

PB2) 시정의 계절적 변동성 및 대기특성과의 관련성

Seasonality and relation to atmospheric characteristics in Visibility

안미진 · 윤중섭 · 조석주 · 여인학 · 이민환 · 김민영

서울시보건환경연구원

1. 서론

대기오염을 해결하기 위한 서울시의 노력에 의해 아황산가스(SO₂), 총먼지(TSP)등의 1차 오염물질들은 어느 정도 개선되어 왔으나, 일반 시민들의 체감대기오염도는 과거에 비해 더욱 악화되었으며, 이는 교통량의 급격한 증가로 인한 고농도 오존사례와 같은 광화학스모그와 시정악화가 가장 대표적인 것으로 우리시의 현안문제로 대두하고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 시정의 시간적인 변동성과 시정 악화를 야기하는 인자들을 파악하여 이에 대한 대처방안을 모색하고자 한다.

2. 연구방법

우리시의 시정장애 현상을 파악하기 위하여 기상청의 서울측후소에서 관측한 1년(1999.7~2000.6)간의 시정거리와 서울측후소와 가장 인접한 이화동 대기질 측정망의 대기질 농도자료 및 양재동에서 수동으로 측정된 먼지농도를 이용하여 계절별 시정의 변동성과 분포 형태와 측정망의 기상자료를 이용하여 시정거리와 대기질 특성과의 관련성을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

계절별 시정의 변동성에 대한 발생빈도를 살펴보면 그림 1과 같다. 일별로 4회 관측된 시정을 평균한 일평균자료를 사용하여 빈도분석을 실시한 것으로 여러 가지 확률분포형에 적합시켜 분석한 결과 Gamma 분포형을 최종적으로 사용하여 도시한 것이다. 겨울의 경우 시정이 10km미만이 될 확률은 약 40%정도로 나타났으며, 여름의 경우는 50%정도인 것으로 조사되었다. 즉, 10km를 기준으로 하였을 경우 겨울, 여름, 가을, 봄 순으로 시정이 떨어지는 것으로 나타났다. 또한, 여름의 경우는 확률분포의 폭이 타 계절에 비해 상대적으로 큰 것으로 조사되었으며, 이는 강우에 의한 간섭이 자료에 내재되어 있음을 나타내는 것으로 파악된다.

시정거리가 10km이하일 경우는 시정이 15km이상일 때보다 오염물질 농도는 미세먼지가 약 3배, 질소산화물 약 2.5배, 비메탄계탄화수소는 약 2.4배정도 높게 나타나 시정이 악화되는 날엔 대기오염이 심화되었고, 오존과 아황산가스는 시정의 변화에 변화가 적었다. 시정이 악화될수록 특히 총먼지에 비하여 PM_{2.5}의 미세먼지의 증가율은 더욱 크게 나타났다. 계절별로 오염물질과 기상인자가 시정에 미치는 각각 혹은 복합적인 영향 정도에 대한 연구가 더 필요하다.

일 중 시정거리는 03시에 9.97km, 06시경에 9.56km로 최저치를, 18시경에 12.20km로 최고치를 나타냈다. 시정의 일 변화는 새벽에 가장 낮고, 이후 시간이 지남에 따라 증가한 후 저녁 18시까지 증가하다가 다시 감소하는 형태를 나타내며, 같은 시간대의 상대습도는 시정과 정반대의 결과를 보여 상대습도가 매우 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 상대습도가 증가함에 따라 시정거리는 감소하여 상대습도가 70%이상일 경우 시정장애 거리인 10km이하로 감소하였다.

풍향 및 풍속과의 관계를 파악하기 위하여 이화동 측정망의 풍배도를 시정 10km 미만과 15km 이상에서 도시한 결과 10km 미만의 시정장애가 있는 날에는 풍속이 1.1m/s로 낮고, 주풍향은 S 풍향에서 23.8%, NEN 풍향이 18.1%이지만, 15km이상의 날엔 풍속이 1.6m/s로 시정장애 때보다 0.5m/s이상 높고, 주풍향은 E 풍향에서 26.8%, S 풍향이 23.9%을 나타내고 있다. 그림2는 풍향별로 본 시정거리를 나타내며 평균시정으로 볼 때, ESE 풍향에서 13.57km로 가장 높았으며, WSW 풍향에서 8.37km로 가장 낮았고, 풍향별 표준편차는 방향성에 따라 큰 차이를 나타내지 않았다.

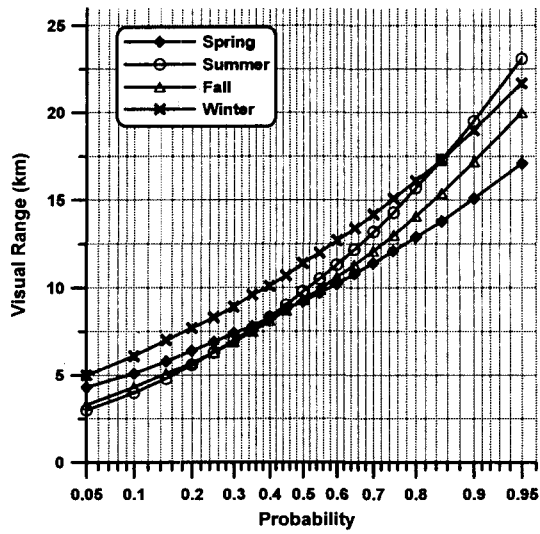


Fig 1. Probability distributions of daily average visual range during 1999-2000

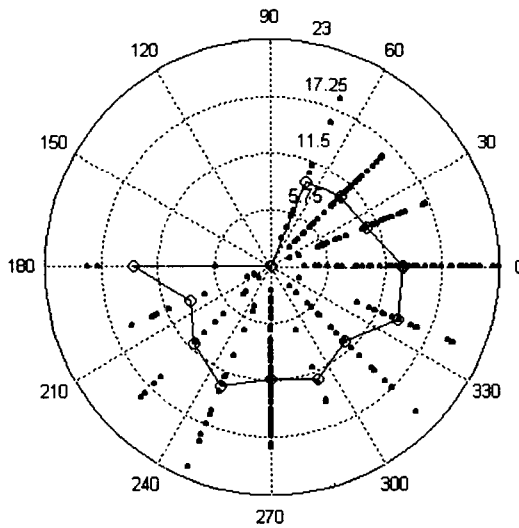


Fig 2. Visual Ranges and their means plotted in a windrose

참고문헌

- 김태식 (2000) 상대습도변화에 따른 수용성 입자의 성장특성이 시정감소에 미치는 영향, 서울시립대학교 박사학위논문
- 수도권지역의 시정장애 현상 규명을 위한 조사 연구 종합보고서(1997) 국립환경연구원.
- S.C. Pryor, R.J. Barthelmie (2000) Seasonality and spatial variability of particle and visibility conditions in the Fraser Valley, The Science of the Total Environment 257, 95-110