

ライダー観測による対流圏エアロゾルの特性の抽出  
 The Properties of Tropospheric Aerosols with a Raman Lidar  
 権 成顔、岩坂泰信、柴田 隆、酒井 哲、中根英昭<sup>1</sup>  
 S. A. Kwon, Y. Iwasaka, T. Shibata, T. Sakai, <sup>1</sup>H. Nakane  
 名古屋大学太陽地球環境研究所、<sup>1</sup>国立環境研究所  
 Solar-Terrestrial Environment Laboratory,  
<sup>1</sup>National Institute for Environmental Studies

We tried to apply a discriminant analysis to lidar measurements including scattering ratio, depolarization ratio and relative humidity taken by a Raman lidar at Nagoya, and classified all the data in Spring 1994 to 6 groups.

1. はじめに

日本上空で春期に見られる対流圏エアロゾル層はアジア大陸起源の物質の長距離輸送の結果と考えられる場合が多い。最近、輸送途中の物質が、経路と大気状態によってどのようにエアロゾル層の変動および粒子の変質するのか、関心が高まってきている。今シンポジウムでは94年春期に観測された対流圏のエアロゾル層の特性によるタイプ分類について解析した結果と特異な経路と高度変化を示すエアロゾル層について考察する。

2. 解析方法および結果

解析は1994年4月の一ヶ月間の愛知県名古屋におけるライダーによって観測されたデータ（散乱比、偏光解消度、相対湿度）を基に対流圏のエアロゾル層について Discriminant Analysisと、4月11日のデータを基に流跡線解析を行い、エアロゾルの高度分布と経路特性を考察した。Discriminant Analysisは統計的な手法を利用して多種類のパラメタによるタイプ分類方法であり。この方法で対流圏エアロゾルの分類を試みた。

この解析の結果はTable1のように六つのタイプのエアロゾルが存在することを示している。

Table1. Tropospheric Aerosol types by the discriminant analysis

	散乱比	偏光解消度	相対湿度
自由対流圏エアロゾル	10.57±8.58	0.014±0.0038	6.59±7.3
雲等	265.29±81.96	0.067±0.0083	34.39±8.02
黄砂等 I	51.45±23.55	0.064±0.0165	11.49±10.66
黄砂等 II	23.85±14.83	0.031±0.007	11.67±9.39
ぬれた黄砂等 III	87.52±27.37	0.019±0.011	31.96±7.63
ぬれた黄砂等 IV	7.40±7.24	0.029±0.019	50.74±24.75

このタイプを散乱比、偏光解消度、相対湿度の値の大きさに対応させて考えてみるとタイプ1は自由対流圏に広く観測されるもの、タイプ2は雲等、タイプ3から6は黄砂のようなものをあてることが出来る。大変興味もたれる点はこれらの黄砂が明確に四つの種類にわけられる点である。この結果を使って1994年4月11日のライダーで観測された結果をタイプ別にして見ると高度2~10Kmの範囲では自由エアロゾルと雲、黄砂 I、黄砂 IIの四種類のエアロゾル粒子がFig. 1のように分布していることがわかる。

