

# 대기오염 총량규제의 정책방향과 산업체에 미치는 영향 및 대응방향

(1)



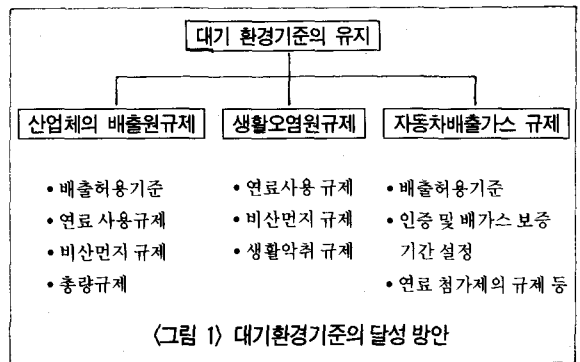
구자공

(한국과학기술원 토목공학과 교수)

## 1. 서론

현재 지구 환경문제로는 기후변화, 오존층파괴, 유해물질의 국가간 이동, 생물종의 감소, 산성비 및 해양오염 등이 주요 현안으로 등장하면서 국제적으로는 그린라운드, 국제 환경협약, WTO 등이 중점 거론되어 환경과 무역과의 연계까지 논의되고 있는 실정에 있다. 국내에서도 이러한 주요 현안에 능동적으로 대처하기 위하여 학계, 산업체, 정부가 각각 부단한 노력을 기울이고 있는 실정에 있다. 그 일환으로 정부는 대기질의 수준을 WHO 요구수준을 목표로 하고 대기질 관리를 꾸준히 강화하고, 아울러 배출원 관리에 주력하고 있으며, 기업은 국제 환경문제의 무역에 미치는 파고를 예측하고 이에 따른 대책 수립에 노력을 경주하고 있는 실정에 있다.<sup>7), 20)</sup>

정부에서는 대기질 및 배출원 관리 강화를 위한 방안으로서 환경규제의 강화, 환경오염 부담금제의 신설 및 총량규제 실시가 각각 준비되고 있으며, 아울러 배출허용기준 또한 선진국 수준으로 조정할 필요성을 거론하고 있는 실정에 있다. 대기질의 관리 즉 환경기준의 적정 유지를 위한 규제방법으로는 <그림 1>에서 표시한 바와 같이 점오염원인 산업장의 배출원규제, 면오염원인 생활오염원의 관리 및 이동오염원인 자동차 배출가스의 규제를 들 수 있다.<sup>19)</sup>



지금까지는 점오염원은 주로 배출허용기준, 연료사용규제 및 비산먼지 규제, 면오염원은 연료사용 규제를, 이동 오염원은 배출허용기준 등을 주요 규제방법으로 이용하여 대기질 개선에 상당한 기여를 하였다. 그러나 이러한 제도로서 아직도 일부 지역에서는 환경기준을 만족하지 못하고 있고 아울러 국민들은 더욱 깨끗한 환경을 요구하고 있어 환경기준도 계속 강화 할 것이다. 그러므로 이에 대비하여 지역내의 오염물질의 총배출량을 제어할 수 있는 새로운 규제방법이 필요하다. 또한 배출허용기준이 현행 농도규제방식에서 오는 기업체의 규모에 따른 불평등을 해소하고 경제적인 규제정책을 수립하기 위하여, 배출원의 종류별, 산업체의 규모별 배출가능총량을 합리적으로 배분할 수 있는 합리적인 환경기준 달성방법이 절실히

필요하게 된다.<sup>1)</sup>

따라서 본 연구는 이러한 시대적인 요구상황에 비추어 대기질을 개선하기 위한 새로운 합리적인 대기질 개선방안으로서 미국의 환경기준 초과지역의 환경기준 달성계획(SIP=State Implementation Programs) 또는 일본의 황산화물 및 질소산화물의 총량규제 같은 새로운 방안 등이 필요하며 이를 위하여 우리 실정에 맞는 총량규제 또는 합리적인 환경기준 달성방안(이하 총량규제)을 수립 제시하고 이에 따른 기업체에 미치는 영향 및 대응 방안을 제시하는데 있다. 한편 기업 경영의 측면에서는 이러한 시대적인 변화가 위기의 국면이라고 볼 수 있으나, 이러한 시대적인 변화에 능동적으로 대처하는 기업은 오히려 커다란 변화와 발전의 계기가 될 수도 있을 것이다.

