

봄철과 여름철의 자유대류권에서의 대기입자의 분포 Distribution of Atmospheric Particles in the Free Troposphere in Spring and Summer

권 성 안

일본 나고야대학 태양지구환경연구소

1. 서론

아시아-태평양지역에서는, 황사현상에 의하여 토양입자가 대기중으로 확산되면서 지구환경의 주요한 영향인자로서 주목받고 있다. 특히 봄철에는 아시아 대륙에서 발생한 토양입자가 편서풍에 의하여 태평양까지 장거리 이동을 하고 있으며, 이들 입자들은 아시아-태평양지역의 지역환경에 중요한 조절인자로 작용하고 있다.

본 연구소에서는 라이다¹⁾ 관측을 통하여, 아시아 대륙에서 기원하는 토양에어로졸의 장거리 이동 및 대기상태의 변화에 의하여 발생하는 에어로졸층의 변동, 에어로졸의 변질에 관하여 연구를 진행하고 있다. 이번 학회에서는 1994년 4월부터 8월까지 일본 나고야에서 라만라이다에 의하여 관측된 결과를 중심으로 아시아대륙과 태평양지역의 대류권 에어로졸의 계절변화 및 그 특성에 대하여 조사한 결과를 보고한다.

2. 관측시스템

라이다 시스템은 Nd:YAG레이저 Oscillator와 직경 1m의 Cassegrain 망원경, Multi-channel Photoncounter로 구성되어 있다. 이러한 라이다는 레-리 산란과 미-산란을 이용한 대기중의 입자 상물질의 수직분포의 관측뿐만 아니라, O₂ 또는 N₂와 H₂O의 라만산란을 이용하여 대기중의 온도 및 상대습도의 수직분포를 관측할 수 있는 장점을 가지고 있다.

관측장소는 일본 중부지방에 위치한 나고야시(35°N, 137°E) 나고야대학 동산캠퍼스에서 이루어졌으며, 관측은 청명한 날의 밤에 행해지며, 1994년 4월은 12일간, 8월은 13일간 관측되었다.

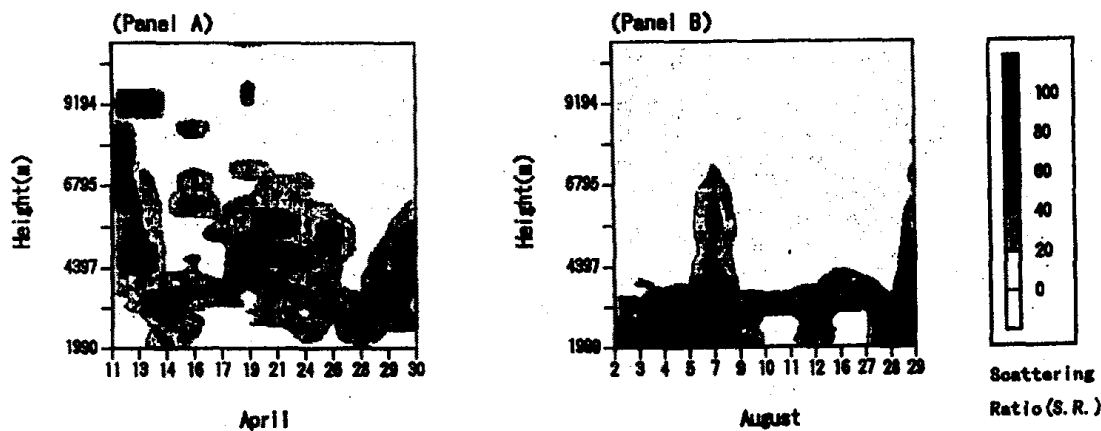


Fig 1. Time-height cross section of scattering ratio, observed by the Raman lidar at wavelength 1064nm.

