

PC6) 상세 토지피복도 입력에 따른 수도권 대기질 모델링 개선 Improvement of the Air Quality Modeling Using High-resolution Land Use in the Greater Seoul Area

김윤희 · 김유근 · 오인보 · 황미경 · 강재은
부산대학교 지구환경시스템학부

1. 서 론

대기질 모델링 입력자료로서의 토지피복도(Land Use)는 오존의 생성·소멸과정과 관련된 여러 가지 인자들에 상당한 영향을 미친다(Civerolo et al., 2007; Jazcilevich et al., 2002; Civerolo et al., 2000). 하지만 현재 대기질 모델링에 대부분 사용되고 있는 미국 USGS(United States Geological Survey) 토지피복자료는 과거 10년 전에 생성되어 우리나라의 토지피복 상태를 제대로 반영하지 못하는 실정이다. 특히 수도권지역의 경우, 서울과 같은 대도시를 비롯해 주변의 크고 작은 위성도시의 지속적인 개발로 인해 상당한 도시화가 이루어져 이를 대기질 모델에 고려할 수 있는 신뢰성 있는 고해상도 토지피복자료가 필요하다.

본 연구에서는 환경부에서 제공하는 EGIS(Environmental Geographic Information System) 상세 토지피복도를 대기질 모델인 CAMx(ENVIRON, 2006)의 입력자료로 사용하여 토지피복자료의 변화가 기상 및 대기질 변화에 미치는 영향을 분석하였고, 이를 통해 상세 토지피복도의 적용이 수도권 대기질 모델링 개선에 중요하게 기여함을 알 수 있었다.

2. 연구 방법

대기질 모델인 CAMx(v4.42)의 입력 자료로 사용된 토지피복자료는 EGIS 중분류 토지피복도(축척 1:25,000)로서 23개의 카테고리(카테고리)로 구성되어 있다(<http://egis.me.go.kr/egis/>). EGIS 토지피복자료를 CAMx의 입력자료로 변환하기 위해 23개의 카테고리를 CAMx의 토지피복 카테고리인 11개로 재분류하고 격자화 한 뒤, 각 격자별 해당되는 카테고리들의 비율을 계산하여 최종 입력자료로 생성하였다.

모델링 기간은 수도권지역 고농도 오존오염이 발생한 2003년 6월 8일을 중심으로 4일 동안(6월 6일~9일)으로 정하였다. 모델링은 세 개의 도메인 영역(130×94 격자(18km), 91×85 격자(6km), 79×64 격자(2km), 그림 1)을 대상으로 One-way nesting 방법을 통해 수행되었다. 기상 입력자료의 경우, 중규모 기상모델인 MM5(v.3.6)로부터 매시간 생성된 주요 기상인자를 사용하였고, 배출량 입력자료는 첫 번째 모델링 영역은 미국 NASA(National Aeronautics and Space Administration)의 INTEX-B 프로젝트에 의해 산정된 2006 Asia 배출량(격자간격 0.5°), 두 번째와 세 번째 영역은 2004년 대기보전 정책지원시스템(CAPSS) 산정된 배출량(격자간격 1km)을 사용하였다. 모델링에 사용된 화학메커니즘은 CB4 메커니즘이고, ENVIRON(2006)에서 개발된 CMC 솔버(Chemistry solver)를 사용하여 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 2는 각각 USGS와 EGIS 자료로부터 생성된 CAMx 토지피복 입력자료(격자간격 2km)를 제시한 것이다. EGIS 자료로부터 생성된 토지피복도의 경우, 도시영역을 나타내는 격자(Category 1)가 USGS 자료보다 증가하였으며, 서울을 비롯한 주변 도시들(인천, 수원, 시흥 등)을 보다 잘 반영하는 것으로 나타났다. 이러한 토지피복 입력자료의 변화는 기상 입력자료의 변화와 함께 도시영역을 중심으로 지표 알베도 증가, 지표 거칠기 길이 변화를 가져왔으며 그 결과, 사례일 관측된 오존농도를 보다 잘 모의하는 것으로 평가되었다.

