

## 2B4) 수도권 규제지역의 PM<sub>10</sub> 성분 특성 비교

### Comparison of PM<sub>10</sub> Composition at the Metropolitan Area

김신도 · 이민주 · 김창환 · 김동술<sup>1)</sup> · 이승목<sup>2)</sup>

서울시립대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>경희대학교 환경응용화학대학,

<sup>2)</sup>서울대학교 환경보건학과

#### 1. 서 론

수도권 지역의 미세먼지는 다른 대기오염 항목에 비해 OECD국가 중 최하위의 수준일 정도로 심각하다. 또한 높은 인구밀도와 산업시설이 집중되어 있으며, 중국으로부터의 오염 영향이 큰 수도권의 특성상 미세먼지에 대한 환경기준이 강화되어도 오염은 오히려 악화되고 있는 현실이다. 미세먼지의 노출은 호흡기 및 심혈관계 질환의 발생뿐만 아니라 사망률의 증가와도 관련이 있는 것으로 보고하고 있다(Dockery 등, 1994). 이렇듯 미세먼지는 현재 수도권 지역의 대기오염의 해결을 위한 중요한 영향인자로 대두되고 있고, 저감을 위해서 정부에서 여러 정책이 수립되고 있다. 그러나 입경이 작고 위해성이 큰 PM<sub>10</sub>의 저감정책은 실효를 보지 못하고 있는 실정이다. 이러한 수도권에서의 미세먼지에 의한 대기오염을 해결하기 위해서는 미세먼지 농도와 성분에 대한 연구를 통해 발생원과 기여율 및 특성을 정확히 파악한 후 이에 맞는 실효성 있는 정책을 제시하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 수도권의 PM<sub>10</sub> 특성을 파악하기 위해 수도권 지역 중 세 지역(화성, 파주, 이천)을 선택하여 각 지역의 미세먼지의 농도변화와 성분구성을 조사하였다.

#### 2. 연구 방법

측정 지점은 자동측정망 자료와의 비교를 위하여 측정지역의 대기오염 자동측정망의 부근에서 측정을 실시하였다. 경기도 파주, 화성, 이천에서 45일간 연속적으로 측정이 이루어졌다. 절단입경이 10 $\mu$ m인 Cyclone(URG)을 사용하여 16.7lpm의 유량으로 조정하여 24시간 동안 포집하였다. 측정지역에서 모두 동일한 시간인 매일 오전 9시 반에 필터교체를 하였다. PM<sub>10</sub>의 농도와 금속·이온성분 분석을 위하여 Teflon필터(47mm)를 사용하였고, OC와 EC의 분석을 위하여 석영섬유필터(QMA, 47mm)를 사용하여 시료를 채취하였다. PM<sub>10</sub>의 질량농도는 Teflon필터의 채취 전 후 무게차를 측정하였으며, 이온성분의 분석은 이온크로마토그래피(Ion Chromatograph, Dionex DX-500, USA)를 사용하여 분석하였고, 원소성분의 분석은 PIXE(Proton induced x-ray emissions)법을 이용하여 분석하였다. 탄소성분은 TOT(Thermal/Optical Transmittance)방법을 이용하여 OC와 EC로 나누어 분석하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

측정기간 중의 평균농도는 세지역이 약간의 차이를 보이지만, 농도의 변화는 그림 1에서 나타나듯이 세지역이 비슷한 경향을 보이고 있었다. 각 지점별 PM<sub>10</sub> 농도는 유사한 경향을 보이고 있으나, 지점별 확률밀도함수가 파주지역이 x축의 농도기준에서 가장 오른쪽으로 치우쳐 있으며, 고농도가 출현할 수 있는 빈도가 높고 이천지역이 고농도 출현 빈도가 낮은 것으로 나타났다. 그러나 그 차이가 극히 적어 오염수준의 차이가 있는 것으로 판단하기에는 무리가 있음으로 이것은 수도권 지역의 미세먼지 오염이 광역화 되어 있음을 간접적으로 보여주는 것이라고 생각된다. 성분의 구성에서도 그림 2에서와 같이 세지역의 PM<sub>10</sub> 성분 분포가 비슷하게 나타나고 있다. 또한 세 지역의 미세먼지의 주요 구성성분의 시간에 따른 변화를 비교해 보면, 농도변화에서와 같이 세지역이 비슷한 경향으로 변화하는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 세 지역의 미세먼지 발생이 지역적인 특성에 의한 영향보다는 공통적인 외부의 영향에 의해 결정된다고 판단할 수 있다.

