

## PB12) 성남시의 대기오염 특성 평가

### Assessment of Air Pollution of Seongnam City

황수림 · 윤석경 · 구운서<sup>1)</sup> · 윤희영<sup>1)</sup> · 전의찬

세종대학교 지구환경과학과, <sup>1)</sup>안양대학교

#### 1. 서 론

대기오염은 도시의 성장에 따라 점차 심해지고 있으며, 생활수준이 높아짐에 따라 인간의 환경적 욕구에 대한 기대치는 점점 높아지고 있다. 환경에 의한 피해가 점차 증가함에 따라, 환경에 대한 관심이 높아지고, 환경보전의 중요성을 실감하게 됨으로서, 도시개발과 환경보전이 조화를 이루는 친환경적인 도시조성을 위해 각 자치단체에서는 많은 노력을 하고 있는 실정이다. 수도권 지역의 대기오염에 의한 피해비용이 늘어나고 사망자 수가 증가함에 따라, 2003년도에 제정된 '수도권대기개선평법'을 토대로 각 지자체의 특성을 반영한 대기개선대책을 구상하여야 한다. 또한 2007년 대기환경기준은 그 이전 기준보다 이산화질소와 미세먼지 부문에서 보다 강화되었다. 이러한 노력의 일환으로 성남시에서도 환경보전계획수립을 위한 노력을 하고 있다. 현재 성남시에서는 환경기준에 해당되는 오염물질 중 이산화질소와 미세먼지가 높은 농도로 측정되고 있다.

본 연구에서는 쾌적하고 건강한 성남시의 미래 대기환경을 제시하기 위해, 오염도 현황 및 분석, 배출량 분석과 모델링을 이용한 외부 지역에서의 영향 평가를 연구하였다.

#### 2. 연구내용 및 방법

성남시의 오염물질별 대기오염도 분석을 위해 2002년부터 2006년까지의 대기오염 자동측정망 자료를 이용하였으며, 성남시 대기질을 서울시, 인천광역시, 경기도의 연평균 농도와 비교하여 5년 동안의 환경기준 초과빈도를 파악하였다. 측정 오염물질은 미세먼지, 일산화탄소, 이산화질소, 오존, 납 등 대기환경기준 항목으로 선정하였다. 대기오염물질의 배출량 분석을 위해 2003년 국립환경과학원의 대기정책지원시스템(CAPSS, Clean Air Policy Support System)을 토대로 연간배출량을 산정하였으며, 오염물질별로 점오염원과 비점오염원 배출량을 선정하였다.

외부 영향평가에서는 오염물질별 대기오염도 분석을 통해 수도권 및 성남지역에서 대기환경기준을 초과하는 PM<sub>10</sub>과 이산화질소를 모델링 대상 오염물질로 다루었다. 농도 계산을 위해 WRF(Weather Research and Forecasting)모델을 이용하여 기상장을 계산한 후, CAPSS를 토대로 대기화학수송모델을 수행하였다. 1시간 해상도의 중분류된 배출량자료 계산에는 SMOKE(Sparse Matrix Operator Kernel Emissions)모델을 적용하였다. 기상 및 배출량 입력자료로부터 최종적인 농도값을 계산하기 위해 미세먼지의 생성 및 이동 평가에 가장 활발히 적용되고 있는 CMAQ(Community Multi-scale Air Quality Model)을 이용하였다. JPROC 처리 모델을 이용하여 광해리율을 산출하고 전처리 과정인 ICON/BCON을 실행하여 모델링영역의 초기조건농도와 경계조건농도를 산출하여 주모델인 CCTM에 입력하여 광화학확산과정을 계산하였다. 계산된 모델링결과를 성남관에 위치한 5지점의 대기자동측정망자료를 이용하여 검증하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

오염도 측정농도 값은 아황산가스, 오존, 이산화질소 농도가 2007년 대기환경기준에 비교하였을 때, 낮은 수준이었다. 그러나 미세먼지와 이산화질소 농도의 경우에는 대기환경기준에 비교하여 다른 환경기준 오염물질보다 높은 수치를 기록하였다. 성남시의 이산화질소 농도값은 2002년부터 2006년까지 5년 동안 측정한 자료에서 증가하는 추세를 보이고 있다. 미세먼지 농도는 감소하는 추세이지만, 2007년 환경기준보다는 여전히 높은 농도를 유지하고 있는 실정이다. 배출량 부문에서는 환경기준을 토대로 선정한 오염

물질의 모든 부문에서 경기도의 배출량에 비해 상당히 높은 배출 비율을 차지하고 있다.