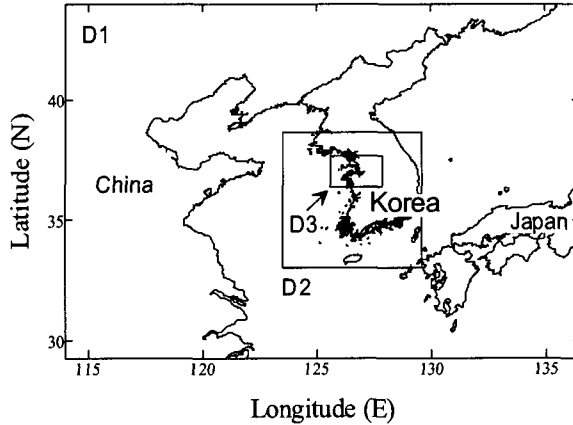


Fig. 1. Three nested domains for CAMx modeling.

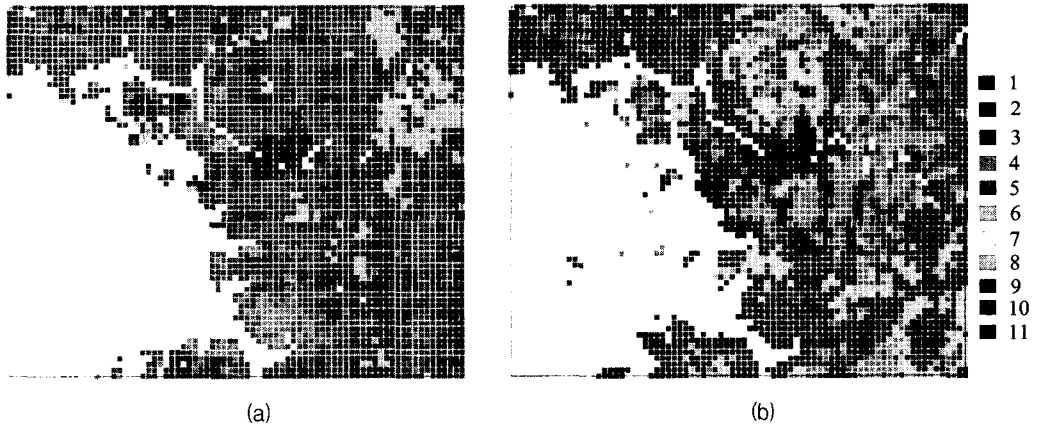


Fig. 2. CAMx land use inputs over Greater Seoul Area from (a) USGS and (b) EGIS (Category 1: urban, 2: Agricultural, 3: Rangeland, 4: Deciduous forest, 5: Coniferous forest, wetland, 6: Mixed forest, 7: Water, 8: Barren land, 9: Non-forested wetlands, 10: Mixed agricultural/range, and 11: Rocky).

참 고 문 헌

- Civerolo, K.L., G. Sistla, S.T. Rao, and D.J. Nowak (2000) The effects of land use in meteorological modeling: implications for assessment of future air quality scenarios, *Atmospheric Environment*, 34, 1615-1621.
- Civerolo, K., C. Hogrefe, B. Lynn, J. Rosenthal, J.Y. Ku, W. Solecki, J. Cox, C. Small, C. Rosenzweig, R. Goldberg, K. Knowlton, and P. Kinney (2007) Estimating the effects of increased urbanization on surface meteorology and ozone concentrations in the New York City metropolitan region, *Atmospheric Environment*, 41, 1803-1818.
- ENVIRON (2006) User's guide for the Comprehensive Air Quality Model with Extensions, ENVIRON International Corporation.
- Jazcilevich, A.D., A.R. Garcia, and L.G. Ruiz-Suarez (2002) A modeling study of air pollution modulation through land-use change in the Valley of Mexico, *Atmospheric Environment*, 36, 2297-2307.