

## PA41) 서울시 초미세먼지와 미세먼지 농도 분포 비교

### Comparison between PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> Concentration Distribution in Seoul

안미진 · 이상열 · 강미혜 · 김영호 · 한선규 · 허항록 · 정 권  
서울시보건환경연구원

#### 1. 서 론

우리나라에서 초미세먼지라 통칭되는 PM<sub>2.5</sub>는 그 크기로 인한 건강위해성이 알려짐에 따라 관심이 급증되고 있는 물질로 미국 등 외국에서는 PM<sub>2.5</sub>에 대한 환경기준이 정해져 있을 뿐 아니라 2007년 캘리포니아 주정부의 SIP(state implementation plan)에는 오존과 더불어 PM<sub>2.5</sub> 저감방안이 중점 과제로 열거되고 있다. 반면 우리나라는 아직까지 PM<sub>2.5</sub>에 대한 환경기준이 포함되어 있지 않고 그 저감 방안에 대해서도 미세먼지라 통칭되는 PM<sub>10</sub>에 집중되고 있는 실정이다.

본 연구는 우리나라 먼지 저감 정책이 PM<sub>10</sub>에 집중되어 있는 현 시점에서 PM<sub>2.5</sub>와 PM<sub>10</sub>의 상관성을 농도 자료의 분포 특성과 군집 특성 비교, 기상요인과의 관계를 통해 비교하여 나아가 PM<sub>2.5</sub> 저감 방안에 대해 추론해보고자 한다.

#### 2. 연구 방법

서울시보건환경연구원에서 베타레이흡수법에 의해 측정하고 있는 대기자동측정망 중 PM<sub>2.5</sub>가 측정되고 있는 14개의 측정소를 선택하여 최근 3년(2004년 1월~2006년 12월)간의 PM<sub>2.5</sub> 및 PM<sub>10</sub> 농도자료와 풍향, 풍속, 온도, 습도 등 기상인자를 이용하였다. PM<sub>2.5</sub>와 PM<sub>10</sub>의 농도자료를 분석하여 시간적 분포 특성을 파악하고 농도 분포 유형을 살펴보기 위해 k-평균 군집방법(k-means clustering)을 실시하였으며, 풍향, 풍속, 온도, 습도 등 기상인자에 따른 분포 특성을 비교하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

시간적 분포 특성은 그림 1에서 보는 바와 같이 PM<sub>2.5</sub>와 PM<sub>10</sub> 모두 비슷한 추세를 가지면서 봄철 황사기간과 겨울철에 높고 여름철에 낮은 양상을 보였으나 PM<sub>2.5</sub>의 표준편차보다 PM<sub>10</sub>의 표준편차가 커 PM<sub>10</sub>의 변동율이 더 컸다. 또한 PM<sub>2.5</sub>대 PM<sub>10</sub>의 분율 역시 편차가 큰데 고농도 PM<sub>10</sub> 출현시 PM<sub>2.5</sub>는 상대적으로 약한 상승률을 보여 분율이 작아지고 저농도 PM<sub>10</sub> 출현시 분율은 커지는 양상을 보였다. PM<sub>2.5</sub>는 PM<sub>10</sub>에 비해 외부의 영향 등에 상대적으로 덜 민감하게 작용하는 것으로 판단된다.

군집분석 결과, PM<sub>10</sub>은 3개의, PM<sub>2.5</sub>는 4개의 유효한 군집으로 나뉘었다. PM<sub>2.5</sub> 군집의 경우 네 개 군집의 평균농도에 각각 차이가 있었으나 PM<sub>10</sub>의 세 개 군집은 평균농도 차이가 거의 없었다. 일별 자료가 서로 일치하는 군집 특성을 가지기도 하지만 서로 다른 군집을 이루는 것 역시 많은 것으로 보아서 서로 다른 분포 특성에 대해 상세한 분석이 더 필요할 것이다.

기상요인에 따른 비교 결과, 풍향에 따른 농도 분포를 그림 2에서 보면 농도 크기는 다르나 전반적인 모양은 유사하게 보여 서풍계열에서 높은 농도를 보였다. 그러나 최고 농도값은 PM<sub>10</sub>은 서남서 방향에서 나타나는 반면 PM<sub>2.5</sub>는 정온에서 나타났다. 두 개 모두 동북동 방향에서 최소농도값을 가졌다. 기상인자와의 상관분석 결과 온도, 습도와는 PM<sub>2.5</sub>와 PM<sub>10</sub> 모두 0.1 이하의 음 또는 양의 상관값을 가져 상관성이 약한 것으로 나타났으나 PM<sub>2.5</sub>와 풍속과의 상관값은 -0.22로 PM<sub>10</sub>에 비해 PM<sub>2.5</sub>가 풍속과의 영향관계가 큰 것으로 나타났다. 풍속을 0.5m/s 단위로 구간을 나누어 먼지 농도를 분류해보면 PM<sub>2.5</sub>는 풍속이 커질수록 농도가 작아지는 경향이 강한 반면 PM<sub>10</sub>은 뚜렷하지 않았다.



Fig. 1. The monthly trend of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> concentration from 2004 to 2006.

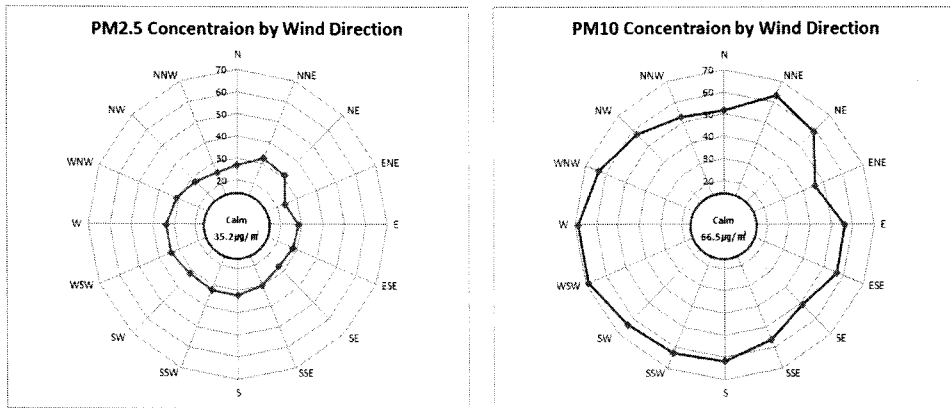


Fig. 2. The concentration of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> by wind direction.

### 참 고 문 헌

- 신문기 (2007) 기상인자가 미세먼지 농도에 미치는 영향, 한국대기환경학회지, 23(3), 322-331.
- California Environment Protection Agency (2007) Air Resources Board's Proposed State Strategy for California's 2007 State Implementation Plan.