

PC8) 광화학 모델을 이용한 서울과 춘천지역 수은의 일변화 농도 모사

Modeling of Atmospheric Mercury in Seoul and Chuncheon Area Using CMAQ

이선혜 · 이증범 · 천태훈
 강원대학교 환경과학과

1. 서 론

중금속인 수은은 대기 중에 미량으로 존재한다. 그러나 대기 중으로 자연적 또는 인위적으로 배출된 수은은 산화 환원반응, 침적, 재 배출 등의 복잡한 과정을 거치며 여러 매체로 Biogeo Chemical Cycle 을 한다(Urszula et al., 2005). 대기 중 수은의 발생원으로는 자연 발생원과 인위적 발생원으로 대별 되며 날로 증가하는 화석연료의 사용과 수은전지, 형광등, 체온계 등 폐기물의 소각에 따른 대기 중으로의 인위적인 수은 방출이 차츰 심각한 문제로 대두되고 있다.

그림 1은 서울과 춘천의 총 가스상 수은(Total Gaseous Mercury, TGM)의 일평균으로 CMAQ모델의 결과와 측정치를 비교한 것이다. 5월 20일까지 모델이 서울지역에서 야간에 실측을 다소 과소평가하여 잘 모사하지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 emission의 조정에 의한 수은의 일변화 농도를 분석하고자 한다.

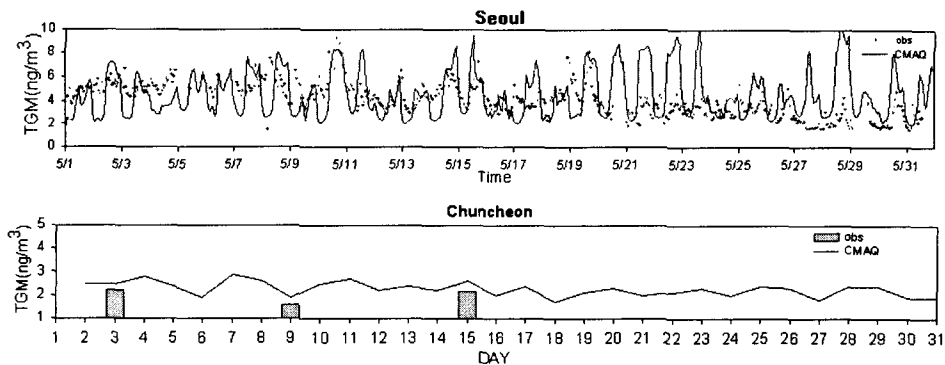


Fig. 1. Comparison of observed and calculated TGM concentration on May, 2007 in Seoul area and Chuncheon.

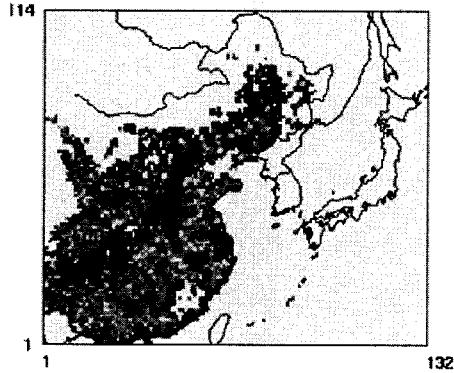
2. 연구 방법

본 연구의 대상 기간은 2007년 5월 1일~5월 10일까지 10일간이며 기상자료는 MM5 모델 실행결과를 사용하였다.

