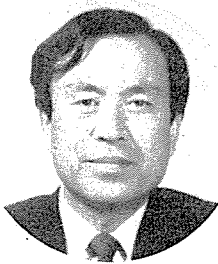


대기오염 방지산업



강 용 식
(중앙대학교 화공과 교수)

'60년대 이후 우리들은 눈부신 경제성장을 이루어 왔으나 반면에 대기과 수질등 생활환경 전반에 걸친 심각한 오염문제에 직면하게 되었다.

우리나라 과거의 경제성장과정에서 더듬어 보건데 거기에는 황무지를 일구고, 무에서 유를 창조해야 하는 어려움의 연속이었으며, 그러한 어려운 여건으로 인하여 환경문제가 소홀히 다루어졌던 것이 사실이나, 근자에 와서 경제문제가 차츰 자리가 잡혀감에 따라 환경보전의 중요성이 재인식되고 또 여러가지 환경대책들이 각 방면에서 적극적이며, 진지하게 검토, 실행되어가고 있음을 볼 때에 때 늦은 감은 있으나 다행한 일이 아닐 수 없다.

우리나라 환경문제의 장래를 전망컨데 급속한 산업발전, 산업의 거대·집중화, 차량의 급속한 증가, 또는 인구의 폭발적 증가 등등 무엇 하나 낙관적인 것은 없다.

이러한 여건의 추이는 바람직한 것은 될 수가 없겠으나, 반면 대기오염방지 기술이 급성장하고, 또한 대기오염방지산업이 건실한 발전을 할 수 있는 계기가 될 수도 있는 것이다.

사실 선진제국에 있어서 환경보전 문제는 오랜 세월에 걸친 시행착오와 기술혁신을 가져왔으며, 그들의 이러한 경험과 지견은 우리들이 지금 대기오염방지의 난문제를 다루는데 있어서 100만원군과도 같은 힘과 용기를 주는 것이다.

여기서는 대기오염방지기술의 장래를 전망하고, 이를 기초로 해서 대기오염방지산업의 모습과 육성방안등에 대해서 살펴보기로 한다.

◇ 대기오염방지산업의 개념

대기오염방지산업이란 대기오염방지와 관련된 제반산업이라고 정의는 할 수 있겠으나, 그 방지기술이 다각적이며 폭 넓게 발달되어온 현재에 있어서는 그 범위와 종류를 정확하게 규정하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 즉 황산화물(SO_x)에 대한 방지기술만을 살펴 보더라도, 우선 황분이 적은 원유인 남방원유의 수입에 의한

低黃 중유의 제조, 황분이 많은 중동원유에서 제조한 高黃중유의 직접 또는 간접법에 의한 접촉수첨탈황(接觸水添脫黃), 액화천연가스(L.N.G.) 또는 황분이 적은 수입유연탄에 의한 고풍중유의 대체, 연소배기가스에 대한 각종 습식 또는 건식법에 의한 탈황방법등 실제 실용화되고 있는 것만을 소개해도 그 종류는 대단히 다양하다.

환경보전법(제3조)에서는 대기오염물질의 종류와 관련산업과 그리고 배출기준농도를(표-1)과 같이 규정하고 있으며, 이 규정은 실질적인 대기오염의 기준이 되는 것이라고 볼 수 있음으로 대기오염방지기술과 동산업의 실제적인 종류와 범위를 규정하는 것이 된다.

황산화물을 보면, 배출농도가 1,800ppm이하로 규정되어 있으며, 이 값은 시판되고 있는 황분이 약 4%인 고풍중유를 그대로 연료로 써도 무관한 값이다. 더우기 서울, 부산 및 울산지구에서는 최근에 황분이 1.6%이하인 저황중유를 쓰게 되어 있으므로 국내에 있어서 연소배기가스중의 황산화물에 대한 대책은 전연 없는 것이 현실이다.

