

서울特別市の 大氣汚染

金 孝 相*

Hyo Sang Kim: A Study on Air Pollution in Seoul Area.

1970년도의 서울시 대기오염을 조사하기 위해서 광화문을 기점으로 하여 4km²를 1구획으로 한 164개 구획중 25개 지점을 조사지점(Fig.1)으로 하여 SO₂, SO₃ 및 분진을 시험한

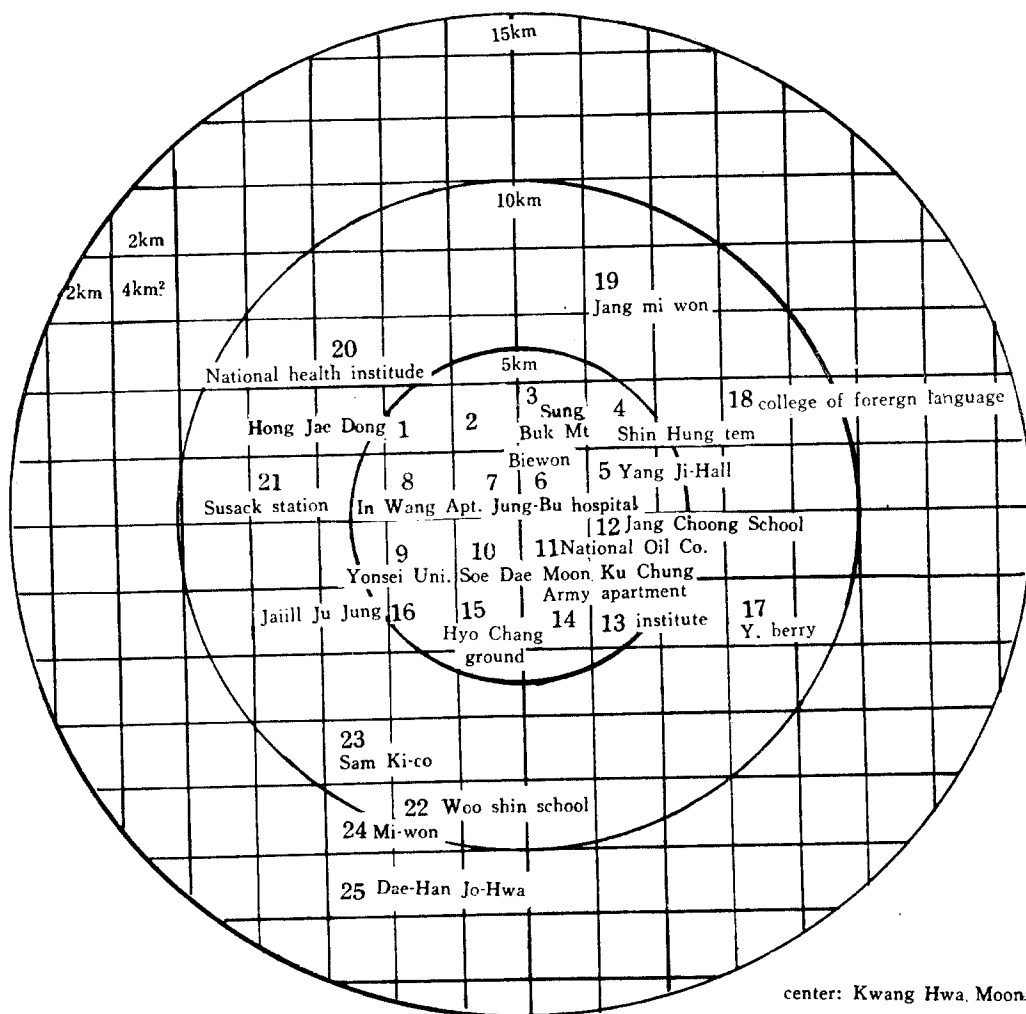


Fig. 1 Surveyed position of air pollution

* Seoul Metropolitan Government Institute of Hygine

Table II. Analysis of SO₂ Gas (monthly)unit SO₃
mg/day/100cm² PbO₂

Position	March	May	July	October	December	Remark
Position. 1	1,210	0.961	0.725	1,054	1,300	(5km Limit)
" 2	0,784	0.525	0.695	1,075	0,921	"
" 3	0,532	0.569	0.500	0,624	0,650	"
" 4	1,475	0.900	1,275	1,750	1,850	"
" 5	1,223	1,163	0,775	1,114	1,350	"
" 6	1,115	0,951	0,800	1,104	1,150	"
" 7	1,054	0,675	1,080	1,116	1,200	"
" 8	1,271	0,975	1,366	1,363	1,400	"
" 9	0,737	0,686	0,550	0,777	1,500	"
" 10	1,645	1,353	1,125	18,02	1,950	"
" 11	1,537	1,150	1,474	1,939	2,025	"
" 12	1,172	1,185	0,850	0,943	1,350	"
" 13	0,741	0,525	0,617	0,842	0,925	"
" 14	1,432	0,900	0,942	1,450	1,151	"
" 15	1,149	0,950	1,510	1,241	1,650	"
