

우리 나라 대기보전 정책 (질소산화물을 중심으로)

2003. 5

환 경 부
대 기 관 리 과

우리 나라의 대기보전 정책(질소산화물을 중심으로)

환경부 대기관리과장 석 금 수

I. 머리글

사람은 음식을 먹지 않고는 5주일, 물을 마시지 않고 3~5일을 견딜 수 있지만, 공기를 마시지 않고는 단 5분도 살 수가 없다고 한다. 그 섭취량에 있어서도 보통 사람이 하루에 섭취하는 음식물의 양은 1.5 Kg, 물의 양은 2.3 Kg정도인데 비하여 공기는 무려 10배 이상이나 되는 15 Kg정도라고 하니, 공기 질의 관리는 인간의 생존에 직결된 문제라고 해도 과언이 아니다.

또한 공기는 대체재가 없기 때문에 오염된 공기를 마실 수 밖에 없고 이 공기오염은 바로 사람의 건강에 악영향을 미치게 된다. 다시 말하면 마시는 물이 오염되어 마실 수 없는 경우 오염되지 않은 물을 가져와 마실 수는 있으나 공기는 이러한 대체재 허용되지 않는다는 것이다.

이처럼 대기 질 관리는 선진국과 개도국 구분 없이 세계 모든 나라가 해결해야 할 과제로 2001년 세계보건기구(WHO)는 관련 보고서는 대기오염물질 중 하나인 미세먼지로 의한 사망자 수가 연간 300만명 이상으로 후천성면역결핍증(HIV/AIDS)로 인한 사망자수(연간 270만명)보다 많다고 발표하여 대기 질 관리의 중요성을 단적으로 보여주고 있다.

우리나라는 1970년대 이후 급격한 산업의 발달과 소비증가로 대기 질이 악화되었으며, 특히, 수도권과 대도시를 중심으로 한 인구집중과 대규모 공단조성 등으로 인해 발생한 지역적인 대기오염 문제는 대기환경행정의 수요를 대폭 증가시켰다. 이를 해결하기 위하여 우리 사회가 다각적으로 노력한 결과 SO₂, TSP, CO 등 이른바 후진국형 대기오염물질은 획기적으로 저감되는 성과를 거두었다.

반면, 질소산화물(NO_x)과 휘발성유기화합물(VOC)을 매개로 생성되는 광화학오염물질, 미량으로도 사람과 환경에 악영향을 주는 유해 대기물질 등 선진국형 대기오염물질은 아직도 개선되지 않고 오히려 악화되고 있고 쾌적하고 깨끗한 공기를 요구하는 국민의 목소리는 점점 높아지고 있어 보다 적극적인 대기관리정책이 요구되고 있는 분야이다.

이 같은 상황을 인식하고 먼저 우리 나라 대기질 현황 및 여건을 살펴보고 질소산화물을 중심으로 오염도, 배출원, 배출량과 저감대책에 관하여 언급하고자 한다.

II. 대기질 현황 및 환경 여건

1. 대기질 일반 현황

그간 대기오염도 변화추세를 살펴보면 아황산가스(SO₂)의 경우 '90년 연평균 환경기준치인 0.05ppm을 초과하던 대도시 지역이 정부의 효과적인 연료전환정책으로 '90년 이후에 오염도가 점차 환경 기준치 이하로 감소하여 '02년에는 0.005ppm(서울)을 나타내어 선진국 수준에 근접하고 있다.

입자상 대기오염물질인 총먼지(TSP)도 아황산가스의 오염도와 비슷한 감소 추세가 최근 몇 년 동안 나타나고 있다. 그러나 '95년 이후 환경기준 항목으로 추가된 미세먼지(PM10)의 경우는 TSP와는 달리 개선되지 않고 있다.

이산화질소(NO₂)는 전반적으로 환경기준치인 0.05ppm 보다 낮은 수준을 유지하고 있으나 서울 등의 대도시지역을 중심으로 '98년 이후 연평균농도가 증가하는 경향을 보이고 있다. '99년에는 부산을 제외한 대도시지역에서 농도가 증가하였고, 서울 등 수도권 지역에서 비교적 높은 농도를 나타내고 있으며, 기준치 초과횟수도 증가하고 있다.

