

有機色素薄膜レーザの利得帯域および発振帯域の共ドーピングによる制御

京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科 ○東瀬陽太郎、藤井俊行、山下兼一

Gain and oscillation band control in organic thin film laser by co-doping of organic dyes

Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

○Y. Higase, T. Fujii, and K. Yamashita

E-mail:m7621033@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広帯域な利得媒質が求められ、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。本研究では2種類の色素分子の共ドーピングによる分子間相互作用により、本来の色素単体とは異なる広利得帯域を得ることができたので報告する。発振帯域の測定では、容易に共鳴波長をチューニングできるロイドミラー法を用いた干渉励起により、DFB型レーザを形成させた。

【実験・結果】 本研究では Rhodamine 6G と DCM の2種類の有機色素を使用した。薄膜の母材には光硬化性樹脂を使用し、ガラス基板上にスピンコートにより薄膜を形成した。まず、薄膜での ASE の測定を行ったところ (Fig1)、共ドーピング色素の ASE は Rhodamine 6G と DCM のどちらとも異なる利得帯域を持つことがわかった。この利得帯域のシフトは励起光密度を強くするほど顕著に現れることから、励起状態での2つの色素分子間での相互作用が関係するものと考えられる。

次に作製した薄膜をロイドミラー法によって干渉励起させ、DFBレーザでの発振帯域を測定した。励起光には YAG レーザの第2高調波(532 nm)による光パルスを用い、ストライプ状に成型し、ミラーとサンプルに均等に光を入射させた。サンプルとミラーを回転させると、干渉縞の周期が変化し発振波長が変化する。これを利用して有機色素薄膜の発振帯域を測定した。その結果を Fig2 に示す。サンプルへのレーザ入射角 θ を 2.17° 変化させると、発振波長は約 587nm から約 612nm まで変化した。この結果より、共ドーピングによる色素分子間の相互作用により発振帯域の拡大が可能であるということが示唆された。色素のドーピング濃度や比率を最適化することでさらなる広帯域化が期待できる。

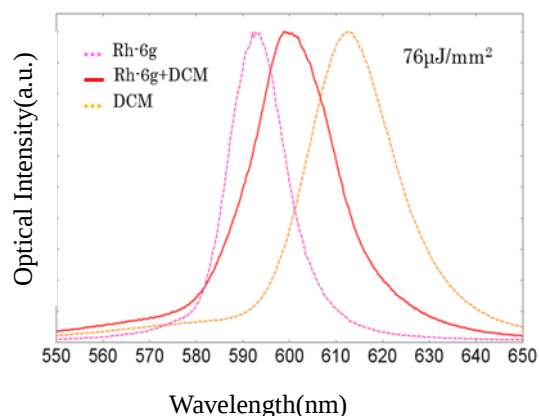


Fig. 1 ASE spectra of Rh 6G, DCM and Rh 6G—DCM pair .

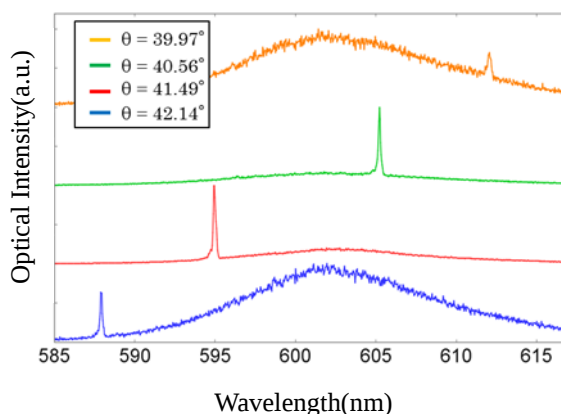


Fig. 2 Optically pumped laser output spectra at various angles