외부 지역에서의 영향 평가를 위해 성남지역의 배출량을 제외한 후의 모델링 결과와 성남지역의 배출량을 포함한 후의 모델링 결과의 차이를 구하면 성남시의 외부지역에서 성남권으로 미치는 영향을 알 수 있다. PM<sub>10</sub>인 경우 전체 배출량에서 성남지역 배출량을 제외한 농도의 차이의 계산으로 15%가 외부에서 유입되었다는 것을 알 수 있다. 성남시 외부에서 미치는 영향이 적게 나온 이유는 자동차 도로 주행 및 배출가스에 따른 PM<sub>10</sub>의 대부분의 배출량이 이동거리가 짧은 비산먼지로 구성되어 있기 때문에 지역적인 영향이 크게 나타난 것으로 판단된다. 현재 PM<sub>10</sub>의 비산먼지의 배출량 자료가 불확실성이 크게 존재하기 때문에, 배출량 자료에 있어서 심도있는 검토가 필요하다.

이산화질소의 경우 전체 배출량에서 성남지역 배출량을 제외한 농도의 차이로 성남지역의 NO<sub>2</sub> 농도 증에 약 43 %가 외부에서 유입되었다는 것을 알 수 있다. 성남시의 광역도로는 대부분이 도시의 중앙을 관통하고 있으며, 주변으로 다수의 고속도로가 존재하므로, 도로의 차량에 의해 NO<sub>x</sub>가 대량 방출되어 성남시에 영향을 미치는 것으로 추정된다.

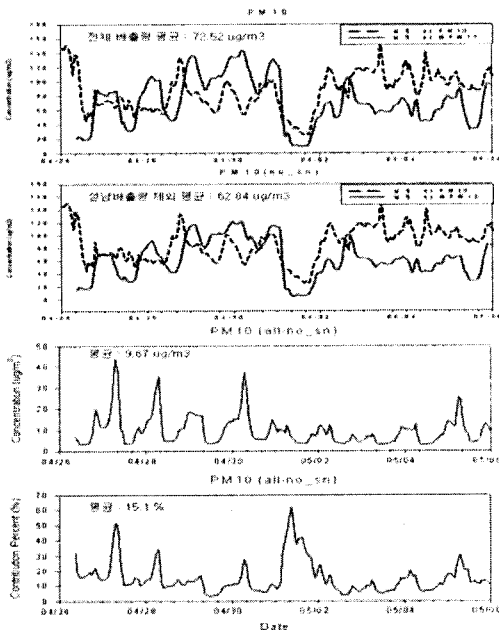


Fig. 1. PM<sub>10</sub>에 대해서 주변지역의 배출량이 성남지역에 미치는 영향

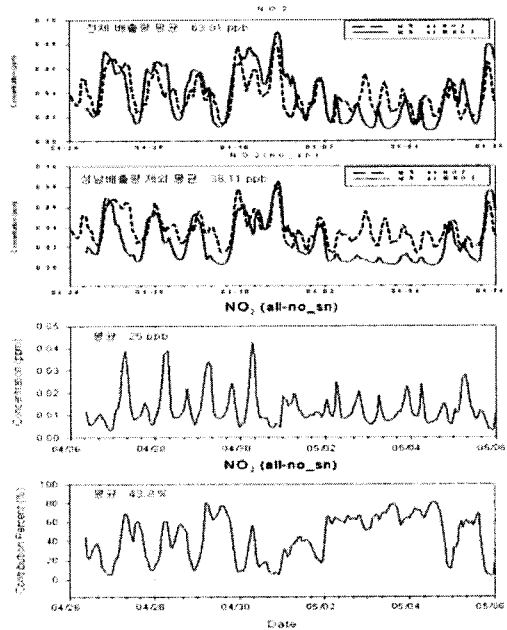


Fig. 2. NO<sub>2</sub>에 대해서 주변지역의 배출량이 성남지역에 미치는 영향

### 참고 문헌

- 경기도보건환경연구원 (2003) 경기도 대기오염 평가보고서.
- 성남시 (2005. 8) 2020년 성남도시기본계획.