

PA4) 강화에서의 PM_{2.5}와 PM₁₀의 봄철 농도 특성 : 2001/2002년 측정결과

Characteristics of PM_{2.5}, PM₁₀ components at Ganghwa during the spring : Measurement Data in 2001/2002

김한식 · 여현구 · 최민규¹⁾ · 선우영
건국대학교 환경공학과

1. 서 론

최근 동북아시아지역의 급속한 산업발달과 더불어 많은 양의 오염물질을 대기로 배출하고 있다. 특히 중국의 급속한 산업화와 문화수준의 향상 등으로 인해 배출되는 막대한 양의 대기오염물질이 동북아시아지역에서 주기적으로 발생하는 황사와 함께 장거리 이동현상에 의해 우리나라 및 일본 등의 대기 에어로졸 질량 농도 및 화학적 조성에도 많은 변화를 가져올 정도로 직접적인 영향을 끼친다. 그 중에서도 입자 크기가 2.5~10 μ m 사이에 있는 조대입자(coarse particle)의 광화학적 특성에 많은 변화를 야기시키는 것으로 알려져 있다. 따라서 중국과 가장 근접한 우리나라는 그 피해가 상당히 심각한 실정이다.

대기 에어로졸의 농도 및 조성은 대기환경 중에서 인위적 오염원의 기여를 평가할 수 있는 중요한 인자가 되며, 그 중에서 미세입자의 중요성은 더 크다고 할 수 있다. 이러한 미세입자는 시정장애, 기침 및 호흡기 기능저하와 같은 인체에 여러가지 악영향에 밀접한 관련성을 가지는 것으로 알려져 있다(강병욱, 1998; Hilary *et al.*, 1996). 또한 대기 환경기준물질로 설정이 검토되었다.

본 연구에서는 강화도 지역에서 2001년과 2002년 봄철에 측정된 PM_{2.5}와 PM₁₀의 농도 특성을 파악하고자 한다.

2. 시료채취 및 분석방법

대기 중 PM_{2.5}와 PM₁₀ 질량농도 및 이온성분조성을 파악하기 위해 테프론으로 코팅된 URC-2000-EH 사이클론과 필터팩(Sarvillex-6T-473-4N), 임계오리피스(BGI-SO-10), 진공펌프(Dayton, Max, 100rpm)를 사용하여 16.7 l/min의 유량으로 매일 24시간 동안 시료를 채취하였다. 질량분석 및 이온분석을 위한 시료 채취에는 테프론필터(Zefluor, pore size 2.0 μ m, 47mm Φ , Gelaman사)를 사용하였고, 질량분석용 필터는 시료채취 전후에 24시간 항량시켜 무게를 측정하였다. 포집된 PM_{2.5}와 PM₁₀ 질량농도는 시료채취 전후의 무게차를 전자저울(SATORIOUS사 R200D)을 이용하여 계산하였다. 또한 수용성 이온성분은 시료에 초순수 10ml을 넣은 후, 초음파 추출기에서 30분간 추출하여 pore size 0.2 μ m를 가진 실린지필터(Gelman Acrodisc LC13 PVDF)를 사용하여 불용성입자를 거른 후, 이온크로마토그래피(DX-500, Dionex사)를 사용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

강화지역에서 봄철(2001년, 2002년) 대기 중 PM_{2.5}와 PM₁₀의 질량농도와 그 비를 그림 1에 나타내었다. 2001년 봄철 측정기간 중 PM_{2.5}와 PM₁₀의 평균질량농도(μ g/m³)는 49.49 \pm 26.88(n=10)과 61.57 \pm 37.93(n=10)으로 나타났으며, 최대농도(μ g/m³)는 4월 10일에 각각 95.46, 129.31, 최소농도는 4월 16일 20.56, 25.22로 최대/최소 농도비는 4.6배(PM_{2.5}), 5.1배(PM₁₀)로 나타났다. 2002년의 봄철 PM_{2.5}와 PM₁₀의 평균질량농도(μ g/m³)는 34.28 \pm 15.50(n=25)과 42.65 \pm 15.40(n=25)으로 나타났으며, 최대농도(μ g/m³)는 3월 14일에 각각 63.90, 77.36, 최소농도는 4월 30일에 5.42, 6.21로 최대/최소 농도비는 12배(PM_{2.5}), 13배(PM₁₀)로 2001년 측정자료에 비해 큰 농도변화를 보였다. 측정기간 중 바람은 남서풍계열(기상청자료)의 바람이 주로 불었으며, 평균 PM_{2.5}/PM₁₀의 질량농도 비는 1.21 \pm 0.12(2001년), PM₁₀ 1.31 \pm 0.1(2002년)로 질량농도 중 PM_{2.5}가 차지하는 비율은 두 기간 모두 약 80%를 나타내었다. 즉, PM_{2.5} 질량농도의 증감에 의해 PM₁₀ 농도가 좌우됨을 알 수 있다.

