

OA8 2004년 6월 수도권 오존오염 특징과 기상학적 원인

오인보, 김유근, 황미경, 강윤희*
부산대학교 대기과학과

1. 서론

최근 우리나라의 여름철 오존오염은 매우 심각한 수준이다. 올해의 경우는 오존주의보가 무려 95회 (2004년 6월까지)나 발령되었다 (환경부, 2004). 이는 전년 (48회)과 비교해 2배 가까이 증가한 수치이다. 특징적으로 수도권에서만 72회가 발령되었고 6월에 한정되어 나타난 것이 주목할 만 하다. 본 연구에서는 이러한 오존오염의 지역성 및 단기성의 원인을 정확히 파악하기 위해 2004년 6월 수도권에서 나타난 오존오염 사례기간을 대상으로 농도분포 특징과 주요 기상학적 원인을 분석하였다.

2. 연구자료

본 연구에서는 서울, 인천지역을 포함한 수도권지역에 위치한 80여개 대기질 측정망에서 수집된 오존자료와 서울기상청 및 지역내 AWS의 시간별 주요 기상인자를 사용하였다. 아울러 수치일기도와 서울 아시아공원과 오산에서 관측된 상층풍 정보를 통해 종관규모의 기상조건을 파악하였고, MM5 모델링 결과를 바탕으로 지역의 바람장을 면밀히 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 본 연구의 사례기간인 6월 1일부터 5일까지 서울과 경인지역에서 측정된 지표 오존농도 변화를 나타낸 것으로 6월 3일을 중심으로 심각한 오존오염 현상이 나타났음을 볼 수 있다. 특히, 6월 3일은 서울과 경인지역 44개 지점에서 1시간 환경기준치를 초과하였고, 일 최고 농도의 평균이 112 ± 32 ppb의 높은 수준을 나타내었다. 지역 내 최고 농도는 경인지역에서 195 ppb (안산시), 서울에서 136 ppb (불광)가 기록되었다. Fig. 2는 6월 3일에 측정된 일 최고 농도의 수평분포로서 서울의 남서쪽에 고농도현상이 뚜렷함이 특징적이다. 이는 평균적인 수도권 오존분포와 다소 상이한 모습으로 지역 내 오존 및 전구물질의 수송을 예상케 하는 부분이다.

심각한 오존오염을 보였던 6월 3일을 중심으로 기상조건을 분석하였다. 종관기상의 경우, 수도권의 북서쪽에 고기압 중심이 위치하여 약한 북동기류와 함께 맑은 날씨를 나타내었다. 이는 지상일기도와 상층풍 관측결과에서 확인된다. 지상 기상조건인 경우, 사례기간 중 오존의 광화학생성에 유리한 25 °C 이상의 일 최고 기온이 지속되었다 (3일 32.5 °C). 지상의 바람은 주간에 3~4 ms⁻¹의 서풍, 야간에는 대기정체에 가까운 약한 풍속조건이 형성되었다. Fig. 3은 6월 3일 1500 LST의 지상에서 관측된 바람분포를 나타낸 것으로 해풍

의 발달이 억제되어 내륙으로 침투가 깊게 나타나지 않음을 확인할 수 있다.

오존분포와 기상조건의 분석을 통해 6월 3일의 오존오염은 수일 전부터 나타난 패쇄된 국지순환계 내에서의 오염물질 축적과 북동기류에 의한 서울도심의 오염물질 수송, 오염 공기의 재순환과정 등의 역학적 과정이 주요 원인으로 분석되었다.

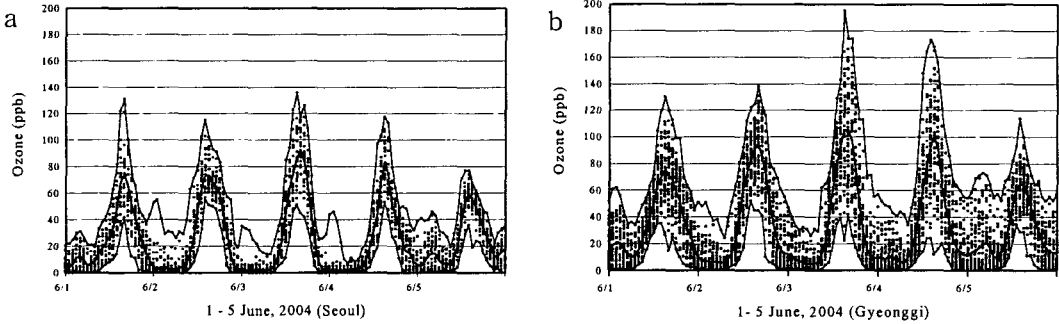


Fig. 1. Hourly O_3 concentrations in Seoul (a) and Gyeonggi province (including Incheon) (b) for 1~5 June, 2004. Open circles and thick lines indicate the measurements at individual sites and mean concentrations, respectively. Thin lines denote the range of concentrations on time.

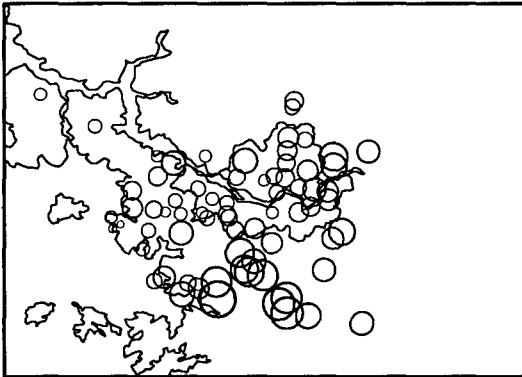


Fig. 2. Horizontal distribution of daily max. 1-h O_3 concentrations on 3 June in 2004.



Fig. 3. Horizontal distributions of surface wind field at 1500 LST on 3 June in 2004.

감사의 글

본 연구는 환경부에서 주관하는 “대도시 대기질 관리방안 조사연구” 과제의 연구비 지원으로 이루어졌습니다.

참고 문헌

환경부(2004) 대기환경월보(2004년 6월)