

BC6) 수도권지역의 풍계에 따른 오존수평분포 특징 Aspects of Ozone Concentration Pattern Following the Windfield in Seoul Metropolitan Area

이종범 · 장명도 · 남창진 · 송은영 · 김민영¹ · 이민환¹ · 여인학¹
강원대학교 환경과학과, 서울시 보건환경연구원¹

1. 서 론

최근 들어 서울을 포함한 수도권지역에서의 오존농도가 증가함에 따라 대기환경기준치를 초과하는 횟수가 늘어나고 있는 추세이다. 이에 따라 오존농도를 저감하기 위해 많은 관심을 가지고 있다.

오존농도는 일출이 시작되면서 광화학반응을 통해 생성되는데, 점차 일사강도가 강해지면서 일사량이 강한 오후 2-3시경에 보통 최고 오존농도를 나타낸다. 그러나 최근 들어 일최고 오존농도는 오히려 오후 2-3시보다 그 이후인 4-5시 심지어 오후 6-7시에 일최고 오존농도를 나타내기도 한다.

서울, 인천과 경기 신도시들을 포함한 수도권 지역에서 배출된 오염물질은 지역적으로 서로 인접해 있기 때문에 기상 및 대기질 농도에 많은 영향을 준다. 특히 오존과 같은 광화학물질은 2차 오염물질이므로 배출 오염원에서 배출되어 기상요소 중 바람의 영향으로 인근 다른 지역에 큰 영향을 줄 수 있다. 따라서 광역적으로 풍계에 따른 오존농도분포를 고찰할 필요성이 있다. 본 연구에서는 집중측정기간동안 풍계의 특징과 그에 따른 오존농도의 수평분포 특징에 대해 고찰하였다.

2. 연구방법

2.1 하부 경계층 측정

2001년 5월 27-31일, 6월 15-20일, 8월 7-14일 3회에 걸쳐 서울시 도봉구 방학동에 위치한 창동 시민운동장에서 미리 제작한 길이 5m, 직경 2.5m의 비행선 형태의 풍선을 이용하여 경계층 하부의 기상 및 오존농도를 측정하였다. 연직 기상 측정을 위해 Tethered Sonde를, 오존농도를 측정하기 위해 Ozone Sonde를 풍선에 매달아 자료를 측정하였다. 고도별 기상요소 및 오존농도는 Sonde로부터 발송된 FM신호를 지상에서 ADAS에 약 10초 간격으로 무선 수신되며, 이 자료는 노트북 컴퓨터에 수록된다.

2.2 고공 측정자료

위와 같은 기간동안 서울시 남산 측정소의 해발 30, 125m에 설치된 대기오염 자동측정장치의 대기질 자료를 이용하여 연직분포 특성을 파악하였다. 측정항목은 NO_x, O₃, CO, SO₂, PM-10 등이다.

2.3 환경부 자동측정망 자료

위와 같은 기간동안 환경부 자동측정망에서 매시간 측정된 자료를 이용하여 서울을 포함한 수도권지역의 오존농도분포를 고찰하였다.

2.4 MM5 자료

기상청에서 산출한 30km x 30km 격자 크기의 MM5 결과 자료를 이용하여 MM5의 NESTDOWN 과정을 실행하였다. 실행결과 우리나라 중부지방에 해당하는 10km x 10 km 격자 크기의 바람장을 산출하여 동기간동안 오존농도분포를 분석하는데 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

서울을 포함한 수도권지역의 오존농도가 높을 때 서울 동부 일대와 경기도 일부지역에서 높은 오존농도를 종종 나타낸다. 이것은 2차 오염물질인 오존이 서풍계열의 바람 영향으로 수도권지역에서 바람의 풍하측인 경기도 지역으로 수송되어 고농도 오존농도를 나타낸 것으로 고찰된다.

