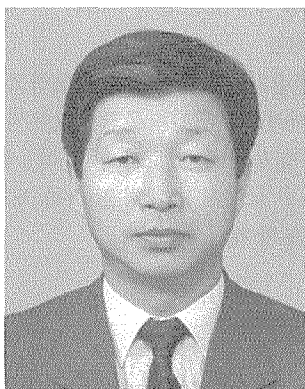


# 대기환경보전을 위한 연료정책



金 德 治

〈환경처 대기제도과장〉

## 1. 머리말

쾌적한 환경에서 삶을 영위하는 것이 우리의 바램이고, 권리이면서도 그것을 달성한다는 것은 지극히 어려운 일종의 하나임에 틀림이 없다.

산업구조의 변화, 대도시로의 인구집중, 새로운 화학물질의 개발, 생활양식의 변화 등으로 오염의 정도는 날로 심화되고 자연환경은 점차 파괴되어 가고 있는 실정이다. 특히 산업혁명 이후 연료사용의 급속한 증가는 대기중의 CO<sub>2</sub> 농도를 급격히 증가시켜 산업혁명 이전의 대기중 CO<sub>2</sub>의 농도가 280ppm

에 불과하던것이 90년에 이르러서는 350ppm에 이르게 되었고, 오늘날 지구환경의 변화에 큰 영향을 미치는 지구온난화현상의 주원인물질의 하나로 대두되고 있다.

지구온난화현상이 석유, 석탄등 화석연료의 사용증가에 기인한 것으로 판명됨에 따라 범세계적인 대책등을 강구하기 위하여 1988년 11월 IPCC(기후변화에 따른 정부간 패널)가 설치되었고, 그동안 수차례의 협의를 거쳐 오는 6월에는 브라질에서 개최되는 UNCED 회의에서 CO<sub>2</sub> 배출량을 '90년 수준으로 안정화 시키고, 2005년부터는 배출량을 감소토록 하는 협약을 체결할 예정이다.

우리나라도 만일 이러한 협약에 불가피하게 가입할 경우에는 화석연료의 의존도가 80% 가깝고, 에너지 소비증가율이 15%에 이를뿐 아니라 산업구조 측면에서도 에너지 다소비 산업인 철강, 석유 화학 등 중화학 공업의 비중이 높아 앞으로의 경제성장및 에너지 수급정책에 큰 영향을 미칠 것으로 판단되므로 범정부적인 대책이 마련되고 있다.

환경오염 측면에서 범세계적으로 심각한 문제가 되는 온실효과에 의한 지구온난화 문제와는 달리 우리나라에서는 대도시의 대기오염문제 특히 아황산가스의 저감을 위해 장기적인 대책을 수립하여 추진해 오고 있으나 아직까지도 선진국의 대기오염과

비교하면 상당히 높은 수준에 있어 에너지절약 정책과 더불어 연료의 청정화 정책이 계속 추진되어야 할 입장이다.

## 2. 추진내용

대기중의 아황산가스는 연료의 연소와 산업공정 등에서 발생되며, 우리나라의 경우 대부분이 산업, 난방, 수송 및 발전시설에서의 연료연소에서 발생되고,蔚山·麗川 등의 황산제조 및 비료제조시설의 산업(생산)공정에서 일부가 발생되고 있다.

아황산가스로 인한 대기오염을 저감시킬 수 있는 방법은 연료중에 황분이 적은 연료로 대체사용하거나 연료연소후 배출가스를 탈황(배연탈황)하는 방법이 있다. 이중 우리나라에서는 연료대체 방법을 채택하여 산업체 열공급시설 및 자동차에 저황연료 및 청정연료를 사용토록 하고 대상지역 및 시설도 점차 확대하여 나가고 있으며 앞으로 석탄 및 중유를 다량 사용하는 발전소 등 일부시설에 대해서는 배연탈황 시설을 설치토록 하고 있다.

### 가. 低黃연료유 공급확대

서울시 등 수도권 및 주요도시의 아황산가스 오염을 저감시키기 위하여 '81년에 연료용유류의 황함유기준을 강화(B-C유 : 4.0%→1.6%이하, 경유 : 1.0%→0.4% 이하)하여 서울지역에 공급을 시작 '91년 현재 전국 주요도시 31개市·郡에 확대 공급하고 있으며 정유사의 탈황 및 분해시설 설치가 일부 완료되는 '93년부터는 유류의 황함유기준이 한단계 더 강화(B-C유 : 1.6% 이하→1.0% 이하, 경유 : 0.4%→0.2% 이하)된 유류의 공급 및 사용을 의무화하여 B-C유의 경우 서울 및 수도권 20개市·郡에 경유는 전국 주요도시 34개市·군에 공급할 계획이다. <표-1>

低黃연료유를 확대공급함에 따라 서울, 釜山, 蔚山, 大邱, 仁川 등 대도시에서 아황산가스의 배출량이 감소되어 대기질이 크게 개선되어 가고 있으며, 저황연료유 공급후의 아황산가스 오염도를 전국의 주요도시별로 비교하여 보면 <표-2>와 같다.