## 2. 총량규제의 정의 및 개념

### (1) 총량규제의 정의

현재 국내에서 대기질 개선을 위하여 관심이 되고 있는 대기오염 총량규제는 크게 두가지 관점이 있다.

첫째는 배출허용기준 중 기준에 실시하고 있는 배출농도규제의 반대 의미에서 사업장의 배출시설에서 배출되는 오염물질의 배출 총량을 규제한다는 의미이다. 이때는 규제대상이 지역내의 일정규모 이상의 사업장만이 될 수 있다.

둘째는 지역의 환경기준을 만족하기 위한 수단으로 환경오염 영향권역을 하나의 Bubble로 보고 이 지역내에 배출되는 오염물질의 배출총량이 확산·침강 등의 정화작용을 거친 후 대기중 농도가 환경기준 이내가 되도록, 즉 지역내의 배출총량이 지역의 환경용량 이내가 되도록 저감하는 것을 의미하며 배출규제 대상은 지역내의 점, 면 및 이동 오염원 모두가 규제 대상이 되며 각각의 배출원의 규제 방법은 경제성, 기술적, 사회 정의적인 측면을 고려하여 기존의 규제 방법 및 새로운 규제 방법을 추가하여 사용할 수 있다.<sup>1)</sup>

기존의 대기환경보전법 제9조(총량규제) “.....사업장에 대하여 배출되는 오염물질을 총량으로 규제할 수 있다”는 총량규제의 정의 중 첫째의 개념을 강하게 내재하고 있으며 이는 사업장의 배출시설의 규제방식을 농도규제에서 총량규제의 방식으로 전환하겠다는 의지만 내포하고 있다고 볼 수 있다.<sup>3)</sup> 그러나 이 방법

으로는 지역의 기타 배출원의 관리 및 규제가 어려우므로 대기환경보전법을 (총량규제)“.....장·단기 환경기준을 초과하는 지역의 오염물질에 대하여는 총량규제 지역으로 지정하고 시도지사로 하여금 기간을 정하여 환경기준을 달성하도록 하여야 한다”로 하여 환경기준의 달성에 중점을 두어 동일 환경영향권역의 오염물질 배출 총량을 규제한다는 개념으로 전환이 필요하다.

