

DNA 複合体にドーブした ヘミシアニン色素の光学特性および波長可変レーザー発振

Optical Properties and Tunable Laser Oscillation of Hemicyanine Dye Doped in DNA and Its Complex

千歳科技大 ○鈴木 優稀、川辺 豊

Chitose Institute of Science and Technology, ○Yuki Suzuki, Yutaka Kawabe,
E-mail:y-kawabe@photon.chitose.ac.jp

【1.序論】

ヘミシアニンなどのある種の有機色素は、生体高分子 DNA と脂質 CTMA (cetyltrimethylammonium) との複合体である DNA-CTMA との相互作用によって蛍光が増大し、様々な方法で作製された薄膜で良好なレーザー特性が得られている。しかしながら両者の相互作用のメカニズムは良くわかっていない。本研究では水溶性のヘミシアニンを用い、複合体との相互作用及びそれが光増幅特性に及ぼす影響を検討した。

【2.実験方法及び結果】

本研究では水溶性のヘミシアニン色素 4-[4-(dimethyl-amino)styryl]-1-methylpyridium (hemi1: Fig.1(b))を用いた。本色素は水溶液中で DNA と混合することにより UV 光照射下で蛍光が著しく増大することから DNA と直接相互作用することがわかった。その様子を Fig.1(c)に示す。

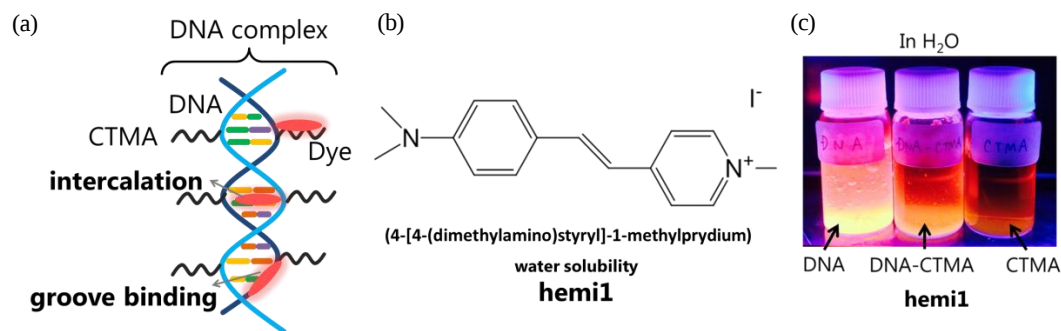


Fig.1. (a) Interaction of DNA complex and a dye (b) hemi1 (c) PL from hemi1 in water with DNA, DNA-CTMA or CTMA under UV illumination

hemi1 を DNA-CTMA 薄膜中に含浸法を用いてドーブすることにより厚さ $1\mu\text{m}$ 程度、濃度約 5wt% の試料を作製した。作製した色素薄膜を励起ビーム 2 光束によって試料上で干渉させ、励起と動的 DFB 構造の形成を同時に行うことで、レーザー発振を得ることができた。YAG レーザの第二高調波(約 $37.5\text{mJ}/\text{cm}^2$)で薄膜を励起しレーザー強度の減衰について調べた。その様子を Fig2 に示す。色素の劣化が大幅に抑制され 1 時間以上誘導放出が継続した。またレーザー強度の半減寿命が 20 分程度であることがわかった。一方、色素の劣化によって実効的な屈折率が変化し発振のピーク波長も変化した。また、hemi1 と DNA を結合させてから複合体を形成する方法(premix 法)を用いた試料の作製を行った。製法による比較は当日発表する。

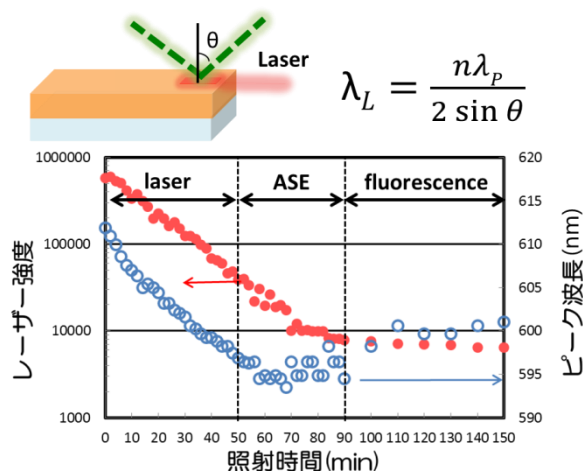


Fig2. Temporal evolutions of laser intensity and peak wavelength