

Spacial Pattern and Variation of O₃ on Central Part of Korea by Acid Deposition Model

이 종 범 · 조 창 래 · 변 대 원¹⁾

강원대학교 환경학과, ¹⁾미국해양대기청

1. 서 론

산성침착모델은 산성강우를 예측할 수 있어 대기질 개선을 위한 도구로서 연구, 개발되어 왔다. 최근 미국과 캐나다는 인공위성의 화상처리기술 및 분석기술을 이용하여 대기오염물질의 장거리 이동에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있다. 이미 캐나다 과학자들은 미국에서 배출된 대기오염물질이 캐나다로 이동한 것을 증명하였으며, 막대한 예산을 투자하여 대기오염물질 장거리 이동과 산성오염물질 강하에 관한 모델을 개발하였다. 이 모델은 대류권에서의 오염물의 분포와 이러한 기체들의 건성 및 습성침착을 계산하는데 필요한 많은 과정, 특히 대기중에서 발생하는 광화학반응을 포함하는 화학반응 모듈을 사용함으로써 산성우 뿐만 아니라 오존과 같은 광화학 오염물질의 모사에도 사용될 수 있다.

본 연구에서는 산성침착모델인 RADM을 동아시아 지역에 적용할 수 있도록 모델링 시스템을 구축하고, 이 시스템으로부터 우리나라를 포함한 동아시아 지역의 대기오염농도를 시뮬레이션하여 공간분포 특징과 시간변화를 파악하는 것을 목적으로 하였다. 특히, 우리나라의 수도권과 서부 강원도 지역의 O₃ 및 광화학 오염물질의 공간분포와 시간변화 특징을 파악하고 실측치와 비교하였다.

2. 연구방법

2.1 RADM의 일반적 특징

미국 EPA에서 개발한 Regional Acid Deposition Model (RADM : 지역규모 산성 침착모델)은 이전의 대기질모델에서 포함되지 않았거나 매우 단순화했던 많은 과정들이 고려되었으며, 미국의 중부 및 동부와 캐나다의 남동부까지를 포함하는 지역의 산성우와 광화학오염을 계산하는 3차원 오일러리안 격자모델로서 수평거리가 수천km 정도의 넓은 지역에 걸친 대기오염물질의 이동과 변질을 계산하기에 적당한 모델이다(Chang et al. 1987).

2.2 모델영역 설정

본 연구의 주 대상지역은 우리나라를 중심으로 하고 우리나라에 영향을 미칠 가능성이 있는 주변지역의 주 배출원을 포함하는 동서방향 30격자, 남북방향 24격자, 격자간격 80km로 설정하였다.

2.3 대상기간

대상기간은 2차 대기오염물질의 농도가 높았고 몇 차례에 걸쳐 오존주의보가 있었으며 1차 대기오염물질의 농도도 높았던 1997년 6월 15일의 에피소드 기간을 전후한 12일 20GMT부터 16일 16GMT까지의 92시간이다.

3. 결 과

본 연구에서는 미국에서 개발된 산성침착 모델인 RADM을 근간으로 하여 동아시아지역에 적용하는 모델링 시스템을 완성하고 오염물질의 농도분포 현황을 파악하였다.

우리나라, 중국 및 일본을 포함하는 대상지역에 대하여 산성침착모델의 입력자료로 사용되는 여러 가지 대기오염물질에 대한 배출량산출모델을 작성하였으며 많은 양의 모델결과를 가시화하기 위한 후처리 시스템을 작성하였다. 본 연구에서 사용한 배출량 자료 중 THC에 대한 HC류의 비율은 미국의 자료를 사용하였는데 이 자료는 지역에 따른 차이가 매우 크므로 우리나라에 적절한 배출량 및 THC에 대한

HC비율산정에 관한 연구가 절실히 요구된다.

그림 1은 6월 15일 06GMT의 오존에 대한 모델 결과를 나타낸 것이다. O_3 분포는 배출량 분포와는 상이하게 나타났다. 이는 이들 물질이 배출지역에서 수송되면서 2차적으로 생성되었다는 것을 나타낸다.

그림 2는 O_3 의 계산농도와 서울시와 인천시 그리고 경기도에 위치한 자동측정망 자료를 평균한(실측농도)농도를 나타낸 것으로 절대치에서 다소간 차이가 있었으나 시간변화 경향은 대체로 잘 묘사하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 완성한 산성강하물 모델링 시스템은 동아시아 지역에 있어서 오존을 포함한 광화학 오염물질의 현황 파악 및 장래농도 예측 등의 기초자료로서 활용 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한 본 연구의 결과는 도시규모의 광화학 모델링시의 초기농도 및 경계농도자료로도 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

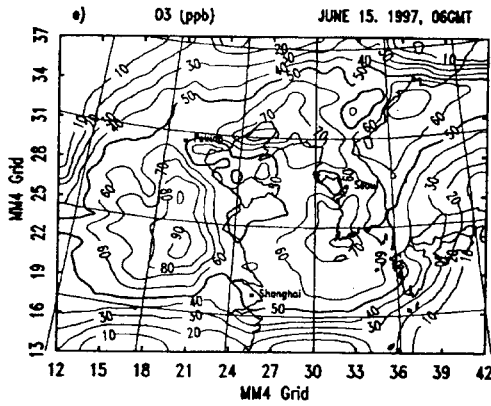


Fig. 1. Horizontal distribution of calculated O_3 concentration(ppb) at 06GMT June 15, 1997.

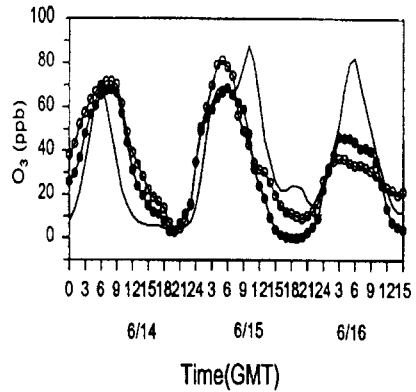


Fig. 2. Comparisons of O_3 concentration(ppb) for June 14-16, 1997 at central and eastern Seoul cell. Solid line represent observed concentration.

참 고 문 헌

- Chang, J. S., R. A. Brost, I. S. A. Isacsen, S. Madronich, P. Middleton, W. R. Stockwell and C. J. Walcek, 1987, A Three dimensional Eulerian acid deposition model : Physical concepts and formation. J. Geophysics. Res., 92 : 14681-14700.