

# MA2)

## 서부경남 지역의 대기산성강하물질의 침착량 평가

### Deposition of Acid Precipitation in the Western Part of Kyongsangnam-do

박정호·조인철<sup>1)</sup>·최금찬<sup>2)</sup>

진주산업대학교 환경공학과·경상남도보건환경연구원<sup>1)</sup>·동아대학교 환경공학과<sup>2)</sup>

#### 1. 서론

서부경남 남해연안 지역에 위치한 대형 석탄 화력발전소는 그 동안 국가산업발전과 국민생활향상에 기여해온 반면, 다량의 대기오염물질 배출로 지역주민들의 건강, 재산 피해 및 각종 환경문제가 제기되고 있으며, 그 피해사정도 언론매체를 통해 자주 보도되고 있다. 이러한 대기환경 오염문제를 해결하고 보다 구체적이고 효과적인 지역 대기질 개선방안을 마련하기 위해서는 실제 정확한 지역의 대기오염 현황 파악을 통한 적극적인 대책방안이 요구된다.

본 연구에서는 서부경남의 남해안에 위치한 화력발전소 주변지역을 대상으로 대기산성물질의 침착량에 대한 실험적 자료를 확보하기 위하여 17개 지점별로 침착물질을 채취하고 침착량 특성을 지역별로 파악하고자 한다.

#### 2. 시료채취 및 분석방법

대기오염 침착물질은 삼천포, 하동 화력발전소 반경 15km 이내의 주변지역 17개 지점을 대상으로 1999년 9월부터 2000년 1월까지 5개월간 매월 1회씩 직접 제작한 채취장치를 이용하여 시료를 채취하였다. 그림 1에는 각 화력발전소의 위치 및 본 연구에서 사용한 침착물질 포집샘플러를 나타냈다. 시료채취장치의 구성은 크게 폴리에틸렌 재질의 직경 15.5 cm 원통형 깔때기로 만든 시료 채취부, 침착물을 수용성/불용성 성분별로 구분하기 위한 공극 0.8  $\mu\text{m}$ 의 여과 filter가 장착된 여과기부 그리고 습성침착물을 보관하기 위한 폴리에틸렌 재질의 5 l 용기부부분이 수직으로 연결되어 있으며, 장치는 불순물에 의한 분석오차를 줄이기 위해 시료채취전후 초순수로서 세정하였다.

시료채취가 완료되면 채취부의 내부표면에 부착되어 있는 침착물까지 떨어내고 이때 여과필터 위의 잔존물을 불용성 성분 그리고 여과액인 수용성 성분별로 각각 구분하였다. 성분별 분석은 수용성 성분의 경우 먼저 pH, 전도도를 측정한 후 이온성분 분석을 위해서 IC (Dionex DX-300)로서  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 음이온 성분 그리고  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ 의 양이온 성분을 각각 분석하였다.

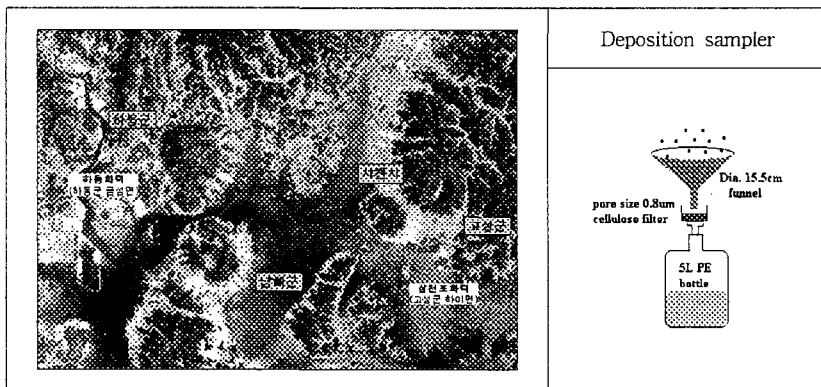


Fig. 1. The location of Samchonpo and Hadong Coal-fired Power Plant.

