

9. 対流圏下部のライダとソーダによる同時観測

Simultaneous Measurements on the Lower Troposphere Using a LIDAR and a SODAR

猪股英行, 上田恭市, 五十嵐隆,
秋田錦一郎, 福島 圓.

Hideyuki Inomata, Kyōichi Ueda, Takashi Igarashi,
Kin-ichiro Akita, Madoka Fukushima.

電波研究所

Radio Research Laboratories

電波研究所では、1970年12月以来、対流圏下部の電波気象的構造探査を目的として、固定式の音波探査装置(SODAR)を設置し、常時観測を行なっている。風が強くて周囲が騒がしいとき、雨とか雪のときを除けば、日中は200 m付近まで続く乱流層の上部に立ち上がるプルーム状のエコーが、また夜間には温度逆転層などによる温度の不連続層からの層状エコーが記録される。

地表面から舞い上げられたり、あるいは大気汚染によって排出されるエアロゾルは、地表面の近くに温度逆転層があればそこにトラップされ、蓄積されるから、レーザを照射すればそこでミ-散乱光強度は増加することになる。

レーザ・レーダ(LIDAR)で観測されるミ-散乱光強度のエコーと音波探査装置によって記録される温度の不連続とのあいだに、どのような相関が見出されるかを調べるためにこの実験観測を行なった。

ライダもソーダも、モノスタティックの配置で用いているので、レーダ方程式は両者に共通な形で与えられる。

$$P_r = P_t \cdot \eta_t \cdot \eta_r \cdot \alpha \cdot \frac{V \cdot \tau}{2} \cdot A_r \cdot \frac{1}{R^2} \cdot L$$

ここで、 ω は音波の場合には

$$\omega = 0.008 \cdot \frac{C_T^2}{T^2} \cdot \lambda^{-\frac{1}{3}} (\text{cm}^{-1} \cdot \text{str}^{-1}), \quad C_T^2 = \overline{[T(R) - T(R+X)]^2} \cdot X^{-\frac{2}{3}}$$

であり、光波の場合には

$$\omega = \sum_i N_i(R) \cdot \beta_i (\text{cm}^{-1} \cdot \text{str}^{-1}), \quad \beta_i: \text{微分散乱断面積}$$

である。

L は往復の損失を表わし、音波の場合には気温変動、風速変動による散乱および水蒸気による吸収を含んでいる。光波の場合には主として大気粒子による散乱損失である。

表1にライダとソーダの送信器部分の諸元を示し、図1にライダとソーダで同時に得られた結果の例を示す。ミ-散乱のエコーはA-scope表示の写真を撮り、そこからエコーの強い部分を求めて縦線で示した。また、図中の横線はミ-散乱光の強度が顕著な減少を示した距離(高度)を表わしている。

両者を比較してわかるように、ライダで得られるミ-散乱のエコーはソーダで観測される温度不連続との対応が巧く情報を有している。

今回の観測ではライダの方のデータ解析が満足に行なえなかったが、ライダで得られるミ-散乱光強度の分布と合わせることによって、ソーダでの温度不連続のパターン(温度勾配が正か否に変わるのか、または負か正に変わるのか)の決定などが可能になるものと思われる。