" 16	1,657	1,000	1,441	1,502	1,775	"
Average	1,171	0,842	0,917	1,231	1,384	

Position	March	May	July	October	December	Remark
Position 17	1,411	1,387	0,875	1,446	1,500	(10km Limit)
" 18	1,550	1,401	1,104	0,950	1,245	"
" 19	1,081	0,800	0,830	1,014	1,150	"
" 20	0,904	1,198	0,875	1,372	1,425	"
" 21	1,214	1,025	1,044	1,292	1,300	"
" 22	1,206	1,604	1,075	1,490	1,625	"
" 23	2,154	1,972	1,200	2,874	3,275	"
" 24	1,379	1,075	1,278	1,543	1,725	(15km Limit)
" 25	1,127	1,104	0,818	1,154	1,175	"
Total average	1,195	1,043	0,993	1,313	1,430	1,204

Table III. Analysis of SO₂ Gas (monthly)unit SO₃
mg/day/100cm² PbO₂

Area	Position	Mar.	May	Jul.	Oct.	Dec.	Average	Max.	Min.	Average
Industrial area	Position 17	1,411	1,387	0,875	1,446	1,500	1,324	1,500	0,875	0,053
	" 23	2,154	1,972	1,200	2,874	3,275	2,295	3,275	1,200	0,092
	" 24	1,379	1,075	1,278	1,543	1,725	1,400	1,725	1,075	0,056
	" 25	1,127	1,104	0,818	1,154	1,175	1,075	1,175	0,818	0,043
	Average	1,513	1,385	1,043	1,754	1,919	1,524	1,919	0,992	0,061

