

High Power Dye Laser for Observation of the Upper Atmosphere.

長沢 親生
C. Nagasawa

内海 通弘
M. Uchiyumi

広野 求和
M. Hirono

九州大学 理学部 物理学教室
Dep. Physics, Kyushu Uni.

$$\frac{\Delta n}{\Delta z}$$

$$\frac{\partial p}{\partial z} = \frac{mg}{RT}$$

$$n = \frac{mg}{RT}$$

1. はじめに

フラッシュランプ (F.L.) 励起色素レーザーの欠点である出力や、モードの不安定性を改良して、上層大気中の金属元素の観測や、大気密度、温度などの測定を試みた。

2. Preionization Mode による発振

同軸レーザーは、回路の低インダクタンスと集光効率の高さから、近紫外領域まで、相当の出力で発振可能であり、コンパクトな設計によって、安価に市販されている。しかしながら、同軸レーザーによって安定で、モードの様な発振を得るためには、F.L.からの shock wave や thermal 効果をおさえるために、triaxial system⁽¹⁾ や quadraxial system⁽²⁾ にする必要がある。triaxial system にする場合、F.L. と dye cell の間を流れる冷却水の温度を $\sim 0.05^\circ\text{C}$ 以内で一定に維持しなければならない。quadraxial system にする場合、同軸レーザーの利点である変換効率の高さが、直管型レーザーと同等か、それ以下になり、同軸レーザーの魅力が、損われる。

一方直管型のF.L.については、Hirth et al. (1980)⁽³⁾ などの試みによって、従来の放電回路を module することによって、同軸型レーザーと同等の短波長発振特性を示すことが知られてきた。この試みである Preionization mode の発振については、大きく2つに分けることができ、Simmer mode と Prepulse mode である。Simmer mode については、すでに、(4) YAGレーザーなどの固体レーザーには、一般的に用いられ、その有用性は、Ronald et al. (1972) などによって示されてきた。色素レーザーのF.L.については、その高電圧放電と入力 power の強さから、相当大きな Simmer 電源が、必要となるために、Prepulse mode が考え出された。

我々は、2段階 Simmer mode と言えぬ方法によって増中段と drive 段とのビーターの少ない安定なレーザー発振を得ることができた。Fig(1) に回路図を示す。Simmer mode のレーザー発振は、励起光の立ち上り時の、放電抵抗を小さくするために立ち上りの早い励起光が、得られるものと考えられる。また、固体レーザーの例から、F.L.の寿命も大きくのびるものと思われ。

したがって、直管型のF.L.によって同軸レーザーと同等の波長領域をカバーすることが、期待できるとともに、同軸レーザーに比べて、補修が容易で、高いくりかえしも可能であるから、レーザーには、有用であろう。

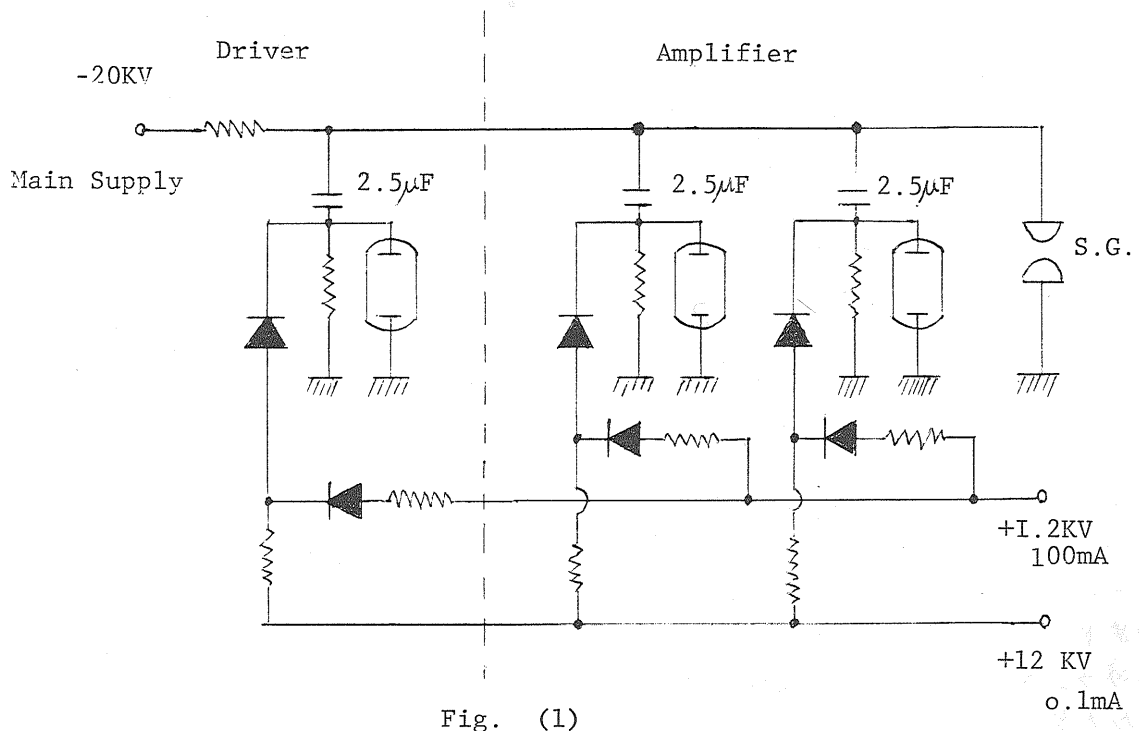


Fig. (1)

3. 観測

高出力で、安定な色素レーザーは、長時間の高精度ファイダー観測を可能にした。Fig. (2)に我々の Max. 1J (at 5890 Å) の色素レーザーと直径 50cm の受信鏡によって、中圏圏ナトリウム月の観測の副産物として得られた上部成層圏の大気密度から導出された温度の高さプロファイルを示す。Rocket による測定結果とよく一致を示す。

今後この色素レーザーを用いて他の金属元素及び NO_2 の測定を試みる予定である。

参照文献

(1) R. M. Schotland (1980)
Applied Optics 19 124-126
 (2) T. B. Lucatorto, T. J. McIlrath, S. Mayo and H. W. Fuzumato (1980)
Applied Optics 19 3178-3180
 (3) A. Hirth, Th. Lasser, R. Meyer and K. Schetter (1980)
Optics Comm. 34 223-227
 (4) L. S. Ronald and W. F. Hug (1972)
Laser Focus July, 38-40

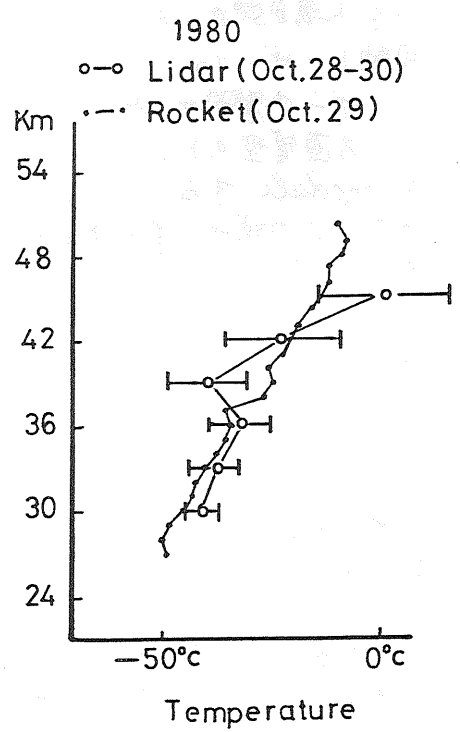


Fig. (2)