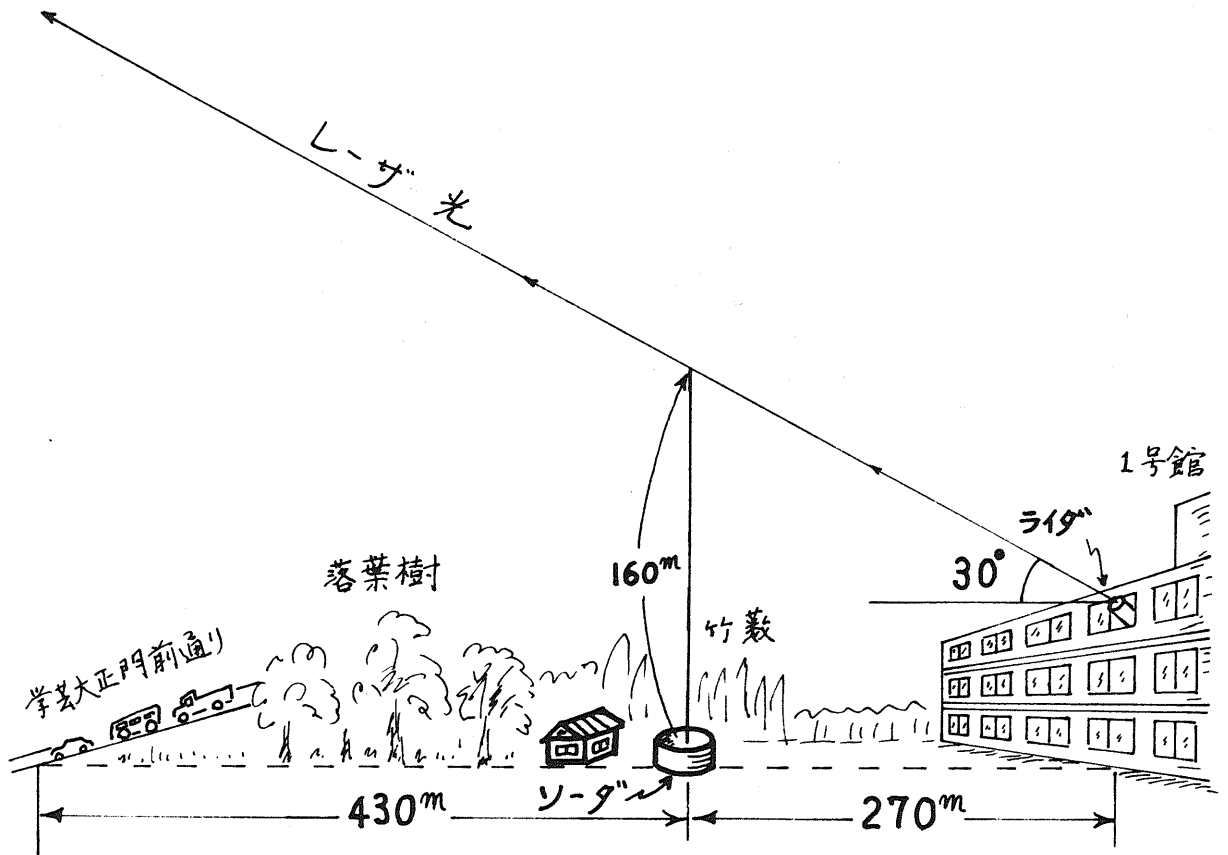
参考文献

福島圓, 秋田錦一郎, 糟谷積; 電波研季報, 17, No.92, 1971

E.E.Uthe, N.A.Shaw 5th Conference on Laser Radar Studies of the Atmosphere, 1973

表1. ライダとソーダの送信器諸元

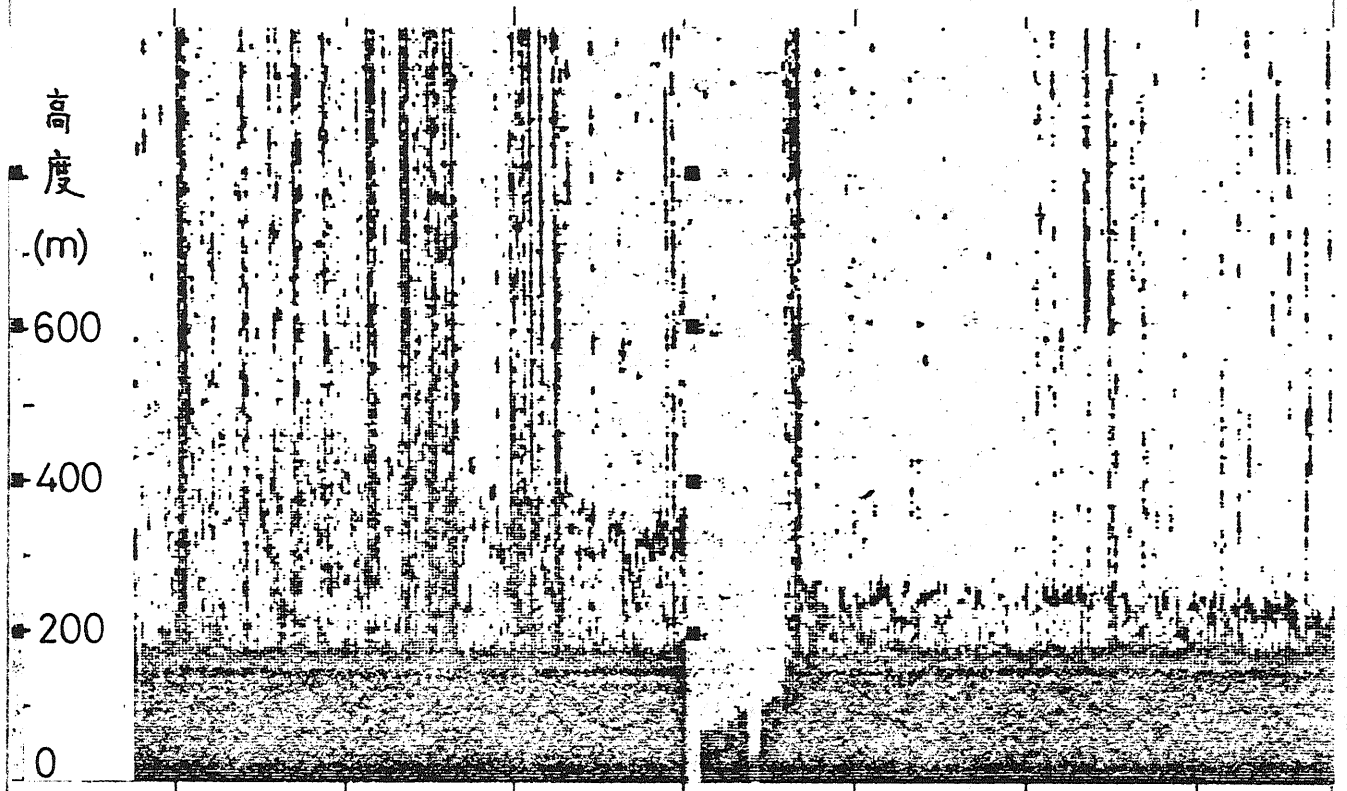
	パルス幅	距離分解能	くりがえし	ビームのひろがり	出力
Qスイッチ ルビールーザ	50 nsec	(8 m) 4 m	1 min	6 mrad.	1 MW
音波発振器	60 msec	10 m	9 sec	5 deg.	30W