Business area	Position	5	1,223	1,163	0,775	1,114	1,350	1,125	1,350	0,775	0,045
	"	8	1,271	0,975	1,366	1,363	1,400	1,765	1,400	0,975	0,051
	"	10	1,645	1,535	1,125	1,802	1,950	1,575	1,950	1,125	0,063
	"	11	1,537	1,150	1,474	1,939	2,025	1,625	2,025	1,150	0,065
	"	21	1,214	1,075	1,044	1,292	1,300	1,175	1,300	1,025	0,047
	Average		1,378	1,133	1,157	1,502	1,605	1,355	1,605	1,010	0,054
House area	Position	1	1,210	0,961	0,725	1,054	1,300	1,050	1,300	0,725	0,042
	"	2	0,784	0,525	0,695	1,075	0,921	0,800	1,075	0,525	0,032
	"	6	1,115	0,951	0,300	1,104	1,150	1,024	1,150	0,800	0,039
	"	7	1,054	0,675	1,080	1,116	1,200	1,025	1,200	0,675	0,041
	"	12	1,172	1,135	0,850	0,943	1,350	1,100	1,350	0,850	0,044
	"	4	1,475	0,900	1,275	1,750	1,850	1,450	1,850	0,900	0,053
	"	14	1,432	0,900	0,942	1,450	1,151	1,175	1,450	0,900	0,047
	"	15	1,149	0,950	1,510	1,241	1,650	1,300	1,650	0,950	0,052
	"	18	1,550	1,401	1,104	0,950	1,245	1,250	1,550	0,950	0,050
	"	19	1,081	0,300	0,830	1,014	1,150	0,975	1,150	0,800	0,039
	"	20	0,904	1,198	0,875	1,382	1,425	1,150	1,425	0,875	0,046
	"	16	1,657	1,000	1,441	1,502	1,775	1,475	1,775	1,000	0,059
"	22	1,206	1,604	1,075	1,490	1,625	1,400	1,625	1,075	0,056	
Average		1,214	1,004	1,016	1,235	1,368	1,167	1,427	0,843	0,047	
Green area	Position	3	0,532	0,569	0,500	0,624	0,650	0,575	0,650	0,500	0,023
	"	9	0,737	0,636	0,550	0,777	1,500	0,850	1,500	0,550	0,034
	"	13	0,741	0,525	0,617	0,842	0,925	0,725	0,925	0,525	0,029
	Average		0,670	0,593	0,557	0,738	1,025	0,717	1,025	0,525	0,029
Total average			1,195	1,043	0,993	1,313	1,480	1,204	1,493	0,905	0,043

성적은 Table II~Table III 과 같으며 이들 25 개 지점을 도시의 용도별, 지역별로 구분하여, 공업지역 4 개지점, 상업지역 5 개지점, 주택지역 13 개지점, 녹지지역 3 개지점으로 구분하여 고찰하였다.

1) 아황산가스 분포도

아황산가스는 3, 5, 7, 10, 12 월에 각각 1 회 합계 년 5 회 시험하였다. 그 성적에 따라 서울특별시내 아황산가스 분포 현황을 Fig.2 과 같이 도시하였다. Fig.2 에서 보는바와 같이 제23지점인 당산동 일대가 오염이 제일 심하고 그 다음이 제10지점, 제11지점 순으로서 시내 중심가 지역이 오염도가 높으며, 제2점 제3지점등이 제일 좋은 지역으로 판단할 수 있다. 그러나 1969 년도 조사에 의하면 제16지점인 마포지역이 높았으나 1970 년도 조사에서 다소 떨어진 점이 특이하다 하겠으며, 일반적으로 69 년도 보다 오염도가 증가된 현상을 볼 수 있었다.

제2도로 보아 69 년도 보다 현저히 높아진 지점은 서대문구 보건원 부근(제20지점), 성동구 장충국민학교 부근(제14지점)이고, 낮아진 지점은 서대문구 봉원동 (제9지점), 마포구 제일주정 부근(제16지점) 등이다.

한편 1969년과 1970년 양년의 오염도 비교에서 큰 차가 없었던 지점은 제24지점(영등포) 제13지점(용산구), 제3지점(서대문 홍제동)지역이었다. 제2도에서 보아 제10지점 제11지점이 오염도가 큰것은 역시 대건물에서 배출되는 오염원을 볼수 있고 제23지점은 공업지역으로서 영등포지대의 각 공장으로부터의 배기가스가 주원인이라 하겠다.

이 지역과 시내가 특이한 것이다. 한편 차량배기가스의 오염도가 크게 차가있을 것으로 보아 이를 분리하여 조사 연구치 못한 점이 유감스럽다고 하겠다. 그러나 Table IV에서 연료소비실적을 보면 년년히 증가 일로에 있어 무연탄은 500만톤을 초과하였다.

무연탄은 연간 약 17~20% 이상 증가 소비되고 있으나, 유류 연료는 무연탄보다 더욱 소비가증가되고 있다.

Bunker-C 유만 하드라도 1966년도에도 128,371 kI이던 것이 1968년도에 421,506 kI로서 3배를 초과했으며 1970년도에는 478,523 kI를 사용한 것으로 보아 아황산가스의 배출은 급속도로 증가하는 이유를 알 수 있다.