연소가스중의 일산화탄소에 대한 환경보전법이 규정하는 배출농도기준은 400ppm이하로 되어 있으며, 이 값은 가솔린엔진의 가속시등에서는 훨씬 많은 배출량을 나타내며 한 때 캐트 콘부착의 의무화등이 논의된 적도 있었으나 현재로서는 별다른 대책이 없는 상태이다. 또 연

(표-1) 環境保全法上 大氣汚染物質의 關聯産業과 發生源

環境保全法 規則 第3條			關 聯 産 業 및 發 生 源
汚 染 物 質 名	化 學 式	基 準	
(1) 黃 化 酸 化 物	SO ₂	1,800ppm	重油燃燒各産業, 黃酸製造, 金屬工業, 소오다工業, 其他 化學工業 窒酸製造 化學肥料, 鍍金, 有機·無機藥品, 靑寫眞 가스工業, 金屬精鍊工業, 內燃機關 소오다工業, 플라스틱工業, 鹽酸使用化學工業 소오다工業, 其他 化學工業 二黃化炭素製造, 溶劑, 植物薰燕 포르말린製造工業, 皮革, 合成樹脂 石油精製, 가스工業, 암모니아製造工業 化學肥料製造, 窯業, 알루미나工業 化學肥料製造
(2) 窒 素 酸 化 物	NO ₂	250ppm	
(3) 암 모 니 아	NH ₃	250ppm	
(4) 一 酸 化 炭 素	CO	400ppm	
(5) 鹽 化 水 素	HCl	25ppm	
(6) 鹽 素	Cl ₂	10ppm	
(7) 二 黃 化 炭 素	CS ₂	120ppm	
(8) 포름알데히드	HCHO	50ppm	
(9) 黃 化 水 素	H ₂ S	30ppm	
(10) 弗 素 化 合 物	HF	10ppm	
(11) 카드뮴化合物	S.F., Cd	1.0mg/Nm ³	亞鉛製鍊(燒結爐, 沈澱物再生, 鑛石處理), 合金, 납製造, 카드뮴鍍金, 카드뮴顏料製造 및 使用工程, 其他 비누安定劑, 鹽化비닐 燒却 등 鉛精鍊(溶鑛爐, 燒結爐, 電氣爐, 鑛石處理)鉛溶解爐, 鉛系顏料製造 및 使用工程, 크리스탈硝子鎔解爐, 陶磁燒成爐, 其他 비누安定劑와 鹽化비닐 燒却爐
(12) 납 化 合 物	Pb	30mg / Nm ³	靑酸製造, 製鐵, 가스工業, 化學工業, 電氣鍍金 染料, 醫藥, 農藥 石油精製, 포르말린製造, 塗料工業, 有機溶劑 크롬鍍金, 熔接, 크롬製造工業 銅製鍊, 銅鍍金 탈工業, 化學工業, 塗裝工業, 樹脂工業 無機製品, 觸媒製造, 農藥製造
(13) 시안化合物	CN	10ppm	
(14) 臭 素 化 合 物	B _r	10ppm	
(15) 벤젠化合物	C ₆ H ₆	200ppm	
(16) 크롬化合物	Cr	1.0mg / Nm ³	
(17) 銅 化 合 物	Cu	30 "	
(18) 페놀化合物	H ₆ H ₅ OH	10ppm	
(19) 砒 素 化 合 物	As	3ppm	

◇ 대기오염방지산업의 현황

환경보전법이 규정하는 오염성분과 배출농도는 실제에 있어서 대기오염방지기술의 기준과 근거가 되기 때문에 여기서는 환경보전법의 규제내용에 입각해서 방지기술과 방지산업의 현황을 살펴보기로 한다.

탄의 연소시에도 흔히 볼 수 있는 배출농도이나 이것 역시 무방비 상태이다.

연소가스의 매연농도는 링겔만차아트(Ringermann Chart)에 의해서 규정되어 있으며 측정이 쉽고, 또한 검은 색이어서 경계심도 자극하는 것 같아서 연소배기가스 취재의 유일무이한 오염요소로 취급되어 왔음이 사실이다. 즉 연통에 수 없이 부착되어 있는 싸이클론, 멀티싸이

클론 또는 간혹 볼 수 있는 전기집진장치는 매진을 집진하기 위한 것이며, 수증기, 유화 또는 고음파분무도 일차적으로는 분무상태의 개선으로 연소효율을 높여서 매연농도를 줄이는 데에 있는 것이다.

