

# 1A2) 광화학모델을 이용한 수도권지역 오존농도의 시공간 거동에 관한 연구

## Photochemical Modeling Study for Temporal and Spatial Distribution of Ozone in Metropolitan Area

이 증 범 · 장 명 도  
 강원대학교 환경과학과

### 1. 서 론

본 연구에서는 우리나라 수도권지역을 중심으로 고농도 오존이 발생한 기간에 대해 기상 및 대기질 현황 파악을 하고, 광화학모델을 이용하여 모델링을 수행하여 시공간적으로 고농도 오존에 대한 현상 규명을 밝히고자 한다.

### 2. 연구 방법

#### 2.1 모델링 대상기간의 기상 및 대기질 현황

모델링기간은 2002년 6월 6일(구리 수택동 203ppb)에 발생한 고농도 오존현상을 포함하는 6월 1-7 일까지를 대상으로 하였다.

#### 2.2 모델링 입력자료 및 영역

모델 입력 기상자료는 기상청에서 일기예보를 위하여 실행한 MM5의 동아시아지역 30km 격자 실행 결과를 이용하여 Nesting 기법을 통해 계산한 10km와 3.333km domain 자료를 사용하였다. 배출량 입력자료는 ACE-Asia(2000)에서 얻어진 자료와 대기보전 정책수립 지원시스템(CAPSS)에서 산출한 자료를 이용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 고농도 오존이 발생했던 6월 6일 15시 시간대에서 바람의 연직분포를 나타낸 것으로 해풍이 발달하여 서울을 지나 경기도 구리지역까지 확장된 것을 알 수 있다. 서울시 상공에서는 해풍에 의한 상승기류가 생겨 약한 보상류가 생성되는 것을 볼 수 있다. 서울시의 풍상층 지역에서 오염원이 많은 공기가 해풍에 의해 내륙 깊숙한 지역까지 침투하여 수도권 및 경기도 일대로 수송되어 고농도 오존이 발생했다.

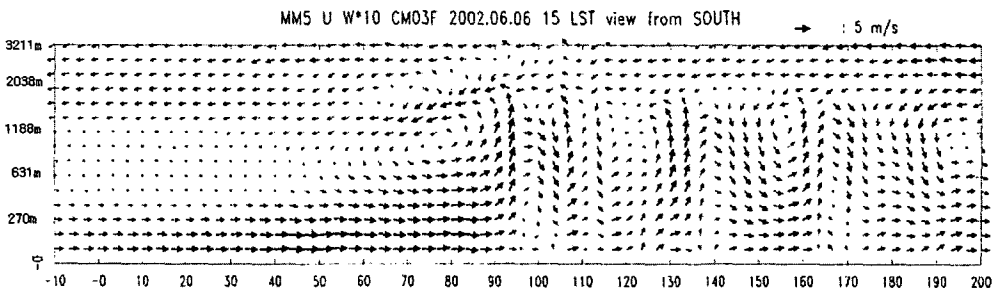


Fig. 1. Vertical Wind component calculated by MM5 on 15 LST, June 6, 2002.

그림 2는 6월 5일과 6일 15시 시간대에서 동서방향의 연직단면의 오존분포를 나타낸 것으로 남쪽에

서 북쪽으로 향해 본 상태이다. 5일 15시에 경기도 구리시 지점에서 최고 115ppb 오존이 발생하였는데, 6일 고농도 오존에 영향을 미칠것으로 사료된다. 6일의 경우, 광화학모델의 9번째 층인 1.7km 근처에 강한 역전층이 형성된 것을 볼 수 있고 서울을 중심으로 135ppb의 높은 오존농도를 나타내고 있다.