1) 현재 국립수산과학원 환경관리과 재직중

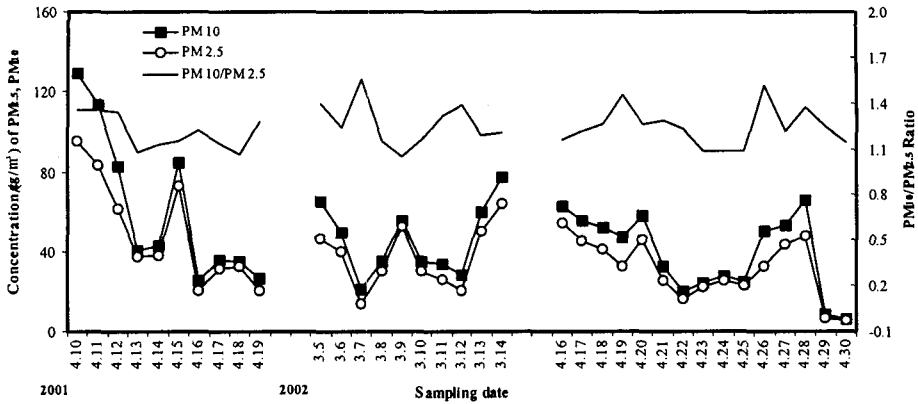


Fig. 1. PM_{2.5}와 PM₁₀의 봄철 일별 질량농도 (2001년, 2002년)

그림 2는 측정기간 중(2001년, 2002년) PM_{2.5}와 PM₁₀의 질량농도의 회귀분석을 나타낸 것이다. 회귀식의 기울기와 절편은 유의한 수준($p < 0.001$)을 나타내었으며, 결정계수(R^2)도 0.97로 매우 양호하였다.

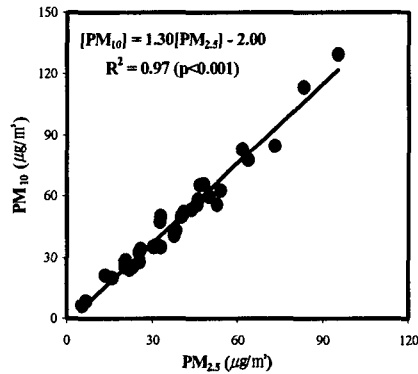


Fig. 2. PM_{2.5}와 PM₁₀ 질량농도의 회귀분석 결과(2001년, 2002년)

사 사

본 연구는 국립환경연구원의 “배경농도지역 장거리이동오염물질 집중 조사 II, III” 연구사업의 지원으로 수행되었다.

참 고 문 헌

- 국립환경연구원(2002, 2003) 배경농도지역 장거리이동오염물질 집중조사II, III - 최종보고서
- 강병욱 (1998), 수용모델을 이용한 PM_{2.5}의 배출원 추정 -청주지역을 중심으로-, 건국대학교 박사학위 청구논문.
- 최민규, 여현구, 임종역, 조기철, 김희강(2000)강화에서의 PM_{2.5} 특성, 한국대기환경학회지 16(6) 575~584
- Conner, W.D., R.L. Bennett, WS Wehlers, and W.E Wilson (1991) Particulate characteristics and visualeffects of the atmosphere at Research TranglePark,J.Air Waste Manage Asso.,41(2), 154~160