끝으로 산업공정에서 발생하는 유해가스와의 유해분진에 대한 방지대책은 최근의 산업환경개선에 대한 강한 사회적 요구에도 불구하고 큰 발전이 없는 것 같으며, 이것은 끊임 없이 보다는 산업재해의 사례로서도 짐작이 된다.

이상을 종합해보면, 우리나라의 대기오염방지를 위한 기술이나 또는 산업은 모두 극히 초기적인 단계에 있음을 지적할 수가 있겠다.

◇ 대기오염방지산업의 전망

경제가 성장하고 생활이 안정화됨에 따라 쾌적한 환경을 찾는 국민의 염원은 급속히 고조될 것이며, 이에 따라서 환경보전법의 강화가 불가피하게 될 것이 예상된다.

이 환경보전법의 강화는 당연히 환경관계 정부예산을 대폭 확대시킬 것이며, 또 기업체의 환경보전투자를 가중시키는 것이 될 것이므로 이러한 여건들을 배경으로 해서 대기오염방지를 위한 기술과 산업은 급속히 발전되어갈 것으로 예상이 된다.

이러한 전망을 보다 정량적으로 고찰하기 위하여 환경보전법에서 장차 규제할 것으로 예상되는 대기오염성분에 의해서 대책기술과 산업에 대해 살펴보기로 한다.

황산화물 방지를 위해서는 큰 사태변화가 없는 한 현재 구상 내지는 추진되고 있는 방법들이 주로 실현될 것이다. 즉 남방원유 수입확대와 원유수입선 다변화등을 통한 저황원유의 수입과 저황중유의 생산증가, L.N.G.와 저황유연탄의 수입과 보급, 원자력발전의 확대등이 주가 될 것이다.

매연의 방지대책으로는 장차도 강력하게 추진될 열효율향상운동의 일환으로서 연소시설의 개선이 계속될 것이고, 연소관리기술도 향상될

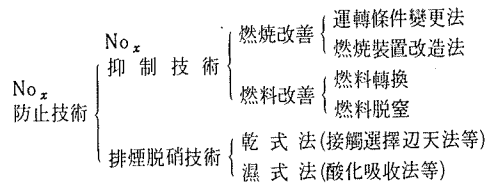
것이며 또 대단위 연료사용업소에 대해서는 집진대책이 강화될 것이므로 기술적인 어려움은 없을 것이다. 그러나 장차 산업용으로 수입유연탄이 대폭 쓰이게 될 때에는 석탄은 중유에 비해서 회분이 100배이상이나 많으므로 집진부담이 크게 가중될 것이 예상된다.

〈表-2〉 各種燃料의 性質

	天然가스	C 重油	石 炭
發熱量(高位) (kcal/kg)	約13,000	約10,000	5,000~7,000
炭 素 分 (%)	約75	約86	約60
水 素 分 (%)	約25	約12	約5
酸 素 分 (%)	—	—	約10
窒 素 分 (%)	—	0.1~0.2	1~2
黃 分 (%)	—	1.6~4	0.1~1
灰 分 (%)	—	0.1 以下	15~30

질소산화물은 현재 환경보전법에서는 규정하고 있지 않으나, 그것이 갖는 강력한 대기오염효과로 인하여 선진제국과 같이 불원법적 규제대상이 될 것이 확실하다.

〈표-3〉 NO_x 防止技術



질소산화물에 대한 방지기술로서는 질소산화물의 억제기술과 연소배기가스의 탈초기술이 모두 검토대상이 될 것으로 생각이 되나, 특히 질소산화물의 억제기술이 최근에와서 급속히 진보하고 있어서 탈초율도 좋아져 배연탈초법과도 비교가 가능하게 되었으며, 설비비도 싸고 설치장소도 많이 차지하지 않으며, 발전보일러 이외의 매연발생시설에도 적용할 수가 있어서 배연탈초법보다 보급전망이 클 것으로 예상이 된다.