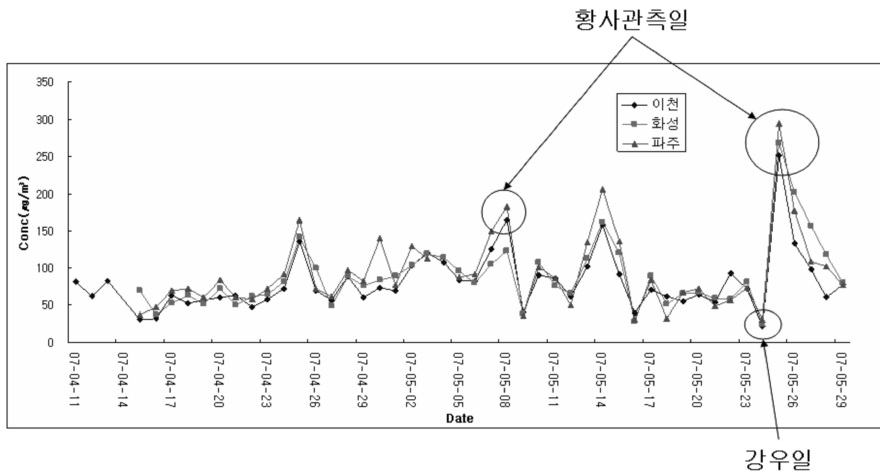
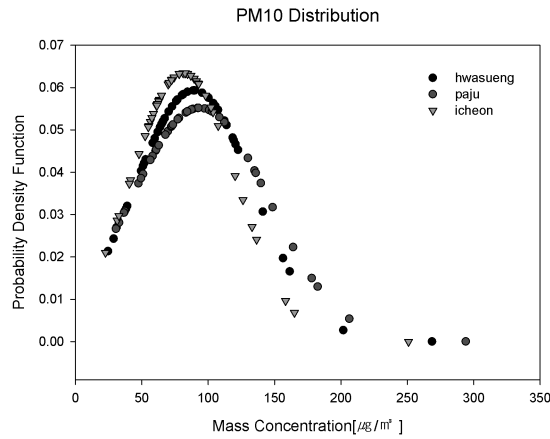


Fig. 1. Mass Concentration of PM<sub>10</sub>(hwasung, paju, icheon).

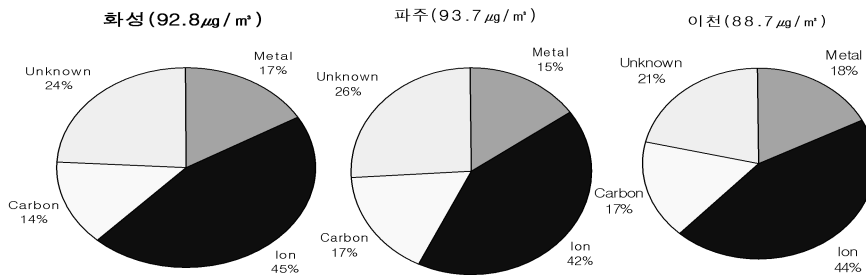


Fig. 2. The composition ratio of PM<sub>10</sub> at each site and average.

### 참고 문헌

박진수, 김신도 (2005) 서울과 인천지역 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub> 중 2차생성 탄소성분 추정.  
 Alan M. Jones and Roy M. Harrison (2006) Assessment of natural components of PM<sub>10</sub> at UK urban and rural sites, Atmospheric Environment, 40, 7743-7741.

- Ann E. Witting, Natalie Anderson, and Andrei Y. Khlystov (2004) Pittsburgh air quality study overview, *Atmospheric Environment*, 38, 3107-3125.
- Jyrki Viidano, Markus Sillanpaa, and Jaakko Laakia (2002) Organic and black carbon in PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>: 1 year of data from an urban site in Helsinki, Finland. *Atmospheric Environment*, 36, 3183-3193.
- U.S EPA (2004) Air Quality Criteria for Particulate Matter.