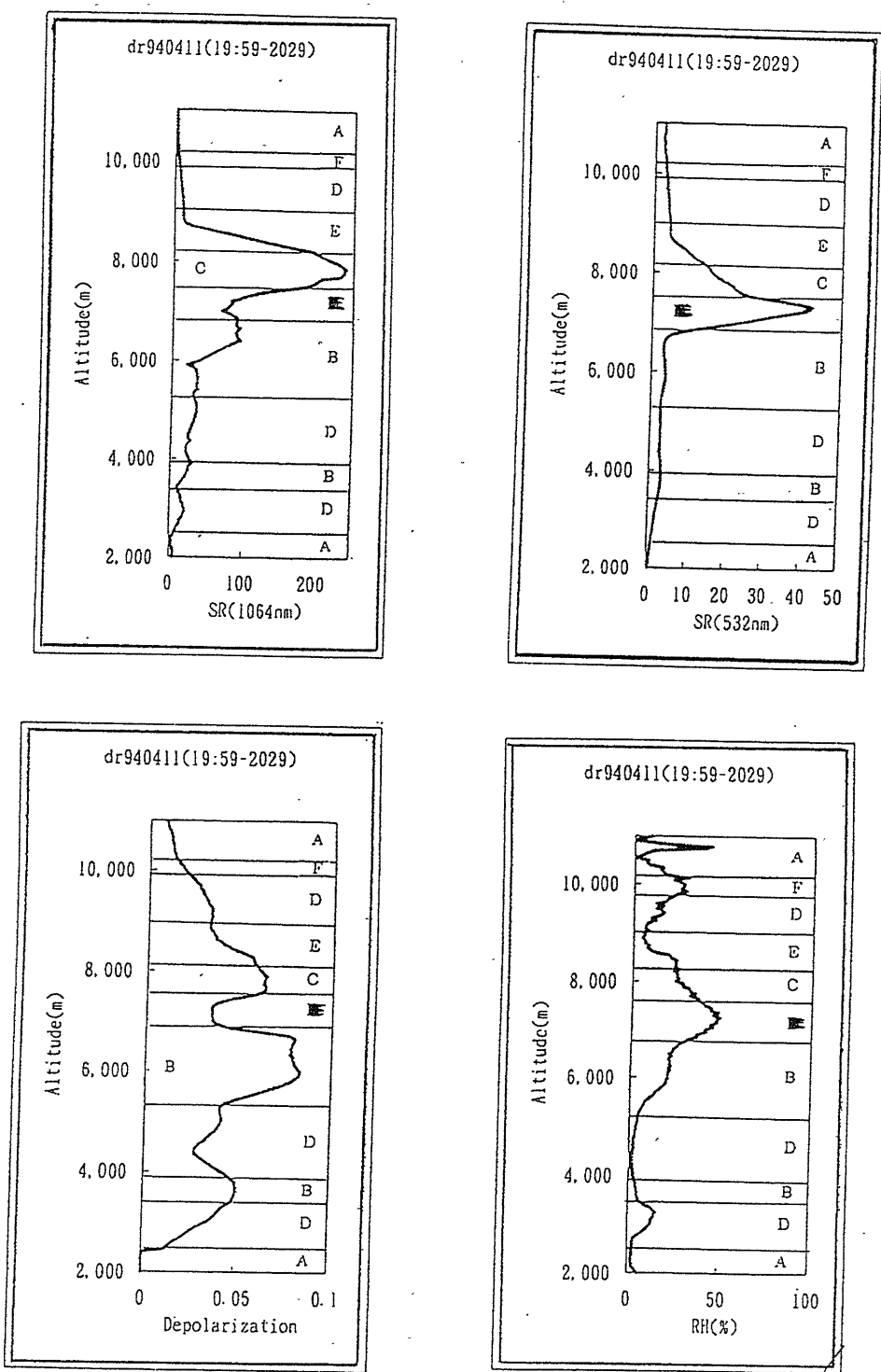


Fig. 1. Scattering ratio , depolarization ratio and relative humidity classified by the aerosol types on April 11, 1994. Aerosol types are represented by alphabetic letters (A :free Tropospheric Aerosol, B:type I of Kosa and others, C:Cloud, D:type II of Kosa and others, E:type III of wet Kosa and others, F: type IV of wet Kosa and others.

