

## PA29) 춘천시 미세먼지와 그 이온성분의 입경분포에 대한 연구

### Size Distribution of Ionic Constituents in Final Particles in Chuncheon

김 평 래 · 한 영 지  
강원대학교 환경학과

#### 1. 서 론

현대사회는 급속도로 산업화 및 도시화가 진행되면서 대기 오염이 크게 문제시되고 있다. 공기 중에는 에어로졸, 유해가스, 미생물, 라돈 등 다양한 오염물질이 존재한다. 그 중 대기 중에 부유하는 에어로졸 입자는 해염입자, 토양입자 등의 자연발생원에서 직접 대기 중에 배출되는 1차 입자(Primary particle)와 주로 연소, 소각 등에 의해 인위적으로 발생된 가스 상 물질이 물리적, 화학적인 입자화 전환과정을 통해 생성되는 2차 입자(Secondary particle)로 크게 구분할 수 있다. 이러한 에어로졸은 지구에 도달하는 태양 빛을 산란, 흡수시켜 복사 평형에도 중요한 역할을 하고 대기 중 구름 형성에 필요한 응축 핵으로 지구 기후 변화에도 영향을 미친다(이종태, 2002; Kim et al., 2006). 또한 인체에 유해한 성분을 포함하고 있고, 폐포에 침착율이 높고 독성이 강하여 인체에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Hong et al., 2002).

입자의 입경분포는 대기 에어로졸에 대한 보다 상세한 정보를 파악하기 위해 중요한 요소이며, 그 조성은 지역 규모의 대기 오염물질의 장거리 이동 정도와 영향을 결정하는 중요한 인자이다. 따라서 본 연구에서는 춘천지역의 에어로졸의 입경 분포와 계절별 특징, 에어로졸의 이온성분의 특징을 파악하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

본 연구의 미세먼지의 입경별 농도 분포를 파악하기 위한 시료 채취 장소는 강원도 춘천시 효자동에 위치한 강원대학교 자연과학대학 2호관 옥상(경도 127° 44'E, 위도 37° 52'N)에서 실시하였으며, 시료 채취 기간은 2008년 2월부터 2009년 5월까지 총 21번의 시료 채취를 실시하였다. 대기 중 에어로졸의 입경별 특성을 파악하기 위해 MOUDI(Micro-Orifice Uniform Deposit Impactors, MSP Corp., USA)에 테플론 재질의 필터(Zefluor filter, 47mm)를 이용하여 72시간동안 샘플을 실시하였다.

채취가 끝난 시료 중 에어로졸의 질량은 필터에 있어서 발생할 수 있는 수분의 영향을 최소화하기 위해 측정 전·후에 항온·항습 상태를 유지시키는 제시게이터내에서 24시간 이상 보관하여 항량 건조 시킨 후 감도  $10^{-5}$ g인 화학저울로 정량하였다. 이온 성분은 이온 크로마토그래피를 사용하여 분석에 사용될 루프를 연결하고 루프와 사용 목적에 맞게 각 칼럼(음이온: IC-Pak Anion HR column 4.6×75 mm)을 연결하여 서프레스와 연결한 후 분석한다.

#### 3. 결과 및 고찰

본 연구 기간 중 MOUDI로 측정된 미세먼지(PM<sub>10</sub>, 공기역학적 직경이 10 $\mu$ m이하인 먼지)의 전체 평균질량 농도는  $38.41 \pm 22.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 였으며 농도 범위는  $183.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 부터  $7.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지 분포하고, 인체에 유해성이 큰 초미세먼지인 PM<sub>1.8</sub>(MOUDI의 경우 PM<sub>2.5</sub>의 절단 입경인 2.5 $\mu$ m가 없기 때문에, 절단 입경인 1.8 $\mu$ m 이하인 먼지를 초미세입자로 간주하였다.)의 농도는  $19.57 \pm 9.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었고, 전체 질량 농도 중 60.75%를 차지하였다.

각각의 공기역학적 직경에 따른 질량 농도의 분포를 그림 1에 나타내었다.

연구 기간 중 미세먼지가 2009년 3월 15일에 가장 높은 농도( $183.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )를 나타내었다. 이러한 원인은 중국에서 온 황사로 인해 가장 높은 질량 농도를 나타내었다.

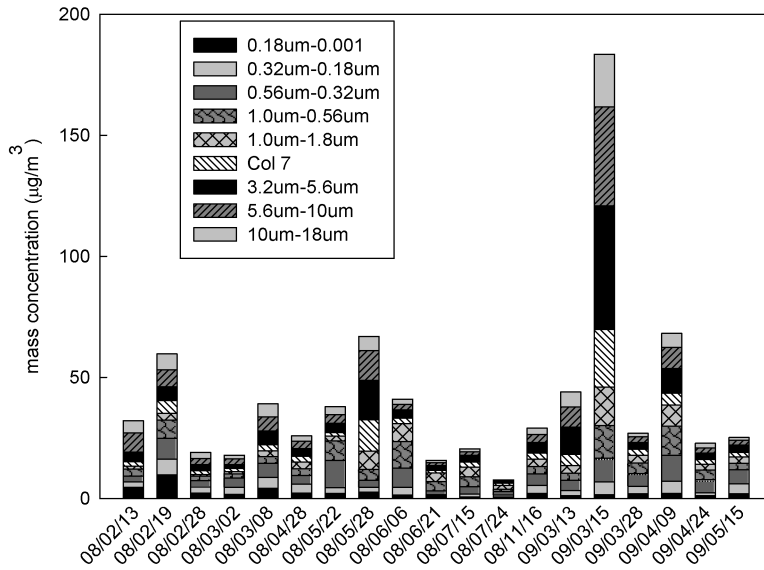


Fig. 1. Size-segregated particle mass concentrations for each sample.

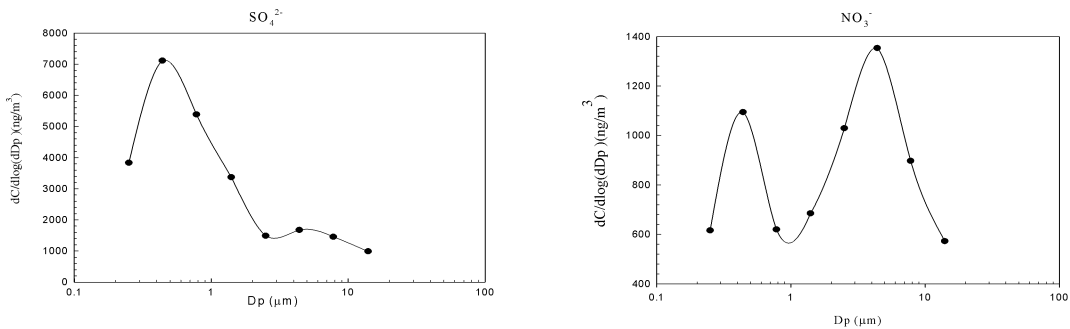


Fig. 2. The size distribution of sulfate and nitrate concentrations.

### 참고 문헌

- 이종태 (2002) 미세먼지 건강영향에 대한 국내 역학연구 사례.
- Hong, Y.C., J.T. Lee, H. Kim, E.H. Ha, J. Schwartz, and D.C. Cristiani (2002) Effects of air pollutions on acute atroke mortality. *Environ. Health Persp.*
- Kim, Y.J., K.W. Kim, S.D. Kim, B.K. Lee, and J.S. Han (2006) Fine particulate matter characteristics and its impact on visibility impairment at two urban sites in Korea : Seoul and Incheon. *Atmos. Environ.* 40, S593-S605.