그림 1은 2000년 6월 18일을 대상으로 15시 오존농도분포와 그에 해당하는 바람장을 나타낸 것이다. 오존농도는 서울 동쪽 지역에 120ppb 이상 높은 농도분포를 나타내었다. 같은 시간대의 바람장을 살펴보면 서울 주변에 서풍내지는 서북서풍이 강하게 불고 있다. 서풍계열의 풍계로 고농도 오존이 서울 동

부에 나타내는 것을 잘 나타내고 있다.

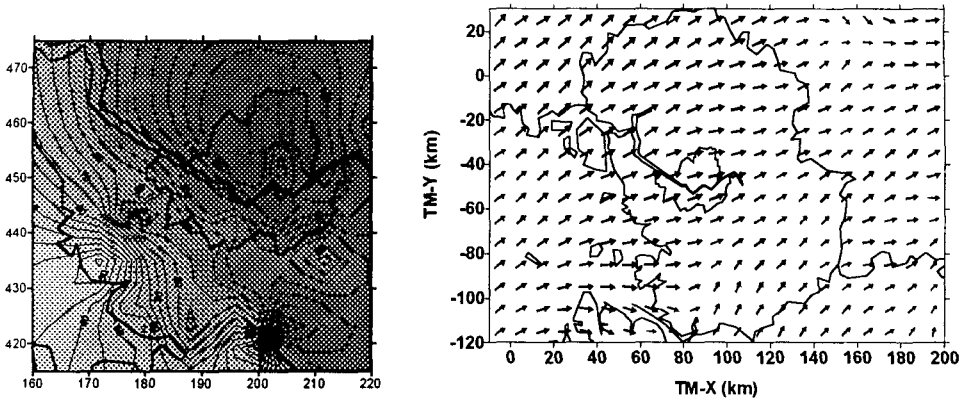


Fig. 1 Ozone Concentration and Windfield on metropolitan area(2000. 6.18 15:00)

그림 2는 2000년 8월 12일 15시의 결과이다. 고농도 오존 분포는 서울의 남동쪽에 약 60-70ppb를 나타내고 있는데, 이 시각의 바람장분포를 살펴보면 서울을 중심으로 북서풍이 주류를 이루고 있다. 국지적인 오존전구물질의 배출과 광화학반응에 의해 생성된 오존이 바람에 의해 풍하측인 서울 남동쪽 오존 농도에 영향을 준 것 같다.

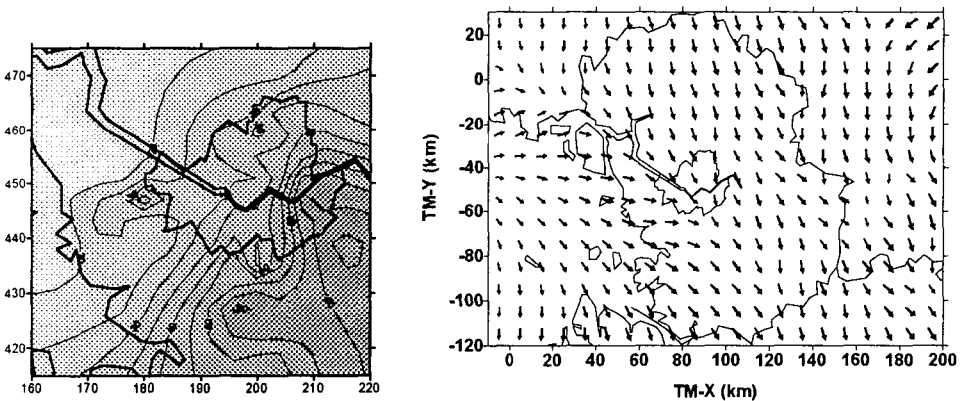


Fig. 2 Ozone Concentration and Windfield on metropolitan area(2000. 8.12 15:00)

사 사 : 본 연구는 2001년도 서울시 보건환경연구원 지원과제인 「서울시에 맞는 오존예보시스템 개발」의 일환으로 수행되었습니다.