

3E2) 미세먼지 분야 측정분석 자료의 해석 Characterization Study of submicron aerosols in Seoul Metropolitan area

최금찬¹⁾ · 김중호¹⁾ · 김태식²⁾ · 강공언³⁾ · 강창희⁴⁾ · 김신도⁵⁾

동아대학교 환경공학과, ¹⁾한서대학교 환경공학과,

²⁾한림정보 산업대학 환경시스템관리학과, ³⁾원광보건대학교 환경학과,

⁴⁾제주대학교 화학과, ⁵⁾서울시립대학교 환경공학과

1. 서 론

본 연구는 서울을 중심으로 한 수도권지역에서 해륙풍과 주풍 및 계절풍을 고려하여 대기오염 측정소가 있는 지점을 중심으로 강화도 석모리, 인천 용현동, 서울 불광동, 정동, 전농동, 방이동지점과 양평국수리지점을 측정장소로 선정하여 미세먼지 분야의 측정자료를 해석한 것으로 1차 측정은 2002년 8월 5일 ~ 8월 22일, 2차 측정은 2002년 10월 10일 ~ 10월 18일까지 실시 되었으며, 3차 측정은 2003년 1월 10일 ~ 1월 24일까지 겨울 집중 측정이 실시되었으며, 측정결과를 해석중에 있다. 또, 4차 측정은 2003년 6월에 실시될 예정이다.

2. 실험 결과 및 고찰

2. 1 미세먼지의 질량농도

측정기간에 포집된 수도권 지역의 대기먼지 중 $2.5\mu\text{m}$ 이하의 직경을 갖는 PM2.5의 농도범위는 $4.1 \sim 72.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 평균 $25.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 값을 나타내었다. 전농동의 하이볼륨에어 샘플러를 이용하여 측정된 PM10의 경우, 전농동 측정소의 경우 $10.5 \sim 81.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 농도 분포를 보여주고 있으며, 전반적으로 강수현상이 오랫동안 지속되었던 8월 측정시 비교적 낮은 농도를 보여주고 있었으며, 강수 현상이 잠시 멈춘 기간동안 일시적으로 농도가 증가하는 경향을 보여 주고 있었다. 여름철 측정기간동안 평균농도는 $37.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 나타내었다. 또한 비교적 날씨가 좋았던 2차 측정(10월 20일)의 경우 점차적인 농도가 증가한 후 낮아진 산(山)형 분포를 보여 주고 있었다.

PM2.5의 경우 PM10 농도의 약 71%를 차지하고 있었다. 농도 변화 경향은 PM10과 비슷하게 농도가 변동되는 것을 확인 할 수 있었다. 측정치는 $6.0 \sim 72.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 농도 수준을 보여주고 있었으며, 평균 $28.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 PM10 보다는 낮은 농도를 나타내었다.

Fig. 1. ~ Fig. 4.는 측정기간동안 PM10과 PM2.5의 질량농도를 비교하여 나타낸 것이다.

2. 2 미세먼지의 이온성분

Fig. 5.에 나타낸 바와 같이 측정기간중 SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- 의 구성분율($\mu\text{eq}/\text{m}^3$)로 살펴보면, 전농동에서는 PM10의 경우 NO_3^- 와 SO_4^{2-} 가 가장 주요한 이온성분이었으며 인위적인 오염원의 영향으로 여겨지는 NH_4^+ 도 비교적 높은 구성분율을 나타내고 있었다. PM2.5의 경우에는 NO_3^- 의 분율이 다소 줄어든 반면 NH_4^+ 의 구성분율이 다소 증가하는 경향을 보이고 있어 도심지역의 인위적인 오염원에 의해 PM2.5가 영향을 받고 있는 것으로 추측된다.

2. 3 미세먼지의 중금속성분

중금속 농도는 PM10의 경우 전농동에서는 S가 $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 가장 높은 농도를 나타내었으며 용현동에서도 S가 $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 가장 높은 농도를 나타내었다. 또한, PM2.5의 경우에도 전농동에서 S가 $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 용현동에서 $0.71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 가장 높은 농도를 나타내어 PM10과 PM2.5 모두 S가 가장 높은 비율을 차지하는 중금속으로 나타났다. PM10 중의 중금속 성분의 구성비율은 전농동의 경우 S, Ca, Fe, Al, Na, K, Mg, Zn, Pb, Cu의 순으로 나타났으며, 용현동의 경우에도 전농동에서의 중금속 성분의 구성비율

