

## ライダーによる対流圏エアロゾルの観測

## Lidar observation of tropospheric aerosol

木村 圭祐、水谷 耕平、石井 昌憲

Keisuke Kimura, Kohei Mizutani, Shoken Ishii

首都大学東京、情報通信研究機構(NICT)

Tokyo Metropolitan University, National Institute of Information and Communications Technology

## Abstract

Tropospheric aerosol affect global atmosphere and climate change. To estimate effect on aerosol, we need to observe aerosol distribution. We are observing the tropospheric aerosols and water vapor with a Mie-Raman lidar system at Koganei, Tokyo. Observed profiles show variety of movement of aerosols. The depolarization property of aerosol is useful to discern characteristics of scattering materials. One more N<sub>2</sub> Raman will be increased in the system. Two N<sub>2</sub> and one water vapor Raman channels will be used for analysis of aerosol properties.

## 1. はじめに

大気汚染の問題や気候変動に対して対流圏エアロゾルが大きな役割を果たしていると考えられている。対流圏には人間活動によるエアロゾルや海洋性のエアロゾル、黄砂など多種多様なエアロゾルが存在しており、太陽光を吸収、散乱し地球の放射収支に大きな影響を及ぼしている。エアロゾルが気候に与える影響を評価するためにはエアロゾルの分布の変動を精度良く求める必要がある。本研究では NICT にあるミー、ラマンライダーを用いた。対流圏エアロゾルの観測について述べるとともに、今後の予定について述べる。

## 2. ライダーについて

今回測定に用いたライダーは、観測対象となる散乱の名称から「ミーライダー」、「ラマンライダー」と呼ばれる。送信には Nd:YAG レーザーの基本波長 1064nm とその 2 次高調波の 532nm を利用している。受信には対流圏用、成層圏用の 2 本の 355mm の望遠鏡を利用し、532nm のレーザー光の偏光面に対して平行成分と垂直成分、1064nm、窒素分子のラマン散乱成分(607nm)と水蒸気分子のラマン散乱成分(660nm)を測定している。散乱光の検出には光電子増倍管を用い、計測はフォトンカウンティングでおこなった。測定の距離分解能は 12m であり、2000shot 毎の積算を行った。Fig1 にライダーの図と検出器の配置を示した。

観測は 2007 年 12 月 6 日と 2008 年 1 月 24 日に東京小金井の NICT 光センターで行ったデータを使った。観測に用いたライダー装置の諸元を Table 1 に示す。

Table 1 Specification of lidar system

Transmitter	
laser	Nd:YAG
wavelength	532nm,1064nm
pulse energy	300mJ
pulse repetition	20Hz
Receiver	
telescope	Schmidt Cassegrain
telescope diameter	355mm
field of view	1mrad
detector	PMT(R3234,532nm),(R3237,Raman)APD(1064nm)
number of channel	9ch
signal processing	photon counting

