

## PC13) GIS를 이용한 면오염원 배출량 분포도 산정에 따른 대기오염 모사결과 개선에 관한 연구

### Study on the Improvement of Air Pollution Modeling Results According to the Calculation of Area Emission Using GIS

문광주<sup>1,2)</sup> · 박지훈<sup>1,3)</sup> · 조석연<sup>1)</sup> · 한진석<sup>3)</sup> · 정일록<sup>3)</sup> · 김계현<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>인하대학교 환경공학과, <sup>2)</sup>금강유역환경청 측정분석과,

<sup>3)</sup>국립환경과학원 대기환경과, <sup>4)</sup>인하대학교 지리정보공학과

#### 1. 서 론

지속적인 대기오염의 연구에 있어서 대기확산모델의 유용성이 높아짐에 따라 다양한 대기확산모델들이 개발되고 사용되어 왔다. 이러한 모델 결과의 정확도를 높이기 위해서는 신뢰성 있는 기상 및 배출량 입력자료의 확보가 필수적이다. 이 중 주요 입력자료인 배출량 자료의 경우 배출목록(emission inventory)은 국립환경과학원의 대기정책지원시스템(CAPSS)에서 산정한 자료를 사용할 수 있으나 이를 기반으로 공간 분포를 포함하는 배출량 모델입력자료를 산정하는 방법에는 일정한 방법론이 확립되어 있지 않다. 그 결과, 사용자에 따라 입력 자료의 산출 방법이 다소 다를 수 있고, 이는 또한 모사 결과에 대한 신뢰도를 떨어뜨리는 주요 원인 중 하나로 작용하고 있다.

본 연구에서는 보다 효율적이고 선진화된 기술인 GIS를 사용하여 정확도 높은 면배출량 분포자료를 산출하는 방법을 연구하였다. 또한 GIS를 이용한 배출량 공간분포 산출결과가 대기질 모사결과의 정확도에 미치는 영향을 파악하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 인천을 중심으로 한 일부 수도권 지역을 대상으로 대표적인 기준오염물질인 SO<sub>2</sub>의 면배출원 분포도를 작성하고 이를 대기확산모형인 CALPUFF에 적용하였다. 산출된 모사결과는 인천 지역에 위치한 국가 대기질 측정망 측정결과와 비교하여 GIS를 이용한 배출량 자료처리가 대기오염 모사결과의 정확도에 미치는 영향을 파악하였다.

#### 2. 연구 방법

연구 대상지역으로는 대기오염물질 배출량이 많고 배출원이 밀집되어 있는 인천지역을 선정하였다. 이 지역에 대한 면배출원 분포도를 작성하기 위해 대표적인 기준오염물질인 동시에 지역 배출원의 영향을 주로 받는 대기오염물질인 이산화황(SO<sub>2</sub>)을 대상으로 CAPSS 자료상의 SO<sub>2</sub> 배출량 파악, 기본 지리정보 중 인구밀도와 토지피복도를 이용한 면배출원의 배출량 공간분포 산정, 벡터형태의 배출량 자료를 격자 상에 배분하고 좌표체계를 UTM 좌표계로 전환하는 알고리즘을 검토하였다. 다음으로 GIS를 이용한 배출량 입력자료 처리의 효율성과 산출된 결과가 대기질 모사결과의 정확도에 미치는 영향을 정량적으로 파악하기 위해 인천 지역에 대해 기존의 방법으로 생성한 배출량 분포도와 GIS와 공간지리정보를 사용하여 산출한 배출량 분포도를 각각 동일한 대기확산모형에 적용하여 그 산출 결과를 비교하였다. 대기확산모델로는 인천 지역과 같이 해안과 인접하여 해륙풍 발달이 탁월한 해안가 지역의 대기질 모사에 적합한 대기확산모형인 CALPUFF을 사용하였다.

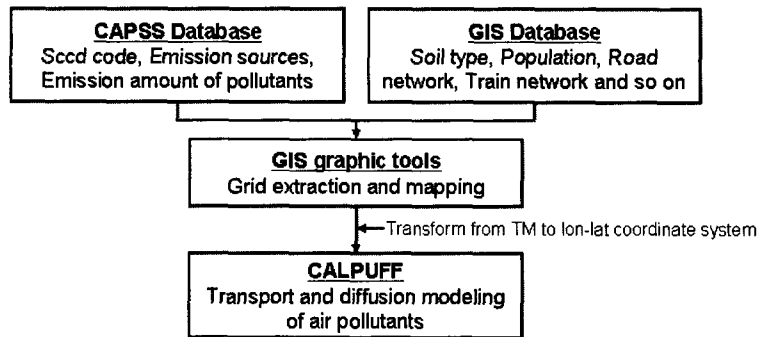


Fig. 1. Flow chart of modeling study.

### 3. 결과 및 고찰

인구 밀도 및 토지피복도를 이용하여 산정한 면 배출원 자료와 기존의 면 배출원 자료를 각각 적용한 경우에 대한 모사결과를 실제 측정결과와 비교해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

지점별로 배출원 산정결과가 모사결과에 미치는 영향은 각각 다르게 나타났다. 주변에 점오염원이 밀집되어 있는 지역과 교통량이 많은 지역에서는 인구밀도에 대한 가중치를 둔 배출량 산정방식이 모사 결과에 큰 영향을 미치지 못한 반면, 인구 밀도가 높고 비교적 도심지에 위치해 있는 지점에서의 모사 결과에서는 측정치와 비교했을 때 모사 결과가 개선되는 것을 확인할 수 있었다.

이 결과로부터 배출량 산정방식에 따른 모사결과의 개선효과는 지점별로 영향을 미치는 주요 배출원에 따라 달라지는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 향후 연구에선 이번 연구에서 다루지 못했던 선 배출원과 좀 더 세분화된 면 배출원의 배출량 자료를 확보하여 모사결과의 개선정도를 살펴볼 필요가 있다. 이를 통해 GIS를 이용한 선 및 면 배출량 처리방법이 실제 대기질 모사 결과에 미치는 영향을 총체적으로 파악하고, 향후 GIS를 이용한 대기배출량 처리방법의 효용성을 확인할 수 있을 것으로 판단된다.

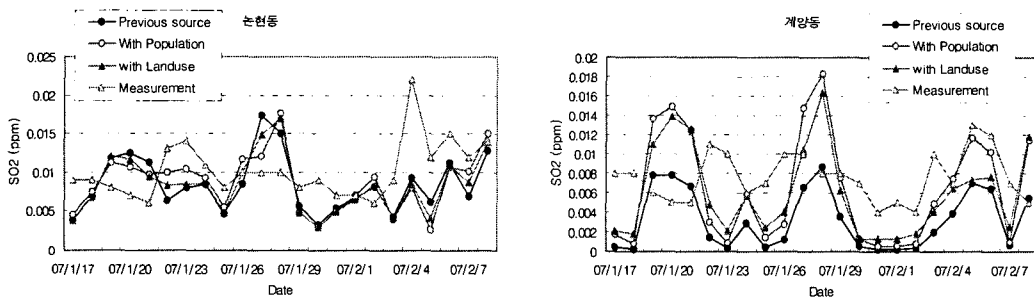


Fig. 2. Comparison of monitoring data with modeling results.

### 참 고 문 헌

- Armstrong, J.M. and A.M. Khan (2004) Modelling urban transportation emissions: role fo GIS, Computers, Environment and Urban Systems, 28, 421-433.
- Lin, M.D. and Y.C. Lin (2002) The application of GIS to air quality analysis in Taichung City, Taiwan, ROC, Environmental Modeling & Software, 17, 11-19.