일산화탄소(CO)는 장기환경기준이 설정되어 있지는 않으나 감소 추세를 보이고 있다. 일산화탄소는 환경기준 준수여부의 관점에서보다는 도로변 측정소 및 폐쇄 공간(터널, 지하보·차도)의 오염도와 지속시간의 관점에 주안점을 두고 관리되어야 할 것으로 판단된다.

오존(O₃)은 대기 중 광화학반응에 의해 생성되는 2차 오염물질로서 최근 전구물질(Precursor)의 배출량 증가로 점차 연평균 농도가 전국적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 특히 5~9월에 나타나는 고농도 발생현상 증가 즉, 오존주의보 발령횟수의 증가는 주목해 보아야 할 항목이다.

이와 같이 '98년에 국가의 경제적 여건으로 인하여 오존을 제외한 오염물질의 농도가 일시적으로 감소하였으나, '99년 이후에는 서울과 경기도 지역의 오존전구물질인 NO_x의 농도 증가와 시정에 장애를 일으키는 미세먼지 농도가 다시 증가하는 현상을 보이고 있다. (서울의 시정거리 '96년:12.6km, '00년:10.9km)

2. 질소산화물 관리 실태

가. 오염도

NO₂ 농도는 증가추세이던 경향이 '98년 IMF 영향으로 일시적으로 감소하다가 '99년 이후 다시 증가하는 것으로 나타났다. 7대 도시 중 자동차 보유대수 및 통행량이 가장 많은 서울의 연평균 농도가 36ppb로 가장 높게 나타나고 있다.

< 주요 도시의 연도별 NO₂ 오염도 >

(단위 : ppm)

시·도 연도	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
'90	0.030	0.019	0.018	0.021	0.014	0.019	0.022
'91	0.033	0.023	0.021	0.030	0.013	0.018	0.024
'92	0.031	0.023	0.030	0.034	0.012	0.014	0.026
'93	0.032	0.025	0.024	0.030	0.017	0.014	0.026
'94	0.032	0.024	0.023	0.029	0.022	0.019	0.026
'95	0.032	0.027	0.028	0.024	0.020	0.021	0.023
'96	0.033	0.031	0.027	0.028	0.021	0.023	0.023
'97	0.032	0.028	0.024	0.026	0.021	0.022	0.023
'98	0.030	0.024	0.027	0.026	0.016	0.018	0.019
'99	0.032	0.019	0.027	0.028	0.021	0.025	0.021
'00	0.035	0.024	0.029	0.024	0.020	0.023	0.020
'01	0.037	0.030	0.030	0.027	0.026	0.025	0.022
'02	0.036	0.029	0.023	0.027	0.021	0.020	0.019

나. 환경기준 초과 빈도

장기환경기준을 초과한 경우는 없으나 단기환경기준은 여전히 초과하고 있어 이에 대한 원인 규명 및 대책마련이 요구되고 있다.

< NO₂ 단기기준 초과현황 >

구 분	1시간(0.15ppm/h)	24시간(0.08ppm/h)
'00년	35회/48회	41회/78회
'01년	67회/206회	121회/213회
'02년	16회/44회	48회/94회

※ 초과횟수 : 서울 / 전국(서울 포함)

다. 주요 오염원

주요 오염원인 배출업소와 자동차 대수는 '98년 IMF 사태로 감소 또는 정체되었으나 '99년 이후에 다시 증가 추세로 전환되었다.

< 배출업체 및 자동차 현황 >

구 분	'96	'97	'98	'99	'00	'01
배출업체 수	31,229	31,885	30,865	32,437	37,462	39,874
자동차 수(천대)	9,553	10,413	10,469	11,164	12,059	12,914

라. 배출량

'00년 질소산화물 총 배출량은 942,080톤이며, 이중 도로이동오염원이 44.8%, 비도로 이동오염원이 17.6%, 발전시설 등 에너지 산업연소에서 13.3%를 차지하고 있다.

