

P17

アラスカとインドにおけるレイリーライダー観測 Rayleigh Lidar Observations in Alaska and India

水谷耕平・安井元昭・青木哲郎・板部敏和

K. Mizutani, M. Yasui, T. Aoki, T. Itabe

郵政省通信総合研究所

Communications Research Laboratories (CRL)

Abstract

CRL have developed Rayleigh Lidars for temperature observations of the middle atmosphere, and installed them at Poker-Flat Research Range in cooperation with University of Alaska and at National MST Rader Facility (NMRF) site of India in cooperation with NMRF. The Rayleigh lidars will be used for study of the atmospheric tide and wave.

通信総合研究所では中層大気の実験観測の一環として 30km から 80 km の高度領域の温度分布を観測するための 2 つのレイリーライダーを開発し、1997 年 11 月にアラスカ州フェアバンクス郊外のポーカーフラット実験場に 1998 年 3 月にインドの NMRF レーダーサイトに設置した。

アラスカ大学では 1995 年以来、Na ライダーにより 80 - 100 km に存在するナトリウム層の観測を行ってきた。1997 年 11 月に通信総合研究所と協力してレイリーライダーを設置し、観測領域を広げて成層圏上部から、中間圏、熱圏下部における大気重力波動の伝播、カップリングの研究を行う。レイリーライダーは Na ライダーと同じ部屋に設置され同時観測が行えるようになっている。レイリーライダーは Nd:YAG の 2 倍波 (532 nm) を送信光源にし、受信望遠鏡は口径 60 cm のニュートン式である。送信光源と望遠鏡は 6 m 離して設置して、受信視野を 1 mrad に制限して高度 10 km より下からの信号が入らないようになっており、チョッパーは使っていない。観測装置の緒言は table1 にまとめた。Fig.1 には 8 分ごとに連続して観測したデータから導出した温度の高度分布を示す。温度分布を導出するための計算は高度 80 km から下に向かって行っているため、この図で 70 km 以上の温度分布は計算に使った初期条件の影響をかなり受けている。また、35 km 以下では信号が飽和しているために正しい温度分布は得られていない。装置の設置以後の観測はアラスカ大学により月に 1 度か 2 度定期的に行われている。

インドの NMRF では MST レーダーによる対流圏と中間圏・熱圏の観測を行っている。今年 3 月にレイリーライダーを設置し成層圏から中間圏の温度分布が観測できるようになり、対流圏から熱圏までの総合観測が行えるようになった。レイリーライダーは Nd:YAG の 2 倍波 (532 nm) を送信光源にし、受信望遠鏡は口径 75 cm のニュートン式である。受信のダイナミックレンジを増やすために、入射光は 1 : 9 のビームスプリッターで分けて 2 チャンネルの光電管で行うようにした。受信視野は 1 mrad でゲイト回路により高度 12 km より下からの信号をカットしている。また、成層圏のエーロゾル観測のためのミラーライダーも設置した。観測装置の緒言は table2 にまとめた。Fig.2 には 3 月に行った観測で 45 km 以上を観測するチャンネルと 30 km から 45 km を観測するチャンネルの両方から導かれた温度の高度分布を示した。2 つのチャンネルの結果は 40 km から 45 km で良く一致しており、観測のダイナミックレンジが 2 チャンネルの観測により広がっている様子が分かる。インドでのライダー観測は 1 週間或いは 2 週間に一度の割合で NMRF により行われる予定である。

Table 1. Rayleigh Lidar system at Poker Flat (65N,147W)

Transmitter		Receiver	
Laser	Nd:YAG laser with SHG	Telescope	61cm Φ F/3.1 Newtonian
wavelength	532 nm	Field of view	1.0 mrad
Output energy	550 mJ	Height resolution	75 m
Repetition Rate	20 Hz	Detector	PMT(R3234)
Beam divergence	<0.1 mrad		

Table 2. Rayleigh and Mie Lidar system at NMRF (13N,79E)

