

D7

仙台におけるシーラスのライダー観測

Lidar observation of cirrus clouds in SENDAI

玉虫 功郎¹, Pierre H. Flamant², 板部 敏和³, 浅井 和弘¹

Isao Tamamushi¹, Pierre H. Flamant², Toshikazu Itabe³, Kazuhiro Asai¹

東北工業大学¹, CNRS/LMD², 郵政省通信総合研究所³

Tohoku Institute of Technology¹, CNRS/LMD²,

Communication Research Laboratory³

Abstract: Since it is said that cirrus clouds might contribute to the earth's radiation budget, monitoring of them is very important to investigate issues of the global warming. In this paper, the lidar system under tests is described and some preliminary experimental results are also presented.

1.はじめに

シーラス(絹雲)は中緯度において高度 5~13km 付近に発生する雲であり、その成分は主に氷晶である。シーラスは地球の熱収支に大きな影響を及ぼし、特に温室効果をもたらす性質が顕著である¹。そのため地球温暖化現象と密接な関係があるとされており、シーラスの雲底・雲頂高度、厚さ、密度などを詳しく観測することは非常に重要である²。

昨年我々はシーラス観測用ミラーライダーシステムの試作に取り組み、本年2月より試験的な観測を開始した。本文では、試作したライダーシステム及び初期の観測結果について報告する。

2.ライダーシステム

Fig.1 に現在観測に使用しているライダーシステムのブロックダイアグラムを、ライダーシステムの各パラメータを Table 1 に示す。光源には Nd:YAG レーザの第 2 高調波を用いた。受信光は P 波成分と S 波成分に分けられ、PMT により電気信号に変換された後デジタルオシロスコープに表示される。この時トリガは YAG レーザの電源から直接取り込んでいる。S 波成分に比べて信号強度の大きい P 波成分は、より大きなダイナミックレ

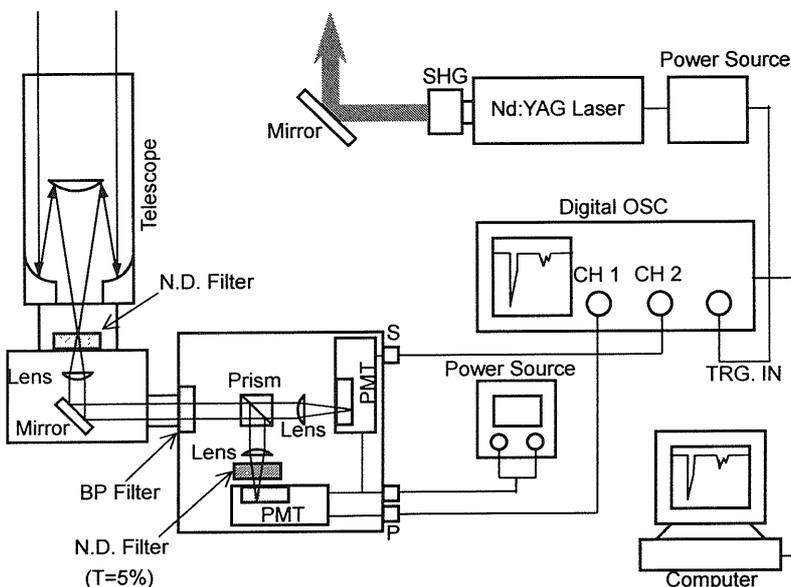


Table 1 Characteristics of lidar system.

Laser	
Wavelength	532[nm]
Pulse Energy	150[mJ]
Pulse Width	8[ns]
Repetition Frequency	10[Hz]
Beam Diameter	0.01[m]
Beam Divergence	1[mrad]
Telescope	
Diameter	0.28[m]
Field of View	2[mrad]

Fig.1 Block diagram of lidar system.