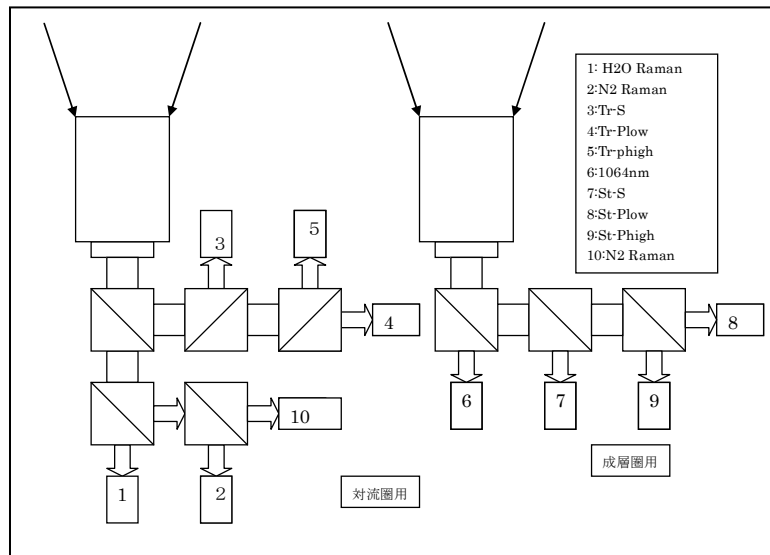


Fig 1 . Block diagram of lidar

### 3.観測結果

観測結果の一部を Fig2 に示す。右側が散乱比、左側が偏光解消度の高度分布である。高度 5 km 付近で散乱比のピークが見られ、この領域に高濃度のエアロゾルが分布していた事がわかる。また、このピークのところでは偏光解消度は高くなく、それより下では偏光解消度が上がっていて高度 5 km より下に非球形粒子が分布している事がわかる。

2008 年 1 月 24 日のデータでは高度 3 km 以下に対流圏エアロゾルが多く分布している事がわかる。

また、高度 8km 付近で偏光解消度が上がっていて、非球形粒子が多く分布している事がわかる。このようにライダーで観測したデータには対流圏エアロゾルの色々な性質が表れている。

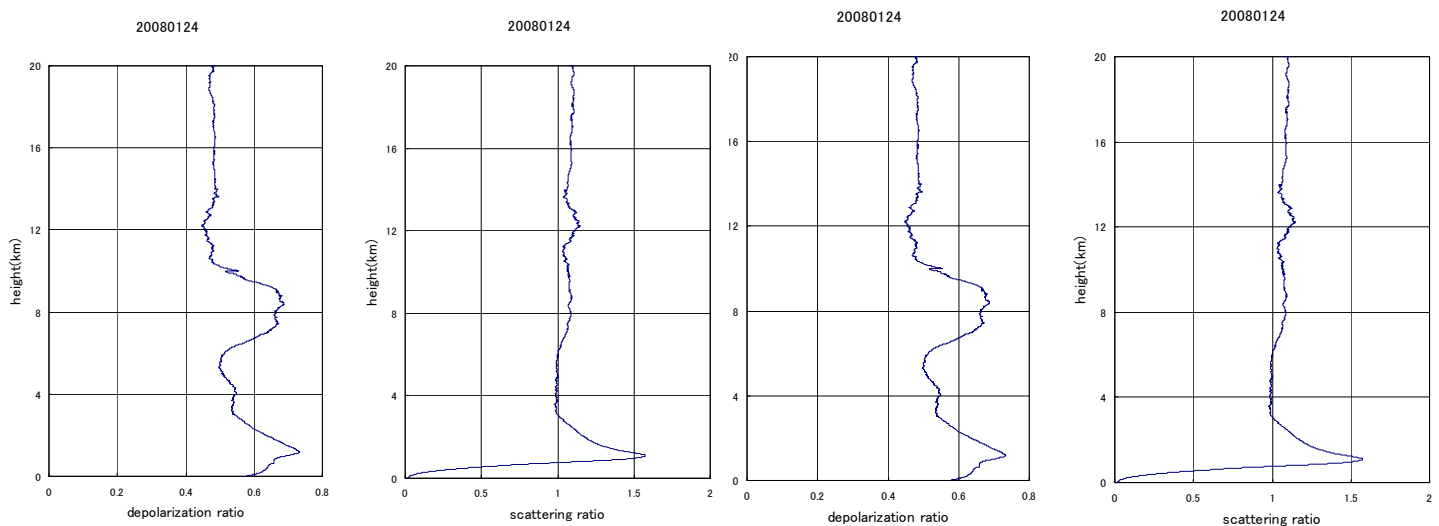


Fig 2 . Vertical profile of scattering ratio and depolarization ratio

### 4.まとめ

今後はライダーによる対流圏エアロゾルの観測を続け、データを取る事を目標とする。また、今回扱ったライダーでは窒素ラマンチャンネルが 1 チャンネルのみであるため、大気分子密度を求めるためには一般公開されているゾンデデータから導出するか標準大気モデルを用いる事となる。よってゾンデデータや標準大気モデルに頼らずに解析をするためには新たに成層圏をカバーできる窒素ラマンチャンネル付け加える必要がある。今後は N2 ラマンチャンネルを利用しエアロゾルの性質を詳しく解析していく予定である。