

可視 NLO 色素を利用した DFB 型ポリマーレーザの波長可変特性  
 Wavelength tunability of polymer DFB laser fabricated with visible NLO organic dye  
 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科 ○藤井俊行、中角真也、山下兼一  
 Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology.

○T.Fujii, M. Nakazumi, and K. Yamashita

E-mail:m6621040@edu.kit.ac.jp

【はじめに】 コンパクトな波長可変レーザ装置は光通信モジュールとしてだけではなく、分光分析システムの小型化にも重要である。そのためには紫外から赤外までの広帯域な波長制御が求められ、多様な発光波長をもつ有機発光材料を用いた固体型レーザ素子が有望である。波長制御手法としても NLO 色素や NLO ポリマーの電気光学効果を利用することが期待できる。しかし、有機系材料による電気光学効果は主に赤外波長域での可変フィルタや高速変調器として注目されており、可視領域での検討はあまり進んでいない。そこで本研究では可視 NLO 色素を用いた有機固体レーザを試作し、電界印加による波長制御特性を観測した。

【実験・結果】 本研究で使用した可視 NLO 色素は 9-Ethyl-3-carbazolecarboxaldehyde-N-methyl-N-phenylhydrazone chromophore<sup>[1]</sup>である。Fig. 1 に作製した素子の模式図を示す。ソーダガラス基板上に電極幅 10  $\mu\text{m}$  ほどのアルミニウム電極を真空蒸着により作製する。その電極上に導波コア部となる光硬化性樹脂を滴下し、回折格子(周期 417 nm)のインプリントにより導波路型 DFB レーザを作製した。コア部には有機発光色素である Rhodamine640 と NLO 色素をそれぞれ 0.3wt%, 5wt% ドープしている。このコア部へのコプレーナ型電極からの電界印加により屈折率を変化させ、発振波長の制御を試みた。試作した素子に対して直流電圧(0~300 V)を印加しながら YAG レーザの第 2 高調波(532 nm)による光パルス励起を行い、導波路端面からの発光スペクトルを CCD 分光計により測定した。その結果を Fig. 2 に示す。印加電圧 0 V のとき 612.5~617.5 nm で発振しており、この発振波長帯は作製した DFB レーザにおけるブラッグ波長に近い。多モードで発振しているのは横モードが複数存在しているためである。印加電圧の増加に伴い発振波長帯の短波長側へのシフト観られ、電気光学効果による波長制御が可能であるということが示唆された。電極間隔や NLO 色素のドープ濃度を最適化することにより、より効率の良い波長制御が期待できる。

[1] Andrea Camposeo et al, Adv. Mater, 24, OP 221-225 (2012).

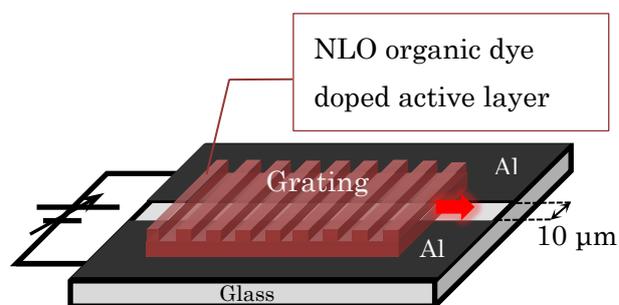


Fig. 1 Structure of polymer DFB laser

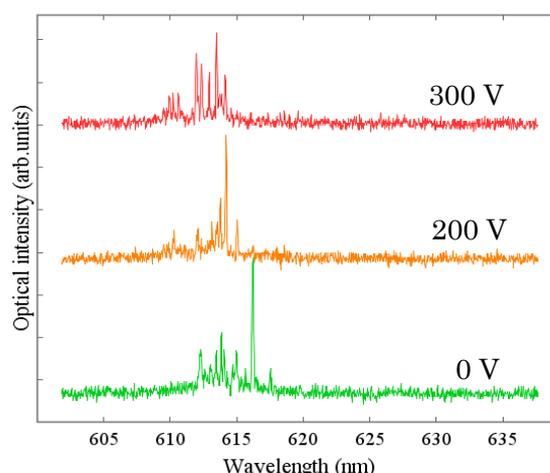


Fig. 2 Optically pumped laser output spectra at various applied voltages