< 배출원 및 배출량 현황 >

총 계	도로 이동오염원	비도로 이동오염원	에너지 산업연소	제조업 및 생산공정	비산업연소	폐기물 처리
942천톤	422	166	126	111	95	22
100%	44.8	17.6	13.3	11.9	10.1	2.3

3. 환경 여건 및 전망

우리나라는 다른 나라에 비해 상대적으로 대기환경 여건이 열악하다. 즉 인구밀도가 높고 국토가 좁아 단위당 오염물질 배출량이 많고, 지형형태가 대부분 구릉이나 분지형태이고, 도시지역의 고밀도 개발로 인구집중과 자동차 통행량 증가를 유발하여 대기오염물질의 확산을 더욱 어렵게 하고 있다.

< 주요 OECD 국가의 환경관련 지표 >

구분		한 국	일 본	미 국	영국	독일
인구밀도 (인/km ² , '98)		467.2	334.6	28.9	334.6	230
단위 면적당 배출량 (t/천ha)	SOx	50.3 ('00)	23.0 ('99)	17.8 ('99)	48.9 ('99)	23.3 ('99)
	NOx	94.8	43.78	23.92	65.99	45.85
	PM-10	7.85	4.47	2.87	7.66	7.25
국민 1인당 배출량 (Kg/인)	SOx	10.6	6.9	62.7	19.9	10.1
	NOx	19.9	13.1	84.4	26.9	19.9
	PM-10	1.7	1.3	10.1	3.1	3.2

※ 자료 : OECD Environmental Data Compendium 2002

그동안 사업장 및 자동차 배출허용기준 강화, 환경친화적인 연료확대, 천연가스자동차 확대 등 대기정책을 꾸준히 추진한 결과, 우리 나라의 대기오염도는 점차 개선되고 있으나 뉴욕, 파리 등 세계 주요 도시와 비교하여 먼지와 질소산화물이 크게 미흡하다.

< 세계 주요도시 대기오염도 비교 >

오염도	서울('01)	뉴욕('97)	멕시코시티('00)	파리('98)	환경기준
SO ₂ (ppm)	0.005	0.006	0.016	0.004	0.02
PM-10(μg/m ³)	71	28	53	24	-
NO ₂ (ppm)	0.037	0.027	0.027	0.025	0.05

※ SO₂ 환경기준은 '01년도에 개정, 개정전은 0.03ppm

Ⅲ. 국내 대기정책 추진체계

우리나라 대기환경의 체계적인 관리의 시작은 '77년 환경보전법의 제정부터라고 볼 수 있다. '78년 SO₂ 환경기준이 설정되고 그에 따라 연료규제를 실시하는 등 대기보전정책이 시작되었고, '90년 대기환경보전법이 환경보전법에서 분리되어 탄생함으로써 대기환경보전을 위한 다양한 정책수단들이 본격적으로 도입·추진되었다.

대기정책은 최상위 목표로 대기환경기준달성을 정하고 이를 준수하기 위한 하위수단인 오염원(점·면·선오염원)의 효율적 관리를 통하여 추진되고 있다.

IV. 질소산화물 저감대책

1. 배출허용기준 강화

'05년에 준수해야 할 사업장 배출시설에 대한 질소산화물 배출허용기준을 '00년에 예고하였다.

< 강화·예고된 대기 배출허용기준 >

(단위:ppm)

배출시설	적용기간	
	'04.12.31까지	'05.1.1 이후
일반 보일러	200~350	70~250
발전시설	250~950	70~600
소각시설 또는 소각보일러	200	80~150
금속용융·재련 및 열처리시설	220~350	100~220
석유정제 및 석유화학제품제조시설	250~350	70~250
유리제품제조시설중 용해로	350	350
시멘트·석회 및 플라스틱제조시설중 소성로	350	350
기타시설	200	200

2. 배출부과금 제도 개선 추진

현행 이원화된 제도를 단일구조로 개편하기 위하여 벌과금 성격의 초과부과금과 경제유인 성격의 기본부과금을 통·폐합하여 순수한 경제유인 정책수단으로의 전환을 검토하고 있다.