3. 결과 및 고찰

그림1은 파장 1.064nm로 관측된 산란비의 횡단면분포로서 대기중에 분포하고 있는 입자상물질의 양을 예측할 수 있다. 여기서 봄철(4월:그림A)과 여름철(8월:그림B)의 입자상 물질의 농도 및 분포가 큰 차이를 나타내고 있다. 이 결과는 황사현상은 봄철에 빈번히 발생하고 있다는 많은 연구자들의 결과가 대류권 전체를 통해서도 일치되는 현상임을 보여주고 있고, 여름철에는 경계층내의 대류현상이 활발해지면서 경계층내의 에어로졸입자가 대류권 하층까지 상승하면서 분포하고 있는 것을 보여주고 있다.

그림2는 편광소멸도의 횡단면도분포를 보여주고 있다. 이 파라메타는 입자의 비구형성을 가능하는 파라메타로써 자유대기의 에어로졸에서는 10^{-2} 의 단위를 가지지만 대기중에 황사의 영향으로 인한 비구형성 에어로졸이 다량 존재할 경우에는 0.1 - 0.2정도의 값을 가진다.^{2,3)} 여기서 봄철(4월:그림A)은 황사의 영향을 받아서 비구형성 에어로졸이 대류권내에 전반적으로 존재하고 있으며, 여름철(8월:그림B)은 대류권내에는 황사의 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다.

이러한 대류권 에어로졸의 계절적 차이는 아시아대륙과 태평양상의 기압배치, 특히 대륙성고기압과 북태평양고기압의 계절변화와 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다.⁴⁾

참고문헌

- 1) 권성안 외(1995) 1994년 봄철의 LIDAR관측을 통한 황사특성, 한국대기보전학회지, 11, 4, 315-321.
- 2) Kwon S.A. et al.,(1996) Depolarization ratio of air molecules in the free Troposphere-Lidar measurement in spring 1994-, J. Geomag. Geoelectr., 48, 415-419.
- 3) Iwasaka Y. et al.,(1988) Transport of Asian dust(KOSA) particles;importance of weak KOSA events on the geochemical cycle of soil particles, Tellus, 40B, 494-503.
- 4) Kwon S.A. et al.,(1996) Vertical Distribution of Atmospheric Particles and Water Vapor Densities in the Free Troposphere:Lidar Measurement in Spring and Summer in Nagoya, Japan, Atmos. Environm.(submitted)

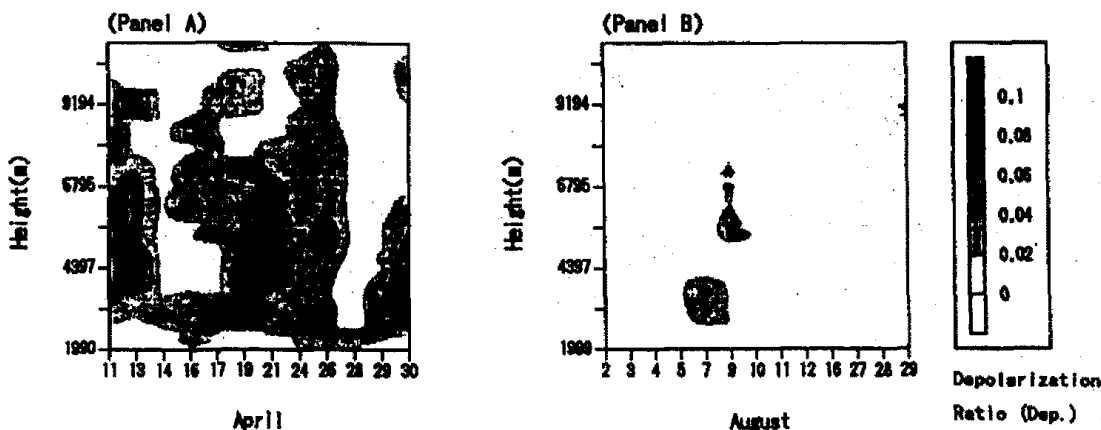


Fig 2. Time-height cross section of depolarization ratio, observed by the Raman lidar.