

SM16) 서울의 스모그 현상은 악화되고 있는가?

Is the smog in Seoul deteriorating?

김용표 · 김진영 · 김영성

한국과학기술연구원 지구환경연구센터

1. 서론

서울의 스모그 현상은 시민이 느끼는 대표적인 대기오염현상이다. 1990년대 들어와, 스모그에 대한 연구 결과가 축적되면서, 스모그는 주로 미세입자에 의해 발생하며, 미세입자 성분 가운데에는 탄소성분과 황산염, 질산염이 스모그 현상에 크게 기여하는 것으로 나타났다. KIST에서는 1980-1993년에 종로구 숭월동 옛 기상청 자리에서 측정된 목측 시정자료를 검토하여 (1) 연평균 시정은 10-12 km이며, (2) 연평균시정은 일반적인 예측과는 달리 1990년대 들어와서는 감소하지 않았고, (3) 광화학스모그의 징조가 나타나고 있음을 밝혔다 (박세욱 등, 1994). 이 발표에서는 그 연구의 계속으로 1998년까지의 목측 시정 자료를 검토하여, 과연 서울의 스모그 현상이 악화되고 있는지를 살펴보았다.

2. 자료와 해석 방법

검토 대상으로 삼은 측정 자료는 기상청이 옛 기상청 자리에서 3시간마다 관측하는 1980-1998년 목측 시정자료이다. 그 가운데, 일반 시민이 주로 활동하는 오전 9시, 정오, 오후 3시, 6시 자료를 사용하였다. 일반 시민이 느끼는 스모그 현상을 파악하기 위해, 기상 조건에 관계없이 모든 목측 자료를 사용하였다.

자료의 검토 방법은 박세욱 등 (1994)이 사용한 방법을 대부분 그대로 사용하였다.

3. 결과 검토

그림 1은 오전 9시, 정오, 오후 3시, 오후 6시의 관측 시정의 연평균값을 보인 것이다. 대기혼잡도 등의 영향으로 낮이 될 수록 시정이 좋아짐을 알 수 있다. 또, 이 결과는 서울의 시정이 조금씩이나마 개선되고 있음을 보여준다. 이 결과는 박세욱 등이 (1994) 관측한 '연평균시정은 일반적인 예측과는 달리 1990년대 들어와서는 감소하지 않았다'는 결과와 일치하다. 그렇다면, 과연 일반 시민이 느끼는 (생각하는) 스모그 악화는 어떤 기준(근거)을 갖고 있는지를 파악하여야 할 것이다. 이를 위해 가장 시정이 좋은 오후 6시와 시정이 낮은 오전 9시의 시정 차이를 구하여 그림 2에 보였다. 이 결과는 1990년대에는 오후에도 시정이 회복되지 않는 새로운 오염형태가 나타나고 있음을 보여준다.

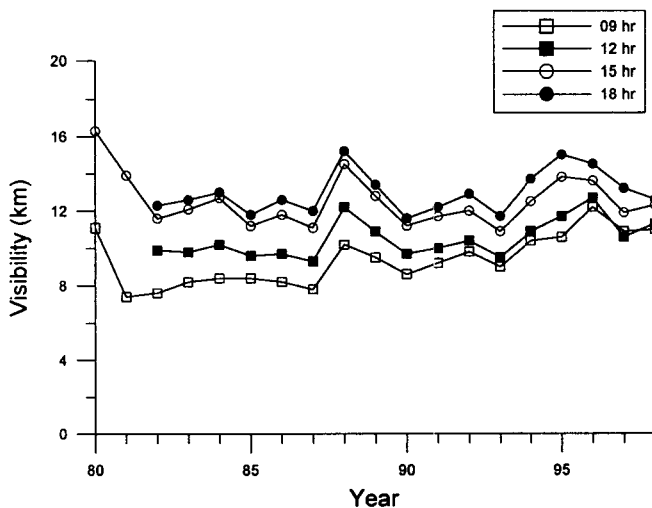


그림 1. 오전 9시, 정오, 오후 3시, 오후 6시의 관측 시정의 연평균값. 오전 9시의 시정은 조금씩 증가하는 추세이나, 오후 6시의 시정은 증가한다고 말하기 힘들다. 또한, 오전 9시와 오후 6시의 시정의 차이가 줄어들고 있음을 알 수 있다.

