

Observation of Free Tropospheric aerosol with Mie Lidar over Fukuoka

藤原玄夫 東田直子 林政彦 白石浩一 首藤正毅

Motowo Fujiwara , Naoko Higashida , Masahiko Hayashi ,

Kouichi Shiraishi , Masaki Sudo

福岡大学理学部

Faculty of Science , Fukuoka University

**Abstract**

Vertical distribution of free tropospheric aerosol backscattering ratio and depolarization ratio were observed with Nd:YAG Lidar at Fukuoka (33.35° N, 130.23° E) from January to December 2000. We investigate their seasonal variations in the relation to humidity. The variations of both backscattering ratio and depolarization ratio showed the an annual maximum from February to May. The course of transport of aerosols will also be discussed.

**1.はじめに**

中緯度域の自由対流圏エアロゾルは、上空に卓越する偏西風などによって頻繁に長距離輸送し、発生地から遠く離れた地域に影響を及ぼす。輸送されたエアロゾルは、発生地やその経路にある大気中の水溶成分との反応などによって輸送の過程で光学的に変質しながら輸送され、その反応は、輸送されてくるエアロゾルによって異なることが知られている。したがって、自由対流圏エアロゾルの光学的特性と湿度との関係の季節的な特徴を研究しそれらの輸送経路なども含めて考察することは、自由対流圏に浮遊する粒子の水溶成分との関係を知る上で重要なことである。

福岡大学(33.35° N, 130.23° E)では、大気境界層から成層圏を中心としたエアロゾルの定常的なライダー観測を行った。この観測から、波長 532nm の散乱光に対する散乱比、偏光解消度を計算し、湿度に対する偏光解消度の関係を考察した。本研究では、自由対流圏エアロゾルの光学的特性と湿度の関係について、それらが示す季節的な特徴を示すことで、日本上空自由対流圏に存在するエアロゾルの光学的性質における季節変動について検討する。さらに発表においては、気象庁の客観解析データを用いた等温位面流跡線解析を行い、エアロゾルの輸送経路がもつ季節的な特徴についても考える。

**2.観測**

2000年1月～2000年12月の期間、福岡大学において定常的に観測を行った。観測装置は、Nd:Yag Laser の第二高周波 (波長 532nm)によるミー散乱ライダーを用い、波長 532nm の散乱光について、平行成分と垂直成分の受信光について、デジタルオシロスコープによるアナログ観測を行った。また、厚い雲のない晴れた日の夜にのみ観測を実施した。

**3.結果**

ここでは、冬季(1-2月,12月)、春季(3-5月、)、夏季(6-8月)、秋季(9-11月)と区別し、大気の構造の違いから二つの高度域(2-4km、4-9km)に分けて、エアロゾルの偏光解消度と散乱比の季節的な特徴、偏光解消度と湿度との関係を検討する。

Fig.1 に、2000 年 1 月～12 月にかけて観測された散乱比の時系列変化を示す。Fig.1 から、福岡上空では、晩冬から春季にかけて散乱比が増加し、夏季から秋季にかけて最小となり、冬季に微小ながら散乱比が増加するという特徴を得た。一年で最も散乱比が高い時期は、2-4km においては 4 月、4-9km においては 3 月で、最大値はそれぞれ 11.24, 8.6 であった。また、最小となった月は 9 月の 4-9km の高度域で、その最小値は 1.015 となった。また、初夏に 2-4 km の高度域で散乱比が高くなっている( $R>5$ )。

Fig.2 に 2000 年に観測された偏光解消度の時系列変化を示す。偏光解消度も同様に、春季に最大となった(2-4km で  $3.93<\delta<32.63$ 、4-9km で  $2.113<\delta<18.91$ )。夏季半ば(7-8 月)に最小となり、秋季から冬季は、夏季半ばに比べて高くなる ( $\delta<6$ ) という特徴を得た。

次に、偏光解消度の湿度に対する関係について考える。Fig.3 は、湿度に対しての偏光解消度を季節別に示した。Fig.3 から、冬は湿度が低く、偏光解消度も低い層が多く観測された。偏光解消度が高い層( $\delta>20$ )は、湿度が低い層でのみ観測( $RH<20$ )された。春季では、広い湿度範囲で幅広い大きさの偏光解消度が観測された。夏季では、広い湿度範囲に対して、低い偏光解消度が観測された。また、60%より低い湿度で、偏光解消度が高い( $\delta>5$ )層が観測された。湿度が低い層( $RH<20\%$ )では  $\delta>20\%$  となるそうも観測された。秋季では、夏季よりも広い湿度範囲で低い偏光解消度( $\delta<5$ )が多く観測された。この結果は、2-4km においても同様の結果が得られた。ただし、冬季においては、高い湿度( $RH<98\%$ )状態も多少観測されたが、偏光解消度は 10%程度であった。

このように、エアロゾルの光学的特性や、偏光解消度と湿度の関係は季節によって異なることがわかった。本発表では、エアロゾルの輸送経路についても考え、これまでの結果と比較することで、福岡上空における自由対流圏エアロゾルの光学的特性の季節的变化について検討する。

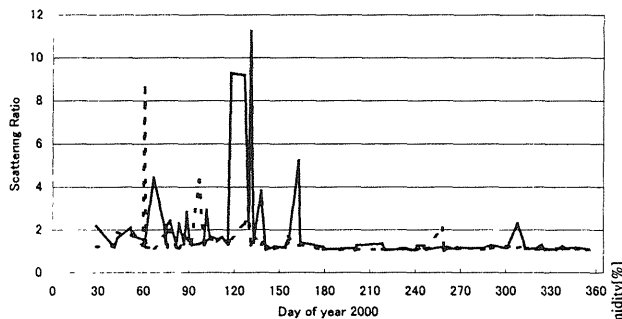


Fig.1 Seasonal variation of scattering ratio from January to December 2000

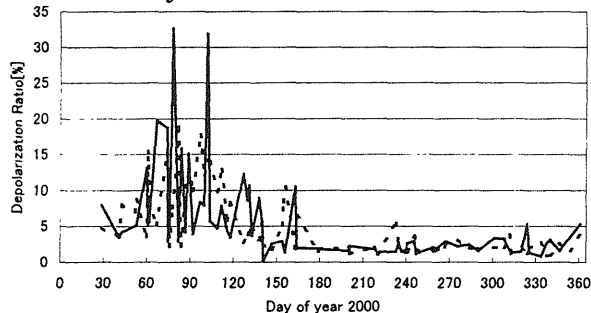


Fig.2 Seasonal variation of depolarization ratio from January to December 2000

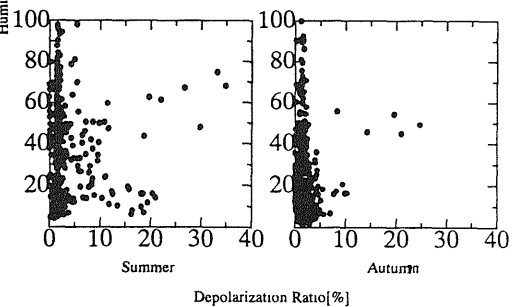
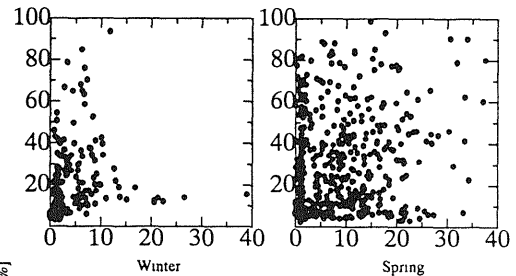


Fig.3 Depolarization ratio as a function of humidity at 4-9km.