기상모델인 MM5의 영역은 한 격자의 크기가 30km*30km로 동서방향으로 162개 격자, 남북방향으로 120개 격자로 설정하였다. 그 내부영역은 광화학 확산 모델인 CMAQ의 영역으로 중국 동부지역 및 한반도 전체, 그리고 일본의 주요 오염 배출원을 고려할 수 있도록 동서 방향 132개 격자, 남북 방향 114개 격자로 설정하였다. CMAQ 10km Domain은 한반도 중·남부를 포함하는 영역으로 격자는 동서 방향은 66개 남북 방향은 75개로 설정하였다(장명도, 2004)(그림 2). 30km 격자 영역인 광역지역의 CMAQ 모델링 실행 시 일반물질 배출량자료는 2002년 ACE-ASIA를 사용하였고, 수은 배출량은 1999년도 중국 배출량 자료를 사용하였다. 또한 10km 격자 영역의 CMAQ모델링 실행시 2004년 CAPSS(Clean Air Policy Support System) 배출량자료와 국내의 수은 배출량산출자료를 사용하였다.

Emission 변화에 대한 모델의 결과를 알아보기 위해, emission의 일변화를 주지 않고 모델을 실행하였다.

MM5&CMAQ 30km,10km DOMAIN/HGNRV



MM5&CMAQ 30km,10km DOMAIN/HGNRV

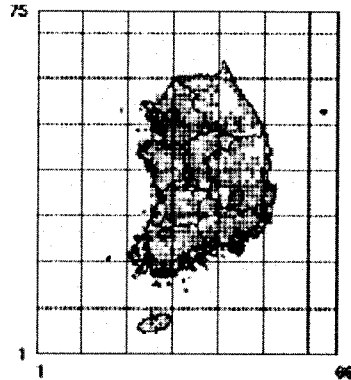


Fig. 2. Modeling domain of MM5 and CMAQ, Emission distribution.

3. 결과 및 고찰

그림 3은 모델링 기간인 5월 1일~10일 동안 서울 지역 TGM의 실측과 모델결과를 시계열로 나타낸 것으로, emission의 일변화를 주지 않고 모델을 실행한 결과이다. 그 결과 emission의 일변화를 주었음에도 여전히 모델이 야간에 실측을 과소 평가하고 있는 것을 알 수 있다.

앞으로 야간혼합층의 고도를 변화하여 모델을 실행하고, emission의 일변화를 주지 않고 야간혼합층의 고도를 동시에 변화하여 실측과 비교해 볼 필요가 있다고 본다.

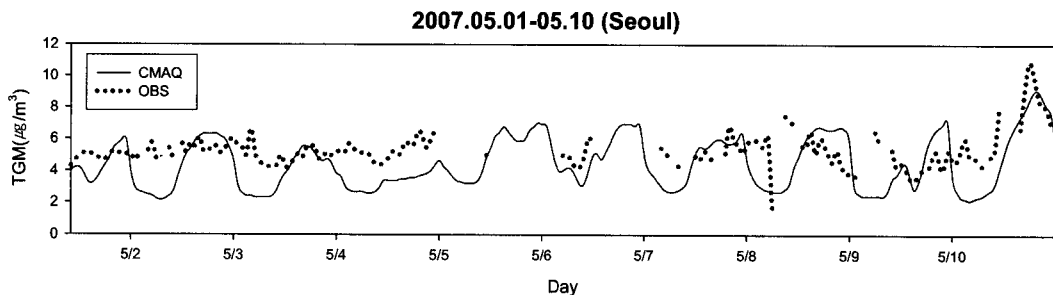


Fig. 3. Comparisons of observed and calculated TGM concentration on May 1-10, 2007 at Seoul area.

사 사

본 연구는 한국 환경기술진흥원의 차세대 핵심 환경기술개발사업(동북아시아 월경성 수은화합종의 발생원 및 우리나라에 미치는 영향에 관한 종합적 연구, 과제 번호 2007-1200-0050-1)의 일환으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- 장명도 (2004) 광화학 모델을 이용한 수도권 지역 오존 농도의 시공간 거동에 관한 연구, 박사학위 논문, 강원대학교 환경과학과.
- Urszula Zielonkaa, Stanislaw Hlawiczkaa, Janina Fudalaa, Ingvar Wängbergb, John Muntheb (2005) Seasonal mercury concentrations measured in rural air in Southern Poland Contribution from local and regional coal combustion, Atmospheric Environment, 39, 7580-7586.