

ラマンライダー観測 II

—ラマンライダーによる対流圏湿度分布の観測—

Raman Lidar Observations II

- Tropospheric humidity observations with Raman lidar -

柴田隆、酒井哲、権成顔、長谷正博、中田滉、岩坂泰信
 T. Shibata, T. Sakai, S-A. Kwon, M. Nagatani, A. Nakata, Y. Iwasaka

名大太陽地球環境研
 Nagoya University

A Raman lidar system was installed in Nagoya University, and is successfully observing tropospheric water vapor mixing ratio profiles. This lidar can also observe the temperature profiles by the N_2 Raman signal. Then, the humidity profile can be obtained by the lidar system. Inter comparison of water vapor observations between with a Raman lidar and with a meteorological sonde was made. Humidity profiles taken by each equipment show very good coincidence, probing the validity of the new lidar observational method.

名古屋大学太陽地球環境研究所ではレーザーパルス光の大気分子による振動ラマン散乱を利用した通称ラマンライダーを開発し、それをを用いて大気水蒸気の対流圏内における高度分布を観測している。この観測では水蒸気のスペクトルにおける信号と窒素もしくは酸素のスペクトルにおける信号を同時の測定し、それぞれの信号の比から水蒸気の混合比を得ることができる。この方式による水蒸気混合比のライダー測定では、ライダー光学系の透過率、検出器の感度、信号処理回路の利得等の装置定数間のそれぞれの波長間の比を求めておけば、他のキャリブレーションをほとんど必要としない。このため、水蒸気混合比高度分布の時間的変動をほぼ連続的に観測することができる。また、弾性散乱（ミー散乱）を同時に測定すれば、雲やエアロゾルの高度分布と水蒸気高度分布間の関係を明らかとすることができ、雲・エアロゾル物理に大きな寄与を期待できる。

我々のグループの前のポスター(P29)で示すように、窒素・酸素の振動ラマン散乱の信号を利用して大気温度の分布を求めることも可能で、これを利用すれば、ラマンライダーでさらに相対湿度の高度分布を求めることができる。

このようにラマンライダーは水蒸気分布観測に大きな能力を有しているが、大気のリモートセンシングの常として装置の信頼性を証明するには他の観測との比較検証実験観測が必要である。昨年我がグループではヴァイサラ社の気象ゾンデ受信機を導入したが、これを用いて比較観測を実施した。Fig. 1 はライダー、ゾンデで得られた相対湿度の高度分布を示す。ゾンデが風に流されることによる測定場所の違い等によると考えられる分布間の微妙な違いが見られるが、両者はよく一致しているといえるであろう。このことはラマンライダーの有用性を証明するものと考えられる。

Fig. 1 では高度 4 km 以下でライダー観測された相対湿度が大きくゾンデ観測からずれている。これは、レーザービームと受信望遠鏡の視野の重なりが完全でないことにより、温度を高く見積もっていることによる。Fig. 2 はライダーとゾンデによる水蒸気の混合比の高さ分布をしめしているが、ここでは beam overlap factor が水蒸気ラマンと酸素ラマンの間

で打ち消されるため、両観測結果はほとんど地表付近まで非常に良い一致を示している。我々はこの一致を逆に利用し、beam overlap factor の見積もりを試みた。

ポスターでは水蒸気観測の結果及び、上記の試み等を紹介する。

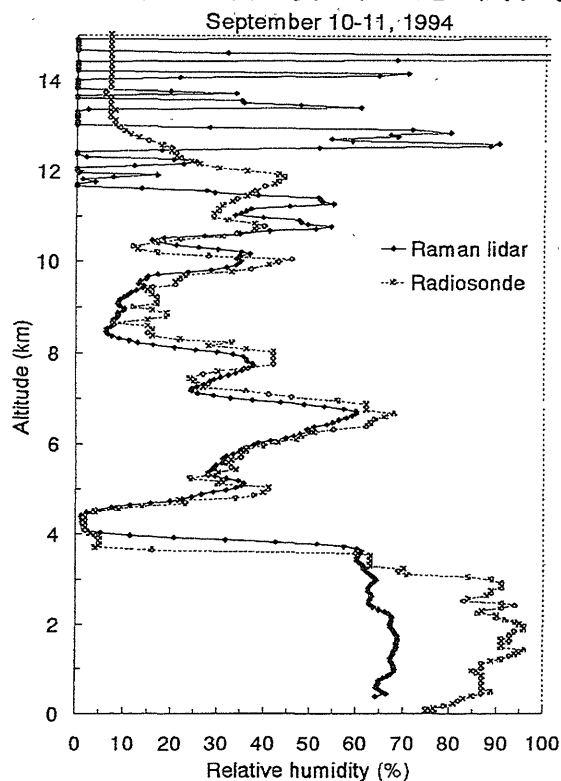


Fig. 1 Raman lidar and meteorological sonde observed vertical profile of relative humidity

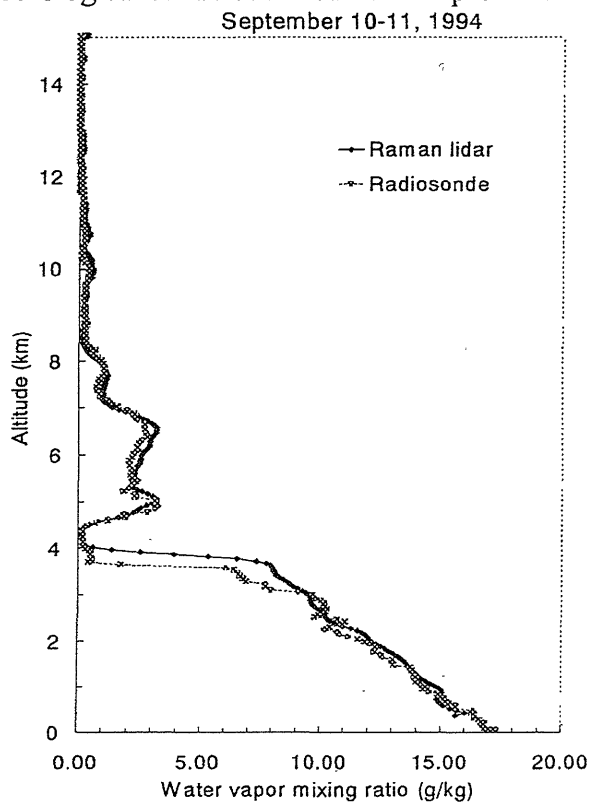


Fig. 2 Raman lidar and meteorological sonde observed vertical profile of water vapor mixing ratio