

1B4) 배출량과 농도의 비와 CALPUFF를 이용한 수도권의 도시간 대기오염 기여도 추정

Estimation and Evaluation of Contribution Between Cities in Seoul Metropolitan Area using CALPUFF and the Ratio Between Emission and Concentration

마영일 · 김유정 · 박영재¹⁾ · 김조천 · 선우 영
건국대학교 환경공학과 · NOx 코리아¹⁾

1. 서 론

생활수준의 향상과 함께 대기오염에 대한 관심이 고조되고 있는 가운데 서울을 중심으로 한 수도권 지역은, 도시화로 인한 인구집중 및 교통량의 증가로 인해 대기오염물질이 배출되면서 대기질 악화가 심화되고 있다(홍민선 외, 2001). 또한 대기오염물질의 확산으로 인하여 특정지역에서 배출된 오염물질이 다른 지역에서 대기오염문제를 유발할 수 있다. 즉, 거대도시에서 배출되는 오염물질이 주변지역으로 확산되므로 이 거대도시의 주변에 위치한 소도시에서는 그 영향을 받아(조창래, 이종범, 1998) 대기오염현상이 더욱 가중될 수 있고, 반대의 현상이 일어날 가능성도 있다. 따라서 수도권과 같이 여러 지방자치단체가 밀집되어 지역의 효과적인 대기질 개선을 위해서는 위와 같은 영향을 고려한 대기오염 관리방안이 검토되어야 한다. 이에 본 연구는 특정지역의 배출량과 농도의 비를 통해 특정지역이 타 지역으로 오염을 주는 지역인지, 오염을 받는 지역인지에 대한 판단척도가 될 수 있는지에 대해 알아보고, 모델링을 통하여 대기오염의 도시간 기여도를 정량적으로 추정하고자 하였다.

2. 연구대상 범위 및 방법

본 연구의 대상물질은 SO₂이고, 대상기간은 2002년, 대상지역은 서울특별시와 인천광역시, 그리고 경기도 지역에 대해 연구를 수행하였다. 본 연구에서 사용된 농도와 배출량은 특정지역의 대기오염도는 균일하고, 그 정도는 자동측정망 자료로 대표된다고 가정하였다. 본 연구에서 사용된 배출량과 농도의 비는 다음의 식으로 표현된다.

$$R_i = \frac{C_{ij}/E_{ij}}{C_j/E_j}$$

여기서 C와 E는 각각 농도와 단위 면적당 배출량을 의미하고, i는 특정 오염물질을, j는 특정지역을 의미한다. 또한 분모(C_j/E_j)는 수도권 전체의 특정물질의 농도와 단위면적당 배출량을 의미한다. 위의 비를 산정하기 위하여 자동측정망자료와 대기보전정책수립 지원시스템(CAPSS)자료가 농도와 배출량 자료로 이용되었다. 본 연구에서 사용된 비가 갖는 의미를 검증하고, 도시간 대기오염 기여도를 정량적으로 추정하기 위하여 CALPUFF 모델을 사용하였고, source-receptor 분석을 수행하였다. 또한 도시간 대기오염 기여도의 계절적인 변화를 살펴보기 위하여 연평균과 더불어 각 계절평균에 대해서도 비 및 source-receptor 분석을 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

비의 산정과 모델링의 정합도 분석을 위해 총 68곳의 자동측정망 자료 중, 대표성을 고려하여 결측율이 30% 이하인 63곳의 자료를 사용하였다. SO₂의 농도분포를 자동측정망 자료를 이용하여 그림 1에 나타내었다. 이를 살펴보면 연평균을 비롯하여 모든 계절에 대해 공통적으로 인천광역시를 포함하는 서쪽지역의 농도가 높게 나타났고, 서울의 동북부지역의 농도가 낮게 나타났다. 이는 이 지역에 대부분 위치한 대규모 점

오염원들이 많이 분포된 공단지역들의 영향이 크다는 것을 알 수 있다. 농도의 계절적 변화를 살펴보면 배출량과 혼합고 및 강우 등의 기상조건의 변화의 영향을 받아 여름의 농도가 가장 낮게 나타났고, 겨울, 봄, 가을 순으로 높게 나타났다.

