

混合色素レーザの発光特性に関する基礎研究 II

鹿 野 哲 生*・十文字 正 憲*・内 山 晴 夫**

Optical Output Characteristics of Dye Mixture Laser II

Tetsuo KANO*, Masanori JYUMONJI* and Haruo UCHIYAMA**

Abstract

Optical output power and spectral characteristics of dye mixture excited by a 3rd harmonics power of Nd³⁺-YAG laser are described. Coumarin 460 and 481, Disodium Fluorescein (DF), Rhodamin 6G (R590), and Nile Blue (NB) have been used as the dye mixtures for obtaining simultaneous laser emissions in two spectra regions such as blue and green, green and red, and red and blue. The dependence of the concentration on the optical output power and the wavelength shifts are shown for both the fluorescence and the laser oscillation. It is observed the time intervals have the values ranging from 3 to 4 ns between the pumping and output pulses, and nearly zero between the output pulses emitted from the two spectra regions.

Keywords: dye mixture, dye laser

1. 緒 言

色素は液体レーザの媒質として、紫外から近赤外の波長領域に亘って各種類のものが開発されている。これの有機色素は複数個のベンゼン環からなる多原子系であるため、その蛍光スペクトル幅は本質的に広く、このため広範囲に亘ってレーザ発振波長を同調することが出来る。単独の色素の場合、現在開発されているものは10～100 nmの範囲で同調可能なものが殆んどであるが、これらの色素を順次使用すれば、紫外から近赤外に亘る可視全域での波長のレーザ光の発生が可能である。

複数の波長のレーザ光を同時発生させる場合、互いに近接した波長の場合は、目的とする発振帯域を有する単独の色素の使用で充分目的が達せられるが¹⁾、単独の色素の発振領域を超える離れた波長のレーザ光の発生では、それぞ

れの目的とする波長を含む発振領域を有する複数以上の色素を混合して用いる事が行われる^{2,3)}。色素の混合は、このような発振領域の拡大のほか、出力光の増加、レーザ発振の臨界値の引き下げや効率の向上など、いろいろな目的に応じて行われるが、ここでは3原色光など複数以上の多波長レーザ光の同時発生⁴⁻⁶⁾に主点を置き、これらの色素の混合において生ずる種々の基本的現象や特性を明確に把握すると共に、混合色素に関する実用上の指針を得るためデータの蓄積を行うものである。

本研究で対象とする色素の種類としてはそれぞれ青色、緑色および赤色の各領域で代表的な色素であるCoumarin 460 (C460)、Rhodamin 6G (R590) および Nile Blue (NB690) を主体にし、さらにこれらの波長領域の間に発振波長の領域を有するCoumarin 481 (C481) および Disodium Fluorescein (DF) を加え、それぞれ単独色素の場合も含め、2種混合色素の場合の発光出力特性(吸光および蛍光特性も含む)を主対象に測定を行う。即ち、出力光に対する濃

平成11年10月15日 受理

* 電気電子工学科・教授

** システム情報工学科・教授