

PS4(SM) 부산지역 PM2.5와 PM10 입자의 비교에 관한 연구

A Comparison of PM2.5 and PM10 particles in Pusan Area

김창환·이윤신·조정구¹⁾·최금찬

동아대학교 환경공학과, 부산시 보건환경연구원¹⁾

1. 서론

대기 중의 입자상 물질은 호흡기에 침적되거나 점막을 자극하여 호흡기질환을 일으키고 전파의 산란 및 시정장애, 기후 등 환경에 미치는 영향은 크기에 따라서 매우 다르다(이용근, 1985). 특히 10 μ m 이하의 입자상 물질은 호흡기를 통한 체내 유입이 가능하여 보건학상 중요한 의미를 갖고 있다. 일본에서는 1975년도부터 부유입자상 물질에 관한 환경기준을 크기가 10 μ m 이하인 것에 대하여 일일 평균 100 μ g/m³, 1시간 평균 200 μ g/m³ 이하로 규정하고 있다(일본 환경청, 1975). 더욱이 미국에서는 최근에 2.5 μ m 이하의 입자상 물질에 대한 규제를 하려고 공청회를 열고 있다. 우리나라에서도 1995년 1월 1일부터 총부유분진(TSP)과 PM10의 환경기준치를 강화하였다.

그러나 현재 TSP와 PM10에 관한 연구는 다소 있지만 PM2.5에 관한 연구는 아직 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 인체에 각종 질환을 야기시킬 수 있고 광역적 시정감소, 산성비와 같은 대기오염현상의 주요 인자인 PM2.5와 PM10을 상호 비교하여 그 특성을 파악 하고자 한다.

2. 실험 방법

2.1 시료의 채취

시료의 채취는 1998년 1월부터 2월까지 부산시 사하구 하단동 동아대학교 공과대학 건물 옥상과 동구 범일동 두 지점에서 Mini-Vol. Sampler를 이용하여 PM10과 PM2.5를 동시에 포집하였다. 포집여지는 Nuclepore Filter(47mm ϕ , pore size 0.4 μ m)를 이용하였고, 포집 유량은 5 l/min, 시료 채취시간은 12시간(주, 야)을 원칙으로 하였다.

2.2 분석 방법

Nuclepore 여지는 시료 포집 전에 데시케이터에 24시간 동안 넣어 향량으로 한 후 Electronic Microbalances(Sartorius社製 Model M2P)로 무게를 칭량하였고, 포집 후에도 동일한 방법으로 무게를 칭량하여 그 전후 무게 차이로 포집된 대기 에어로졸 입자의 농도를 구하였다. 칭량 후 정확히 1/2 절취한 필터는 초순수 10ml를 가하여 초음파 추출기로 약 60분정도 추출하였다. 추출 후 추출액은 Gelman사제 Ion Chrom. Acrodisc 0.2 μ m로 여과하여 그 여액을 분석액으로 사용해서 수용성 이온성분(SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺)을 Ion Chromatography(Dionex社製 Model 100)로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1. 하단동 지역의 각 입자별 중량 농도 (단위 : μ g/m³)

	PM10(주간)	PM10(야간)	PM2.5(주간)	PM2.5(야간)
Average	55.310	53.766	23.743	25.520
STD.	7.477	4.821	5.476	4.053

표 1은 하단동 지역의 PM10과 PM2.5의 중량 농도를 나타낸 도표이다. 평균적으로 PM10의 경우에는 주간(55.310 μ g/m³)이 야간(53.766 μ g/m³)보다 높은 농도를 나타내었으나, PM2.5의 경우에는 반대로 야간

(25.520 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)이 주간(23.743 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)보다 높은 농도를 나타내었다.

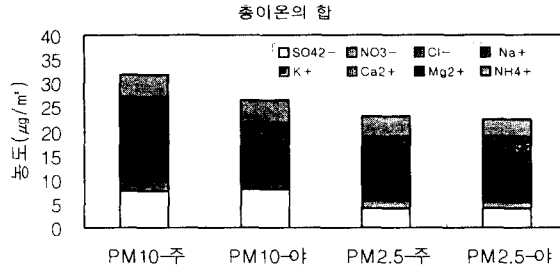


Fig. 1. PM10과 PM2.5 입자의 수용성 이온성분 농도의 합.

그림 1은 PM10과 PM2.5 입자의 수용성 이온성분 농도의 합을 나타낸 그림으로 PM10과 PM2.5 입자 모두 주간이 야간보다 높은 농도합을 나타내었다. PM2.5의 경우에는 중량농도는 야간이 높았지만 수용성 이온성분 농도의 합은 야간보다 주간이 높게 나타났다.

4. 결 론

이상의 실험으로 다음과 같은 결과를 알 수 있었다.

1. 중량농도는 PM10이 PM2.5보다 높은 농도를 보였으며, PM10 입자는 주간이 야간보다 높은 중량농도를 보이지만 PM2.5 입자는 야간이 주간보다 높은 중량농도를 보인다.
3. 수용성 이온성분 농도의 합은 PM10과 PM2.5 입자 모두 주간이 야간보다 높은 농도 수준을 나타내었다.

참 고 문 헌

- 강병욱 외 2명 : PIXE를 이용한 청주지역 미세입자 중 원소의 계절 변동 특성(1997).
- 김만구 외 2명 : 산란광 광량 적산식 Digital Indicator에 의한 도서관과 학생회관내 PM10 농도의 일변화(1997).
- 이종훈 외 5명 : 우리나라 청정지역에서 측정된 PM2.5 입자의 특성(1997).
- 천만영 외 2명 : 도시대기 중에 부유하는 미세입자중 유이온의 농도분포 특성(1996).
- 최진수, 백성욱 : 대기 중 TSP와 PM10 농도의 관련성(1997).
- Dale A. Lundgren, Daniel N. Hlaing & Thomas A. Rich : An Analysis of PM10/PM2.5/PM1 Data Collected in Phoenix, Arizona Using a Trichotomous Sampling Technique, Air & Waste Management(1996).
- Jeffrey R. Brook & Tom F. Dann : Contribution of Nitrate and Carbonaceous Species to PM2.5 Observed in Canadian Cities, Air & Waste Management(1999).
- Kevin L. Chartier and Mark A. Weitz : A Comparison of Filter Types in the Collection and Gravimetric Determination of Airborne Particulate Matter Less than 2.5 Microns(PM2.5), Air & Waste Management(1998).