

OPA19) 하이브리드 모델을 이용한 대도시지역 고해상도 NO₂ 농도 모의

방진희·오인보·송창근¹⁾·김지희

울산대학교 의과대학 환경보건센터, ¹⁾UNIST 도시환경공학과

1. 서론

대도시지역은 복잡한 도로와 밀도 높은 차량으로 인해 도로변에서 발생하는 배출로부터 다수의 인구가 노출되기 쉽다. 개인 및 인구집단에 대한 적절한 대기오염물질 노출평가를 위해서는 해상도 높은 대기농도 정보가 필요하다. 이를 위해 국가 모니터링 지점의 부족과 직접 측정의 한계를 극복할 수 있는 고도화된 모델링 기술 적용이 요구된다. 도시규모와 국지규모의 대기모델이 결합된 하이브리드 모델링 방법은 대도시와 같이 자동차 오염물질의 배출이 높은 지역에서 고농도 대기오염현상을 포함한 대기오염물질의 시·공간 변화를 재현하기 위한 방법으로 적합하다. 이 연구에서는 대표적인 지역/도시규모 대기질 모델인 CMAQ (Community Multi-scale Air Quality) 모델과 CALPUFF (California Puff) 대기확산 모델을 이용한 하이브리드 모델링 방법을 적용하여 서울지역 NO₂ 농도를 모의하고 평가하였다.

2. 자료 및 방법

CMAQ-CALPUFF 하이브리드 모델링은 CMAQ과 CALPUFF를 각각 독립적으로 수행한 후 생성된 NO₂ 농도를 재계산하게 되는데, CMAQ 모델이 계산한 1 km 해상도의 대기오염농도에 CALPUFF 모델이 예측한 100 m 해상도의 국지적 농도 경도를 고려하게 된다. CALPUFF모델링을 위해 도시지역 도로배출량을 지역 교통량을 기반으로 산정하고 고해상도 지표 및 지형정보 함께 입력하였다. 결과적으로 CMAQ-CALPUFF 모델링을 통해 대도시지역 국지적 도로배출 영향을 고려한 정밀한 농도예측이 가능하게 된다. NO₂ 하이브리드 모델링의 영역은 서울 구로지역(5 × 5 km)이며 수치모의 기간은 고/저농도의 분포가 다양하게 나타난 2018년 5월로 설정하였다.

3. 결과 및 고찰

하이브리드 모델은 기존 CMAQ 모델과 비교해 공간적으로 도시지역의 다양한 NO₂ 농도를 재현하였으며 특히, 도로변 주변으로 뚜렷한 농도 경도를 모의하였다. 지역 내 모니터링 농도자료와의 비교에서는 하이브리드 모델의 NO₂ 농도 수치모의 결과가 CMAQ 모델의 예측결과보다 상대적으로 좋았다. 이 연구에서 제시한 CMAQ-CALPUFF 모델은 고해상도의 NO₂ 농도를 예측할 수 있는 모델로서 지역 인구의 노출평가에 적절히 이용할 수 있는 외기 농도정보를 제공할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 생활공감환경보건기술사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2017001350003).