<표-1>

연도별 低黃油공급 현황

(단위 : 천 B/D)

		1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
總 需 要	計	355	337	326	337	413	469	544
	B-C油	218	194	175	163	209	239	283
	輕油	137	143	151	174	204	230	261
低 黃 油	計	148	209	230	231	296	340	402
	B-C油(1.6%~2.5%)	82	111	119	97	134	154	193
	輕油(0.4%)	66	98	111	134	162	186	209
供給率 (%)	計	43	63	71	69	72	73	74
	B-C油	38	57	68	60	64	65	68
	輕油	48	69	74	77	79	81	80

<표-2>

지역별 低黃연료유 공급전후의 SO<sub>2</sub> 농도

(단위 : ppm)

	공 급 내 용		공 급 전		공 급 후	
	공급시기	대 상	기준년도	오 염 도	기준년도	오 염 도
서울	1981. 7. 1	대형배출시설	1980	0.094	1991	0.043
仁川	1982. 2. 1	仁川火力, 京仁火力	1981	0.043	1991	0.041
蔚山	1981. 7. 1	蔚山火力, 嶺南火力	1981	0.057	1991	0.038
釜山	1984. 7. 1	全排出施設	1981	0.061	1991	0.038
大邱	1984. 7. 1	全排出施設	1981	0.046	1991	0.041

이와 같이 低黃연료유를 지속적으로 공급, 사용하여 대기오염 감소효과를 가져오기까지는 국민과 산업체 및 관계부처의 환경오염방지에 대한 이해와 협조가 그 바탕이 되었다고 할 수 있고, 저황유 공급 초기에는 低黃연료유 사용 대상지역의 산업체에서는 高黃油和 低黃油의 가격차이에서 오는 경제적인 부담 등으로 다소 어려움을 겪기도 했다.

低黃油 공급초기에는 저황유 사용, 공급지역의 시설의 종류나 규모에 따라 저황유를 제한적으로 공급하였으나, '91년부터는 시설의 종류나 규모에는 관계없이 공급체계를 지역개념으로 전환하여 저황유 사용·공급지역의 유류를 사용하는 모든시설에 저황유를 사용케하고 있다.

특히 도시 대기오염을 低減시키기 위하여는 유류종의 황함유 기준을 강화해야하나 우리나라는 탈황시설설치가 설치되지 않아 강화된 황함유기준을 맞출수 없기 때문에 국내 정유사로 하여금 탈황시설및 분해시설을 설치토록 하였으며 정부에서는 탈황및 분해시설 설치에 다른 투자비가 과대하게 소요되어 조세감면규제법에서 투자액의 3/100을, 관세법에서 탈황시설기계에 대하여 관세액의 80%를 각각 감면지원하여 주고 있으며, 극동정유는 '84년 공사를 시작, 총투자비 4,600억원을 들여 중질유 분해시설(3만4천 B/D)과 석유정제시설(6만 B/D)을 '89년 11월 완공하였고, 他 정유사에서도 1995년말까지 설치 완료 예정으로 현재 공사중에 있다.

따라서 '90년대에는 선진국 수준의 저황유가 충분히 생산, 공급되어 대기오염저감에 크게 기여할 것으로 예상된다.

## 나. 청정연료 사용의무화

1988년에 서울특별시내의 보일러용량 2톤이상 빌딩(업무, 영업, 공공용)에 LNG 사용의무화를 시작, '91년 현재 보일러용량 0.5톤이상 빌딩및 평균 전용면적 30평이상과 수도권지역(14개 시·군)에서는 보일러용량 2톤및 전용면적 35평이상의 중앙난방방식 아파트에 대하여 LNG로 연료대체하였으며, 1992. 9월부터 서울특별시에서는 전용면적 25평이상, 수도권지역에서는 보일러용량 0.5톤이상 빌딩및 평균전용면적 30평이상의 중앙집중난방식

아파트는 LNG로 연료를 대체하여야 한다. <표-3>

또한 LNG 사용의무화 대상지역을 LNG 배관망 사업과 연계하여 '93년에는 大田직할시, '94년에는 大邱직할시, '95년에는 釜山직할시, 光州직할시및 蔚山市에 대하여 LNG 사용의무화를 추진할 계획이다.

이와 같이 LNG를 확대 사용토록하는 것은 LNG는 연소시 대기오염물질이 거의 배출되지 않는 燃料이기 때문에 세계적으로 널리 사용되고 있으며 대도시의 환경보전에 큰 기여를 할 수 있는 최적의 에너지源이기 때문이다.