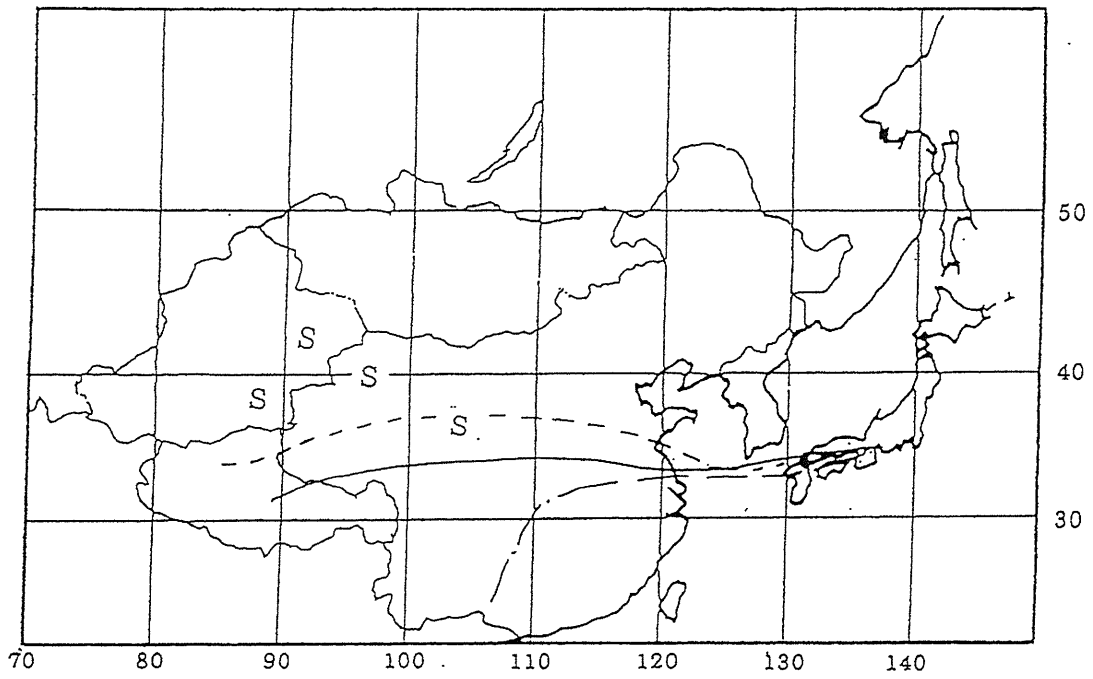
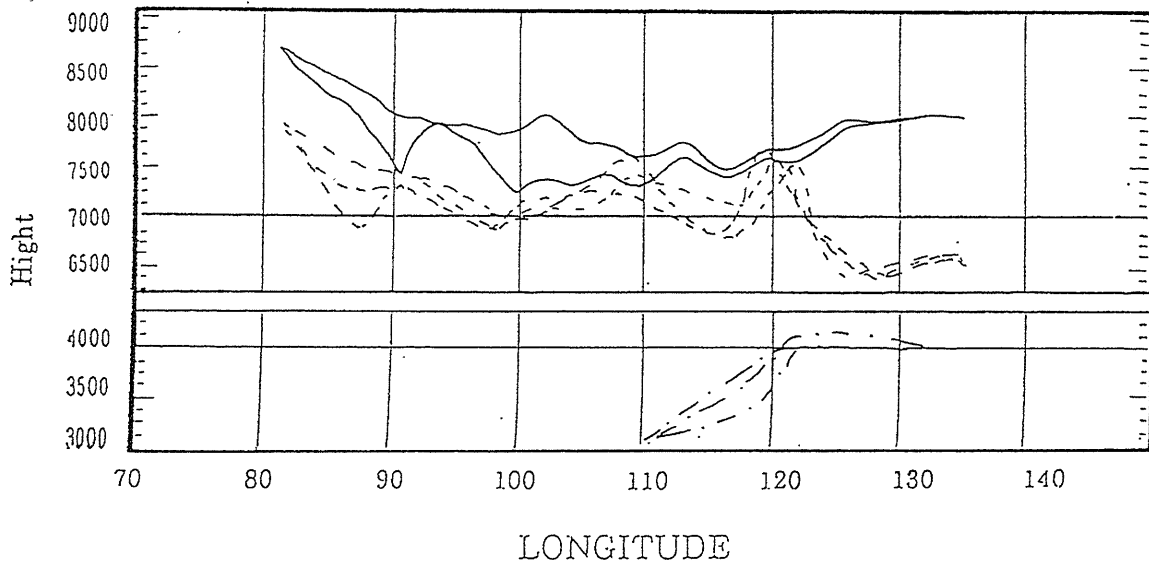


Fig 2. Isentropic backward trajectory for the air parcels at 4Km, 6.5Km and 8Km in altitude from Nagoya. Trajectory starts at 2100JST on April 11, 1994; ends at 1200JST on April 7, 1994(4Km-one point dashed line); ends at 2100JST on April 7, 1994(6.5Km-dotted line); ends at 2100JST on April 11, 1994(8Km-solid line)

散乱比分布の場合は高度 8Kmと6.5Kmくらいで二つの強いピークが見える。偏光解消度分布には高度 8Kmと6.5Kmと4Kmくらいで三つのピークが見える。このピークについて流跡線解析 (Fig. 2) をおこなうと4Kmのピークはナンリン山脈の東地域で発生して上海、福岡を通過して来る空気塊の経路に対応し、6.5Kmの場合はチベットのクンルン山脈で発生して黄河上流、黄海を通過して福岡を通過して来る空気塊の経路に対応し、8Kmの場合はチベットのタンラ山脈で発生してナンリン山脈、黄海を通過して福岡のもっと北側の九州地方を経て名古屋に来る経路に対応している。

特に8Km付近の層はDiscriminant Analysisによって類別すると雲等のグループに入り、6.5Kmのピークを作るエアロゾルとは種類が大きく異なると判定される。これは8Km付近に見られるエアロゾルのみが移動途中に強い変質 (特に高湿度大気による変質) を受けた可能性を示している。また高度8Kmくらいのエアロゾル層として、黄砂 Iと予想される高度6.5Kmくらいのエアロゾル層は名古屋の流跡線解析結果によれば東経120° 北緯34° 近くでひとつの層になったと考えられ、この際に高度7Kmくらいにみられる黄砂 IIのエアロゾル層に変質した可能性があると思われる。