

PE2) 중국·둔황에서 OPC에 의해 관측된 에어로졸 수농도의 계절별 연직분포와 특성

Number Concentration And Size Distribution of Aerosol in DunHuang, China

김윤석, 이와사카 야스노부¹⁾, 쉬광유²⁾, 마즈키 아쓰시¹⁾, 트로슈킨 드미트리
 나고야대학교 이학연구과, ¹⁾나고야대학교 환경학연구과, ²⁾중국과학원

1. 서론

중국 대륙의 사막지역을 기원으로 하고있는 황사는 주로 봄철에 우리나라를 비롯해 일본 은 물론 멀리 동태평양지역(Merrill 1989)에까지 이동한다고 알려져 있다. 최근, 황사연구는 라이다(Kwon et al 1997, Sakai et al 2000), 샘플링(Zhang and Iwasaka 2001), 모델링(Denterner 1996) 위성데이터 등을 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 것은 황사입자의 Radiation Effect, 대류권에서의 화학적 역할등이 재평가되고 있다는 사실에 기인한다. 그러나 아직까지 발생장소에서의 여러 데이터들의 부족으로 인해 황사입자의 대기중에서의 화학적 특성이 정확히 평가되고 있지 못하고 있는 실정이다 (IPCC보고서 2001). 나고야 대학교에서는 중국 과학원과 공동으로 황사의 발생장소로 알려져 있는 고비사막의 서쪽에 자리잡은 둔황(40°N, 94.2°E)에서 2001년부터 OPC존대를 이용한 관측, 라이다 관측, 지상에서의 직접 샘플링 등을 실시해오고 있다. 이 보고서는 2001년 우선 여름(8월 17일)과 가을(10월 17일)에 OPC에 의해 관측된 에어로졸 수농도의 연직분포에 특성에 관한 간략한 글이다.

2. OPC를 이용한 에어로졸 관측

본 연구에는 나고야 대학에서 개발한 기구 탑재용의 경량OPC(Optical Particle Counter)를 이용하였다. OPC의 신호를 Vaisara의 레온존대를 통해 송신하고 있으며, 무게는 약 3kg, 샘플링 시간 간격은 20초이고, 채널은 >0.3 μm, >0.5 μm, >0.8 μm, >1.2 μm, >3.6 μm의 5채널로 구성되어 있다. 통상 30km이상의 에어로졸의 수농도의 연직분포를 구할 수가 있다.

3. 결과 및 고찰

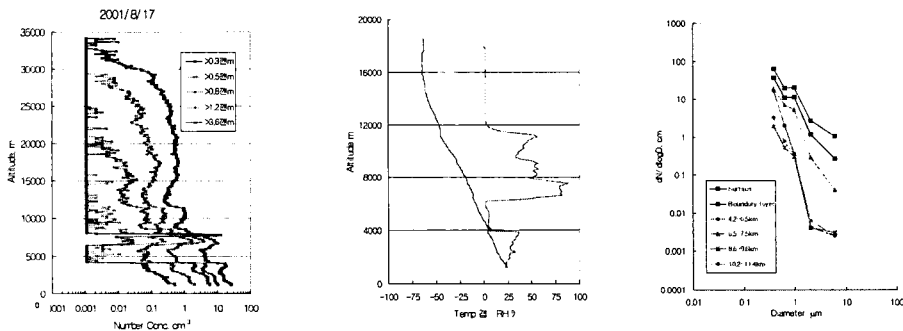


그림 1 8월 17일 둔황에서 관측된 에어로졸의 수농도, 기온, 수증기량, 입경분포도

그림 1과 2는 각각 2001년 8월과 10월에 중국 둔황에서 관측된 에어로졸 수농도의 연직분포와 기온, 수증기의 연직분포, 입경분포도이다. 이를 보면, 우선 8월에는 10월에 비해 대기경계층이 4km부근에 명확히 나타남을 볼 수 있다. 이는 여름철 복사량의 증대로 인한 결과로 생각된다. 그리고 건조한 대기층이 5,6km 부근에 존재하고 그 위로는 다시 얇은 구름층이 존재함을 알 수 있다. 그 위로도 높은 상대습도를 가지고 있는 층이 존재한다. 이는 각각 기원이 다른 공기층이 존재함을 나타내며 이 시기의 아시아

지역이 광범위한 몬순의 영향권에 접어든다는 사실에 비추어 보면 대륙의 한가운데인 이곳도 몬순의 영향이 미칠 가능성을 시사한다. 그러나 이번 관측에서는 Backtrajectory 분석등에 의한 강력한 증거를 확보하지는 못했다. 입경 분포도를 보면 건조한 대기층을 사이에 두고 보면 위층과 아래층에는 Bimodal 화 되어 있음을 알수 있는데 이는 황사시 일본내 에서 관측된 예와 비슷하다.