부과대상 오염물질은 환경기준 항목 중 오염기여율이 높고 대부분 업체에서 배출되는 오염물질(먼지, 황산화물, 질소산화물 등)을 선정하고, 부과금액은 단위처리 비용, 오염저감 기술, 외국의 사례 등을 고려하여 조정하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3. 배출허용 총량제 실시(수도권지역)

가. 지역내 배출허용 총량을 설정

점오염원에서 대량으로 배출되는 질소산화물에 대하여 '04년부터 시범사업을 거쳐 '05년 이후 단계적으로 확대 실시할 계획이며, 주유소 등에서 배출되는 VOC는 '07년에 시행하는 방안을 검토하고 있다.

나. 배출시설 관리체계 개선

청정연료(LNG)를 사용하는 시설도 배출시설에 포함시켜 NOx를 배출총량 관리 대상으로 규제하고, 총량규제 대상 사업장에 대해서는 개별 배출시설이 아닌 단위사업장별로 허가를 받도록 하여 배출총량관리상 융통성을 부여할 계획이며,

발전소등 대형 배출시설에 대한 배출허용총량을 단계적으로 삭감하고 총량규제 대상시설에 대하여는 방지시설 설치자금을 저리로 융자할 계획이다.

다. 배출권거래제 도입

사업장에서 배출허용량 이내로 오염물질을 삭감한 경우 추가 삭감량에 대해 배출권거래 시장에서 거래를 허용하고, 기업체에서 노후차량을 자발적으로 폐차할 경우 저공해 자동차 대체시 삭감된 총량에 대한 배출권 거래방안을 검토하고 있다.

4. 자동차 질소산화물 대책

가. 제작 자동차의 저공해화

'06년이후 적용되는 제작차 배출허용기준을 사전예고하여 휘발유 및 가스자동차는 미국 캘리포니아의 ULEV 기준, 경유자동차는 유럽의 EURO-4 기준을 각각 적용하도록 하고 아직 배출허용기준이 설정되어 있지 않은 불도저, 지게차 및 굴삭기 등 건설장비(69천대)에 대한 배출허용기준을 설정할 계획이다.

'05년부터 수도권지역에 판매하는 자동차의 일정비율에 대해 전기 하이브리드차 보급을 ('12년까지 15만대 목표), 공공용 차량도 일정비율 이상 전기자동차를 보급('12년까지 10만대 목표) 할 계획이다.

또한 '12년까지 8톤이상 청소차 2천6백대 및 시내버스 1만2천대를 경유자동차에서 천연가스 자동차로 전환할 계획이다.

나. 운행차의 배출가스 저감

운행차에 대한 정밀검사 대상차량 주기를 연차적으로 확대할 계획이다. 비사업용 승용차의 경우 '03년까지는 차령이 12년 경과된 자동차에 대하여 정밀검사를 받도록 하고 '04년부터는 차령이 7년이상으로, '06년부터는 4년이상으로 조정하여 배출가스 초과여부를 정밀, 진단할 계획이다.

< 운행차 정밀검사 주기 >

차종 구분		'03.12.31	'05.12.31	'06년 이후
비사업용	승용차	차령 12년 경과된 자동차	차령 7년 경과된 자동차	차령 4년 경과된 자동차
	기타	차령 7년 경과된 자동차	차령 5년 경과된 자동차	차령 3년 경과된 자동차
사업용	승용차	차령 3년 경과된 자동차	차령 2년 경과된 자동차	차령 2년 경과된 자동차
	기타	차령 4년 경과된 자동차	차령 3년 경과된 자동차	차령 2년 경과된 자동차

※ 정밀검사 주기는 1년이며, 차령이 10년 미만인 비사업용자동차는 2년임

수도권지역에 등록된 차량이 정밀검사에 불합격할 경우 배출 허용기준 준수가 곤란하거나 정비 비용이 과다한 차량은 조기 폐차를 유도하고, 자동차 업계와 자발적 협약을 체결하여 노후차 소유자가 신차 구입시 가격할인 등 혜택을 부여하는 방안을 강구할 계획이다.

5. 환경친화적인 에너지 체계 구축

가. 환경친화적인 조세체계 개편

경유 등에 대한 세율을 상향조정하는 등 에너지 가격체계를 '06년까지 휘발유(100):경유(75):LPG(60) 상대가격비를 100:85:50 수준으로 조정하여 환경친화적으로 개편하고 자동차 관련 세제를 주행세 위주로 개편하여 자동차 운행 감소를 유도할 계획이다.

