

## 4A3) 배경지역에서 관측한 수용성 이온성분의 입경분포 특성 Characteristics of Size Distribution of Soluble Ion Species in Background Sites

심하경 · 김유정<sup>1)</sup> · 남중식<sup>1)</sup> · 최기철<sup>1)</sup> · 마영일<sup>1)</sup> · 김수향 · 정부전 · 김정수<sup>2)</sup>

선우영 · 우정현

건국대학교 신기술융합학과, <sup>1)</sup>건국대학교 환경공학과,

<sup>2)</sup>국립환경과학 지구환경연구소

### 1. 서 론

입자상 물질(particulate matter)은 일반적으로 입경 0.01-100 $\mu\text{m}$ 를 가지며, 20 $\mu\text{m}$  이상의 입경의 입자는 장거리 이동이 불가능 하지만 그 이하의 크기를 갖는 입자는 장거리 이동이 가능하다. 다양한 대기 오염물질 중 10 $\mu\text{m}$  이하의 입경을 갖는 미세먼지는 인간의 호흡기관을 통해 10-0% 정도가 체내에 기도를 통과해 폐포에 침착되기 때문에 인체에 악영향을 줄 수 있다(Monn et al., 1997). 따라서 본 연구는 청정지역이라 알려진 증부지방의 덕적도와 남부지방의 고산에서 2006년 6월부터 2007년 1월까지 MOUDI를 이용하여 측정된 입자상 물질의 질량 및 수용성 이온성분의 입경특성을 분석함으로써 세밀한 입경별 특성을 파악하고자 한다.

### 2. 연구 방법

덕적도 측정소는 인천광역시 용진군 덕적면 진리에 위치한 덕적 초중고등학교의 옥상에 설치되었으며 2006년 6월부터 2007년 1월까지 측정을 수행하였다. 덕적도와 고산의 여름측정일은 1차 2006년 6월 6일-8일, 2차 2006년 6월 10일-12일, 가을 1차 2006년 10월 16일-17일, 2차 2006년 10월 19일-20일, 겨울 1차 2007년 1월 12일-14일, 2차 2007년 1월 16일-18일이며 측정기간 동안 MOUDI를 통해 입자상 물질을 24시간 또는 48시간 간격으로 포집하였다. 고산 가을 측정의 경우 샘플링의 문제로 인해 대기 중 입자상 물질의 입경특성을 측정할 수 없었다. 질량분석 및 이온 분석을 위한 입자 채취에는 테플론필터(Zefluor, pore size 2.0 $\mu\text{m}$ , 47mm $\phi$ , Gelman co.)를 사용하였다. 각 MOUDI는 자체 제작한 하우징에 장착하여 눈, 비, 강풍 등 기상 변화로부터 영향을 최소화하도록 하였다. 질량농도는 시료 채취 직후에 24시간 항량시켜 필터의 무게차를 이용한 중량 분석법을 사용하였다. 채취된 시료는 초순수 10ml를 가하여 초음파세척기에서 1시간 분쇄 후 shaker(150rpm)에서 1시간 진탕시켜 수용성 이온성분을 용출시킨 후 Ion chromatography 분석을 위하여 이 용출액을 0.45 $\mu\text{m}$  PVDF syringe filter로 여과하여 수용성 이온성분 분석에 이용하였다. 본 연구에서의 대상이온성분은  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ 의 5종의 양이온과  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  3종의 음이온이며 Ion chromatography(Dionex ICS-2000)법으로 분석 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 두 지역에서 MOUDI를 이용하여 측정된 질량입경분포를 나타낸 것이다. 덕적도에서는 1차 측정과 2차 측정일의 입경분포의 그래프의 모양이 다른 형태를 보이는 것을 알 수 있었다. 2006년 6월 1차 측정에는 1 $\mu\text{m}$ 의 미세입자 영역에서 높은 피크를 보이는 일산형의 그래프를 볼 수 있는 반면 2차 측정 시에는 조대입자의 영역에서도 피크를 보이는 것을 알 수 있었다. 또한 2007년 1월 측정의 경우 1차 측정에는 입경분포의 변화를 거의 찾아 볼 수 없는 그래프의 형태를 보이지만, 2차 측정에는 미세입자의 영역에서 높은 피크를 보이는 형태와 조대입자에서도 피크를 보이는 일산형의 뚜렷한 피크를 보이는 것을 알 수 있었다. 고산은 2006년 6월 측정의 경우 1차, 2차 측정에서 매우 그래프의 형태가 유사한 모양을 나타내는 것을 볼 수 있었다. 미세입자영역과 조대입자 영역 모두에서 나란히 피크를 보이는 일산형의 그래프를 볼 수 있었다. 또한 2007년 1월의 측정에서도 6월 측정과 비슷하게 1차, 2차 그래프의