### 3. 결과

표 1에는 시료채취기간 중 17개 지점별 평균 수용성 (soluble)성분의 침착량 (mm/month)과 pH, 전기전도도 (E.C.), 이온성분의 침착량 (kg/km<sup>2</sup>·month) 그리고 불용성 (insoluble)성분의 침착량을 나타냈다. 수용성 성분 중 pH는 4.7~5.5의 범위를 나타내고 있으며, 전체 17개 지점중 약 50 %의 지점이 pH 5.0 이하의 산성비가 내리는 것으로 나타났다. 또한, 전기전도도는 12.7~24.2 (μS/cm)의 범위를 나타냈다. 이온성분의 평균 총침착량 특성은 음이온성분의 경우 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> > Cl<sup>-</sup> > NO<sub>3</sub><sup>-</sup>의 순으로 양이온성분의 경우 Ca<sup>2+</sup> > Na<sup>+</sup> > NH<sub>4</sub><sup>+</sup> > Mg<sup>2+</sup> > K<sup>+</sup>의 순으로 높게 나타났다.

한편, 불용성 성분의 평균 총침착량은 각 지점별로 83.6~960.9 (kg/km<sup>2</sup>·month)의 범위로 나타났으며, 지역별로 약 10배 이상의 침착량 차이를 보이고 있었다.

Table 1. Mean deposition flux of soluble and insoluble fraction in total deposition collected from September 1999 to January 2000.

Site	Soluble fraction										Insoluble fraction Flux (kg/km <sup>2</sup> ·month)	
	Flux (mm/month)	pH	E.C. (μS/cm)	Anion (kg/km <sup>2</sup> ·month)			Cation (kg/km <sup>2</sup> ·month)					
				Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>		Ca <sup>2+</sup>
A	151	5.3	15.2	123.6	86.5	182.1	45.2	22.8	18.2	11.2	81.7	383.3
B	114	5.3	17.8	100.7	95.2	174.4	49.3	45.4	13.9	10.9	62.7	960.9
C	113	4.9	13.8	90.5	70.8	119.1	29.7	10.7	15.3	6.6	27.6	147.1
D	103	5.1	17.3	72.6	82.6	150.9	23.0	37.0	7.6	6.7	38.6	412.6
E	119	4.7	18.4	131.8	85.6	141.3	39.1	11.4	8.6	10.1	30.5	201.5
F	137	4.7	20.2	119.6	87.2	190.4	33.1	23.8	6.5	9.2	34.2	344.9
G	211	4.9	12.7	128.0	104.9	226.2	37.8	27.6	11.4	10.0	39.9	145.9
H	230	4.7	17.4	234.3	99.3	315.6	68.3	18.4	27.9	17.5	37.0	227.9
I	62	5.4	21.9	60.0	64.4	137.8	19.6	16.4	7.3	6.5	59.4	554.6
J	63	5.1	20.0	66.3	72.9	123.6	19.1	20.7	22.9	6.7	39.6	672.0
K	78	5.1	24.2	111.1	69.7	161.4	23.1	14.2	10.8	7.8	49.8	418.9
L	95	4.8	16.7	56.1	82.3	128.8	19.0	21.6	10.4	5.4	29.7	416.7
M	86	5.3	20.1	64.8	94.7	139.5	16.5	48.7	13.2	5.8	43.4	523.3
N	104	5.0	16.3	69.6	88.2	152.6	22.8	18.5	17.9	7.7	48.7	513.8
O	133	4.8	19.8	128.5	139.4	176.3	37.7	33.3	13.9	10.6	41.8	83.6
P	40	5.5	23.1	30.1	67.0	100.7	7.5	27.2	5.6	4.5	36.4	288.4
Q	112	4.8	20.5	147.6	115.9	288.3	41.3	37.8	14.6	10.9	31.9	158.3

### 참고 문헌

- Sehmel, G.A. (1980) Particle and Gas Dry Deposition, *Atmospheric Environment*, **14**, 983-1011.
- Park, J.H. et al. (1996) Characterization of atmospheric aerosols separated by particle size and water solubility using PIXE analysis, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, **109/110**, 471-475.
- Rojas, C.M. et al. (1993) Dry and Wet deposition fluxes of Cd, Cu, Pb and Zn into the southern bight of the north sea, *Atmospheric Environment*, **27A(2)**, 251-259.