나. 대체 에너지 보급 기반 조성

국제환경규제에 능동적으로 대처하고 국내 대기질 개선을 위해서는 대체에너지 보급 확대가 필수적이거나, 대체에너지 보급실적은 미미한 수준에 머무르고 있어 확충 기반조성이 필요하다. 이를 위하여 바이오디젤 등 수송부문 대체연료 보급활성화를 위한 기술개발, 세제 혜택을 지원하고 도시재개발 및 신도시 건설시 에너지 사용량의 일정비율에 대해 태양열 의무화 등 대체에너지 사용을 확대할 계획이다.

< 대체에너지 보급실적 >

구분	'90년	'95년	'01년
1차 에너지 수요(천TOE)	93,192	150,437	198,409
대체에너지	797	1,051	2,456
비중(%)	0.9%	0.7%	1.2%

※ 제2차 국가에너지기본계획(산자부 '02.10)

< 국내·외 대체에너지 공급 현황 >

국가명	덴마크	프랑스	미국	일본	우리 나라
비중(%)	8.5	4.5	4.1	2.1	1.03

※ 2000 IEA Energy Balances of Countries(외국은 '98년, 우리 나라 '01년 기준)

< 대체에너지원별 공급 비중('01년) >

구분	계	폐기물	바이오	태양열	소수력	태양광	풍력
공급량(천TOE)	2,456	2,306	84	37	22	5	2
비중(%)	100	93.9	3.4	1.5	0.9	0.2	0.1

※ 제2차 국가에너지기본계획(산자부 '02.10)

V. 맺음말

지난 20년간 가정, 공장, 자동차에서 직접 배출되는 SO₂, CO, Pb 등 이른바 후진국형인 1차 대기오염물질은 연료 중 황함량 기준 강화, LNG공급 확대, 무연휘발유 보급 등으로 대폭 개선되어 선진국 수준에 이르는 획기적인 성과를 이루었으나 '90년대 중반이후 대두되는 NO₂, VOC, PM-10, O₃ 등 2차 오염물질에 대한 대응은 상대적으로 소홀했다

이로 인하여 오존주의보 발령횟수가 빈번해지고 한낮에도 시정이 뿌옇게 흐려져 가시거리가 5km 이하인 날이 증가하고 있어 국민들이 눈으로 피부로 느끼는 체감오염도를 개선하기 위한 보다 근원적인 처방이 필요하다.

질소산화물은 직접적으로는 호흡기 질환을 일으키고, 산성비를 내리게 하고, 간접적으로는 시정거리 감소에 영향을 주고 2차 반응에 의하여 오존과 미세먼지 증가를 유발하므로 오염도 저감대책이 요구된다. 우리 나라에서도 질소산화물 배출을 효과적으로 저감할 수 있는 방지기술(SCR, SNCR 등)이 개발되어 상용화되고 있으며 시장가격체계에 의해 설치비용도 낮아지고 있기 때문에 경제적인 부담이 완화되고 있다.

이같은 문제제기와 방지기술 수준을 바탕으로 이제는 질소산화물 배출저감에 모든 경제주체가 함께 나서야 할 시점에 이르렀다. 즉 정부와 사업자는 질소산화물 배출허용기준의 강화, 질소산화물에 대한 배출부과금 부과방안, 질소산화물 저감기술개발 지원 등에 관하여 실행가능한 방법을 논의하고, 정부와 국민(소비자)은 자동차관리에 대한 공감대를 형성하여 우리 모두 배출저감에 기여해야 할 것이다.

아울러 우리 나라에서 가장 대기오염이 심각한 수도권(서울, 인천, 경기 19개시)의 대기질 개선을 위하여 추진중인 "수도권 대기질개선특별법" 제정으로 우리 나라의 대기환경개선에 일대전기가 마련될 것으로 확신하며, 배출허용규제중심의 사후관리에서 환경용량을 고려한 사전예방적인 관리체제로의 전환을 기대해 본다