모양이 매우 비슷한 것을 볼 수 있었다. 미세입자와 조대입자 두 영역에서 이산형의 피크를 보이는 것을 볼 수 있었으며 미세영역의 피크가 좀 더 우세한 그래프의 형태를 볼 수 있었다.

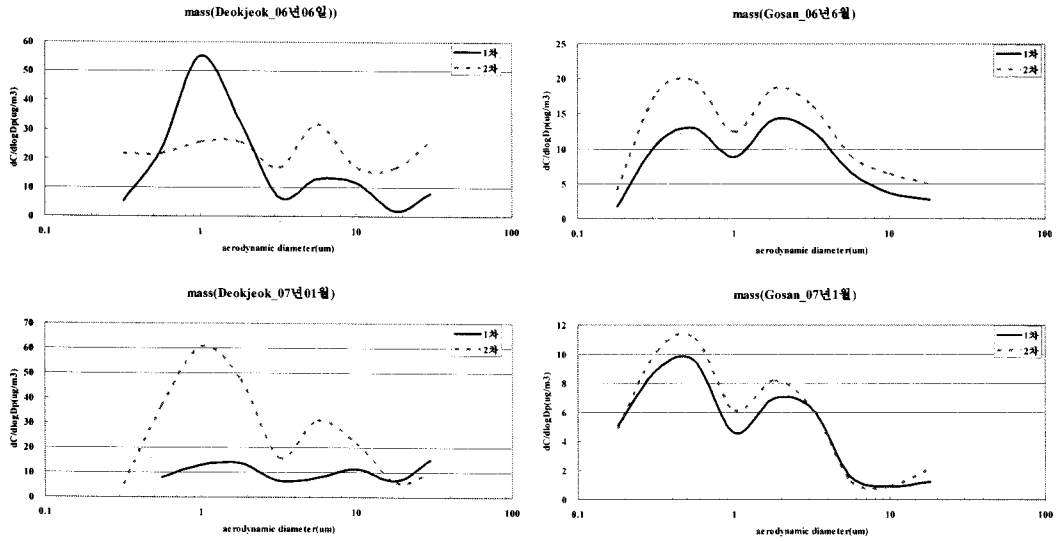


Fig. 1. Characteristics of size distribution in background site.

## 사 사

본 연구는 국립환경과학원 “장거리이동 입자상물질의 화학적 특성과 거동에 관한 연구”의 지원으로 수행되었습니다.

## 참 고 문 헌

- 국립환경과학원 (2006) 장거리이동 입자상물질의 화학적 특성과 거동에 관한 연구, 최종보고서.
- 윤용석 등 (2002) 대기환경학회 중 황해상 탁적도 PM<sub>2.5</sub> 오염원 확인.
- Juan C. Cabada, Sarah Rees, Satoshi Takahama, Andrey Khlystov, Spyros N. Pandisa, Cliff I. Davidson, Allen L. Robinson (2004). Mass size distributions and size resolved chemical composition offline particulate matter at the Pittsburgh supersite.
- Zhuoer Huang (2004) Field intercomparison of filter pack and impactor sampling for aerosol nitrate, ammonium, and sulphate at coastal and inland sites.