Transmitter		Receiver		
Laser	Nd:YAG laser with SHG	Telescope	75cm Φ F/3.1 Newtonian	35cm F/11 Schmidt-Cass.
wavelength	532 nm	Field of view	1.0 mrad	1.0 mrad
Output energy	550 mJ	Height resolution	300 m	300m
Repetition Rate	20 Hz	Detector	PMT(R3234)x2	PMT(R3234)x2
Beam divergence	<0.1 mrad		(High, Low)	(P,S)

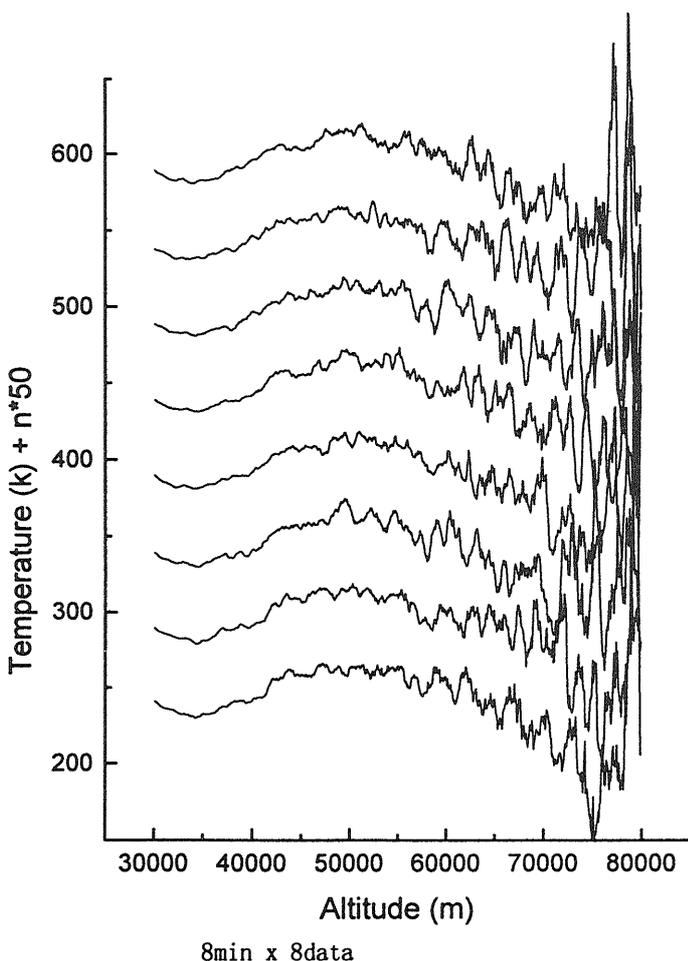


Fig.1

Height profiles of temperature deduced from the Rayleigh Lidar observations at Poker Flat on Nov.14,1998. Each profile is calculated from 8minutes data.

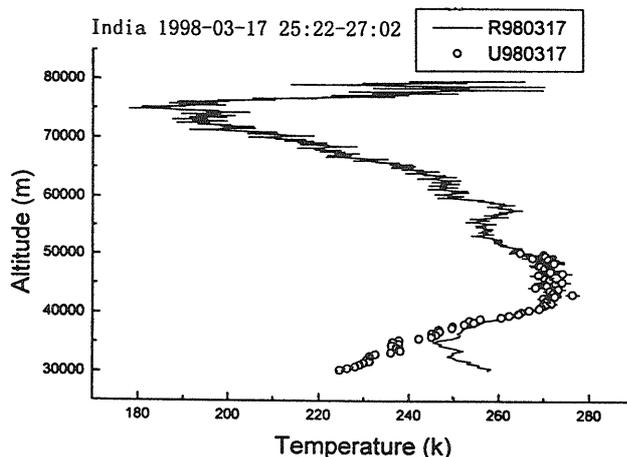


Fig.2

A height profile of temperature at NMRF.