

Behavior of tropospheric aerosol and cloud

by Micro Pulse Lidar and radio sonde

○竹内延夫、只石彰、久世宏明、内山明博*、浅野正二*

Nobuo takeuchi, Akira Tadaishi, Hiroaki Kuze, Akihiro Uchiyama, Syouji Asano

千葉大学 環境リモートセンシング研究センター、* 気象研究所

CEReS, Chiba University, * Meteorological Research Institute

ABSTRACT

Clouds affect not only meteorological phenomenon, but also radiative balance. Therefore, it is important to understand change of cloud distributions. Lidar is one of the observation system of cloud. The Micro Pulse Lidar (MPL) is an eye-safe and compact solid lidar system. We continuously observed clouds using an MPL, and analyzed its data about cloud distribution. And we investigated relationship between relative humidity and cloud generation using an radio sonde data.

1. はじめに

雲は降水や降雪などの気象現象だけでなく、放射収支にも影響を及ぼすため、雲分布の変動や雲の性質を知ることは非常に重要である。ライダーによる雲の観測は、数ある雲の観測方法の一つである。また、各地で行われる一日2回（午前9時と午後9時）のラジオゾンデ観測も、雲の生成や挙動を考えるうえで重要である各種データを提供する。我々は、小型可搬型の高繰り返しライダーシステムであるマイクロパルスライダー(Micro Pulse Lidar : MPL)を用いて大気の連続観測を行っており、その観測結果から雲分布についての解析を行なった。また、ラジオゾンデ観測によって同時に得られた湿度データとの関連性について調べた。

2. MPLによる連続観測

MPLは半導体固体励起レーザーを用いているので、信頼性が高くフラッシュランプの交換の必要が無い。また、高繰り返しを実現しているため、パルスエネルギーをアイセーフなレベルまで抑えることを可能にしている。これらのことより、無人での連続観測に適したライダーシステムであると言える。我々はこのMPLを用いて、97年9月からつくばの気象研究所別棟より大気の無人連続観測を行なっている。また、ラジオゾンデは館野（北緯36度03分、東経136度54分）から放球されたものを使用した。代表的な観測例として、97年10月31日一日分の受信信号を距離自乗補正しTHI表示したものをFig.1に示す。なお、白が強くなるほど受信信号の強度が強いことを表わし、60°で設置しているため、高度に直す際は0.86を乗じる必要がある。

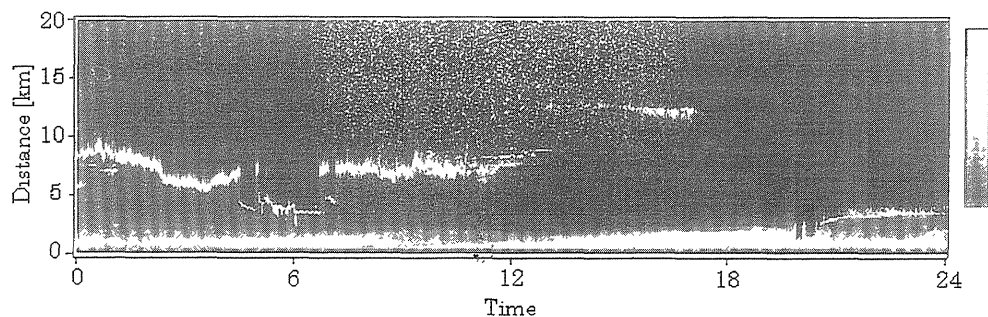


Fig.1 Continuous monitoring of upper atmosphere by MPL

3. 雲底高度

雲分布の時間的空間的変動を調べるために、雲底高度の算出を試みた。取得された信号 P を距離 r で微分した値 dP/dr が経験的に設定した閾値を越えた場合に雲と判別した。この方法で算出した結果、97年10月一ヶ月の雲の出現率は47.5%であった。Fig.2 に高度別の出現率をヒストグラムにしたものを示す。これによると、雲が出現する高度は大きく分けて2つになっている。

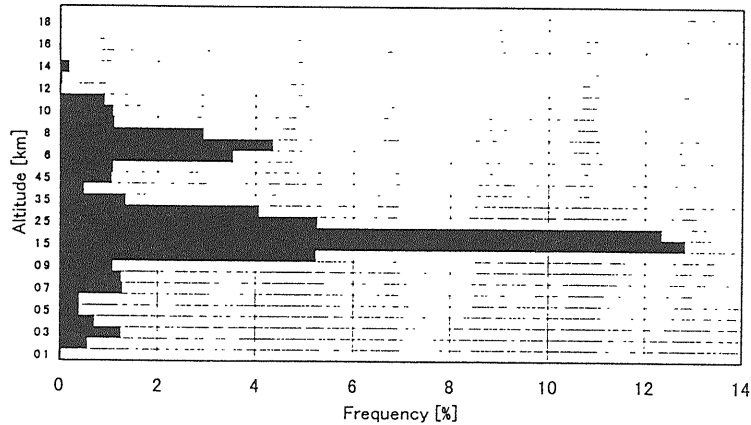


Fig.2 Cloud base height histogram

4. 雲と相対湿度の関係

ラジオゾンデによる観測が行われている時に、MPL 信号に雲信号が現れている場合についてのみ、雲とラジオゾンデから得られた相対湿度との関連性を議論する。雲と判別されたときの、雲内部での最大相対湿度とその高度との関係を Fig.3 に示す。これによると、雲内部での最大相対湿度は80%以上である。

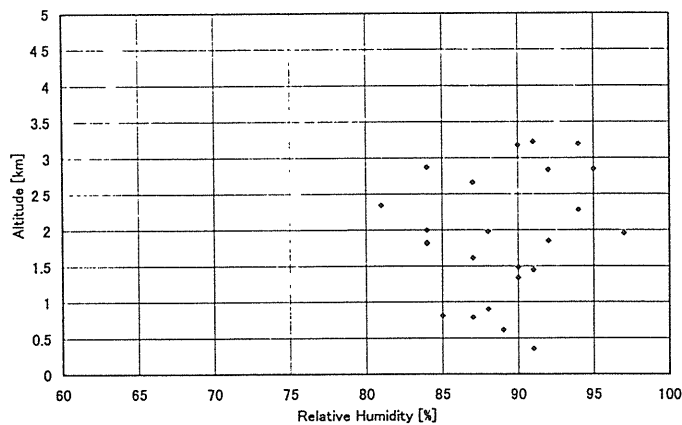


Fig.3 Relationship between relative humidity and cloud base height

5. まとめ

今回は、大気の連続観測が可能な MPL とラジオゾンデのデータを用いて、雲の高度分布と湿度との関連性について議論した。今後、観測を継続してデータ数を増やし、雲と相対湿度との関連性を明確にしていく必要がある。

6. 参考文献

- 1) J.D. Spinhirne : Micro Pulse Lidar, IEEE Trans. Gessc. Rem. Sens. 31 (1993) p48.
- 2) N. Takeuchi : マイクロパルスライダーによる大気鉛直構造の解明、第18回レーザーセンシングシンポジウム予稿集 (1997)