

# C11

## 狭帯域リング色素レーザー注入同期ナトリウムライダーの特性

Characteristics of a Na lidar injection locked by a narrowband ring dye laser

長澤 親生、阿保 真

Chikao Nagasawa and Makoto Abo

東京都立大学 工学部

Tokyo Metropolitan University

Abstract : We develop the narrow-band laser system for measuring mesospheric Na temperature and wind by the resonance scattering lidar. Characteristics of the pulsed dye laser injection-locked by the single mode ring dye laser are presented. The spectral width of the pulsed dye laser is reduced less than 0.5pm in this system with 100mJ output power. The Na density measurement is demonstrated by using this narrow-band lidar.

### 1. はじめに

高層（高度100km程度）の大気中の温度や風の様子を測定する手法としては、ロケットなどに搭載した測定装置による直接測定の他に、地上や衛星から高層大気中の金属原子の蛍光や酸素分子等の emission の Doppler shift を遠隔的に測定することにより大気温度や風を測定する手法がある。しかしながら、測定精度や測定頻度などにおいてライダーによる測定を凌ぐものではない。高度100km付近にはNaやFeを代表とする金属原子層が存在し、これらの原子密度の共鳴散乱ライダーによる測定の歴史は長いものがあるが、最近これらの手法の発展により金属原子層の共鳴散乱を利用した温度や風の測定が可能になっている。都立大学においてもNaの共鳴散乱を利用した風や温度を測定するライダーシステムの試作と基礎実験を行っておりその結果を報告する。

### 2. ライダーシステム

狭帯域パルス色素レーザーを用い、ナトリウム原子の共鳴散乱光スペクトルのドップラー拡がりから、中間圏界面付近の大気温度を高精度に測定する方法がC. Y. She(1992)らにより提案され実際に測定が行われている。彼らは光源として狭帯域CW色素リングレーザー光をパルスアンプする方式を取っている。この方式は同調スペクトルの純度を高めるためには有効であるが、大きい出力を取り出すことは難しい。

我々は、同様の目的でCW色素リングレーザー光をパルス色素レーザーに注入同期する方式のレーザーの開発を行っている。この方式の利点は、アンプ方式に比べて効率良く高出力が得られる点にある。Fig.1 にレーザーのブロック図を示す。アルゴンレーザー励起CW色素リングレーザーをシード光として、Nd:YAGレーザーの第2高調波励起によるパルス色素レーザーのリアミラーから注入している。

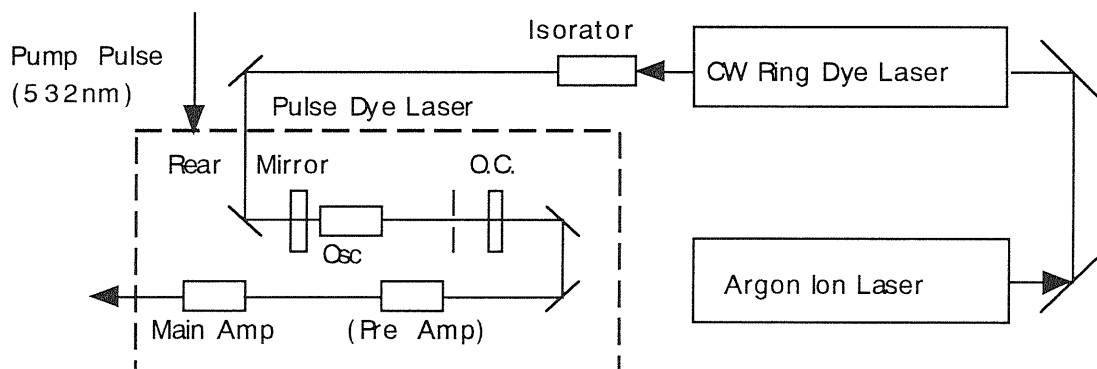


Fig.1 Block diagram of injection locked pulsed dye laser system.