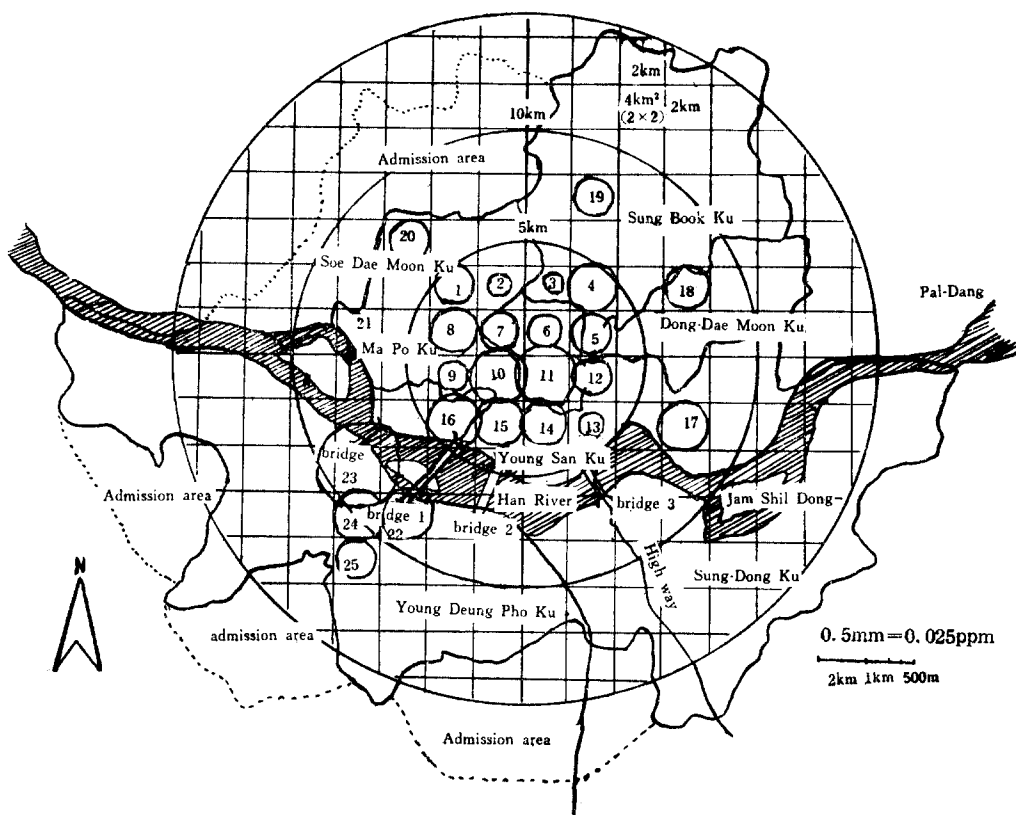


Fig. 2 Distribution of SO₂ gas in Seoul (1960)

Table IV. Data of Fuel Spending in Seoul

Fuel	Smokeless coal	Gasoline	Lamp-oil	Light-oil	Heavy-oil	B-C oil	L.P.G
Year	ton	k \bar{l}	k \bar{l}	k \bar{l}	k \bar{l}	k \bar{l}	ton
1965	3,397,000	70,256	9,332	65,551	43,805	—	1,945
1966	3,877,000	108,778	30,509	70,280	30,586	128,371	3,923
1967	3,671,000	165,913	96,091	73,185	28,048	345,779	7,336
1968	3,487,000	209,883	82,441	106,444	23,745	421,506	15,529
1969	4,262,000	273,747	139,946	210,403	12,698	386,993	22,884
1970	5,014,198	282,342	181,239	325,213	11,553	478,523	25,460

Data: Seoul city Hall fuel dept.

2) 아황산가스의 농도 비교

제 3 표에서 보는 바와 같이 1970 년도의 아황산가스 오염농도는 0.048ppm(년총평균)으로 나타났다.