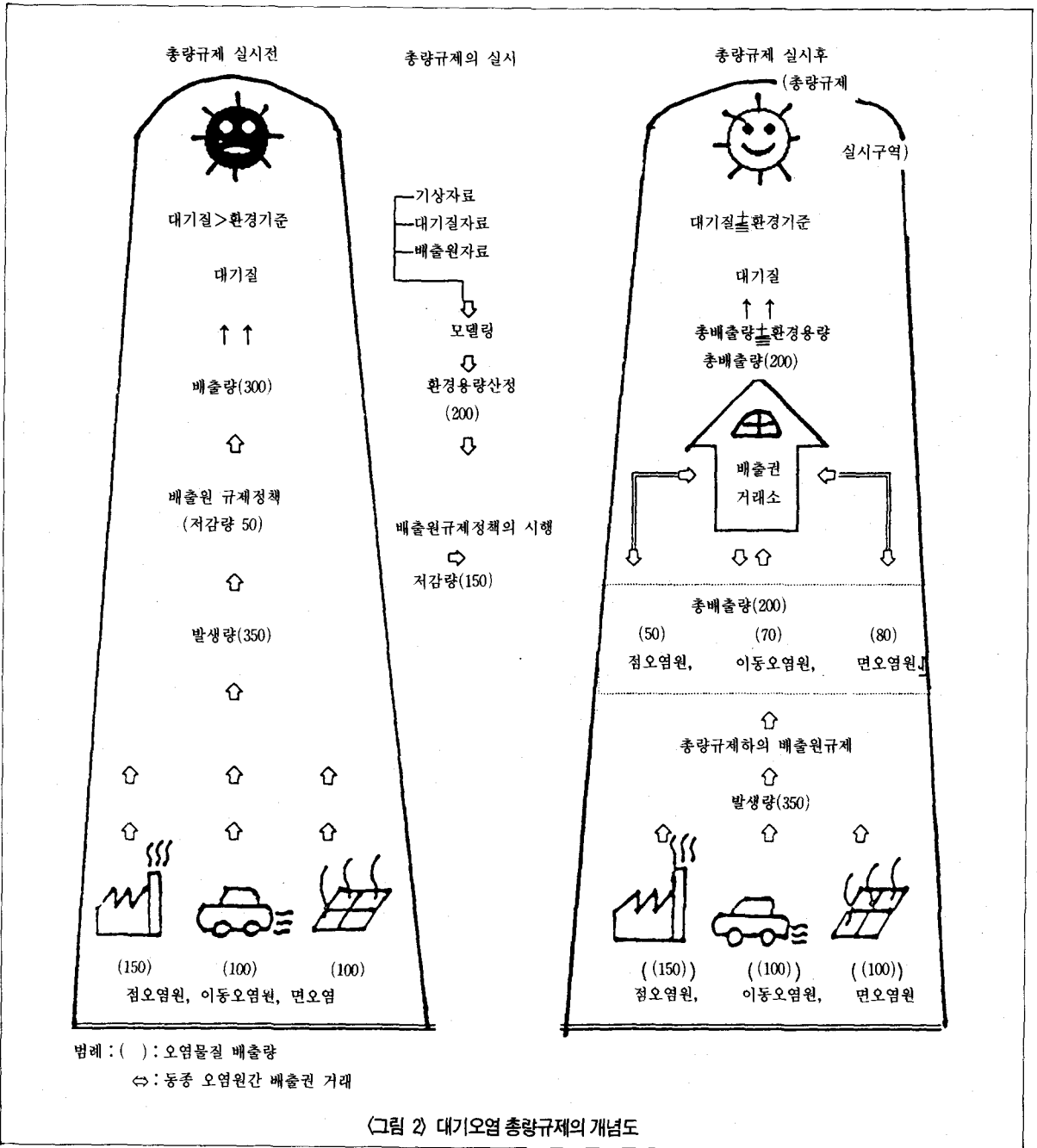
그러므로 총량규제의 정의는 환경기준을 합리적으로 달성하기 위한 방법으로 지역내의 모든 배출원이 규제대상이어야 한다. 총량규제는 “환경기준 오염물질이 장·단기 환경기준을 초과할 때 지역내의 모든 배출원에서 배출되는 당해 오염물질을 각종 배출원 규제방법을 이용하여 배출을 저감시켜 지역의 장·단기 환경기준을 합리적으로 달성하도록 하는 방법”으로 정의하는 것이 더욱 바람직하다.<sup>1)</sup>

### (2) 총량규제의 개념

미국의 환경기준 초과지역의 환경기준 달성 계획 및 일본의 총량규제의 개념을 종합하여 총량규제의 실시 전과 실시후의 개념을 도식화하면 <그림 2>와 같다.<sup>9)</sup>  
14)

그림에서 보는 바와 같이 기존의 대기질 관리방법은 지역내의 오염물질 배출량을 배출원 규제정책을 수행 결과 대기질을 이용하여 배출원 규제정책의 효과를 입증할 수 있었으며, 또한 대기질의 개선을 위한 정확한 오염물질 저감량을 예측할 수 없는 단점이 있다. 그러나 총량규제를 실시할 경우 정확한 배출원 조사자료, 기상자료 및 기존의 대기질 측정자료 등을 이용하여 확산 모델을 검증하고, 이 모델을 이용하여 목표 대기질을 만족하기 위한 최적의 오염물질 배출 저감량을 산정하고, 경제성, 기술적인 가능성 및 형평성 등을 고려하여 오염물질 배출량을 각 배출원별로 적정 분배하여 배출하도록 함으로서 경제적이고 합리적인 방법으로 환경기준을 만족시킬 수 있다.

