

# PS6(SM) 경상남도 산업단지의 가스상, 입자상 오염물질의 농도 특성

## Concentrations of Gas and Particulate Air Pollutants in Kyongsangnam-do Industrial Complexs

박정호·최금찬<sup>1)</sup>·조인철<sup>2)</sup>·변은숙<sup>2)</sup>·이근선<sup>2)</sup>·전삼수<sup>2)</sup>

진주산업대학교 환경공학과 · <sup>1)</sup>동아대학교 환경공학과 · <sup>2)</sup>경상남도 보건환경연구원

### 1. 서 론

우리 나라는 1970년대이래 중화학공업의 육성으로 대규모의 산업단지가 전국 각 지역에 조성되면서 각 공단지역의 대기오염이 가속되어 대기오염물질로 인한 지역주민들의 건강 및 재산적 피해 등 각종 문제가 제기 되어왔다. 이러한 대기오염문제를 해결하기 위해 그 동안 정부는 다양한 대기보전정책을 개발하여 왔으나, 보다 체계적인 대기질 개선방안을 마련하기 위해서는 각종 대기오염물질의 종류와 농도 특성 등 정확한 대기오염물질의 현황 파악을 통한 적극적인 대책이 요구된다.

한편, 경상남도 산업단지의 분포현황은 1998년도 기준으로 17곳의 국가 및 지방산업단지가 위치해 있으며, 이중 국가공단은 창원, 마산 등 교통의 편리성 때문에 도내 중부권에 집중적으로 분포해 있고 지방공단은 진주, 진해, 사천, 양산 등 도내 전지역에 분포되어 있다. 본 연구에서는 경상남도 총 17개의 산업단지중 주요 14개 국가·지방산업단지 지역을 대상으로 실시한 제 1차, 2차 대기질 조사에 의해 얻어진 대기환경기준의 가스상·입자상 오염물질항목과 TSP 중 Pb 등 주요 금속원소와 음이온 성분의 농도특성을 산업단지별로 파악하였다.

### 2. 연구 방법

경상남도 14개 산업단지를 대상으로 대기오염 이동측정차량을 이용하여 제 1차('98년 2월~5월), 2차('98년 6월~10월) 대기질 조사를 실시하였다. 조사항목은 대기환경기준 항목인 가스상, 입자상 물질을 1시간 간격으로 1일 동안 측정함과 동시에 입자상물질 중 금속원소 및 음이온 성분을 분석하기 위하여 High-volume air sampler를 사용하여 1일 동안 입자상물질을 채취하였다. 채취된 입자상물질은 전처리 과정을 걸쳐 금속원소는 ICP-MS분석법으로서 Pb, Cr, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Zn의 원소성분을 분석하였으며, 음이온 성분은 IC분석법으로 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>의 이온성분을 각각 정량 하였다.

한편, 표 1에는 대기질 조사지역인 경상남도 14개 산업단지명 및 측정 당일의 기상상태를 표시하였다.

Table 1. Measurement site and meteorological conditions.

No.	Site Industrial complex	Date	1st measurement (Feb. ~ Apr. 1998)				2nd measurement (Jun. ~ Sep. 1998)				
			Tem. (°C)	WD	WS (m/s)	Hum. (%)	Date	Tem. (°C)	WD	WS (m/s)	Hum. (%)
A	창원 국가산업단지	2/4	2.6	SE, S	1.0	68	6/12	21.5	NE	1.4	92
B	마산 수출자유지역	2/6	10.5	SW, S	1.1	62	6/16	22.3	SE	1.5	97
C	진주 상평공단	3/3	8.2	S	0.9	75	8/20	26.0	SE	1.3	89
D	진해 국가산업단지	2/19	13.1	SW	1.3	93	7/9	27.2	SW	1.9	98
E	마천 주물단지	2/18	7.5	SE	1.5	75	7/7	27.6	SE	1.9	98
F	녹산 국가산업단지	2/16	6.8	E	3.9	66	6/23	20.4	NE	4.6	97
G	안정 국가산업단지	2/12	10.2	SW	0.7	82	9/18	22.0	E, W	2.2	83
H	진사 지방산업단지	3/3	8.7	E	1.4	76	7/31	25.3	NE	1.6	98
I	옥포 국가산업단지	2/25	6.8	SE	0.6	87	9/11	25.5	NE	0.4	95
J	죽도 국가산업단지	2/23	7.7	SW	0.7	92	9/9	26.7	E, SE	1.0	97
K	지세포 국가산업단지	2/26	9.7	NE, SE	1.3	81	9/12	25.9	NE	0.5	98
L	유산 지방산업단지	4/7	14.2	NE, SE	1.0	92	9/15	25.0	NE, SE	1.2	91
M	어곡 지방산업단지	4/8	13.5	NE	3.3	88	9/16	23.5	NE, SE	3.4	83
N	칠서 지방산업단지	3/16	6.5	NE, E	0.5	66	6/19	21.7	SE	1.0	98

### 3. 결과 및 고찰

그림 1에는 1차, 2차 대기질 조사기간에 측정된 각종 대기오염물질 중 a), b)에는 SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO 농도, c)에는 TSP 농도 그리고 d)에는 High-volume air sampler로 채취된 TSP 중 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>의 음이온 성분의 농도를 산업단지별로 1일 평균농도로 각각 나타냈다.

