

1C2) 수도권 대기오염물질 배출목록시스템 구축

Development of Air Pollutant Emission Inventory System for Seoul Metropolitan Area

김동연 · 이성용
 경기개발연구원

1. 서론

최근 몇 년간 수도권 지역의 대기오염은 오존, 질소산화물, 미세먼지 등과 같은 물질을 중심으로 지속적으로 악화되고 있다. 대기오염의 관리를 위해서는 어떤 분야에서 얼마만큼의 오염물질이 배출되고 있는 현황 파악이 필수적이다.

서울, 인천, 경기도는 대기질 규제지역 지정에 따른 실천계획 수립의 일환으로 처음으로 본격적인 배출목록 조사작업을 수행한 바 있다. 이 자료는 국내에서 수행된 최초의 배출목록으로 자료분류체계와 방법 등에 많은 진보가 있었다. 그러나 기준연도가 1997년으로 많은 부분이 뒤져 있고, 활용체계에도 문제가 있다. 또 배출목록 작성과 관련한 그간의 연구성과를 반영하여 보다 체계화하고 정확도를 향상시킬 필요성도 있다.

본 연구에서는 2000년을 기준으로 그간의 연구성과들을 반영하여 수도권을 대상으로 최신배출목록체계를 구축하고 향후 발전방안 모색하는데 목적이 있으며, 지자체가 추진하고 있는 대기보전 실천계획과 향후 수도권 대기질 개선 대책 수립 등에 활용하는데 목적이 있다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구의 시간적 범위는 기준연도를 2000년으로 하였으며, 공간적 범위는 경기도 전역과 서울, 인천을 포함하였다. 내용적으로는 먼저 1차적으로 배출원별 지역별 연평균 배출량 도출을 목표로 하였다. 대상물질은 산출방법론이나 배출계수가 정립되지 않은 유해물질과 온난화 물질은 제외하고, 기준물질과 VOCs 등을 대상으로 하였다. 대상 배출원에서 불확실성이 매우 큰 비산먼지와 자연배출원도 제외하였다.

본 연구에서는 환경부 및 경기도의 대기오염물질 배출시설 조사표를 근거로 배출시설 형태, 처리시설, 배출량 등에 대하여 조사·보완하였으며, 먼, 이동 및 기타 배출량 관련 활동도 자료를 조사하여 최종적으로 부문별 배출량을 산출하였다. 또 이를 바탕으로 배출량을 산정할 수 있는 관련 데이터베이스를 구축하고, 배출원별 배출량 산정 프로그램과 배출목록체계 시안을 구성하였다. 다음 <표 1>은 본 연구에서 사용한 배출원 분류체계이다.

향후 중앙정부나 다른 지자체 자료체계와 일관성을 유지하기 위해 현재 환경부가 추진하고 있는 '대

Table 1. Emission Source Categories

분류번호	분류	세부분야
01	에너지 산업연소	발전, 지역난방, 석유정제 등
02	비산업 연소	주거, 상업, 농축산 부분의 난방
03	제조업 연소	제조업 배출시설의 연료연소
04	생산공정	제조업 생산공정(연료연소 제외)
05	에너지공급	휘발유 공급과정의 VOC 배출
06	유기용제 관련	유기용제 사용에서 기인하는 VOC 배출
07	도로이동오염원	자동차
08	비도로이동오염원	철도, 선박, 항공기, 농업·건설기계
09	폐기물관리	폐기물 소각, 매립, 퇴비화 등
10	자연오염원	식생에 의한 VOC 배출

기정책 지원시스템'의 표준 분류체계를 따랐다. 이 체계는 유럽 배출량 분류체계(CORINAIR)를 근간으로 미국 EPA의 분류체계를 참고하여 우리 실정에 맞게 작성한 것으로 총 대/중/소/세분류 네단계로 구성되며, 각기 고유코드를 가지고 있다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 2000년을 기준으로 그간의 연구성과를 반영하여 수도권을 대상으로 최신 배출목록 체계를 구축하였으며, 각 분야별로 배출량을 산출하였다. 배출량을 분석한 주요 결과는 다음과 같다.

