

## DNA-脂質-色素複合体薄膜による波長可変レーザー

Tunable laser based on DNA-lipid-dye complex thin films

バイオ・マテリアル学科 川辺豊 (Yutaka KAWABE)

Two types of cyanine dyes were employed as laser dyes acting in a DNA-surfactant solid films. We demonstrated the laser emission and wavelength tuning in 570-610 and 670-710 nm by adopting a two-beam interference method for the formation of dynamic grating in the media. It was confirmed that dye durability under optical pumping was also improved via interaction with DNA complex.

色素をドーピングした DNA 脂質複合体は優れたレーザー媒質になりうるということが知られている。今回われわれは薄膜化した試料におけるレーザー特性と波長の可変化を、動的回折格子を形成することによって達成した。

用いた化合物は Fig. 1 に示す構造を有するシアニン色素で DIQC<sub>n</sub>(2)と略記されるものである。これらの色素を複合体である DNA-CTMA 中に 20 塩基対に対し 1 の割合でドーピングした原料溶液からスピコート法によって 4~5 μm 厚の薄膜を作製した。Fig. 1 に示すように Q-sw YAG レーザーの第二高調波の 2 光束を試料面上で干渉させ、周期的に反転分布を形成することによってレーザー発振を達成した。さらに交差角 2θ を変えることにより発振波長が変化することも確認した。Fig. 1 右側に交差角に対する発振波長の依存性を示す。またその時のスペクトルの例を挿入図中に示した。

得られた波長は J 会合体を形成する色素 PIC としても知られる DIQC<sub>2</sub>(1)については 570-610 nm、共役系の長い DIQC<sub>2</sub>(3) では 670-710 nm である。回折の Bragg 次数は 2 次であり、実効屈折率を 1.505 として計算した予測値とよく一致していることがわかる。また、発振閾値は 3-5 mJ/cm<sup>2</sup> であり、この種の色素としては標準的である。今後は光学系の改良によって、よりコンパクトな構成にすることが求められる。

この研究の大部分は大学院生であった千田寿文によってなされたものである。

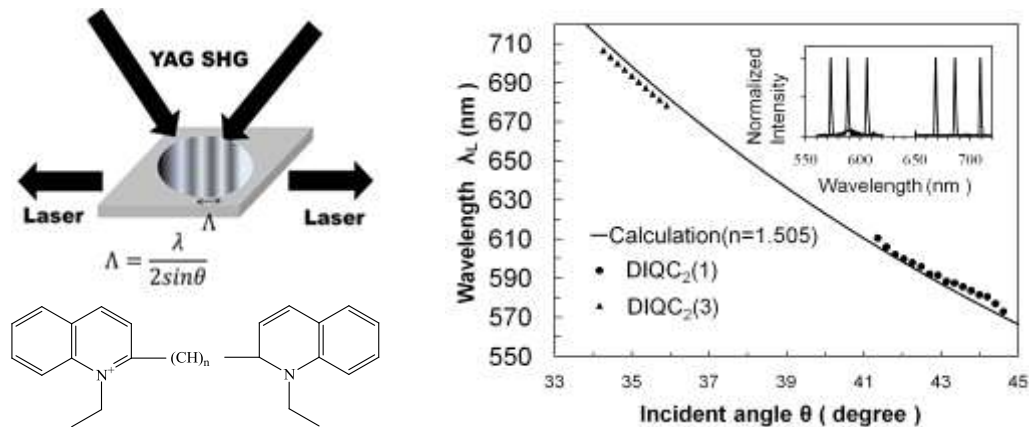


Fig. 1 (left top) Schematic diagram of experimental setup for the excitation by two-interfering beams. (left bottom) Molecular structure of the dye employed. (right) Tuning curve obtained by varying the intersecting angle of two beams. (inset) Emission spectra obtained under several

Reference :

T. Chida, Y. Kawabe, Proc. SPIE, **8464**, 84640E (2012).