

Continuous Measurement of Clouds and Aerosols with a Compact Mie Scattering Lidar

松井一郎、杉本伸夫

Ichiro Matsui, Nobuo Sugimoto

国立環境研究所

National Institute for Environmental Studies

Abstract: Vertical profile of clouds and aerosols has been observed continuously in Tsukuba with a compact Mie scattering lidar. The lidar is installed in a container and operated automatically. A server system for displaying range corrected time-height indication through the internet was recently constructed. A data processing software system for deriving scattering ratio or extinction coefficient from the measured data was also developed.

1. はじめに

国立環境研究所では、1996 年 6 月から全天候型の小型ミー散乱ライダーによる長期連続観測を行っている。この装置は、小型のフラッシュランプ Nd:YAG レーザーを光源に用いた簡単なライダーである。測定波長は 532nm の 1 波長で、ミー散乱のみの測定であるが、送受光用の窓を持つコンテナに設置することにより降雨時にも観測を中断することなく自動的に連続観測を行なうことができる点に特徴がある。また、高感度、低感度の 2 つの受信チャンネルを持ち、火山噴火時には成層圏までの測定が可能である。この装置による観測は 1996 年から開始し、現在既に 2 年間以上のほとんど連続した雲・エアロゾルの鉛直プロファイルのデータが蓄積されている。

小型ライダーによる観測の主な目的は、地球温暖化の研究の中で、気候モデルの入力となるようなエアロゾルの鉛直分布の気候値の導出や、雲の分布の統計的な性質の解析、巻雲の出現頻度と光学的厚さの解析などである。この他、ADEOS 搭載 POLDER の検証にも参加している。また、黄砂のネットワーク観測の観測点のひとつでもある。

特に黄砂のネットワーク観測などにおいては、観

測データをリアルタイムに近い形で公開できれば、連続観測の利点を有効に利用できるであろうと考えられる。また、ライダーデータの利用を広くアピールする上でもリアルタイムのデータの公開の意義は大きいと考えられる。そこで、インターネット上の World Wide Web (WWW) を利用したデータ公開システムを製作した。今回はこのシステムと、観測データを処理して散乱比、消散係数を求めるためのデータ処理システムを中心に報告する。

2. ライダークイックルックデータ公開システム

ライダーデータの取得から、Web でのデータ公開までのシステムの構成を Fig.1 に示す。ライダーデータは PC で取得され、測定データはハードディスクに書き込まれる。このとき同時にローカルネットワークを通してワークステーション上のディスクに Network file system (PC-NFS) を用いてデータを書き込む。ワークステーションでは、一定時間間隔で自動的にディスク上のデータに距離二乗補正を行って THI 表示の画像を作成する。また、同じワークステーション上で Web サーバーを走らせ、作成した画像ファイルを公開している (URL <http://info.nies.go.jp:8094/~cml/>)。現在、一日に

一回、前日までの10日間のTHI画像を作成して公開しているが、表示の時間間隔、時間の範囲は自由に設定可能である。おそらく、黄砂観測時には6時間毎くらいの更新が必要であろうと思われるのでそれに対応する予定である。

一方、ライダーデータの表示と同時につくばの空の画像をWeb上に表示している。こちらは、Macintoshのビデオボードの入力に家庭用のビデオカメラをつないで画像を取り込み、画像ファイルをWebサーバーにアップロードしている。画像取り込み、画像変換、FTPによるアップロードの一連の作業をApple scriptを用いて自動化し、一定時間間隔で自動的に画像を更新している。

3. データ解析システムの整備

観測データの利用においては、観測値の定量化が重要である。小型ライダーは1波長のミーライダーであるので、消散係数対後方散乱係数比を仮定する必要はあるが、エアロゾルについてはFernaldの方法でインバージョンし、散乱比または消散係数として観測結果を与えることが必要な場合も多い。そこで、データ質を評価しながら対話的に、かつできるだけ効率的にデータを処理するための解析ソフト

を作成した。このプログラムは、以下のような手順で、状況に応じて処理を行う。

- 雲底高度、雲頂高度の検出
- 雲のある場合 Klett の方法でライダー方程式を解く
- 雲の無い場合 Fernald の方法でライダー方程式を解く
 - － マッチング高度の確認
 - － 必要ならば Signal Induced noise の補正
 - － 高感度チャンネル、低感度チャンネルの接続

4. おわりに

小型ライダーで取得したデータのデータ利用研究と並行して、Signal Induced noise や A/D 変換器の特性の改善によるデータ質の向上、偏光解消度の測定、フォトンカウンティングの増設による成層圏の測定などの装置の改良を今後検討している。

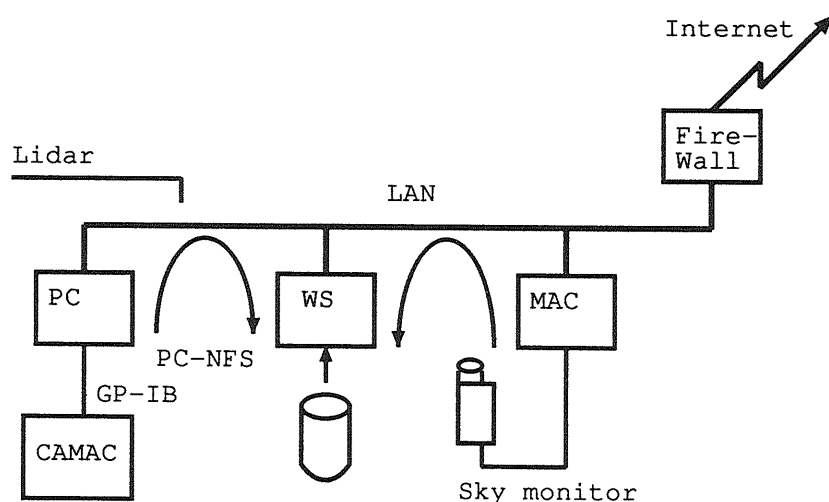


Fig.1 Block diagram of a network configuration