이것은 1969 년도 총 년평균치 0.043 ppm 보다 0.005 ppm 이 높아진 현상이다. 그러나 최저평균치 0.023ppm(제 3 지점)에 비하여 최고 평균치 0.092 ppm(제 23지점) 1970 년 12 월분은 東京都의 환경기준 0.05 ppm 를 초과한 예로서 극히 우려된다.

제 3 표에서 보면 녹지지역이 0.029 ppm, 주거지역이 0.047 ppm, 년평균치 0.048 ppm보다 낮으나 도로 및 상가지역과 공업 및 준공업지역이라 할 수 있는 곳은 거의가 0.05ppm 을 초과하고 있는 실정이다.

공업지역은 0.061 ppm (1969 년 0.052 ppm), 상가 지역이 0.054 ppm(69년도 0.049 ppm)으로 각각 1969 년보다 상승되었다. 이것은 도심지의 대건물의 증가와 제 5 표와 같이 차량의 증가 등이 큰 오염원이라 하겠다.

차량의 증가만 보더라도 1970 년도 말 현재로 6 만여대를 초과하고 있고 이는 1969 년도보다 약 10,000 여대가 증차된 것을 알 수 있다.

Table V. Number of Cars. (1970. 12. 31)

Cars	Usage	Total	Public	Private	Business	Remark
Total		60,442대	2,648대	31,961대	25,833대	
Motorcar		30,304	737	18,062	11,506	
Jeep		4,566	585	3,981		
Bus		4,805	115	734	3,956	
Truck		19,325	934	3,150	10,241	
Others		1,442	277	1,040	131	

3) 중심가(5 km 반경이내)에 대한 고찰

시내 5 km 반경 이내의 16 개 조사지점의 년 평균치로 보아 퇴계로(제 11지점)가 0.065 ppm

(1,625mg/100cm²/month)으로 제일 높았으며 제일 낮은 곳은 0.023ppm(0.575kg)의 성북구 성북동(스카이웨이 빌) 제 3 지점 지역이다.

제11지점의 최고치 0.081 ppm(1970.12)이 환경기준을 훨씬 초과하고 있는현상으로 그 농도의 지속 시간과 시민에게 주는 보건상의 문제 등은 큰 관심사라 아니할 수 없다.

1969 년도에 제 3 지점이 역시 제일 오염이 적게 받은 지역으로 0.018 ppm 이었으며 석유공사 부근이 0.064 ppm 이던 것이 0.065 ppm 으로 큰 변화가 없었다. 1970 년도 12월 조사가 비교적 높은 오염도치를 나타냈으며 5 km 이내의 지역은 2.025(0.081ppm)~0.650(0.026ppm) mg/100cm²/month 의 범위에 있는 것은 확실히 알 수 있다.

그러나 퇴계로 부근은 5월경(즉 난방이 없을때)에 1.150mg(0.046ppm)으로 다소 낮은치를 분석했으나 아황산가스의 오염을 무시할 수 없을 것이다.

4) 아황산가스농도의 년도별 비교

서울특별시의 대기오염도를 처음 측정한 것은 1965 년도라고 한다. 그러나 그때는 모두순간 농도를 시험한 것으로 자료의 신빙도가 분석키 지난한 점이 있다.

PbO₂ method 로 조사 시작은 서울특별시 위생시험소가 1969 년도 부터 조사한 것이 처음이라 하겠다. 그러므로 모든 자료를 조사 검토하여 제 4 도와 같이 그려 볼수 있으나 1965 년도의 결과가 월등히 차가 있고 시험방법의 차이 등으로 직선상의 도표로 표현하기 어렵다고 보겠다. 여하튼 상당한 오염도가 심한 곳은 자연환경 보존을 위해 문제되고 있는 실정이다.