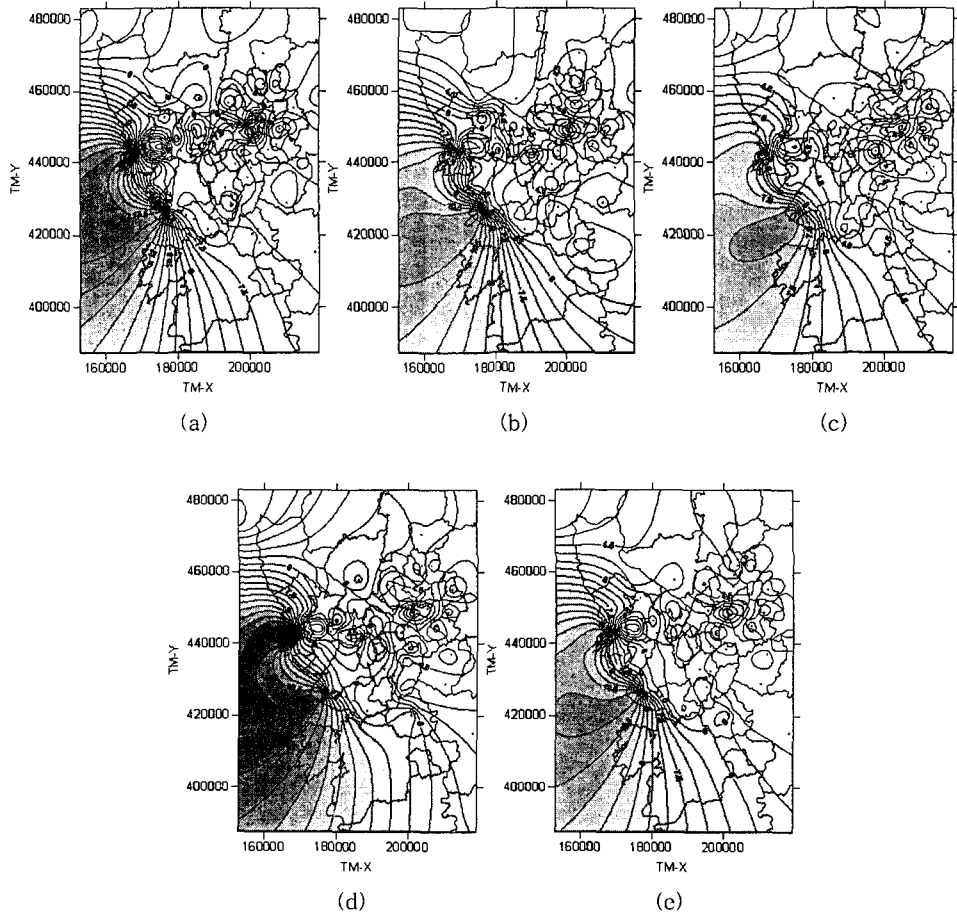


Fig. 1. Distribution of observed annual and seasonal SO₂ concentration in Seoul Metropolitan Area : (a) annual, (b) spring, (c) summer, (d) autumn, (e) winter

참 고 문 헌

- 조창래, 이종범, 1998, MESOPUFFII 모델을 이용한 서울시 SO₂ 배출량이 주변지역 대기질에 미치는 영향 분석, 한국대기보전학회지, 14, 6, 563~575.
- 홍민선, 김순태, 김영제, 양소희, 이동섭, 장영기, 2001, ISCLT3를 이용한 수도권 도시간 대기오염물질 유출 입량 추정, 한국대기환경학회지, 17, 2, 147~155.