기존의 대기질 관리와 총량규제와의 차이점은 배출원조사의 정확성, 모델링에 의한 환경용량(지역의 환경기준을 만족하면서 지역 내에서 배출할 수 있는 오염물질의 배출총량) 및 저감목표량 산정 및 합리적이고 경제적인 방법으로 지역내의 배출총량을 각 배출원에 분배하여 지역내의 오염물질 총배출량을 환경용량



이내로 조정하여 지역 환경기준을 만족하도록 하는 것이다.

또한 이때 지역내의 배출권 거래소를 두어 오염물질 배출량을 거래할 수 있는 배출권 거래제도를 활용하여 배출원의 배출량의 상호 조정을 시장 경제 원리에 맡

겨 더욱 경제적인 방법으로 배출량을 저감할 수 있게 하고 또한 배출량 저감 기술개발 및 투자에 대한 보상의 기회도 제공할 수 있다.

이때 배출권의 거래 후에도 지역내의 오염물질 총배출량은 항상 일정하다.<sup>1)</sup>

### 3. 외국의 대기질 관리 현황

외국의 대기질 관리 현황을 미국, 일본을 중심으로 살펴보면 그 특징은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 각국의 대기보전 대책의 특징<sup>3)9)10)13)16)17)</sup>

구 성	미 국	일 본	한 국	비 고
배출원 규제정책	-배출허용기준 • 연료소비량, 생산물품 당, 시간당, 오염물질의 중량 규제	-배출허용기준 • 일반 배출허용기준 • 특별 배출허용기준 • 업격 배출허용기준	-배출허용기준 • 일반 배출허용기준 • 특별 배출허용기준 • 업격 배출허용기준	
	-자동차배가스규제	-자동차배가스규제	-자동차배가스규제	
		-비산분진 관리기준	-비산분진 관리기준	
		-연료규제 기준 • 황함량	-연료사용규제 • 황함량 규제 • 정정연료사용	
		-총량규제 • 유황산화물 • 질소산화물  -착지지점	* 총량규제 실시가능 (대기환경보전법 제9조)	
-주정부 실행(SIP)계획 • 미달성지역 신규시설 (최선의 통제기술 (BACT) 또는 신규시설 처리기준(NSPS)) -오염물질 배출권 판매 제도 (고정오염원)	* 지방조례에 의한 환경 기준 있음	* 지자체 실시후 지자체 별 환경기준 및 배출허용 기준 제정 가능성 있음		

표에서 보는 바와 같이 배출허용기준은 미국의 경우 배출량으로 일본과 국내의 경우는 배출농도기준으로 되어 있었으며, 기타 자동차 배가스, 비산분진, 연료 사용 규제 등에서는 일본과 유사한 경향을 보이고 있었다.

이들 각국의 대기질 관리의 특징을 살펴보면 일본의 경우 법적인 명칭으로서의 황산화물과 질소산화물에 대한 총량규제의 실시로서, 지정지역은 환경기준 확보가 곤란한 지역으로 황산화물 24지역, 질소산화물 3지역이 현재 지정되어 실시되고 있으며 이 지역의 도도부현 지사는 총량 삭감 계획을 작성하여 환경청장에게 승인 후 이를 실시하므로써 지역의 환경기준을 달성하기 위하여 노력하고 있다. 한편 기타 지역에 대한 환경관리인. 1995. 1

여서는 착지지점농도(K치 : 황산화물에 적용)규제와 배출허용기준(농도기준) 등을 적용하고 있다.<sup>14), 15), 16), 17), 18)</sup>

미국의 경우 환경기준 미달성지역에 대하여 달성기간을 정하여 당해지역에 대하여 주정부 실행계획(SI-Ps=State Implementation Programs)을 작성하여 실행하고, 기타 운영허가 및 배출권 거래제도를 이용하여 환경기준 달성을 위하여 노력하고 있다. 국내의 경우 현재 대기환경보전법 제9조에 총량규제 실시가 가능하도록 법적인 근거를 마련하고 있으며, 아울러 일부 지역을 대상으로 실시를 위한 준비를 하고있는 실정에 있다.<sup>3)</sup>

