

OA2) 지자체별 대기오염물질 배출량의 미세먼지 기여도 산정 연구

문난경 · 서지현 · 김순태¹⁾
 한국환경정책·평가연구원, ¹⁾아주대학교

1. 서론

대기오염물질은 대기 중으로 배출되면 공기의 흐름에 따라 이동하며 화학반응과 함께 확산되는 누적적이고 광역적인 특성을 갖기 때문에 실효성 있는 대기질 관리 정책을 위해서는 대상 지역과 더불어 인접 지역의 대기오염물질도 함께 관리되어야 한다. 이러한 이유로 지자체 대기질 관리를 위해서는 대상 지자체뿐만 아니라 인접 지자체의 오염물질 배출원의 영향을 정량적으로 파악하는 것이 필요하다. 특히 건강에 영향을 미치는 미세먼지(PM_{2.5})와 O₃과 같은 2차 대기오염물질을 관리하기 위해서는 배출량 정보만으로는 개선효과를 기대하기 어려우며, 지역별, 배출원별 각각의 배출량이 농도 생성에 미치는 전환율을 고려해야 한다. 그러나 배출량과 농도 생성의 전환율을 산정하기 위해서는 매우 전문적이고 복잡한 3차원 대기질 모델링을 거쳐야 하므로 지자체 또는 정책계획 수립자가 수행하기는 현실적으로 쉽지 않다. 따라서 본 연구에서는 지자체별 오염원별(점, 선, 면), 물질별(NO_x, SO_x, NH₃, VOC, PM_{2.5}) 배출량이 해당 지역과 인접 지역의 미세먼지에 미치는 기여농도를 분석하고, 지자체별 개발계획의 적정성 평가 및 대기개선 정책 도출 시 활용할 수 있도록 배출량에 대한 대기오염물질 농도 생성의 전환율을 산정하고자 한다.

2. 자료 및 방법

대기환경분석을 위해 3차원 광화학 모델인 CMAQ (Community Multi-scale Air Quality)을 이용하여, 남한 전 영역을 대상으로 대기오염물질 농도를 모사하였다. CMAQ 모델링을 위하여 입력 자료로 3차원 기상모델 WRF (Weather Research and Forecast)와 배출모델 SMOKE (The Sparse Matrix Operator Kernel Emissions) 결과를 이용하였다. 모델링 기간은 2015년 1년간이며, 지자체별 영향을 상세하게 살펴보기 위하여 모델링 해상도를 3 km로 적용하였고, 배출량은 2013년 CAPSS (Clean Air Policy Support System) 자료를 사용하였다. 기여농도 산정을 위하여 기본 배출량에 대한 모사 농도와 변화된 배출량에 대한 모사 농도의 차이를 바탕으로 기여도를 산정하는 CMAQ BFM (Brute Force Method) 방법을 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

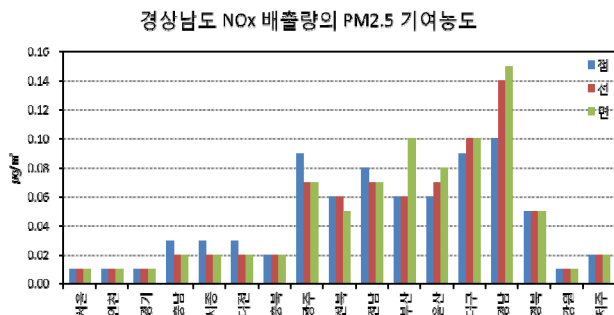


Fig. 1. 경상남도 오염원별(점,선,면) NO_x 배출량의 지자체별 PM_{2.5} 연평균 기여농도.

전국 17개 지자체별 대기오염물질의 미세먼지 기여도를 분석하였으며, 예시로 경상남도 배출량의 미세먼지 기여농도를 살펴보면 경남 면 오염원 NO_x 배출량의 PM_{2.5} 기여농도는 경남 자체(0.15 μg/m³), 부산(0.10 μg/m³), 대구(0.10 μg/m³), 울산(0.08 μg/m³) 순으로 나타나 자체 지역에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면 강원도 대기오염물질의 미세먼지 기여도를 살펴보면 강원도 점 오염원 NO_x 배출량의 PM_{2.5} 기여농도는 충북(0.08 μg/m³), 경기(0.07 μg/m³), 세종(0.07

μg/m³), 경북(0.06 μg/m³), 강원(0.05 μg/m³) 순으로 자체 영향보다 인접지역에 미치는 기여농도가 자체 지역보다 크게 나타남을 알 수 있어 지자체별 미세먼지 기여농도 양상이 매우 다르게 나타남을 알 수 있다. 본 연구에서 도출된 기여도 분석 결과는 향후 지자체별 미세먼지 특별대책 마련 시 기초자료로 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.