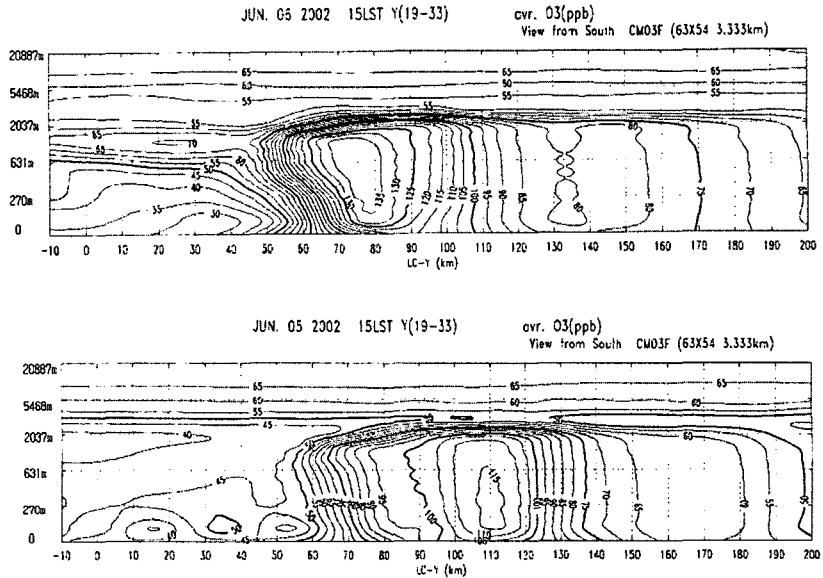


Fig. 2. Vertical Y cross section of Ozone calculated by CMAQ on 15 LST, June 5 and 6, 2002.

그림 3은 6월4-7일 오존과 NO<sub>2</sub> 농도의 실측치와 예측치의 시계열을 나타낸 그림이다. 오존농도의 계산치는 6월 4일과 7일 모델치가 다소 과소평가 되었으나 오존의 일변화 경향에 대해 실측치를 잘 모사하고 있다. 고농도 오존일인 6월 6일 실측치는 118ppb로 고농도를 나타내었고 모델치는 112ppb로 계산되었다. NO<sub>2</sub>의 경우는 모델치가 측정치와의 차이가 다소 크게 계산되었다.

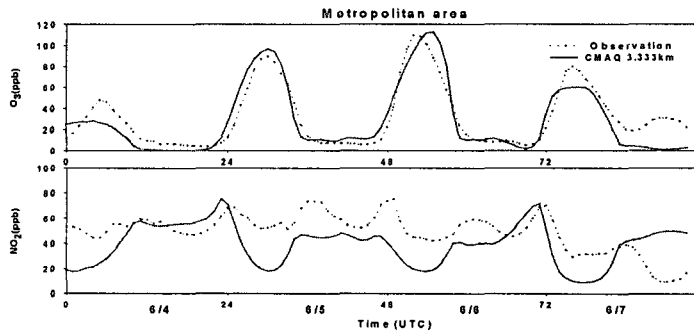


Fig. 3. Comparisons of observed and calculated O<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> concentration on June 4-7, 2002 in metropolitan.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 2002년 6월 월드컵기간 중 수도권지역에서 고농도 오존에 발생했던 기간에 대해 3차원 격자 모델을 적용하여 측정치와 비교 분석하였다. 수도권지역에서의 고농도 오존은 서풍계열 바람의 영향으로 풍상층에서 대기오염물질 및 오존전구물질이 수송되어 농도가 증가하였고, 전날 경계층 상부에 생성되어 축적된 오존농도가 고농도 오존에 영향을 주었다.

#### 참 고 문 헌

- 장명도(2004), 광화학모델을 이용한 수도권지역 오존농도의 시공간 거동에 관한 연구, 강원대학교 박사 학위 논문.
- Byun, D.W., Ching, J.K.S. (Eds.), 1999, Science Algorithms of the EPA Models-3 Community Multi-scale Air Quality(CMAQ) Modeling System. US EPA Report No. EPA/600/R-99/030, Office of Research and Development, Washington, DC.