또한, 표 2에는 TSP 중 Pb, Cr, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Zn의 8개 원소성분에 대해 산업단지별로 농도 범위 및 평균농도를 나타냈다.

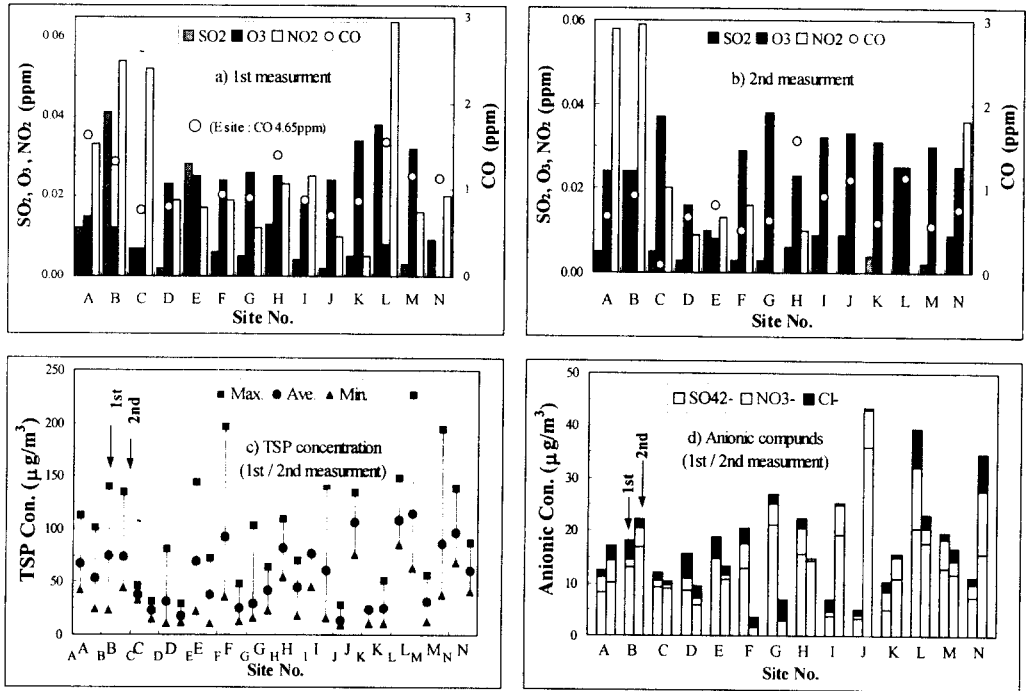


Fig. 1. Locational concentrations of gaseous species, TSP and anions during the 1st and 2nd measurement periods.

Table 2. Concentrations of 8 elements during the 1st and 2nd measurement periods.

Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Elements							
		Pb	Cr	Cd	Cu	Fe	Mn	Ni	Zn
Rang (Max. ~ Min.)	1st	0.038 ~ ND	0.003 ~ ND	0.002 ~ ND	0.130 ~ ND	3.017 ~ 0.117	0.149 ~ 0.005	0.012 ~ ND	0.480 ~ ND
	2nd	0.112 ~ ND	0.016 ~ ND	0.001 ~ ND	0.086 ~ ND	4.573 ~ ND	0.316 ~ 0.008	0.032 ~ ND	0.368 ~ ND
Average (SD)	1st	0.011 (0.012)	0.001 (0.001)	0.000	0.024 (0.038)	0.817 (0.785)	0.045 (0.042)	0.001 (0.003)	0.163 (0.174)
	2nd	0.042 (0.043)	0.003 (0.005)	0.000	0.041 (0.024)	0.994 (1.344)	0.086 (0.090)	0.012 (0.009)	0.026 (0.098)

### 참고 문헌

- 경상남도 환경기본계획 (1998), 경상남도  
 대기문제 개선논문집 (1995), 서울시립대 수도권개발 연구소  
 한화진 (1997) 외국의 대기오염관리 성공사례 및 정책적 시사점, 한국환경정책평가연구원