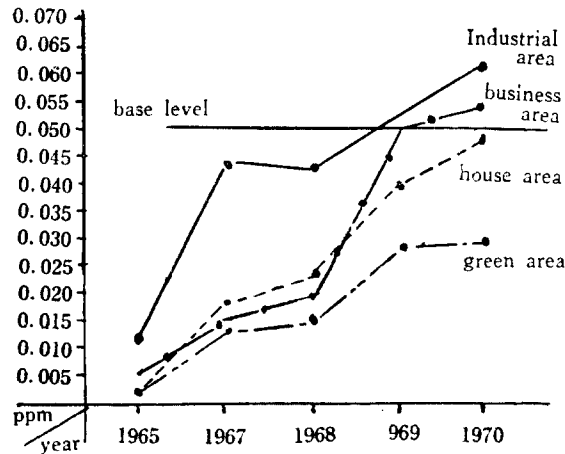


Fig. 3 Comparison of SO₂ gas contamination

5) 아황산가스의 월별 비교

1970년도 아황산가스의 월별비교치는 제4도와 같다.

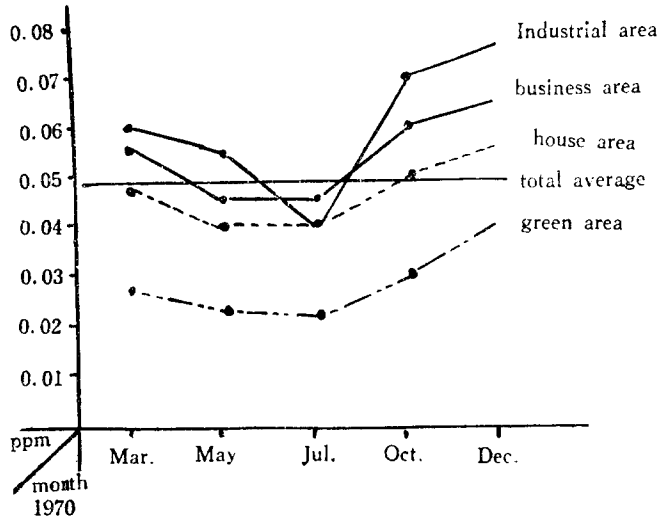


Fig. 4 Distribution of SO₂ & SO₃ gas

제일 낮았을 때는 7월(0.039ppm) 중이었으며 10월(0.052 ppm) 12월(0.059ppm)로 상승된다.

이와같이 여름보다는 가을, 가을보다는 겨울 즉 동계 난방연료 사용으로 인한 오염은 의심할 여지가 없다고 하겠다. 특히 12월보다 3월(0.04ppm)이 떨어지고 5월(0.041ppm)이 더 낮았다가 다시 상승하는 것이 확실하다.

이러한 현상은 비단 우리나라에서 뿐만이 아니고 외국 어느 지역이든 큰 도시는 거의 같은 이치라 하겠다.

다음 제 6 표에서 보는 바와 같이

Table VI. Concentration of SO₂ Gas in Winter(Osaka, Japan)

(unit ppm)

Area	1967		1968			Average
	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
Industrial area	0.07	0.06	0.05	0.045	0.04	0.055
Semi-industrial area	0.07	0.07	0.06	0.08	0.07	0.075
Business area	0.09	0.095	0.095	0.065	0.085	0.086
House area	0.07	0.05	0.04	0.05	0.06	0.054
Average	0.080	0.066	0.060	0.066	0.063	0.067

Data: air watching center (OSAKA, 1969)

오사카시의 경우도 같은 것을 볼 수 있다. 제 6 도에서 각 지역별로 평행하고 있는 것이 당연하다고 하겠으나 7월에 공업지역이 특히 떨어지고 있는 현상은 그 당시의 기상관계 등이 조사되어야 하겠으며 기상과 관련이 없었다면 지리적 조건이 작용했을 것으로 추측되거나 더욱 상세히 관찰해 보아야 하겠다.

6) 대기오염 방지 대책과 건의사항

대기오염의 방지 대책에는 무엇보다도 그 발생원의 제거가 가장 효과적이라 하겠다.

그러나 이런 문제는 경제적 기술적 행정적 대책등의 문제점에 크게 좌우되는바 일시에 그 발생원을 완전히 제거하기에는 너무나 어렵다.

