

**PA16) 서울지역의 부유먼지중 중금속 농도에 관한 연구  
 -양재동지역-**

**The Study on The Heavy Metals Concentrations  
 of Total Suspended Particles in Seoul Area  
 - in the Area of Yangjae-Dong -**

김광래 · 김영두 · 이상철 · 어수미 · 윤중섭 · 김민영 · 이재영<sup>1)</sup> · 김신도<sup>1)</sup>  
 서울시 보건환경연구원, <sup>1)</sup>서울시립대학교 환경공학부

**1. 서 론**

부유 분진의 입경에 따른 물리, 화학적 특성은 대기질 및 인체의 건강 측면에서 중요한 변수로 작용되고 있으며, 호흡기내 침착 및 가시도의 영향에도 밀접한 관련이 있다. 거대입자는 주로 자연적 발생원에서 방출되고 호흡시 구강이나 코에서 대부분 제거된다. 미세입자는 인위적인 배출원에서 주로 방출되며 입경이 10 μm이하인 것으로 보고되고 있다. 이들 1차 생성분진과는 달리 대기중에서 황산가스나 휘발성유기화합물 등이 응축과정을 거쳐 가스상에서 입자상으로 변환되어 생성된 입자도 환경학적으로 매우 중요한 의미를 갖는다. 또한 10μm이하의 분진은 호흡시 체내에 흡입되기 쉬우며, 비표면적이 크고, 각종 유해성분을 함유하고 있어 환경보건학적 중요성이 점차 강조되고 있다. 따라서 이들의 대기중 농도, 입경 및 계절적 변동 등은 대기오염 연구의 중요한 부분을 차지하고 있으며, 먼지중에 함유된 유해성분을 입경별로 분석하고 이들의 화학적 조성과 농도를 함께 조사하여 오염현황을 정확히 파악할 필요성이 있다.

이에 본 연구에서는 중량법에 의한 TSP, PM10, PM2.5(입경 2.5μm이하의 입자)의 농도 변화를 파악하고, 이들 농도간의 연계성 및 상관성을 비교 분석하였으며, TSP에 대한 PM10, PM2.5의 농도 변화를 월별로 구분하여 평가하였다. 또한, TSP, PM10의 화학적 조성과 농도를 조사함으로써 오염현황을 정확히 파악하고자 하였다.

**2. 연구 방법**

본 연구는 2001년 1월 2일부터 2002년 12월 31일까지 서울시 서초구 양재동 202-3에 위치한 서울시 보건환경 연구원 옥상에서 표 1의 장비로 동시에 24시간을 하나의 측정단위로 하여 연속 가동 측정하였다.

Table 1. Details of sampling Instruments and Operation Conditions used in this study.

Measurement		Maker	Flow Rate	Filter Medium
High-Vol	TSP	Andersen	1.2m <sup>3</sup> /min	Quartz (Gellman, 8" × 10")
	PM 10	Andersen	1.2m <sup>3</sup> /min	Quartz (Gellman, 8" × 10")
Low-Vol	PM 10	Sibata ( C20 )	20 ℓ /min	Glass (Millipore, 55mm)
Mini-Vol	PM 10	Airmetrics	5 ℓ /min	Glass (Gellman, 47mm)
	PM 2.5	Airmetrics	5 ℓ /min	Glass (Gellman, 47mm)

