

## 1B3)                    대도시 미세먼지 저감대책 수립에 관한 기초연구 I A Study on Fine particle Reduction in Urban Sectors

김신도, 김종호\*, 김태식\*\*, 김공언\*\*\*, 박진수, 김정호

서울시립대학교 환경공학과, \*한서대학교 환경공학과, \*\*한림대학교 환경공학과,

\*\*\*원광보건대학 환경위생과

### 1. 서   론

서울을 중심으로 한 군·소도시 밀집지역인 수도권의 대기질이 산업 및 냉·난방시설보급의 확대, 빌딩 및 건물의 밀집 그리고 대도시의 주요한 교통 및 운송수단인 자동차의 지속적인 증가로 인해, 청정연료의 보급 및 저공해 설비의 확대 등의 노력에도 불구하고 아황산가스, 일산화탄소 등 1차 대기오염물질의 오염도는 점차 개선되고 있으나 미세먼지, 오존 등 2차 대기오염물질의 오염도는 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 이러한 미세먼지는 시정(Visibility)에 영향을 미치고 체감오염도를 증가시킬 뿐만 아니라, 미세먼지 내에 함유한 중금속과 기타의 유독성 성분은 직접적인 인체영향을 유발하는 것으로 보고되고 있다. 여러 가지 사례연구를 살펴본 결과, 대도시 지역을 중심으로 지속 상승하고 있는 미세먼지의 원인은 대도시의 지역적인 특성과 기상학적인 요인 그리고 연료의 사용 및 산업구조의 형태등에 기인하는 것으로 보고되고있으나, 미세먼지의 저감대책을 수립하기 위해서는 좀더 종합적이고 장기적인 연구가 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는, 첫째, 대도시지역의 특성을 대표할 수 있는 각각의 측정지점을 선정하여 미세먼지 및 관련 인자들의 집중관측, 둘째, 미세먼지의 주요 수용성성분의 농도 및 계절별 특성 규명, 셋째, 미세먼지 중의 금속성분 및 탄소성분의 농도와 계절 변동 특성, 넷째, 시정인자의 집중관측을 통해 미세먼지의 현황을 파악하는데 그 목적이 있다.

### 2. 연구방법

미세먼지의 현황을 파악하기 위한 측정장치로는 조대입자(PM10)와 미세입자(PM2.5)를 포집할 수 있는 선별된 장치와 입경분포를 측정할 수 있는 Cascade Impactor 등을 이용하였다. 또한 직접포집(Direct collecting)과 간접포집(Indirect collecting; Monitoring)법을 병행함으로써, 측정치의 정확도와 신뢰도를 상호 비교, 검증하는데 이용하였다.

표 1. 집중측정일 및 기간

측정계절	기간	구분
여름철	2002년 8월*	14일
가을	2002년 10월	8일
겨울	2003년 1월	14일
봄	2003년 5-6월*	8일

### 3. 결과 및 고찰

1차년도 1차 집중측정결과 PM10, PM2.5의 질량농도는 아래의 그림 1 과 같으며, 강우시에는 비교적 낮은 농도를 유지하고 있으나 강우 종료후 급속히 미세먼지의 농도가 증가하는 경향을 보였다. 그러므로 미세먼지 배출원 파악에 대한 기초연구가 동시에 수행되어야 할 것으로 사료된다. PM2.5중의 수용성이온성분은 음이온 중에서는 황산염이 가장 높은 구성분율을 나타내고 있었으며(그림 2), 양이온성분에서는 암모늄염이 주요이온성분으로 나타났다.

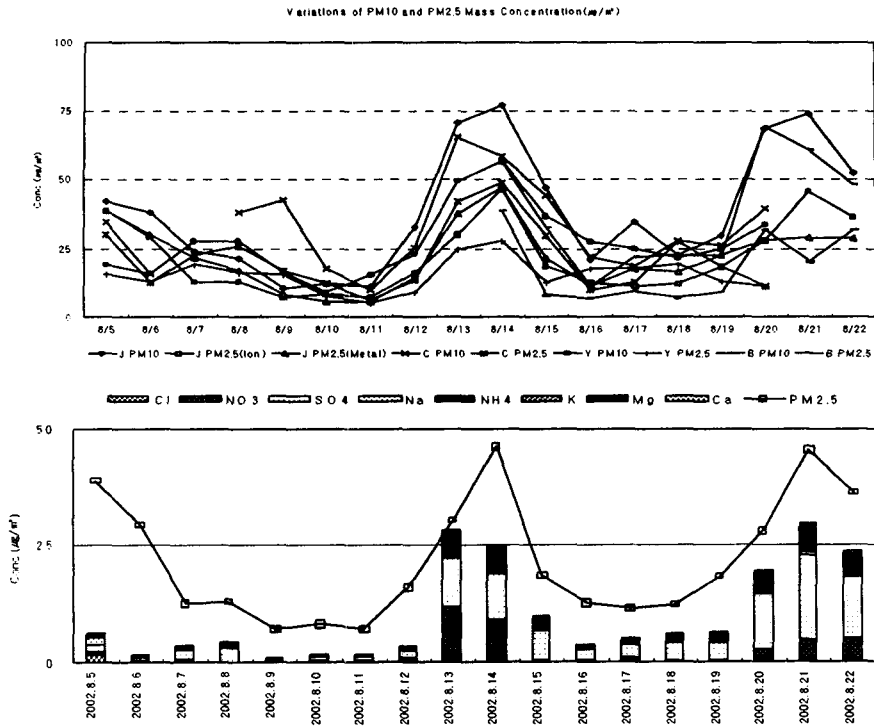


그림 1 집중측정 결과(위), 그림 2 PM2.5와 수용성 이온성분 농도(아래)

또한 이러한 농도 수준의 변화로 보아 강우시 수용성 성분의 감소 경향은 현저히 나타나고 있으며, 강우 종료시 농도 증가 경향이 급격히 나타나고 있어, 주변 근접 오염원의 배출량이 비교적 높아 상대적으로 높은 농도수준으로 빠른 시간안에 회복되는 것으로 나타나고 있다. 입경별 질량 분포는 약  $2.1\mu\text{m}$ 를 기준으로 하여 쌍봉형(bi-modal)분포를 보였다. Fine/Coarse 비는 강우시 약 1.5, 평상시 0.75로 나타나, 자연적인 대기조건에서는 Coarse 영역의 입자가 Fine 보다 많이 존재하고 있는 것으로 판단된다.

#### 4. 차후 연구방향

1차년도에는 미세먼지의 집중관측 진행할 것이다. 이 광역적인 기초연구를 통해 2차년도에는 배출원의 기여도를 파악하고, 3차년도에는 미세먼지의 생성을 규명하며, 최종적으로 4차년연구를 통해 미세먼지의 저감대책을 수립하는 최종연구목표를 단계적으로 추진해 나갈 예정이다.

#### 참고 문헌

Determination of reactive acidic and basic gases and strong acidity of atmospheric fine particles( $<PM_{2.5}\mu\text{m}$ ), U.S. EPA, Cincinnati, EPA/625/R-96/010a, 1999.