

PA9) 밀양지역의 PM2.5 농도 및 성분특성에 관한 연구

서정민*, 정문섭, 박정호¹, 전보경²

부산대학교 지역환경시스템공학, ¹진주산업대학교 환경공학과,
²동아대학교 환경공학과

1. 서 론

급격한 경제발전과 산업의 다양화에 따라 많은 사람들의 환경에 대한 관심이 증가되고 있다. 특히, 실생활에서 가장 많이 느끼는 오염문제로 대기오염이 대두되고 있으며, 대기중에는 각종 유해중금속이 자체적으로 부유하거나, 부유분진에 흡착되어 있어 부유분진의 성분을 규명하는것은 인체보건학적으로 중요한 일이다. 인구, 산업, 경제활동이 도시에 집중되어 발달되고 있으며, 도시에서의 활동증가로 인한 교통량도 급격히 증가하고 인간의 생활환경 변화로 인한 오염물질의 배출 역시 증가하여 우리의 주변환경을 심각하게 오염시키고 있다.

따라서 본 연구에서는 청정지역으로 인식되어져 있던 밀양시의 기초적인 대기질 조사를 위해 Low Volume Air Sampler을 사용하여 대기 에어로졸 입자를 채취하고 각 측정지점의 입자상 물질 농도와 음이온 성분의 농도 특성을 도심지역, 공단지역, 도심근교지역을 계절별로 분석하여, 향후 도로 확장공사 및 건물 신축공사와 공단단지 건설등으로 인한 대기 에어로졸 입자의 음이온 성분 농도의 특성을 조사하여 밀양지역의 대기 오염으로 인한 영향을 예측하는 자료로 활용코져한다.

2. 재료 및 실험 방법

2.1. 시료포집방법

대기 중의 미세입자 중 PM2.5을 포집하기 위하여 particulate sample PAS 307 (MINIVOL, USA)을 사용하여 시료를 채취하였다. 샘플 포집유량은 5ℓ/min이며, 포집시간은 24시간을 원칙으로 하였고, 비 오는 날과 휴일은 제외하고 시료채취를 실시하였다.

포집 여지는 Gelman Laboratory Membrane Filter(PTFE), 직경 47mm, pore size 0.45μm를 사용하였다. 시료포집 전·후에 항온·항습상태의 desiccator에 24시간 이상 보관하여 항량이 되게 한 다음 microbalance(Sartorius, TE214S, Germany)를 이용하여 칭량한 후 중량 농도를 산정하였다.

2.2. PM2.5의 음이온 및 금속원소의 분석 방법

PM2.5 농도 분석은 PTFE(Gelman Laboratory Membrane Filter)의 시료포집 전·후 desiccator에 24시간 동안 넣어 수분을 제거한 후 electronic microbalance로 무게를 칭량하

여 여과지의 전·후 무게차로 포집된 PM_{2.5}의 농도를 구하였다. 칭량 후 1/2로 절취된 필터는 초 순수 10ml를 가하여 수평진동기를 이용하여 약 120분 정도 추출하였다. 추출액은 Gelman사 ion chrom 0.2 μ m filter로 여과하여 그 여액을 분석액으로 사용하였는데 수용성 음이온 성분은 모두 ion chromatography(Dionex사 100i)를 사용하여 분석하였다.(SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻) 중금속의 전처리 방법은 EPA에서 고시한 microwave(MARS-5, USA)전처리 방법을 이용한 질산, 염산 전처리방법을 사용하였다. 전처리가 끝난 시료는 ICP-MS(Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrophotometer, HP, Model 4500 Series 300)를 사용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1. Concentration of PM_{2.5} in the study Miryang National University

Area	Season	Month	Conc(μ m/m ³)	Min	Max	S·D	Mean
Miryang National University	Spring	04Year3	20.83	3.47	20.83	6.41	10.24
		4	8.34				
		5	14.93				
		05Year3	6.94				
		4	3.47				
		5	6.94				
	Summer	04Year6	10.77	3.47	23.61	7.36	10.36
		7	23.61				
		8	10.42				
		05Year6	3.47				
		7	10.42				
		8	3.47				
	Autumn	04Year9	7.64	3.47	20.84	6.11	9.61
		10	11.81				
		11	20.84				
		05Year9	6.94				
		10	3.47				
		11	6.94				
	Winter	04Year12	24.65	3.47	24.65	7.22	11.05
		1	10.42				
		2	10.42				
		05Year12	3.47				
		1	10.42				
		2	6.94				

Table 2. Correlation matrix of Climate conditions and metallic elements in Miryang National University

	Al	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
Al	1.00								
Cr	-0.05	1.00							
Mn	-0.18	0.77**	1.00						
Fe	0.38	0.53	0.69*	1.00					
Ni	0.66*	0.44	0.18	0.49	1.00				
Cu	0.05	-0.15	0.29	0.34	0.02	1.00			
Zn	0.19	0.54	0.56	0.70*	0.56	0.33	1.00		
Cd	0.06	-0.15	-0.49	-0.39	-0.17	0.02	-0.06	1.00	
Pb	0.00	-0.07	-0.02	0.06	-0.14	0.34	0.31	0.40	1.00

4. 결 론

(1) 밀양시내(구 밀양대학교) PM2.5의 계절별 중량농도의 평균은 9.61~11.058 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 사포공단의 PM2.5의 계절별 평균농도는 6.83~13.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 나타냈다. 이는 구 밀양대학교가 인접한 지역에 아파트 공사현장에서 발생하는 미세먼지들이 바람의 영향으로 구 밀양대학교지점으로 날아 오는 것으로 사료된다.

(2) 사포공단은 다른 지점에 비해 중금속간의 상관성이 높게나타났다. 이는 상기 지역이 공단 지역으로 각기 다른 공정에서 나오는 중금속들이 서로 상관성을 보이는 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 최성우, 송형도, 2000. 대구지역 부유분진 중 미량금속성분의 발생원 특성연구, 한국대기환경학회지, 16(5), 469-476.
- 최금찬, 박정호, 임경택, 1994. 대기에어로졸 음이온 성분에 대한 입경분포의 변화특성, 한국대기보전학회지, 10(2), 124-129.
- Park, N., C., 1996. National Air Quality and Emissions Trends Report, EPA-454/R-97-013.
- 서정민, 1998. 남해·진주지역의 대기에어로졸 입자 중 음이온 성분 농도의 특성, 한국환경보전학회지, 5(1), 231-240.
- Seinfeld, J. H., 1986. Atmospheric Chemistry and Physical of sulfur of air Pollution, Awinley-Interscience publication, 23-26pp
- EPA, 1999. Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air, 625, R-96, 010a.
- 나덕재, 이병규, 2000. 산업도시 대기 중 PM10의 농도 및 금속원소 성분의 특성 연구, 한국대기환경학회지, 16(1), 23-35.