미국의 경우 총량규제란 뜻으로 해석되는 용어는 없으나 환경기준 초과지역에 대한 환경기준 달성계획의 일환으로 시행되는 주정부실행계획이 일본의 도도부현지사가 계획하고 실행하는 총량삭감계획과 내용이 유사하였다. 환경기준 초과지역의 주정부는 주정부실행계획을 작성하고 환경청장의 승인후 이를 시행하므로써 지역의 대기질 개선을 도모하고 있다. 기타의 특징으로서는 운영허가(Operation Permit) 및 동일지역 내에서 허용된 배출권을 거래할 수 있는 배출권 거래제도(TDP=Transferable Discharge Permit)를 들 수 있겠다.

주정부실행계획 및 총량삭감계획은 지역의 환경기준을 합리적으로 달성하기 위하여 배출원조사, 모델링을 통한 환경용량의 산정, 환경용량 및 배출량에 따른 삭감목표량의 산정, 단위 배출원의 오염물질 삭감방법의 도출, 환경기준 달성기간 등의 내용이 포함되어 있다. 이들 환경기준 초과지역의 점오염원인 산업체의 경우 미국은 연차적으로 오염물질 배출저감계획을 제출하도록 하고이를 근거로 주정부 실행계획의 저감계획을 수립하고 있었으며, 일본의 경우 연료 사용량에 따른 허용 배출량을 결정하는 규제식에 따라 회사가 배출할 수 있는 오염물질량을 규제받고 있다.<sup>9), 10), 11), 12), 13), 15)</sup>

### 4. 국내 대기질 관리 현황 및 특성

#### (1) 환경기준 및 배출원 규제방법

우리 나라의 대기환경기준 및 년도별 관리강화 일정은 다음 <표 3>과 같다. 표에서 보는 바와 같이 우리 나

(표 2) 연도별 대기환경기준 및 배출원 관리 강화 일정

년도	환경 기준	배출 허용 기준	기타 규제
'71		-공해방지법 (암모니아 등 18개 오염물질)	
'79	-아황산가스 환경기준 제정		
'81		-Cd, Pb, Cu, Br 추가 -P삭제	
'83	일산화탄소, 이산화질소, 옥시단트, 먼지, 탄화수소(기준제정)		-비산먼지 규정 신설 -저유황유 사용 시설 기준신설
'87		-Zn, Ni기준 추가 -적용배출시설 15개로 세분화 -표준 산소농도 제도 신설	
'91	-납 환경기준 제정 -이산화질소의 환경기준 강화 (일 평균을 시간평균으로)	-대기환경보전법 -적용배출시설 세분화(19개) -오염물질(25개) -단계별 예시제도 입	
'93	-장·단기 환경기준 대폭 강화 •1시간 평균 신설 •미세먼지 항 신설		
계획	-WHO요구수준		

라의 대기 환경기준은 79년의 아황산가스의 환경기준 제정을 시작으로 94년까지 꾸준히 강화하여 일부 항목에 대하여는 선진국의 수준이며 앞으로도 계속 강화하여 WHO 요구수준까지 강화할 예정이다. 1), 2), 6), 7)

환경기준을 만족하기 위한 배출원 규제정책은 배출허용기준(배출농도규제)을 기본으로 하여 연료규제(저유황유 사용, 청정연료사용, 고체연료 사용금지 등), 비산먼지 규제, 자동차 배가스규제 등을 기본적으로 실시하고 있다. 배출허용기준은 '71년 공해방지법에서 암모니아 등 18개 오염물질을 규제한 것을 시작으로 4차에 걸쳐 '91년까지 강화하였으며 특히 '91년의 개정의 경우 '95년과 '99년에 2차에 걸쳐 단계별로 강화할 것을 예시하는 단계별 강화 예시제가 도입