오염물질별로 살펴보면 SO₂는 비산업연소와 비도로 이동오염원의 비중이 가장 컸으며, 다음은 에너지산업연소, 생산공정 등의 순이었다. NO₂ 및 CO는 자동차에 의한 배출이 가장크며, 다음은 비산업연소, 에너지산업연소, 비도로이동오염원 등의 순이었다. VOCs는 유기용제 사용부분이 가장크고 다음 자동차에 의한 배출이었다. 먼지 역시 자동차와 비산업연소부분에서 주로 배출되고 있는 것으로 분석되었다.

지자체별로 살펴보면 경기도는 주거, 교통 등에 의한 배출과 함께 에너지산업연소, 제조업연소, 생산공정 등에 대한 배출이 두드러지게 나타나는 것으로 분석되었으며, 이는 대상 배출시설의 약 80%가 경기도에 입지하고 있는 것과 밀접한 관련이 있다. 서울은 자동차와 주거 난방 등의 비산업연소부분에서 배출이 많은 것으로 분석되었다. 인천은 도시적인 특성과 함께 산업시설의 분포특성을 반영하여 제조업과 생산공정 부분에서도 상당량이 배출되고 있지만, 그 비율은 서울보다는 크고 경기도보다는 작은 것으로 분석되었다.

Table 2. Air pollutant emission estimate unit : ton/year

분 류	수 도 권					서 울 시				
	SO ₂	NO ₂	CO	VOCs	PM	SO ₂	NO ₂	CO	VOCs	PM
에너지산업연소	10,220	60,257	1,259	-	553	-	699	571	-	-
비산업 연소	102,642	95,282	27,187	2,930	10,898	8,316	26,701	12,335	1,008	1,256
제조업 연소	5,311	8,907	975	55	1,161	32	72	2	미량	20
생산공정	8,105	7,888	1,984	미량	4,910	23	160	-	-	32
에너지공급	-	-	-	10,481	-	-	-	-	4,685	-
유기용제	-	-	-	221,775	-	-	-	-	74,555	-
도로이동오염원	3,420	187,588	221,893	37,005	46,813	1,007	67,012	103,968	16,696	18,524
비도로이동오염원	27,441	53,594	16,615	8,623	3,669	4,021	13,230	5,266	2,324	449
폐기물 관리	312	1,150	162	3,268	97	8	161	9	261	8
합 계	157,451	414,665	270,074	284,136	68,102	13,408	108,035	122,150	99,530	20,290
	인 천 시					경 기 도				
	SO ₂	NO ₂	CO	VOCs	PM	SO ₂	NO ₂	CO	VOCs	PM
에너지산업연소	-	8,256	-	-	3	10,220	51,302	688	-	550
비산업 연소	46,038	15,998	3,474	476	4,018	48,288	52,583	11,378	1,445	5,625
제조업 연소	1,912	2,179	37	-	237	3,367	6,656	935	55	904
생산공정	791	1,500	301	0	3,083	7,291	6,228	1,683	0	1,795
에너지공급	-	-	-	1,605	-	-	-	-	4,191	-
유기용제	-	-	-	33,323	-	-	-	-	113,896	-
도로이동오염원	414	21,098	24,052	4,047	5,273	1,999	99,478	93,872	16,262	23,016
비도로이동오염원	8,308	11,996	3,560	1,140	659	15,112	28,368	7,789	5,159	2,560
폐기물 관리	9	62	7	1,925	20	295	926	146	1,081	70
합 계	57,471	61,089	31,433	42,516	13,292	86,572	245,541	116,491	142,090	34,520

참 고 문 헌

- 경기도, 21C 경기 대기보전실천계획, 2000
- 환경부, 대기보전 정책수립 지원시스템 구축, 최종보고서, 2002