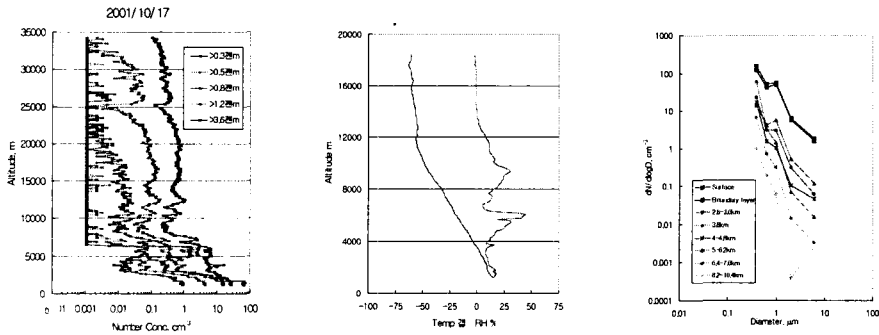


그림 2 10월 17일 둔황에서 관측된 에어로졸의 수농도, 기온, 수증기량, 입경분포도

한편, 10월에도 8월에서와 마찬가지로 어떤층을 경계로(이경우는 약 4km) 위아래에 bimodal층이 나타나는데 봄철인 황사의 발생계절이 아닌데도 중국대륙의 발생원에서는 비교적 높은 고도까지 이런현상이 나타나는 것은 매우 흥미로운 사실이라고 할 수 있다. 지표면 부근의 입경 분포도를 비교하면 10월의 관측치가 큰입자가 더 많은데 이는 그 전날부터 아주 작은 규모의 Dust Storm이 둔황 지방에 있었기 때문으로 생각되며, 계절적 특성인지에 대해서는 관측레가 1개에 불과 하기 때문에 정확히 알 수 없다.

이상, 둔황 지역의 여름철과 가을철의 에어로졸의 특성에 대해서 간략히 언급하였으나 2002년 1월의 관측과 더불어 4월에는 한국, 중국에서(둔황, 베이징, 제주) 동시관측을 계획하고 있어, 앞으로 에어로졸의 계절적 특성과 장소별 특성에 대한 연구결과가 기대된다.

참 고 문 헌

- DENTERNER, F. J., CARMICHAEL G. R., ZHANG Y., LELIEVELD J. and CRUTZEN P. J. (1996): Role of mineral aerosol as a reactive surface in the global troposphere, *Journal of Geophysical Research*, **101**, 22869-22889.
- IPCC Third Assessment Report (2001): *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. (Eds.) HOUGHTON, J. T., DING, Y., GRIGGS, D. J., NOGUER, M., VAN DER LINDEN, P. J. and XIAOSU, D. Cambridge University Press.
- KWON, S.-A., IWASAKA, Y., SHIBATA, T. and SAKAI, T. (1997): Vertical distribution of atmospheric particles and water vapor densities in the free troposphere: Lidar measurement in spring and summer in Nagoya, Japan, *Atmospheric Environment*, **31**, 1459-1465.
- SAKAI, T., SHIBATA, T., KWON, S. A., KIM, Y. S., TAMURA, K. and IWASAKA, Y. (2000): Free tropospheric backscatter, depolarization ratio, and relative humidity measured with the Raman lidar at Nagoya in 1994-1997: contributions of aerosols from the Asian Continent and the Pacific Ocean. *Atmospheric Environment*, **34**: 431-442.
- ZHANG, D. and IWASAKA, Y.,(2001): Chlorine deposition on dust particles in marine atmosphere, *Geophys. Res. Lett.*, **28**, 3613-3616