2002년 봄철 서울에서 관측된 황사 입자의 크기분포
Size Distribution of Asian Dust Measured at Seoul during the Spring of 2002
배귀남·임덕용·김인철·문길주·심상규
한국과학기술연구원 지구환경연구센터

1. 서론

2. 측정
본 연구팀에서는 대기를 이용하여 스모그 현상을 연구할 수 있는 실내 스모그 측정을 보유하고 있으며, 스모그 측정기 설치화 실험실에서 시기를 적절 측정할 수 있는 시스템을 구축하여 2001년 11월부터 서울 대기중의 에어로졸과 가스성 물질을 측정하고 있다 (배귀남 등, 2002a). 즉, scanning mobility particle sizer (SMPS)와 aerodynamic particle sizer spectrometer (APS)를 사용하여 0.02~20 μm 범위의 에어로졸의 수농도 분포를 일정한 갭 (20분 또는 30분)으로 측정하고 있다. 2002년의 경우 8월말까지 서울지역에서 모두 5차례 황사가 관측되었다. 즉, 1월 12일과 13일, 3월 21일~23일, 4월 8일~10일, 4월 12일, 4월 16일과 17일에 황사가 서울지역에 영향을 미쳤다. 본 연구에서는 연간 4월 8일부터 4월 17일 사이 황사가 동안 에어로졸의 입경분포를 측정하였다.

3. 결과 및 검토
그림 1은 황사가 관측된 2002년 4월 9일 SMPS와 APS로 측정한 에어로졸의 입경을 3가지 (0.02~0.1, 0.1~1, 1~10 μm)로 분류하여 수농도와 절정농도의 일정성을 나타낸 것이다. 4월 8일부터 강한 황사가 서울지역에서 관측되었다. 그림 1(a)를 보면, 1 μm 이하인 미세입자의 수농도는 세력이 5시부터 7시 사이에 급격히 증가한 후 24시간 동안 거의 비슷한 농도를 나타냈다. 1 μm 이상인 대입자의 수농도는 아침 8시부터 서서히 계속 급증하였다. 입자의 밀도를 1 g/cm³으로 가정하여 수농도 측정자료를 절정농도로 변환하여 나타낸 그림 1(b)를 보면, 0.02~10 μm 범위인 입자의 절정농도는 밤 0시부터 계속 감소하고, 특히 아침 7시부터 낮 15시 사이에 급격히 감소하였다. 1 μm 이하인 입자의 절정농도가 매우 낮으므로, 1~10 μm 범위인 입자가 이러한 절정농도의 변화를 주도하였다. 밤 0~2시에 약 1100 μg/m³으로 매우 높은 농도를 나타낸 황사는 현상이 경계함에 따라 영향력이 줄어들어 저녁 20시 이후에는 약 200 μg/m³으로 절정농도가 낮아졌다. 이러한 측정결과는 시간에 따라 황사 현상의 급증관련 변화를 정량적으로 보여주는 것으로, 향후 황사의 잠재를 분류하는데 활용될 수 있을 것이다.

그림 2는 동일한 날 6시간 간격으로 입경분포의 변화를 나타낸 것이다. 수농도의 입경분포를 나타낸 그림 2(a)를 보면, 입경이 0.6 μm 이하인 경우 입경에 무관하게 거의 비슷한 농도를 나타냈고, 0.6 μm 이상인 경우 황사 현상이 약화되면서 대부분의 입경에서 수농도가 감소하였다. 0.6 μm 근처에서 SMPS와 APS로 측정한 농도가 크게 다를 때, 이것은 두 측정기의 입경 측정원리가 다르고, APS의 계수효율 (inlet and transport efficiency)이 낮기 때문이라고 생각된다 (Armendariz and Leith, 2002). 일반적으로 대도시 에어로졸의 입경분포는 이산형 분포를 나타내는데, 절정농도의 입경분포를 나타낸 그림 2(b)를 보면 황사의 영향으로 입경이 커짐에 따라 절정농도가 계속 증가한다. 그림 2(a), (b)의 측정결과로부터
화상 입자는 주로 0.6 μm 이상인 것으로 생각된다.

Fig. 1 Daily variation of aerosol concentration during Asian dust episode on April 9, 2002

Fig. 2 Change of aerosol size distribution during Asian dust episode on April 9, 2002

사 사

본 연구는 관측기술부 국가지형연구실사업(과제번호: 2000-N-NL-01-C-184)의 지원으로 수행되었으며, 이에 관계자 여러분께 감사드린다.

참 고 문 헌

배귀남, 김민철, 임득용, 문길주, 백남준 (2002a) 거울처럼 서울 대기 에어로졸의 입정분포 특성, 한국대기환경학회지. (심사중)
배귀남, 김민철, 임득용, 문길주, 심상규 (2002b) 서울에서 관측된 화상 입자의 크기분포, Proceedings of the Third Korean Conference on Aerosol and Particle Technology, 103-104.