

### 3D3)                    **배경지역에서 관측한 입자성분 중 수용성 성분의 입경별 오염원 추정**

## **Size-resolved Source Estimation of Soluble Species in Background Sites**

김수환 · 김혜민 · 남중식 · 김유정 · 성하경 · 한진석<sup>1)</sup> · 김조천 · 선우영  
건국대학교, <sup>1)</sup>국립환경과학원

#### 1. 서    론

대기 중 입자성분(PM)은 오염원에 따라 종류가 다양할 뿐만 아니라 그 크기 또한 매우 다양한 특성을 가지고 있다. 특히 미세입자는 대기 중에서 광산란을 일으켜 시정거리를 악화시키거나 인체의 폐포 깊숙이 침투하여 호흡기 질환 등을 야기 시킨다. 또한 입자 크기에 따라 거동하는 형태 등 특성이 다르기 때문에 그에 맞는 저감대책 및 정책이 달라져야 한다.

Receptor model은 응용통계학을 기반으로 한 일종의 계량화학적 분석기법으로서 오염원을 확인하고 기여도를 평가하는데 유용한 모델이다. 본 연구에서는 2000년부터 2004년까지 우리나라의 배경농도 지역인 강화도와 고산에서 측정된 입자성분 중 수용성 이온성분의 입경별 오염원 추정을 receptor model의 일종인 APCS model을 이용하여 추정하였다. 배경농도 지역의 자료는 대기질 관리 및 정책, 장거리 이동 그리고 특정 지역의 대기질 평가에 기본적이고 필수적이기 때문에 중요하다.

본 연구의 목적은 배경농도 지역에서의 입경별 질량 특성 및 수용성 성분의 입경 분포 특성을 조사하고 receptor model을 이용하여 오염원과 그 기여도를 추정하는데 있다.

#### 2. 연구 방법

2000년부터 2004년까지 15회, 총 143일을 강화와 고산에서 9단의 Cascade Impactor(Kimoto사, MODEL KA-200)를 사용하여 입경별 질량 및 이온성분을 분석하였다. Cascade Impactor의 각 단의 포집입경은 11~30, 7~11, 4.7~7, 3.3~4.7, 2.1~3.3, 1.1~2.1, 0.65~1.1, 0.43~0.65, 0.08~0.43 $\mu$ m이다. 측정 장치의 구성은 9단의 plate, flow meter(max 50L/min), vacuum gauge, vacuum pump로 구성되었으며 측정유량은 분당 28.3L, 필터는 식염섬유 필터(QMA, 47mm $\phi$ , Whatman社)를 사용하였다. 질량농도는 측정전후의 무게차를 이용한 중량분석법을 사용하였으며, 수용성 이온성분은 Ion Chromatography 분석법을 사용하였다. 수용성 이온성분의 분석에 사용한 IC는 2개의 Metrohm ModulaIC(907 IC Pump, 732 IC Detector)와 autosampler를 동시에 연결하여 결합한 시스템으로 시료 주입시 2개의 양이온과 음이온 분석용 loop에 시료가 동시에 loading되고 1회 주입으로 양이온과 음이온이 동시에 분석되도록 구성되었다.

수용성 성분의 입경별 오염원 추정은 11~30, 3.3~11, 1.1~3.3, 0.65~1.1, 0.43~0.65 $\mu$ m 같이 5개의 그룹으로 구분하여 분석하였으며 오염원 추정은 Thurston and spengler(1985)이 제안한 Absolute Principal Component Scores(APCS) receptor model을 사용하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

강화와 고산에서 측정된 입자성분의 입경분석을 수행한 결과, 질량의 경우 두 지역 모두 이산형 분포를 보이고 있으며 강화는 미세입자 영역에서, 고산은 조대입자 영역에서 큰 피크를 보였다. 강화와 고산의  $SO_4^{2-}$ ,  $NH_4^+$ 는 일산형 분포로 미세입자 영역에서 피크를 보이고 있다.  $SO_4^{2-}$ 의 경우 발생원에 따라 해염입자 중에서는  $Na_2SO_4$ 로, 토양입자 중에서는  $CaSO_4$  등의 형태로 존재하는 1차 발생원과  $SO_2$  가스의 산화에 의해 생성되는 2차 입자가 생성되는 메커니즘을 감안한다면, 입경분포가 미세입자 영역에 집중된 형태를 보이고 있다는 것은 두 지역에서의  $SO_4^{2-}$ 는 2차 입자 생성이 지배적인 것으로 추정된다.

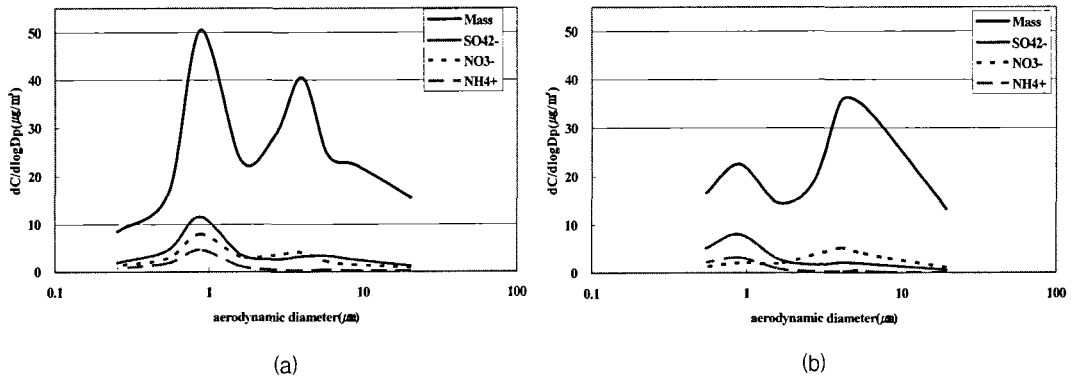


Fig. 1. Size distribution of soluble species in particle matter at Ganghwa and Gosan sites (a) Ganghwa, (b) Gosan.

### 사 사

이 연구는 국립환경과학원 “배경농도지역 장거리이동오염물질 집중 조사 V” 과제의 지원으로 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- 국립환경과학원 (2005) 배경농도지역 장거리이동오염물질 집중 조사 V, 최종보고서.
- Thurston G. D., and Spengler J. D. (1985) A quantitative assessment of source contributions to inhalable particulate matter pollution in metropolitan boston. Atmospheric Environment 19(1), 9-25.