

## 대구지역 대기환경용량평가에 관한 연구

최근식\*, 김해동  
계명대학교 환경대학

### 요약

(초록)

우리나라는 산업화와 도시화의 급속한 발전으로 인한 대기오염물질배출시설, 자동차 통행량, 에너지 사용량의 증가 등으로 대기오염물질배출원의 수와 규모가 증대되어 광역도시를 중심으로 대기질이 악화되고 있다.

특히 우리나라의 수도권대기질은 선진국의 주요 도시에 비해 대기오염 상태가 좋지 않은 것으로 평가됨에 따라 정부는 대기질을 OECD선진국 수준으로 개선한다는 목표를 세우고 있으나, 지역의 대기상태 및 그 동안의 대기질 개선을 위해 이행된 정책의 효율성 측면에서 볼 때 사후적인 규제위주의 농도규제 방식으로는 급증하는 대기오염배출시설의 배출량총량 관리가 어렵고, 지자체별로 개별적인 분산관리로는 광역적으로 이동되는 대기오염물질의 관리가 불가능하다. 또한 대기오염과 상관성이 큰 에너지정책, 산업정책, 도시계획 등 관련 정책과의 통합적 접근이 어렵기 때문에 사전에 이를 예방하는 총량관리가 요구되어 진다.

총량규제란 특정지역의 기상, 지형조건 등을 이용하여 대기환경용량을 산출하고 이를 기초로 지역별 배출허용총량을 할당하여 궁극적으로는 오염원별로 대상오염물질의 삭감량을 정하는 제도로 선진국에서는 대기환경용량을 바탕으로 1970년대부터 사업장을 중심으로 배출농도 규제와 함께 총량규제를 병행 실시하고 있으며, 최근에는 자동차에도 실시하고 있다.

우리나라에서도 대기환경보전법 제9조에서 환경기준을 초과하여 사람의 건강이나 재산, 동식물의 생육에 중대한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정되는 경우에는 동 지역 또는 특별대책지역 중 사업장이 밀집되어 있는 구역에 대하여 배출되는 오염물질을 총량으로 규제할 수 있도록 규정하고 있다.

또한, 환경부는 2003년도에 서울, 인천, 경기도내 19개시 지역을 대상으로 대기오염물질의 배출총량을 관리하는 대기오염총량제 실시를 포함한 '수도권대기질개선에관한특별법'을 제정하였고, 현재는 사업장에게 연도별 배출허용총량을 할당하고, 할당량 이내로 오염물질을 배출하도록 관리하는 사업장 대기오염물질총량관리 제도로 시행 중에 있다.

그러나 수도권대기질개선특별대책을 수립하면서 총량관리의 본격 이행 및 배출권 거래제도 도입에 대한 특별법안이 제정되고 부분적으로 시행되고 있으나, 우리나라에 총량관리를 본격 이행하는데 있어서의 필요한 준비여건은 아직 초기 단계이고, 관련 연구의 수행실적 또한 수도권에 제한되어 적은 편이다.

따라서 현재는 총량관리가 수도권에 국한하여 실시되고 있으나, 점차 타 도시까지 광역적으로 확대될 것으로 예상되는 바 이에 필요한 제반 사항들에 대한 조사 분석을 통하여 정책 방향을 설정하는 더 많은 연구가 필요할 것이다.

이러한 배경에서 본 연구에서는 대구지역을 대상으로 대기오염농도 및 대기오염물질 배출량에 대한 현황조사를 실시하고, 이를 토대로 고농도가 자주 발생되거나 그럴 가능성이 높은 NO<sub>x</sub>을 대상으로 대기오염기여도를 평가하고 대기확산모델을 통한 대기환경용량을 산정하였다.

대기오염농도 현황을 살펴본 결과, 대구지역의 대기오염은 NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO는 전형적인 1차 오염물질의 변화경향을 보였으며, PM<sub>10</sub>는 봄철에 황사의 영향을 크게 받는 것으로 나타나 실제 대구지역에서 배출되는 양을 추정하기 힘든 것으로 판단된다.

또한 NO<sub>2</sub>는 공업, 상업지역에서 SO<sub>2</sub>와 PM<sub>10</sub>는 공업지역, CO는 상업지역, O<sub>3</sub>은 교외지역에서 높은 농도를 나타내는 것으로 파악되었다.

대구지역의 대기오염물질 배출량 현황은 CO가 47%, NO<sub>x</sub>가 43%로 전체 배출량의 90%를 차지하였고, 2005년 이후 NO<sub>x</sub>는 감소하고 SO<sub>x</sub>가 증가하는 추세이다. 또한 배출원대분류 중 도로 및 비도로이동오염원에서 발생하는 선 오염원이 75%로 대구지역에서 가장 크게 기여하는 것으로 나타났다.

ISCST3 대기확산모델을 이용하여 대기환경용량을 산정하기 위하여, 먼저 대구지역의 대기환경용량평가는 가시적인 위해성이 높고 개선정책이 용이한 NO<sub>x</sub>를 대상물질로 선정하였고, 배출량과 오염농도간의 상관도가 0.659로 높은 것으로 판단되어, 배출량을 삭감하였을 때 대기오염농도의 개선이 명확히 나타나는 것을 알 수 있었다.

다음으로, 단위격자 당 한계배출율을 알아내는 작업을 실시하여, 대구지역을 동일하게 장기환경기준 80%수준인 22.4ppb를 만족시키기 위한 한계배출율은 2.23g/s가 필요한 것으로 파악되었고, 산출한 한계배출율을 이용하여 장기환경기준치 80%수준 달성을 목표로 하는 경우의 대기환경용량을 산정하고 실제 배출량과 비교·분석하였다.

그 결과, 대구지역 전체의 환경용량은 약 3만 톤으로 실제 배출량 2만2천 톤에 약 8천 톤 이상의 여유가 있는 것으로 파악되었다. 그러나 구역별로 상이한 차이를 보였으며, 이에 따른 구역별 개선정책이 필요할 것으로 사료된다.

대기환경용량을 파악한 후 단위격자 당 한계배출율을 초과하는 대상 지역을 추출하여 삭감한 결과 초과배출량의 80%를 삭감해야 대구지역 전체에서 50ppb이하 농도가 되는 것을 알 수 있었는데, 실제로 초과배출량의 80%를 삭감하는 것은 어려움이 있다고 판단되어, 대구지역을 동일한 %율로 삭감한 결과 30% 삭감했을 때 50ppb수준을 달성하였고, 50%삭감했을 때 2007년 환경기준인 30ppb수준을 달성하였다. 또한 배출원대분류 중 기여율이 높은 도로와 비도로오염원을 50%삭감한 결과 도로이동오염원의 삭감만으로도 상당한 고 배출지역의 농도저감에 효과가 있는 것으로 파악되고, 비도로오염원을 포함하여 삭감하였을 때는 대구지역 전체에서 50ppb이하로 내려가는 것을 볼 수 있었다.

따라서 향후 총량규제의 실시에 맞추어 대구지역의 실제적인 환경용량의 정확한 파악과 고 배출지역에 대한 삭감방법에 관한 더 많은 연구가 필요하다고 사료된다. 이 연구 결과는 앞으로 시행될 지역총량규제에 대한 기초적인 방법론으로 활용될 수 있을 것이다.

### 감사의글

본 연구는 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기본연구(단독)(KRF-2008-313-C00937) 사업입니다. 재정지원을 해 주신 한국연구재단 관계자 여러분에게 감사를 드립니다.

**키워드** : 대기환경용량, 대기오염농도, 대기오염배출량, 한계배출율