Fig.2に分光器で測定した注入同期前後の発振スペクトルを示す。注入同期後、波長589nm、パルスエネルギー100mJ、パルス幅10nsecで、線幅0.5pmが得られた。

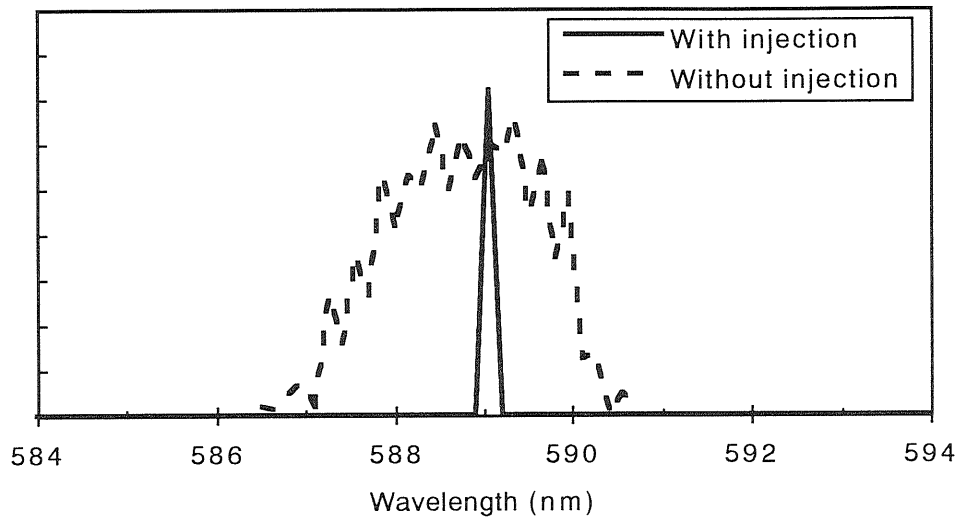


Fig.2 Spectra of the injection locked pulsed dye laser with injection and without injection.

### 3. 測定結果

前述の狭帯域注入同期色素レーザーを用いて、実際の中間圏Na層の測定を試みた。Fig.3に注入同期前後のライダーによるNa層からの受信信号強度プロファイルを示す。レーザーの出力は80mJで受信鏡の直径は60cmである。

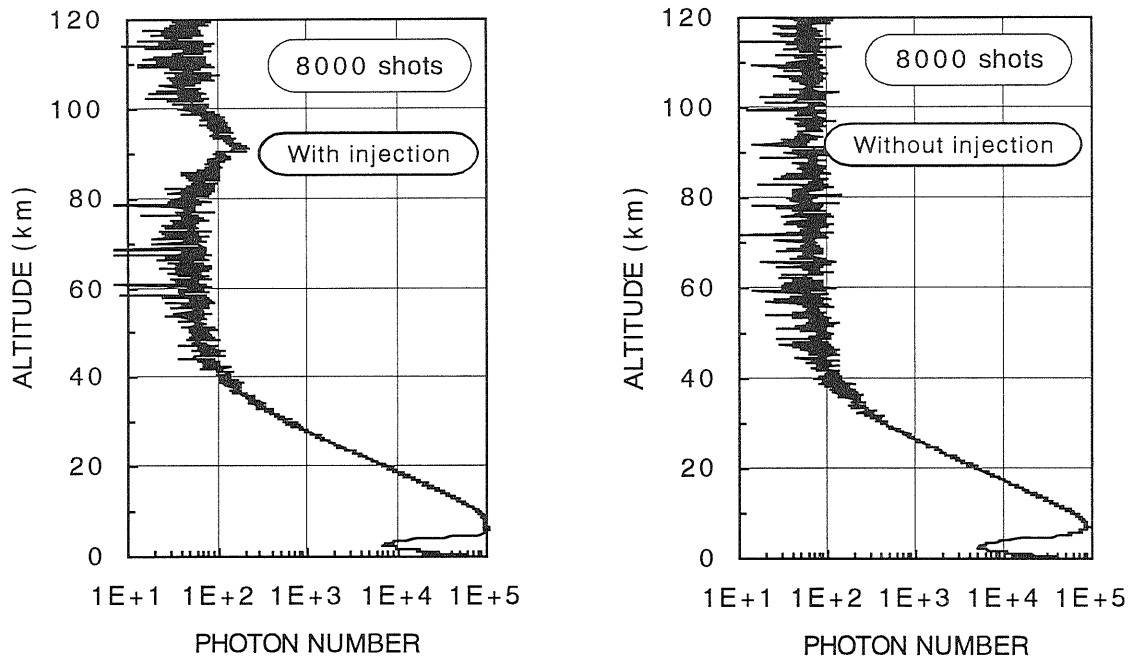


Fig.3 The Na density profiles measured by the narrow-band lidar system with injection and without injection.

参考文献 She, C. Y., J. R. Yu, H. Latifi, and R. E. Bill (1992) : High-spectral-resolution lidar for mesospheric sodium temperature measurements, Appl. Opt., 31, 2095-2106.