)。同軸励起による PCF からの発光を図 2 に示す。図 2 からわかるようにドーナツ状の DCM に基づく赤色の発光が PCF から出射していた。クラッド層にある DCM を励起できるのは、コア中に入射した励起光のうち高次モード光であり、またそれによる発光も高次モードのみが出射することが示唆された。さらにこの発光は励起光のエネルギー密度を増加させるとともに先鋭化することがわかった。一方、側面励起の場合はドーナツ状の発光が観測されず、励起光のエネルギー密度が増加しても先鋭化は認められなかった。これらのことから、同軸励起では共振器として機能する一方で、側面励起では共振器として機能しないことがわかった。

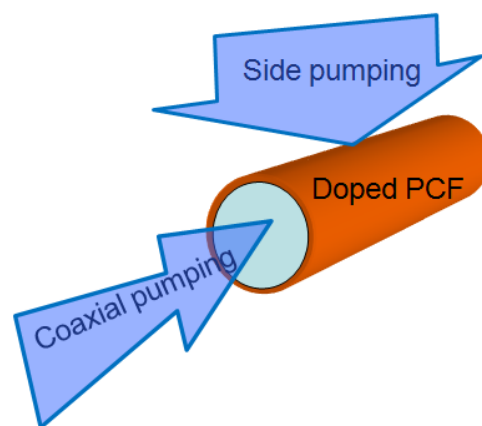
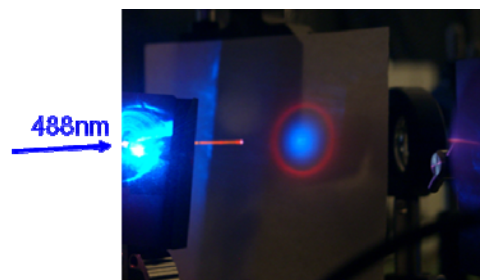


Fig .1. The ways to pump the doped PCF.



[1]H. Mochizuki et al. J. Phys. D: Appl. Phys. 42 (2009) 055114