되어 있다. 기타 비산먼지 발생원 시설관리기준과 저유황유사용기준 등은 '83년에 제정되어 계속 강화하고 있다. 한편 기존정책으로서도 환경기준을 만족하지 못할 경우를 대비하여 총량규제의 실시가 가능하도록 법적인 근거도 아울러 마련되어 있다. 1), 2), 6), 19)

대기보전 중기종합계획('92-'96)에서는 기존정책을 강화하고 총량규제의 가능성을 검토하는 것으로 계획되어 있으며 주요정책으로는 청정연료사용 및 저유황유 공급 확대, 자동차 공해저감, 배출시설의 규제강화 및 총량규제실시 가능성 검토 및 준비단계로 되어 있다. 7)

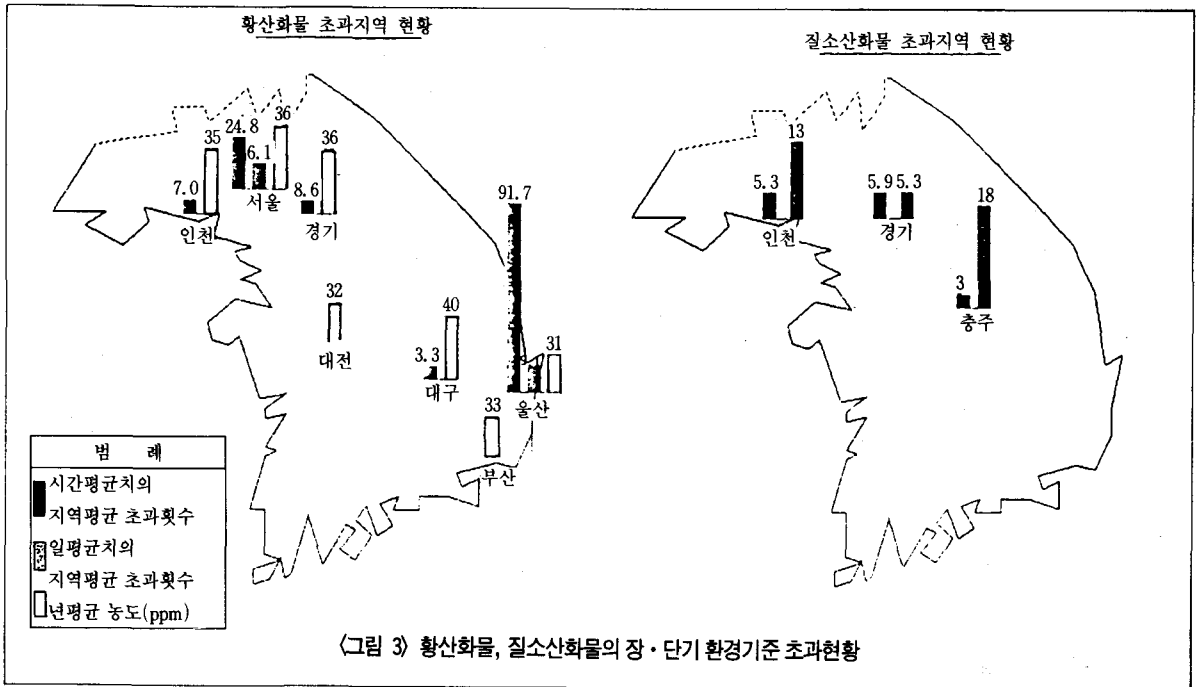
(2) 환경기준 초과 현황<sup>4)</sup>

배출원 규제정책의 시행결과로 볼 수 있는 연도별 연평균 대기질은 황산화물과 분진은 배출원 규제강화로 연도별로 대기질 개선 경향이 뚜렷한 반면 오존과 질소산화물은 크게 개선되지 못하였으며 일부 지역에서는 농도가 오히려 상승하고 있었다. 4), 7)

'93년의 장기환경기준(연평균) 및 '92년의 단기환경기준 초과현황은 (표 4)에서 보는 바와 같이 장기환경기준은 황산화물이 대구와 울산지역만이 기준을 초

(표 4) 장·단기 환경기준 초과 현황(장기 : '93년, 단기 : '92)

