

P4 2 μm Ho レーザを用いたミー散乱レーザーレーダ

Mie Scattering Laser Radar Using Ho:YAG Laser

中島 勇人, 山本 貴史, 原 熙, 藤井 政光¹, 甲斐 憲次¹

Hayato Nakajima, Takanobu Yamamoto, Hiroshi Hara, Masamitsu Fujii¹, Kenji Kai¹

石川島播磨重工業、¹筑波大学

IHI, Tsukuba University

A 2.1 μm "Eye Safe" Ho:YAG Mie scattering laser radar system has been developed. By using this laser radar system, we have measured both the temporal and altitude change of the mixed layer over the metropolitan Tokyo.

1. はじめに

Ho:YAG レーザは、発振波長が 2.1 μm であり、目に優しいレーザと呼ばれ、レーザーレーダの光源として注目されている。このレーザを使用することにより、市街地や工場内など人がいるところでのレーザーレーダ計測が可能となり、都市大気汚染や工場排煙などの監視システムへの応用が期待される。本報告では、IHI が開発した Ho:YAG レーザを光源としたミー散乱レーザーレーダシステムの構成と東京都心上空の大気混合層の空間分布の測定結果について報告する。

2. Ho:YAG レーザレーダシステムの構成

システムの仕様を Table 1 に、構成を Fig.1 に示す。Ho:YAG レーザはフラッシュランプ励起で、TEM₀₀ モード、Qスイッチ動作時で出力 30 mJ/pulse、パルス幅 200nsec、繰り返し最大 10Hz である。レーザ光は 10 倍のビームエキスパンダーによって直径約 20mm に拡大されて大気中に出射される。受信望遠鏡は直径 300mm のカタディオプトリック型である。検出器には常温動作の InGaAs PIN フォトダイオードを用いた。また、走査装置は、最小 0.1 度のステップ角度

Table 1 Specification of Ho:YAG Laser Radar

Laser:	
Flashlamp-pumped Ho:YAG Laser	
Pulse Energy;	30mJ
Pulse Width;	200nsec
Repetition Frequency;	5-10Hz
Telescope:	
Catadioptric	
Diameter;	300mm
Detector:	
InGaAs	
Diameter;	1mm
Sensitivity;	1 A/W
Signal Processing:	
Resolution; 10 bits	
Sampling time; 50nsec	
Scanner:	
Two axis	
Scanning rate; 0.1-2 deg	

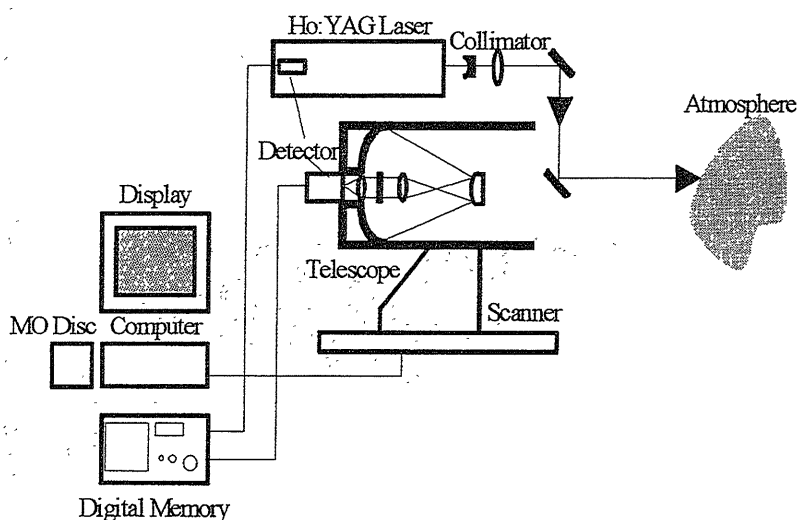


Fig. 1 Ho:YAG Laser Radar System

で全天走査可能であり、測定データはTHI、RHI、PPI、3次元表示が可能である。

3. 測定結果

2 μ m Ho:YAG レーザを用いて都心での大気混合層の空間分布の測定を行った。レーザーレーダとラジオゾンデとの同時測定を行ったときの測定結果の一例を、Fig.2 に示す。ラジオゾンデのデータには、気温と露点温度と湿度を併せて示してあり、温度逆転層の高度と、ミー散乱強度が減少する高度とが一致していることより、このレーザーレーダによる混合層高度測定が可能であることが実証された。また、Fig.3 のレーザーレーダによる大気混合層の測定結果では、7時と13時で混合層の高度が変化しており、混合層の時間変化がわかった。