다시 말해서 어떤 한가지의 대책만으로 완전한 대기오염 방지의 목적을 달성하기는 거의 불가능하다고 하겠다. 그러므로 장기, 단계적으로 계획을 구분하고 여기에 수반되는 모든 인자(인구, 면적, 지형, 도시계획, 연료수급계획, 진개와 분뇨처리 및 차량 계획등)를 감안 하여야 될 것이다.

가. 단 기 대 책

1) 연료전환

대기오염의 중요 발생요인은 연료라 하겠으며 연료에 의한 오염의 영향도 관찰하였다. 아직도 석탄을 사용하는 가정이나 공장 또는 사업장과 대진물의 난방용은 조속한 시일내에 액체 또는 기체연료로 전환시켜야 하겠다.

서울특별시는 1965 년도부터 연료전환 계몽을 하여 왔다. 대공장과 건물의 난방용 연료등은 액체연료로 전환하도록 규제되어 많은 효과를 보았다. 물론 이것은 석탄보다 방카—씨유의 연료값이 열가로 공급된 정부의 시책도 힘이 컸으며 사용상의 편의한 점에서 크게 효과를 본 것이다.

석탄을 사용할 경우 연소후의 재타든가 오물제거가 크게 문제되어 직접적인 대기오염물질이 되었으나 유류를 사용한 이후에는 분진이나 미스트 등은 현저히 감소되었다고 하겠다.

그러나 아직도 가정연료의 구공탄 사용은 많은 문제점을 남겨 놓고 있다고 보겠다.

또한 중요한 것은 액체연료에 함유되어 있는 유황분은 아직도 완전히 제거되지 않고 있어 가스 오염에 큰 문제점이라 하겠으며 이를 해소하기 위하여는 정유공장에서 원유를 처리하여 용도별 액체연료를 생산할 때 유황분을 제거하여야 하겠다.

2) 공장 및 대진물에 대한 조치

서울특별시의 통계에 의하면 약 3 만여개의 업소가 공해업소로 등록되어 있고 대진물은 약 15,000 여개가 있다.

이들은 모두 연료로서 석유나 방카씨유를 사용하고 있으므로 굴뚝에서 나오는 오염물의 양은 크게 조사되어야 할 것이다.

연소설비의 개선과 연소방법의 개선이 대기오염 방지에 크게 효과가 있다.

연소방법의 개선만으로도 매연에 의한 오염을 약 25% 정도 감소시킬 수 있다고 알려져 있다.

영국의 1954 년도 대기오염위원회의 정책요점을 보면

가. 무연지구의 설정

나. 굴뚝의 높이 36.6m 이상 설치(공장)

다. 석탄사용의 금지와 그 량의 조절

라. 화부등 연소기술자의 특별한 훈련을 실시

미국의 경우를 보면

가. 무연지구의 설정

나. 매연도 규정

다. 고형연료를 사용하는 장소에서 매연 또는 분진포집 장치를 설치할 것.

우리는 이런 사례를 감안하여 먼저 공장이나 사업장은 연료선택과 연소시설의 점검을 보다 기술적인 방안으로 재점검하여야 될 것이다.

3) 차량배기 가스 규제

국산차량의 생산이 미급된 현시점에서 대중 교통수단인 유일한 자동차 교통수단은 우리에게 큰 문제점을 주고 있다.

7만여대의 각종 차량에서 배기되는 유해가스의 양은 시민정서 환경을 저해하고 있는만큼 도로 운송차량법 등으로 배기가스를 규제하여야 할 것이다.

노후차량을 대처하여야 하며 대규모 수송방식인 지하철 개통이 조속히 이루어져야겠다.

4) 녹지대 조성 및 공업지역 확대

5) 합리적인 공해행정 강구

나. 장기 대책

1) 도시계획

경제개발 계획에 의거 공업지역이 점차 확대되고 있다.

공업지역의 구분은 용도상으로 보아도 편의하겠으나 업종별 구분의 의의도 크다 하겠다. 그러나 그보다 큰 의의는 생활환경권의 유지에 따른 것이라 하겠다.