LNG의 사용은 환경보전을 위한 최적 에너지源이라는 점 이외에도 사용이 편리하고 열량이 높고(10,500kcal/m<sup>3</sup>~13,500kcal/m<sup>3</sup>) 유류사용시 필요한 유류저장시설이 불필요하며, 예열작업이 없을뿐 아니라, 청결성유지와 대기환경보전법상 배출시설 대상에서 제외되어 방지시설 설치를 하지 않아도 되는 등으로 그 사용량은 크게 늘어날 전망이나 타연료에 비해 가격이 다소비싼 것이 단점이다.

## 다. 기타저감대책

### 1) 고체연료사용규제

1979년 2차 석유파동이후 석유의존도를 줄이기 위해 대체연료개발 등 연료의 다양화정책에 따라 '80년대 유연탄 수입이 급격하게 증가되어 <표-4> 이를 대도시 또는 공단지역에 사용하게 될 경우 汚染을 더욱 가중시킬 것을 예상하여 '85년 서울특별시, 5개 직할시및 수도권 8개 시·군에 고체연료사용폐지 조치를 하였으며, '92년 현재 전국 주요도시 20개 시·군에 확대 실시하고 있다. <표-5>

그러나 제조공정상 고체연료가 사용되어야하는 주물공장, 제철공장 등의 용해로와 연소과정에서 발생하는 오염물질이 제품제조공정중에 흡수·흡착등의 방법으로 제거되어 오염물질이 현저하게 감소되는 시멘트·석회석등의 소성로시설과 폐기물관리법 관련규정에 따라 설치된 소각시설에 대해서는 예외규정을 두어 고체연료 사용금지지역에서도 사용할 수 있게 하였으며 또한 오염물질의 배출은 최소화할 수 있는 시설의 설치및 운용에 관한 입증서류를 제출하여 환경처장관의 승인을 받을 경우에 한하여 그

<표 - 3>

LNG 사용 대상시설별 시행시기

	대 상 지 역	사용연료	시행시기	비 고
서울	○ 대형빌딩 (2톤 이상)	LNG	'88. 9. 1	* 경과조치 ① '88.1.1 이후 竣工된 아파트 는 '92.8.31까 지 輕油使用 ② LNG 使用對象 施設중 未配管 地域은 配管網 設置日로부터 3개월까지 유 보 단, 해당적 용일 이후부터 는 輕油使用
	○ 기존아파트	LNG		
	- 전용면적 평균 35평 이상		'90. 9. 1	
	- 전용면적 평균 30평 이상		'91. 9. 1	
	- 전용면적 평균 25평 이상		'92. 9. 1	
서울	○ 신축아파트	LNG 또는 輕油	고시일이후허 가(사업승인)	
	- 전용면적 평균 14坪 이상-25坪 未滿			
	- 전용면적 평균 25평 이상	LNG		
	○ 중·소형 빌딩 (0.5~2톤 미만)	LNG 또는 輕油		
	- 보일러 용량 1~2톤 미만		'90. 9. 1	
- 보일러 용량 0.5~1톤 미만		'91. 9. 1		
수도권	○ 서울火力 발전소	LNG	'92.10. 1	
	○ 기존아파트	LNG		
	- 전용면적 평균 35坪 이상		'91. 9. 1	
	- 전용면적 평균 30坪 이상		'92. 9. 1	
	- 전용면적 평균 25坪 이상		'93. 9. 1	
수도권	○ 신축아파트	LNG 또는 輕油	'91. 1. 1 以後許可(專業承認)	
	- 전용면적 평균 14坪 이상-25坪 미만			
	- 전용면적 평균 25평 이상	LNG		
	○ 대형빌딩 (2톤 이상)	LNG	'91. 9. 1	
	○ 중·소형빌딩 (0.5~2톤 미만)	LNG 또는 경유	'92. 9. 1	
○ 京仁火力 발전소	0.3% B-C 油	'90. 9. 1		

주 : 수도권(仁川, 水原, 富川, 果川, 城南, 光明, 安養, 議政府, 安山, 畿旻, 軍浦, 始興, 九里, 高陽市)

연료를 사용할 수 있도록 하였다.

