

混合色素レーザーの発光特性に関する基礎研究 I

鹿野 哲生*・十文字正憲*

Optical Output Characteristics of Dye Mixture Laser I

Tetsuo KANO and Masanori JYUMONJI

Abstract

Optical output characteristics of dye mixtures excited by a Nd³⁺-YAG laser are described to produce simultaneous multiwavelength power. Both of second and third harmonics, 532 nm and 355 nm, have been used as the pumping laser pulses whose maximum energy and pulse width are 24 mJ and 12 nanoseconds, respectively. Coumarin 460 (C460) and Rhodamin 6G (R590) have been used as the dye mixtures under the condition of various mixing ratio to investigate the dependence of each dye, in which the maximum concentration is 10⁻²[mol/L], and ethanol has been used as the solvent for all cases. It is shown the optical output of C460 in blue region is largely effected by the concentration of R590 within few percents of the mixing ratio.

Keywords: dye mixtures, dye laser.

1. 緒 言

色素レーザーは有機化合物の色素をエタノールなどの溶媒に溶かした典型的な液体レーザーである。レーザー用色素は初期の段階において 500 種以上のものが開発されているが、現在、紫外～近赤外の領域においては、その特徴の一つである波長可変性もあって、殆んど凡ての波長でのレーザー光の発生が可能である⁽¹⁾。即ち、色素レーザーの波長可変性は、レーザー媒質としての色素の蛍光スペクトル幅が広いため、比較的容易に且広範囲にレーザー発振波長を同調出来る事から生ずる。現在用いられているレーザー媒質用色素の殆んどは、340～1,170 nm の領域で 10～100 nm の範囲で同調が可能であり、この特性は工学から医学に亘り広い分野での応用を可能にする。色素レーザーはこの外、液体レーザーの特徴として

の冷却が容易なこと、自己修復性があり原理的に固体の場合と同等な出力が得られること、またレーザー媒質の低価格性など、種々実用上のメリットを有している⁽²⁾。

レーザー媒質として色素を混合して用いる場合、単独色素の場合に比べてレーザー発光帯域の拡大や効率の向上が得られること⁽³⁾⁽⁴⁾、また 3 原色の広い帯域にまたがる多波長レーザー発振に関する著者らの報告がある^{(5)~(7)}。本研究では、多波長同時発振レーザー光源のレーザー媒質として用いる混合色素の基本特性を求めるため、2 種類の色素の混合に関する実験を行なった。

色素の混合においては、用いる各色素の混合濃度の割合が重要な因子となって来るが、本報告では、最も良く用いられている代表的な色素である緑色領域の Rhodamin 系色素と青色領域で代表的な Coumarin 系色素を主対象に、発光特性の実験を行なっている。

平成 10 年 10 月 16 日受理

* 電気工学科・教授