4D6) 수도권 대기관리권역의 대기오염물질 배출량 추이 분석 (2001～2005)

Air Pollutant Emission Trends from Metropolitan Area in Korea(2001～2005)

강경희 · 김대곤 · 김지영 · 장기원 · 이용미 · 허영민 · 이주형 · 홍지형 · 정동일
국립환경과학원 환경총량관리연구부 대기총량과

1. 서 론

수도권지역의 대기오염을 획기적으로 개선하기 위해 환경부에서는 수도권대기환경관리 기본계획('05. 11월)을 수립하여 추진하고 있으며, 동 기본계획의 목표달성을 위하여 서울, 인천, 경기도 3개 지자체에서 지자체별 시행계획을 마련('06. 12월)하여 추진 중에 있다. 이러한 대기개선 정책의 추진성과 및 효과를 분석하기 위해서는 정확한 배출량 자료가 반드시 필요하다. 이에 국립환경과학원에서는 CAPSS (Clean Air Policy Support System, 대기정책지원시스템)을 이용하여 매년 국가 대기오염물질 배출량을 산정하고 국가대기정책 기초자료로 제공하고 있다. 본 연구에서는 이런 배출량 자료를 이용하여 수도권 대기관리권역(이하 관리권역)의 대기오염물질별 연도별 추이와 오염원별 배출특성을 분석하였다.

2. 연구 방법

오염물질 배출량 산정을 위하여 각 배출원별로 국내·외에서 개발된 배출계수 중 국내실정을 잘 반영하고 있는 계수를 적용하고, 여기에 해당 연도별 활동도(Activity)를 곱하여 배출원별 배출량을 산정하였다. 기본 배출량 단위는 'kg/년'이다. 이렇게 산정되어 CAPSS에 구축된 2001～2005년 배출량자료를 바탕으로 관리권역의 TSP, PM_{10}, NOx, SOx, CO, VOC의 연도별 배출량 추이를 분석하였다. 또한 2005년도 오염물질의 인구 및 면적 대비 배출량을 관리권역과 전국으로 나뉘어 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1 관리권역의 배출량 추이 분석

표 1은 2001～2005년의 관리권역의 NOx, SOx, TSP, PM_{10}, CO, VOC 배출량 추이를 나타내고 있다. 대상물질의 총합은 각각 2001년 1,055,691톤/년에서 2005년 1,022,959톤/년으로 감소하였다. 각각의 물질별로 살펴보면, NOx는 2001년도에 326,236톤/년에서 2005년 354,404톤/년으로 지속적으로 증가하는 반면에 CO와 SOx는 2004년을 제외한 2001년부터 지속적으로 감소하는 추세에 있다. 특히 SOx는 관리권역의 제조업시설의 연료사용량(B-C유) 감소 등의 원인으로 배출량이 감소하는 것으로 판단된다. 또한 TSP와 PM_{10}은 2001～2005년 기간 중 약간의 증감추세를 나타내고 있었다. VOC는 2001년 이후 지속적으로 증가하고 있었으나, 2004년부터 감소추세로 바뀌었다. 이는 수도권에서 2005년 7월부터 적용되는 환경친화적 도료 사용으로 인해 VOC 배출량 감소한 것으로 판단된다.

3.2 오염물질 배출 밀도 분석

표 2에서 보는 바와 같이 2005년도 전국 평균 인구당 배출량은 NOx의 경우 26.8kg/인, SOx 8.4kg/인, PM_{10} 1.4kg/인, CO 16.2kg/인, VOC 15.5kg/인이었으며, 그 중 관리권역의 평균 인구당 배출량은 NOx의 경우 6.1kg/인, SOx 2.3kg/인, PM_{10} 0.7kg/인, CO 14.7kg/인, VOC 11.5kg/인 것으로 분석되었다. 이는 주요 선진국

Table 1. Emission trends of air pollutants in metropolitan area from 2001 to 2005.

Pollutants	Emissions(tons/year)				
	2001	2002	2003	2004	2005
NOx	326,236	339,450	356,324	349,998	354,404
SOx	58,005	53,139	54,950	43,518	49,045
TSP	17,520	17,728	18,919	17,856	17,935
(PM_{10})	(14,368)	(14,785)	(15,716)	(15,140)	(14,764)
CO	383,023	363,255	355,807	357,183	345,208
VOC	270,907	274,068	274,811	283,104	256,367
Total	1,055,691	1,047,640	1,060,811	1,051,659	1,022,959

[a]Except for fly PM and natural vegetation VOC

가 자료(OECD, 2003)와 비교하여 에너지 소비율이 높은 미국과 캐나다보다 작으나 일본 및 일부 유럽 국가들과는 유사한 수준을 나타내고 있었다. 그리고 2005년도 관리권역의 단위면적당 배출량은 NOx의 경우 32.1톤/km^2, SOx 4.6톤/km^2 PM_{10} 1.4톤/km^2, CO 29.3톤/km^2, VOC 23톤/km^2로 전국에 비해 인구가 밀집된 관리권역에서 높게 나타났으며, 특히 자동차의 기여도가 큰 서울은 CO와 NOx 배출밀도가 각각 약 267톤/km^2와 177톤/km^2로 매우 높은 것으로 분석되었다.

Table 2. Comparison with metropolitan & whole area according to emissions per population & area in 2005.

Provincial area	Emissions	SOx	NOx	PM_{10}	CO	VOC_s
Metropolitan	tons per population of 10,000	23.0	161.1	6.8	147.1	115.3
	tons per km^2	4.6	32.1	1.4	29.3	23.0
Whole	tons per population of 10,000	83.7	267.9	13.8	161.7	155.1
	tons per km^2	4.1	13.1	0.7	7.9	7.6

4. 결 론

2001~2005년 기간 중 관리권역 배출량 추이를 보면, NOx, SOx, TSP, PM_{10}, CO, VOC의 총 배출량은 연도별 증감의 차이를 나타내고 있었으며, 2001년 기준 대비, 2005년 배출량은 3.1% 감소한 것으로 나타났다. 대상물질 중 NOx을 제외하곤 평균적으로 감소추세에 있는 것으로 분석되었다. 그리고 2005년 관리권역의 단위면적당 배출량은 전국에 비해 인구가 밀집된 관리권역에서 많은 것으로 분석되었다.

참 고 문 헌

국립환경과학원 (2005) 대기보전 정책수립지원시스템(Clean Air Policy Support System, CAPSS).
국립환경과학원 (2007) 대기오염물질 배출량 2005.