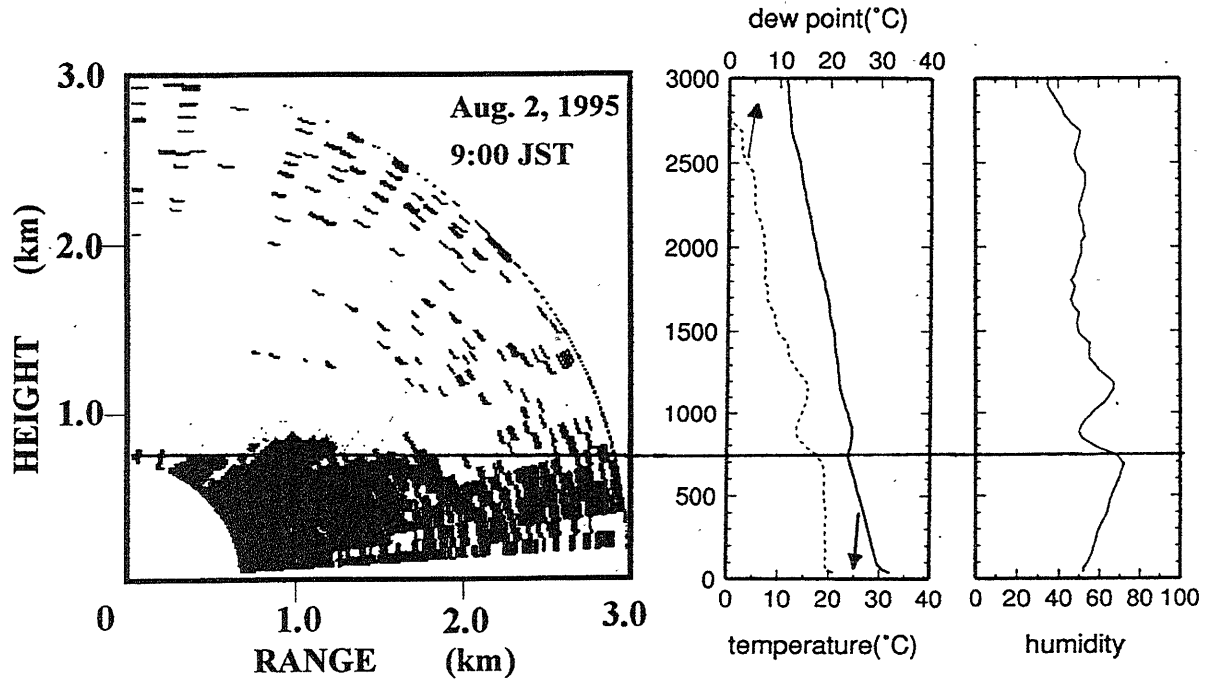


Fig. 2 Comparison of measurements with laser radar and sonde

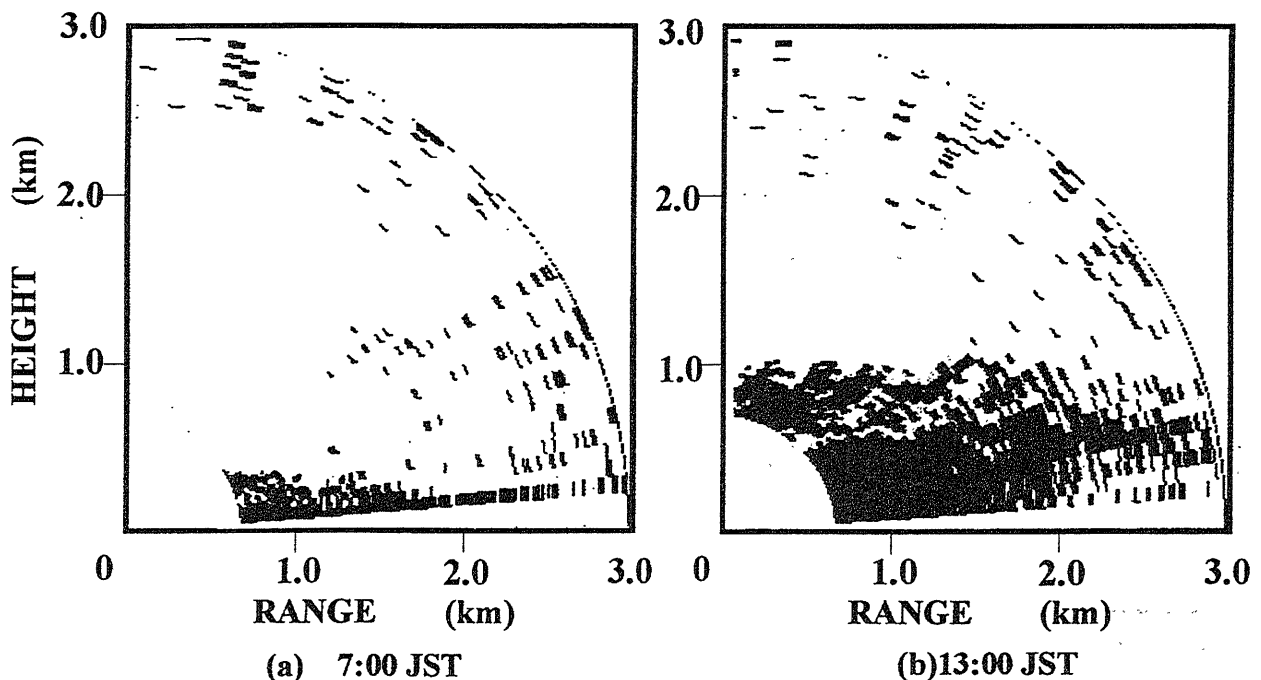


Fig. 3 Cross sections of mixed layer over the metropolitan Tokyo (Aug. 3, 1995)