공업지역, 주거지역, 상가지역 등의 구분으로 처리한 도시계획은 경제건설에도 지포가 될 뿐만 아니라 그 효율적인 면에서도 경제적이며 문화적이라 하겠다.

한 도시를 개발함에는 용도상별 지역제를 택하여야 하고 풍향과 풍속 하천의 류량분포를 고려하여 지역을 정할 필요가 있다.

한강 상류에 공업지역을 설정하면 그 폐수가 한강본류를 거쳐 방류되므로 하천과 한강을 오염시키는 결과를 초래할 것이다.

현재 시내에 산재되어 있는 영세공장 등이 주거지역 및 녹지지역 안에서 시민정서 생활을 저해하고 인구밀집 상태하에서 오물과 진개를 배출함은 대기오염에 큰 요인이라 하겠다.

우리는 보다 적극적인 시책으로 시내의 공해요인을 제거하여야 할 것이다.

또한 중요한 것은 설정된 주거지역과 공업지역의 유지 문제다.

2) 도시가스 공장 건설

앞서 연료 전환에서도 논의되었으나 지역별 가스 공업단지과 도시가스 공장이 본격적으로 공급되면 연료의 전환은 보다 단시일 내에 큰 효과를 가져올 것으로 사료된다.

원유로 처리되는 도시가스 공장이라든가 부탄 또는 납사가스 공장, 공기배합가스 공장 등의 장단점을 감안하여 지역적 안배의 건설은 그렇게 큰 문제점이 없을 것으로 사료된다.

예를들어 신생단지를 형성함에 있어 상하수도의 시설만 설계되고 있으나 이에 가스 공급 등의 시설도 할 수 있어야겠다.

구조물을 건축시 가스공급을 전제로 배관 공사를 하도록 규제하고 공장부지와 탱크시설에 필요한 대지를 확보해야겠다.

3) 지하철 건설

차량의 배기가스가 문제된 시점에서 우리는 근본적인 교통수단으로 개선해야 할 것이나

그 보다도 중요한 것은 차량 배기가스가 전혀 없는 지하철 건설등은 배기가스로 인한 대기 오염을 크게 감소할 것이 예상된다.

또한 도로 점유율로 보아 한계점에 달한 도로망을 지하철 건설로 해결할 수 있다고 보겠다.

그러나 이에도 소음이란가 진동 관계의 공해요인이 있는바 기술적인 검토가 있어야 하겠다.

- 4) 인구분산 및 도시권 확대
- 5) 공해문제 전담기구 설치

文 獻

1. 淺川照彦: 대기오염의 실태와 공해대책(1967)
2. 石橋多聞: 西脇仁一編; 공해위생공학대계(1966)
3. 伊東彊自編: 大氣汚染と制御
4. 寺部本次: 空氣汚染の化學(技報堂)
5. 日本藥學會編: 衛生試驗法註解(1965)
6. Sterz: Air Pollution (I, II)
7. Magil Hollden Ackley: Air Pollution Hand Book.
8. 公害對策 技術同友會編; 公害と對策 Vol. 5 No. 6 (1969)
9. 大阪府立 公衆衛生研究所編; 公害編 第2號(昭和 40年)
10. 科學技術處編; 公害에 關한 研究(1968)
11. 서울特別市 衛生試驗所報; 1965, 1968, 1969
12. 권숙표, 심길순; 공해조사 연구 보고서(1967)
13. 서울특별시 통계년보 1967, 1968, 1969, 1970
14. 중앙관상대 기상월보 1969, 1970
15. 가톨릭 의과대학 산업의학연구소. 과학기술처; 대기오염이 시민보건에 미치는 영향에 관한 조사연구(1969/4)
16. 중앙관상대; 관측 기록
17. 理研究氣 gas 測定器 Catalog
18. 東京都公害研究所; 公害と東京(1970)
19. " ; 年報(1970) 大氣編
20. 大阪公害監視 Center; 大阪公害現況
21. 日本厚生省編; 厚生白書(1969)