レンジを得るために透過率 5%の N.D.フィルタを通して測定している。観測波形をコンピュータに収集し、管理を行うためのソフトウェアには、「TDS ウェーブフォーム・ユーティリティ(SONY/Tektronix c.c.)」を使用している。観測波形は上記のソフトウェアによりオシロスコープに表示されている形状で収集され、テキスト形式に変換される。

3.観測結果

Fig.2 は 1998 年 2 月 23 日に観測された受信信号強度の高度分布の時間変化を示したものである。この観測はシーラスを視認した後行われたものである。波形データは 1 分毎の平均をとり、60 分間にわたって収集したもので、左端の波形は開始 1 分後、右端の波形は 60 分後のデータである。観測を開始した後 12~16 分、また 24~33 分の各時間帯(図中破線部)において、高度 8km 及び 9km 付近にシーラスが存在し、2 層構造を成していることが認められた。このことから、試験動作に関して成果が得られたといえる。

4.おわりに

現在、観測波形の処理を各波形データごとに行っているため、データ解析に膨大な時間を必要とする。より詳細な解析を行うには、先述のような処理を一括して行うプログラムを作成し、処理時間を短縮する必要があるため、そのようなプログラムについて目下検討中である。今後、24 時間連続のシーラス観測に向けて、ライダーシステムの整備を図っていく。

参考文献

1. 朝倉, 関口, 新田, “気象ハンドブック”, 朝倉出版.
2. F. Nicolas, L. R. Bissonnette, and P. H. Flamant, “Lidar effective multiple-scattering coefficients in cirrus clouds,” *Appl. Opt.* 36,3458-3468 (1997).

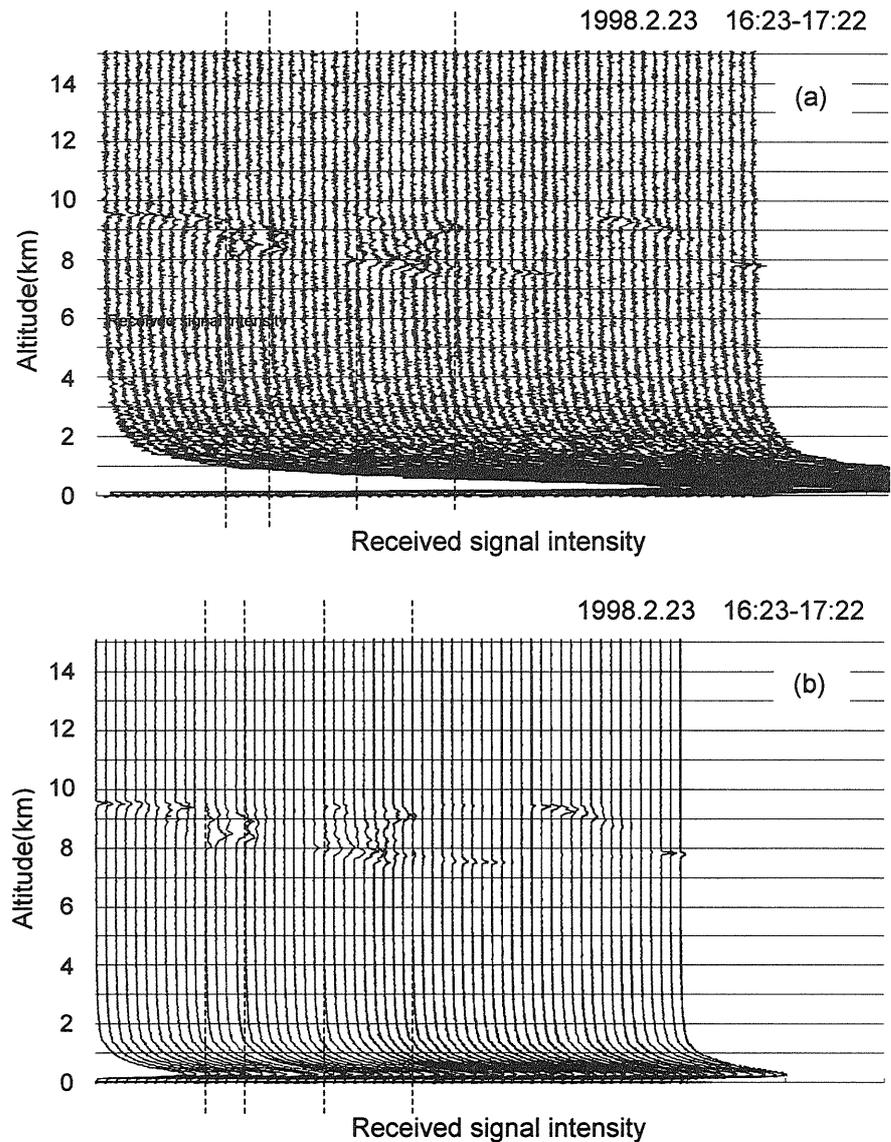


Fig.2 Altitude profiles of received signal intensity with time variation:
(a) P components, (b) S components of received signal.