

P14

レイリーライダーによる昼間の中間圏温度観測法の検討

Studies on Rayleigh lidar method for observation of mesospheric temperature in the daytime

長澤親生、阿保 真、柴田泰邦

Chikao NAGASAWA, Makoto ABO and Yasukuni SHIBATA

東京都立大学・工学研究科

Tokyo Metropolitan University

The lidar methods for measurements of the daytime atmospheric temperature in the mesosphere above 30km altitude are investigated. The Rayleigh lidar system with the high spectral resolution interferometer is compared with the lidar system with atomic-vapor filter. It is shown that it is possible to measure the daytime atmospheric temperature in the mesosphere by the actual Rayleigh lidar.

高度 30km 以上の成層圏から中間圏、下部熱圏にかけての気温分布は、ライダーにより種々の観測が行われてきたが、観測時間は夜間に限られていた。最近、中間圏界面高度である高度 90km 付近の Na 層の共鳴散乱を利用した気温分布の観測においては、共鳴ファラデー効果を応用した狭帯域フィルターを持つ共鳴散乱ライダーによる昼間の気温分布観測に成功している。この高度のエアロのミーや大気重力波の伝搬・大気潮汐波の研究のためには、高度 30km 以上の昼間の大気温度観測が課題となっている。

夜間の高度 30km から 70km のライダーによる気温観測には、高出力の Nd:YAG レーザの第二高調波またはエキシマレーザと大型受信鏡を組み合わせたレイリーライダーや高分解能エタロンと比較的小型の受信鏡を組み合わせたドップラーレイリーライダーが主に用いられている。

本論文では、一般的に入手可能な狭帯域干渉フィルターと Nd:YAG レーザを用いた昼間のレイリーライダー観測の可能性を検討した。比較検討のために、中間圏 Na 層を利用した昼間気温観測用の色素レーザと Na 蒸気ファラデーフィルターを用いたライダーと、高出力の Nd:YAG レーザの第二高調波と狭帯域干渉フィルターを用いたレイリーライダーの信号強度誤差シミュレーションを行った。共通のシミュレーション条件として、望遠鏡口径 1m、高さ分解能 1000m、ショット数 36000 (10Hz, 1 時間) とした。背景光データは実際の測定値を用いた。各波長により異なるパラメータを以下に示す。

波長	532nm	589nm
レーザパルスエネルギー	500mJ	50mJ
フィルター帯域幅	0.1nm	0.003pm

シミュレーション結果を Fig.1 に示す。このライダースペックによっても、高度 45km 程度までの測定が期待できる。フィルター性能が、0.05nm まで狭帯域化でき、レーザの繰り返し率が 30Hz まで増加できれば、観測時間が 1 時間程度で高度 55km までの昼間の気温観測が可能である。

参照論文

- (1) A. Hauchecorne and M-L. Chnin, G.R.L. VOL 17, 565-568, 1980.
- (2) C. A. Tepley, IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing, VOL.31, 36-47, 1993.
- (3) Chen et al., Ot. Lett., VOL 21, 1093-1095, 1996.

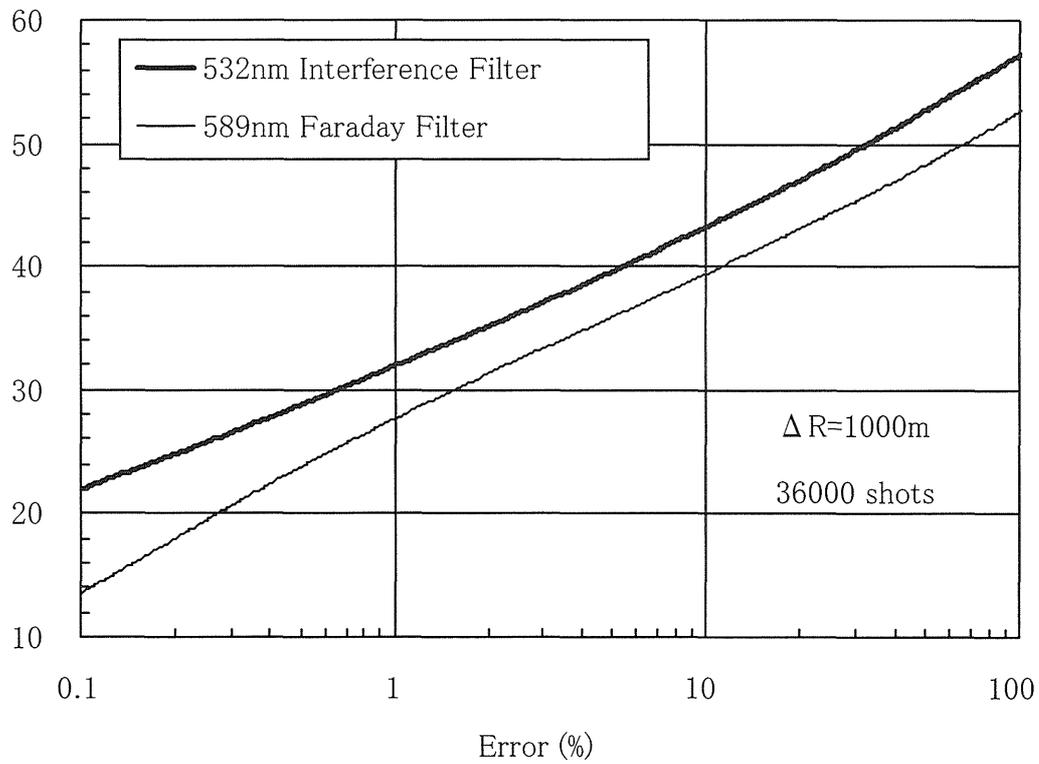


Fig.1 Calculated error lines for expected receiving signals by the Rayleigh lidar and the resonance lidar under same daytime background condition.