

4B3)

SMPS(Scanning Mobility Particle Sizer)를 이용한 안산지역 대기중 미세먼지(25~400nm) 분포 연구

Monitoring of Airborne Ultrafine Particle using SMPS in Ansan Area

김 용 민 · 안 강 호¹⁾

한양대학교 대학원, ¹⁾한양대학교 기계공학과

1. 서 론

대기환경문제가 대두되면서 미세먼지에 대한 관심도가 높아졌고, 이에 관한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 특히 인체에 많은 영향을 미치는 1~10 μm 에 대한 연구가 중점적으로 이루어지고 있다. 하지만, 이보다 더 작은 입자들, 즉 나노 크기의 입자들에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이들 나노입자는 주로 화학적/광화학적 반응에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다. 즉, 자동차등에 의해 연소로 인한 입자의 생성과 태양광선에 의한 광화학적 반응에 의한 나노입자 형성 등이 있다 할 수 있다. 이렇게 생성된 입자들은 그 크기가 매우 작고 또한 생성량이 매우 커서 응집현상이 매우 활발히 작용하여 큰 입자로 성장된다. 이에 본 연구에서는 안산지역의 미세입자 농도를 연속적으로 모니터링하여 추후 이 지역의 대기환경에 관한 자료를 축적하고 나아가 기후변화를 예측하는데 활용할 수 있을 것이라 생각된다.(M. Kulmala et al., 2004)

2. 연구 방법

본 실험은 한양대학교 안산캠퍼스 제 1 공학관 옥상(지상15m 정도)에서 대기오염을 측정 하였다. 샘플공기는 직경 20cm, 길이 2.5m의 덕트를 통하여 팬으로 빨아들인 후 덕트에 샘플링 프로브를 설치하여 입자 측정시스템으로 유입시켰다. 측정시스템은 미분형 전기 이동도 분석기(Differential Mobility Analyzer, DMA), 응축핵 계수기(Condensation Particle Counter, CPC)와 컴퓨터로 구성된 SMPS장치를 사용하였다. 데이터는 2004년 1월 17일부터 2월 23일까지는 1시간마다 측정하였으며, 2월 23일 이후부터는 10분마다 측정 하였다. 측정된 미세먼지의 크기 범위는 25 nm~400 nm이다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 2월 10일부터 13일까지 샘플링한 미세먼지의 분포도이다. 표 1은 기상청에서 발표한 수원 기준 평균온도와 운량 그리고 일조량이다. 그림 1과 표 1을 비교해보면, 운량이 적고 일조량이 많은 날 일반적으로 미세먼지의 개수가 증가함을 알 수 있다. 또한 아침 7시~8시경에 미세먼지의 개수가 급격히 증가함을 볼 수 있다. 이는 공단지역으로 출근하는 차량의 증가로 많은 양의 미세 입자가 샘플링 사이트로 유입된 것으로 추정된다. 그리고 밤중에 입자의 개수는 온도와 습도의 영향을 받은 것으로 추정된다.

Table 1. Climate from 10 to 13 February and March 4th in 2004. (Korea Meteorological Administration)

Date	Max Temp.	Min Temp.	mean Temp.	Quantity of Cloud(0-8)	Hours of sunlight(hr)
2/10, Tue	5.1	-8.1	-1.7	1.9	8.7
2/11, Wed	6.7	-2.9	1.1	6.4	1.4
2/12, Thu	6.1	-4.1	0.5	0.4	9.3
2/13, Fri	7.4	-3.6	2.7	7.5	2.3
3/4, Thu	3.6	-6.5	-1	5.3	7.0

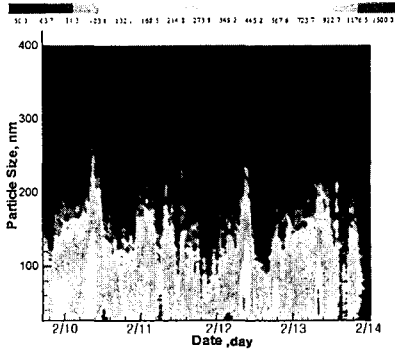


Fig. 1. Particle size distribution from 2004. 2. 10-2. 13.

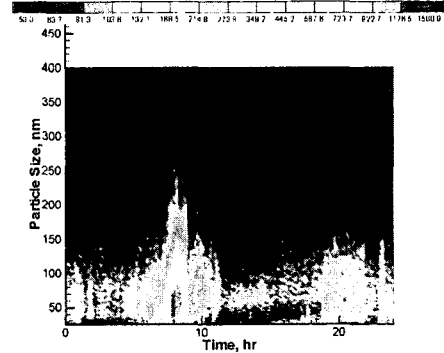


Fig. 2. Particle size distribution on snowy day 2004. 3. 4

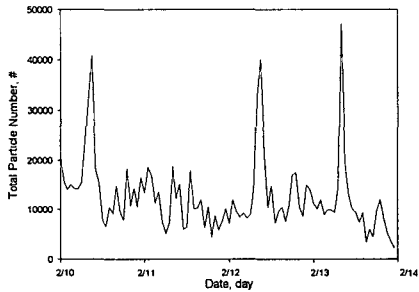


Fig. 3. Total particle number concentration from 2004. 2. 10-2. 13

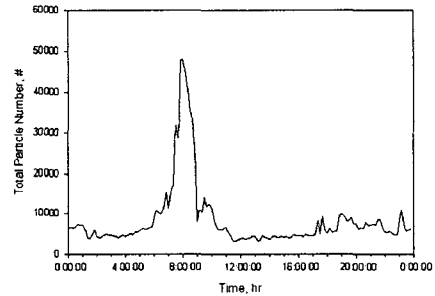


Fig. 4. Total particle number concentration on 2004. 3. 4

그림 2는 3월 4일 눈이 내린 날의 미세입자 분포도이다. 오전 10시에서 12시 사이에 눈이 내리기 시작하였는데, 이 시간 이후 입자수가 급격히 줄어들었음을 볼 수 있다. 그러나 시간이 지나면서 미세입자의 개수가 점차 증가하는 것을 볼 수 있다.

아직 많은 데이터가 축적이 되지 않았으나, 추후 더 많은 데이터를 확보하여 분석하도록 할 예정이다

참고 문헌

- 배귀남 (2002) 서울에서 관측된 황사입자의 크기분포, 에어로졸 학회 논문집, 103~104
 M. Kulmala et al. (2004) Formation and Growth rates of ultrafine atmospheric particles: a review of observations, *Journal of Aerosol Science*, 35, 143~176