이상 열거한 것 이외에도 일산화탄소, 옥시탄트, 분진(부유분진과 강하분진)과 산업공정에서 발생하는 각종의 유해가스와 유해분진등에 대한 법적 규제도 강화되어갈 것이며 결국은 선진제국의 수준이 될 것으로 전망이 된다.

이와 같이 환경보전법의 규제대상이나 규제농도 모두 강화되어감에 따라서 그것을 실질적으로 뒷받침해야 하는 대기오염방지기술에 대

한 수요도 질적으로나 양적으로 급증하게 될 것이다.

〈표-4〉 各國의 汚染防止費用推定 (GNP對比, 71-75)

(단위 : %)

	施設投資費	運 營 費	合 計
미국 ('71-'80)	0.7	1.5	2.2
독 일	0.9	0.9	1.8
이 태 리	0.4	0.2	0.6
네 델 란 드	-	-	1-1.5
스 웨 덴	0.7	-	-
일 본	2.2	-	-

資料 : OECD, Survey of Pollution Control Cost Estimates, Made in Member Countries Paris, 1972.

〈표-5〉 各國의 用途別 防止費用 (1971-80)

(단위 : %)

國 家 別	大氣汚染	水質汚染	廢棄物	合計
미 국	56	29	14.5	100
독일 ('71-'75)	15.5	71.5	13	100
스 웨 덴	9	85.5	5.5	100
네 델 란 드	26	59	15	100
영 국	22	78	-	100
이 태 리	32	65	2.5	100

※ 스웨덴과 이태리는 시설 투자비에 의한 비율
資料 : The Costs of Clean Growth, Barde, 1973

이에 앞서서 환경보전법의 강화는 필연적으로 각 산업체들의 대기오염방지를 위한 투자부담의 증대를 불가피하게 할 것이며, 또한 이러한 투자는 본질적으로는 비생산적인 것이기 때문에 과도한 부담의 강요는 산업체들의 기업활동을 위축시킬 것이며, 또 그러한 제경비는 생산경비에 흡수되어서 생산원가를 올리는 요인이 된다는 사실을 충분히 배려해야 할 것이다.

따라서 이러한 여러가지 위험을 배제하고 짧은 시일내에 효율적으로 쾌적한 대기환경을 되

찾기 위해서는 정부의 과감한 투자와 강력한 행정적인 뒷받침이 일차적인 요건이 된다.

〈표-6〉 우리나라의 環境保全關係 豫算

(단위 : 100만원)

區分 年度	公 害 對 策	衛 生	上·下 水 道	總 額	
				金 額	GNP對比率(%)
1976	1,560	2,671	14,797	19,028	0.14
1977	2,412	3,411	15,402	21,225	0.12
1978	2,794	4,011	26,839	33,644	0.15
1979	5,188	566	47,881	53,635	0.19
1980	9,647	588	46,309	56,544	0.15
1981	15,217	658	59,012	74,887	0.17
1982	20,767	611	54,562	75,940	0.14

資料 : 경제기획원, 예산개요

선진제국에 있어서는 매년 막대한 국가예산을 대기보전을 위해서 투자하고 있으며, 또한 기업들에 대한 조성책으로서 장기 저리의 금융지원과 관세특혜등이 주어지고 있는 것이다.

〈표-7〉 公害防止施設資金貸出 및 利差補填金支援實績

(단위 : 100만원)

區分 年度	融資推薦額	貸 出 額	支 援 金
計	56,222	18,519	953
1980	23,569	6,881	42
1981	22,529	9,548	443
1982	10,124	2,090	468

資料 : 環境廳

이상 주로 기술적인 측면에서 우리나라의 대기오염방지산업의 현황과 전망을 살펴 보았거니와, 날로 강열해져가는 쾌적한 대기환경에 대한 국민들의 염원을 충족시키고 오염문제를 해결하기 위해서는 정부의 과감한 재정적 또는 행정적 지원과 업계의 성의 있는 협조가 필요하며, 이것들은 또한 대기오염방지산업을 건설하게 육성시키는 요건도 되는 것이다.

한사람의 질서위반 백사람을 괴롭힌다.