오염물질 (단위)	환경기준 (기준)	순위(농도 또는 초과횟수)
총부유먼지 (ug / m <sup>3</sup> )	일평균(300)	서울지역만 일평균 평균 3회 초과
(ppm)	연평균(0.03)	대구(0.035ppm) > 울산(0.032ppm) ('93년)
	일평균(0.14)	울산(9.1회) > 서울(6.1회) > 대구(3.3회)
	시간평균(0.25)	울산(91.7회) > 춘천(25회) > 서울(24.8회) > 인천(7.0회) > 경기(6.8회)
	가중평균	울산 >> 서울 >> 대구 >> 경기 > 인천 > 춘천 > 부산 > 대전
질소산화물 (ppm)	일평균(0.05)	충주(18회) > 인천(13.0회) > 경기(5.9회)
	시간평균(0.08)	인천(5.3회) > 경기(5.3회) > 충주(3.0회)
	가중평균	인천 > 충주 > 경기
오존 (ppm)	8시간(0.06)	서울(16.6회) > 경기(6.5)
	1시간(0.1)	서울(54.9회) > 경기(22.5회) > 구미(4.2회)
	가중평균	서울 >> 경기 >> 구미



〈그림 3〉 황산화물, 질소산화물의 장·단기 환경기준 초과현황

과하고 있었다.<sup>4)</sup>

단기 환경기준은 년 3회 이상 초과하지 못하도록 대기 환경보전법에서 규정하고 있으며 단기환경기준을 3회 이상 초과한 현황을 '92년 79개 측정소에서 총부유먼지, 황산화물, 질소산화물, 오존의 측정결과를 '93년의 환경기준과 비교하였다. 그 결과 총부유먼지는 서울지역만 일평균이 평균 3회 초과하고 있었다. 황산화물은 일평균이 울산, 서울, 대구, 시간평균은 울산, 춘천, 서울의 순서였다. 질소산화물은 일평균 초과횟수는 충주, 인천, 경기이었으며, 시간평균은 인천, 경기, 충주의 순서이었다. 오존의 8시간 평균 초과 현황은 서울, 경기의 순서이었으며, 1시간 평균은 서울, 경기, 구미였다.<sup>1), 4)</sup>

장·단기 환경기준을 비교하여 초과 정도가 비교적 큰 황산화물과 질소산화물의 지역별 장·단기 환경기준 초과현황을 도식화하면 다음 〈그림 3〉과 같다.

황산화물에 대한 '92년도의 장·단기 환경기준치를 가중하여 비교하여 본 결과 울산, 서울, 대구, 경기가 우심지역으로 분류되었으며 인천, 춘천, 부산, 대전이 환경기준을 초과하고 있는 지역으로 분류되었다. 그중 울산은 특히 단기환경기준 초과정도가 매우 높게 나타나고 있었다. 질소산화물 연평균은 모든 지역

이 기준이내였으며 일평균은 충주가 18회로 가장 높게 나타났으며 이는 측정지점이 버스터미널 인근에 위치한 것이 주요인 이었으며, 단기 환경기준치(일, 시간 평균)초과 정도가 인천, 충주, 경기의 순서로 나타났다. 오존은 8시간 및 1시간 평균치가 모두 서울지역의 초과 횟수가 가장 많았으며 오염정도는 서울, 경기가 우심지역으로 나타났다.<sup>4)</sup>

각 오염물질의 월변화는 분진은 5월에서 10월이 비교적 낮고 황사현상이 있는 3·4월과 기타 난방계절이 비교적 높게 나타났으며 일변화는 아침 8시에서 11시 사이와 저녁 8시 이후가 높게 나타났다. 황산화물의 월변화는 난방수요와 유사한 경향으로 봄·여름이 낮고 가을·겨울이 높게 나타났으며, 일변화는 아침 8-10시 저녁 8시 이후가 비교적 높게 나타났다. 질소산화물의 월변화는 다른 오염물질에 비하여 비교적 변화가 적었으나 일변화는 황산화물과 유사하게 아침 8시에서 10시경과 저녁 8시 이후가 증가하는 경향을 보이고 있었다.