ライダとソーダの位置関係

1973.4.6

SODAR



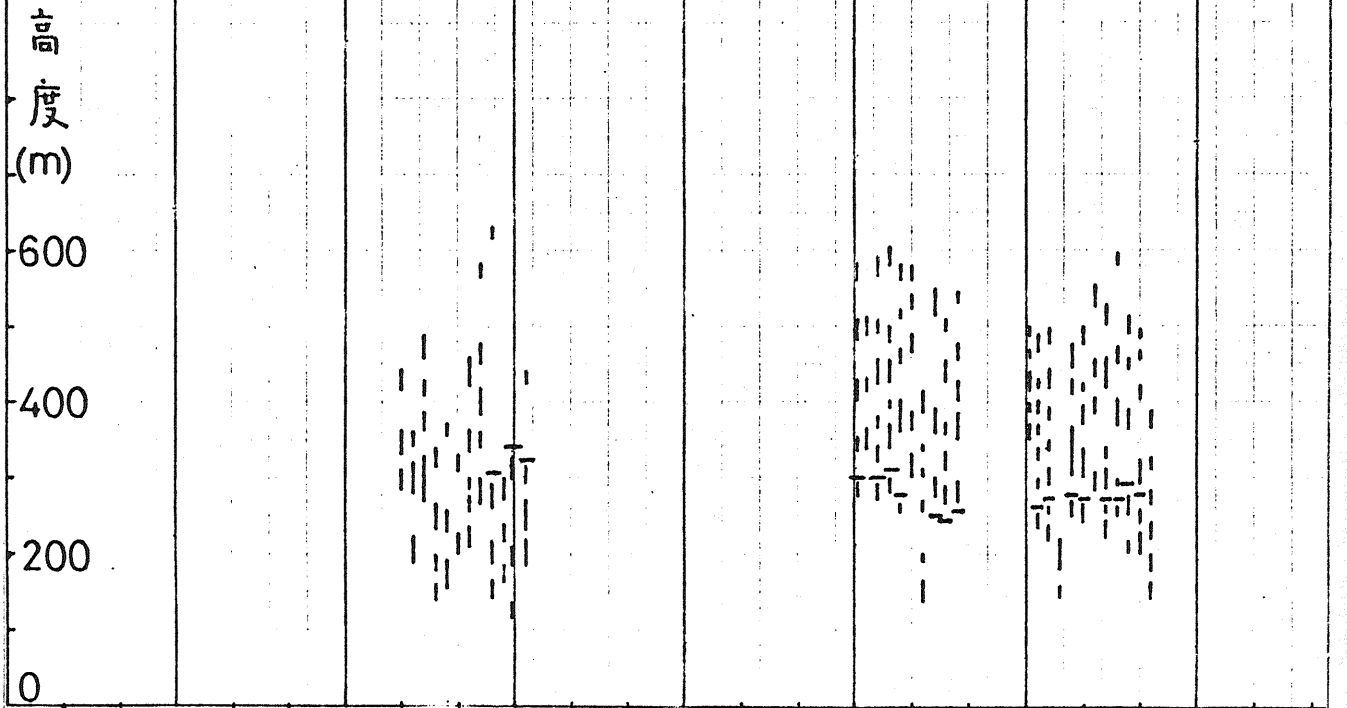
22.00

22.30

(time)

23.00

23.30



LIDAR