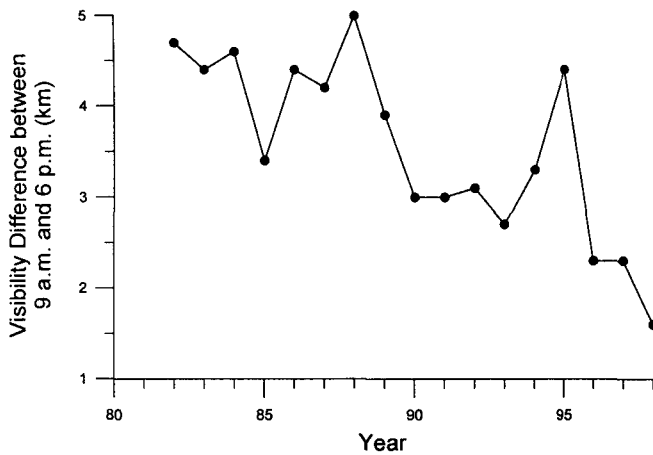


그림 2. 오후 6시와 오전 9시의 시정 값의 차이의 연평균. 1990년대 들어 계속 차이가 줄고 있다. 이는 1980년대에는 오전에 시정이 나쁘더라도 오후에는 시정이 좋아졌으나, 1990년대에는 오전과 오후 시정의 차이가 작아져, 시민이 느끼기에는 하루 종일 시정이 나쁜 것처럼 보일 수도 있음을 의미한다.

이와 같이 오후의 시정이 회복되지 않는 원인을 파악하기 위해 여름 (5, 6, 8, 9월) 오후 3시에 관측한 시정과 겨울 (1, 2, 11, 12월) 오전에 관측한 시정 결과에서 시정이 5 km 이하인 날 수를 보인 것이다. 이는 여름 오후는 일반적으로 광화학반응이 제일 활발한 시기이며, 겨울 오전은 혼합공의 영향과, 난방연료의 사용 등으로, 일차오염물질에 의한 스모그가 가장 심한 시기로 생각한 것이다. 이 결과는 광화학반응에 의한 스모그가 점차 중요해지고 있을 가능성을 보여준다. 따라서, 일반 시민이 느끼는 스모그 악화는 광화학반응에 의한 스모그 현상에 의한 것일 가능성이 높다.

광화학반응에 의한 스모그는 우리가 비용은 많이 들었으나 성공적으로 제어한 일차오염물질에 의한 스모그와는 성공적으로 제어하는 방법을 아직 알고 있지 못하다. 이의 성공적인 제어를 위해서는 과연 서울 대기에서 어떤 반응이 중요하며, 무엇이 주 변수인지를 확인하고, 평가하는 과정이 필수적이다.

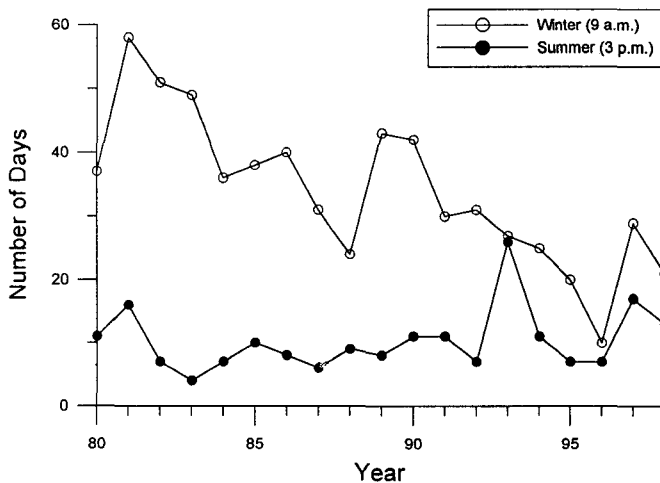


그림 3. 겨울철 오전 9시와 여름철 오후 3시에 시정이 5 km 이하인 날 수. 1990년대에 들어와 여름철 오후에는 시정이 5 km 이하인 날 수가 증가하는 경향을 보이고 있으나, 겨울철 오전에는 증가하고 있지 않다.

사사

이 논문은 한국과학기술연구원의 기관고유사업의 지원으로 작성되었습니다. 목적 시정 자료를 제공해주신 기상청 관계자에게 감사드립니다.

참고문헌

박세욱 등 (1994) 한국대기보전학회지, 10, 203-208.