먼지의 포집에 사용된 모든 여지는 시료채취를 전·후로 하여 각각 2일이상 항온, 항습상태의 데시케이터 내에 보관하였다. 이를 항량시킨 후 칭량하고, 칭량 전·후의 무게차로 먼지의 무게를 구하여 농도를 산출하였다. 먼지의 농도 산출이 끝난 여지는 원소 분석시까지 냉장 보관하였고, 원소분석은 2002년 1월부터 12월까지 매월 2째주의 High Vol. 시료만을 선정하여 Microwave를 이용하여 전처리하였다. 전처리한 액은 ICP Spectrometer (Spectro Circo<sup>cp</sup>, Spectro), ICP-MS(Platform ICP Life, Micromass), AAS(Z-5000, Hitachi)를 이용하여 원소를 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Table 2. Summary of Suspended Particulate Concentrations in Seoul unit :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Year		High - Vol		Low - Vol	Mini - Vol	
		TSP	PM10	PM10	PM10	PM2.5
2001	Average $\pm$ S.D	107.1 $\pm$ 69.5	79.5 $\pm$ 47.8	74.7 $\pm$ 44.4	77.8 $\pm$ 46.9	51.3 $\pm$ 29.9
	MAX	440.8	266.7	256.8	261.7	186.6
	MIN	13.6	11.2	12.6	14.1	6.8
2002	Average $\pm$ S.D	126.1 $\pm$ 181.9	82.2 $\pm$ 96.9	80.9 $\pm$ 96.6	82.2 $\pm$ 90.8	52.1 $\pm$ 32.6
	MAX	2521.7	1333.6	1317.8	1225.2	317.0
	MIN	15.4	14.4	13.6	11.1	3.3

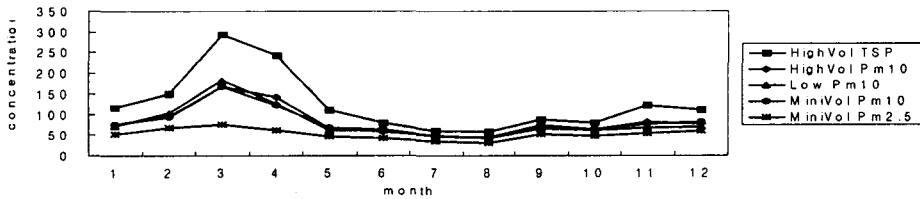


Fig. 1. Monthly Variation of Suspended Particulate Concentrations in 2002

Table 3. Result of Correlation Analysis Suspended Particulate Concentrations in 2002

		High-Vol		Low-Vol	Mini-Vol	
		TSP	PM10		PM10	PM2.5
High-Vol	TSP	1.0000				
	PM10	0.9844	1.0000			
Low-Vol	PM10	0.9786	0.9868	1.0000		
Mini-Vol	PM10	0.9778	0.9911	0.9919	1.0000	
	PM2.5	0.7810	0.8405	0.8578	0.8581	1.0000

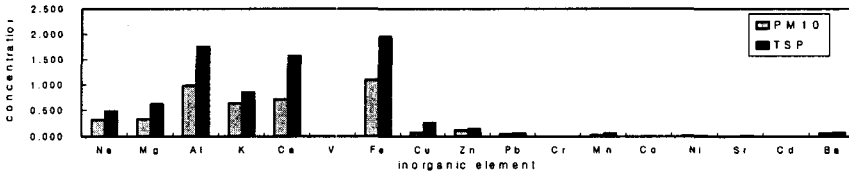


Fig. 2. Concentrations of Inorganic Elements in TSP and PM10

### 참고 문헌

- 허문영, 유기선, 김경호, 손동현 (1990) 대기부유분진중 미량유해물질들의 통계적 오염 해석, 한국 대기 보전 학회 제6권 제2호, pp155-160
- 최진수, 백성욱 (1998) 대기 중 TSP와 PM10 농도의 관련성, 한국대기보전 학회지 제14권 제1호 pp1-10
- 신훈중, 이태정, 김동술(1996) 대기부유분진 중 미량 금속원소의 입경별 농도분포에 관한 연구, 한국대기 보전 학회지 제12권 제1호 pp67-77
- 김민영 (2000) 중량법에 의한 환경대기중 입자상물질의 측정정도 비교(고용량공기채취기, PM10 고용량 공기채취기 및 미니용량공기채취기를 중심으로) 한국대기환경학회 춘계학술대회 논문집 pp129~133
- 최성우, 송형도(2000) 대구지역 부유분진 중 미량금속성분의 발생원 특성 연구, 한국대기환경학회지 제 16권 제5호 pp469~476