- 도시계획법시행령 제15조의 규정에 의한 전용공업지역과 일반공업지역내의 집단에너지 공급시설 및 열병합발전시설에 고체연료를 사용하는 경우
- 도시계획법시행령 제15조의 규정에 의한 전용공업지역 및 일반공업지역 이외의 지역에서 집단에너지 공급시설 및 열병합발전시설에 석탄연료를 제외한 고체연료를 사용하는 경우
- 자기사업장(대기환경보전법 제10조의 규정에 의하여 배출시설 설치허가를 받은 당해사업장)에서 배출된 가연성폐기물(폐지, 폐목재 및 폐기물관리법시행규칙 제2조 별표 1에서 정한 폐기물중 염소화합물 또는 폐놀화합물이 함유되지 않은 폐합성수지 및 폐합성섬유에 한한다)을 대기환경보전법시행규칙 제4조 별표 3의 규정에 의한 보일러 시설의 연료로 이용하는 경우

2) 저황연탄 공급

서울시 문래동, 구로동 등 공단과 인접해 있고 연

탄사용 다세대 주택의 밀집지역으로 동절기 아황산 가스 오염이 상시 환경기준을 초과하고 있어 同 지역에 공급하는 연탄에 대하여는 현행 황함유율 0.75%인 일반연탄대신 0.5% 이하의 저황연탄을 생산, 同 지역에 매년 9월 1일부터 익년 3월까지 공급토록 하였다.

- 공급대상지역 : 문래동, 구로동, 양평동, 당산동, 영등포동, 신도림동, 가리봉동, 도림동, 대림동

3. 추진 방향

화석연료의 연소과정에서 발생하는 주요오염물질인 아황산가스는 1981년 연료대체정책이 시행되기 전인 1980년의 서울시내 아황산가스 농도가 연평균 0.094ppm에 이르러 환경기준 0.05ppm 보다 무려 2배에 가까운 수치를 나타내었으나 그동안 低黃유류의 공급 및 청정연료 사용의 무화 등 지속적인 연료대체 정책으로 91년도에 이르러 0.043ppm까지 내려가 처음으로 환경기준을 달성하게 되었다.

<표 - 4>

석탄소비 현황

(단위 : 천톤)

	무 연 탄	유 연 탄
1980	18,037	5,032
1981	18,543	7,245
1982	17,887	9,039
1983	18,960	10,151
1984	21,316	12,194
1985	23,100	17,131
1986	24,250	16,437
1987	23,587	17,834
1988	22,926	21,913
1989	20,054	23,500
1990	18,779	23,848

그러나 아직까지도 난방연료의 사용량이 많은 겨울철에는 연탄사용가구가 밀집한 지역 또는 연료사용량이 많은공단주변지역에서는 단기 환경기준인 0.15ppm을 초과하는 경우가 많아 서울 및 수도권지역에는 '93년부터 유황함유량이 1.0% 이하인 B-C유와 0.2% 이하의 경유를 우선 공급토록하여 유류사용에 의한 아황산가스의 발생량을 감소시키고, 점차적으로 지방대도시 등에도 확대공급 할 계획이다.

그리고 LNG 사용의무화 대상시설에 대하여는 추후 지역난방이 공급되더라도 LNG 또는 지역난방을 선택 사용할 수 있도록 하고 있으며, LNG 공급지역

대상지역이라 하더라도 지역난방의 공급이 확정된 지역에 한해서는 지방난방 공급시까지 경유를 사용할 수 있도록 하게 하였다.

특히 우리나라의 환경기준은 美國, 日本 등 선진국이나 WHO의 권고치에 비하면 상당히 완화된 수준이나 우리나라와 같이 난방연료의 많은량을 연탄에 의존하고 있고, 연료의 황함유량이 선진국에 비해 높기때문에 현행기준을 선진국 수준으로 강화하기는 어려울 것으로 판단되나 단계적으로 강화해 나갈 계획이다. 이렇게 환경기준을 점차적으로 강화하기 위하여는 연료 전환정책이 순조롭게 진행되어야 하는 어려움이 있다.

이를 위하여는 정유사의 탈황시설을 조기완공 또는 증설토록하여 저황유의 공급량을 확대시키고 가정난방 연료인 무연탄을 경유 또는 LNG등 청정연료로 대체토록 추진하고 개별난방보다는 지역난방 공급체계를 적극적으로 도입토록 하여 에너지 절약과 함께 오염물질을 근원적으로 줄여 나갈 예정이다.

이와같이 지속적인 청정연료 또는 低黃油의 공급을 확대하거나 저황유의 유황함유량을 감소시켜 나가게 되면 1995년 까지는 도시지역의 아황산가스의 농도는 선진국에 가까운 수준에 이를 것으로 전망된다. ♣

<표 - 5>

고체연료사용규제지역 및 대상시설

규 제 연 료	대 상 지 역	대 상 시 설
고체연료	서울特別市, 仁川直轄市, 釜山直轄市, 大邱直轄市, 光州直轄市, 大田直轄市, 水原市, 富川市, 果川市, 安山市, 城南市, 光明市, 安養市, 議政府市, 九里市, 儀旺市, 軍浦市, 始興市, 美金市, 南楊州郡, 蔚山市, 蔚山群	○ 대기환경보전법 규정에 의한 大氣汚染 排出施設

1991년판

# 石油年報

- 대한석유협회 기획부 -