

PA62) 부산지역 PM₁₀과 PM_{2.5} 농도 특성

Characeristics of PM₁₀ and PM_{2.5} Concentration in Busan

전병일 · 황용식¹⁾ · 오광중²⁾ · 조기철²⁾

신라대학교 환경공학과, ¹⁾인제대학교 산업의학연구소, ²⁾부산대학교 환경공학과

1. 서 론

1차 오염물질은 정부와 지방자치단체의 지속적이고 체계적인 노력으로 매년 감소하는 추세이며, 장·단기 대기환경기준을 초과하는 횟수가 점점 줄어들고 있다. 그러나 입경이 10 μ m 이하인 미세먼지의 농도는 2000년 이후 오히려 매년 증가하는 경향을 보이고 있으며, 장기기준 뿐만 아니라 단기기준을 초과하는 사례도 점차 증가하고 있다. 특히 최근 들어 각종 산업시설과 자동차의 급격한 증가 그리고 생활수준의 향상으로 인하여 미세먼지 농도는 증가하고 있는 실정이다. PM_{2.5}는 미세입자로서 폐속 깊숙이 스며들어 치명적으로 영향을 주는 입자로 미국을 비롯한 선진국에서는 이미 대기환경기준으로 PM_{2.5}를 설정하고 있으며, 심지어 입경이 1 μ m 이하인 PM₁까지도 대기환경기준으로 설정하는 국가도 있다.

2. 자료 및 분석방법

대기오염측정자료는 부산지역 17개 중에서 PM₁₀과 PM_{2.5}를 동시에 측정하는 장림동 기장읍, 연산동, 좌동에서는 PM₁₀과 PM_{2.5} 농도를 이용하였다. 측정자료의 선택은 일평균 자료의 경우, 24시간 중에서 70%(18시간) 이상 측정된 자료를 유효자료로서 취급하였다(Lasen, 1973). 월평균 자료의 경우는 30일을 기준으로 관측치가 20 이상일 때이고, 연평균 자료는 12개월 중 9개월 이상의 자료가 존재할 경우 유효한 자료라고 하였다.

3. 부산지역의 PM₁₀과 PM_{2.5}의 농도 특성

표 1은 부산지역 17개 중에서 PM₁₀과 PM_{2.5}를 동시에 측정하는 장림동 기장읍, 연산동, 좌동을 대상으로 최근 5년간(2002~2006)의 자료를 분석하여 나타낸 것이다. 공업지역인 장림동은 PM_{2.5}/PM₁₀ 비가 0.63으로 가장 높았으며, 기장읍이 가장 낮은 0.47이었다. 계절별로 보면, 4개 지점 모두 여름철(평균 0.61)이 가장 높게 나타났으며, 특히 장림동은 0.74로 상당히 높은 값이었다. 봄철이 가장 낮은 0.44로 나타났다. 기장읍을 제외하고 세지점에서 여름철의 농도비가 가장 높게 나타났다. 이는 황산염이나 유기화합물과 같은 2차 에어로졸의 기여가 큰 영향을 미치는 것으로 알려졌다(Kocak et al., 2007).

Table 1. PM_{2.5}/PM₁₀ ratio for 5 years(2002~2006) in Busan.

지역	지점	계절				연평균
		봄	여름	가을	겨울	
공업	장림동	0.55	0.74	0.59	0.63	0.63
	기장읍	0.38	0.45	0.52	0.51	0.47
주거	연산동	0.45	0.63	0.55	0.60	0.56
	좌동	0.39	0.63	0.49	0.56	0.52
평균		0.44	0.61	0.54	0.57	0.54

그림 1은 부산지역 17개 지점 중에 PM_{2.5}를 측정하는 장림동, 기장읍, 연산동, 좌동의 PM_{2.5} 농도의 일변화를 나타낸 것이다. 장림동의 경우, 봄, 여름, 가을, 겨울의 4계절 모두 비슷한 일변화 경향을 보여주고 있다. 단, 최고농도를 나타내는 시각이 여름은 오전 9시, 봄과 가을은 오전 10시 그리고 겨울은 오전

11시로 1시간씩 지연되고 있다. 이는 계절별로 출근시간의 차이에 의해 발생하는 것으로 판단된다. 최저 농도는 오후 3~4시경에 발생하는데, 이는 최대혼합도가 나타나는 시간대로 확산으로 인해 상하혼합이 잘 이루어지기 때문이다. 오전 5시부터 8시 사이에 여름철의 농도가 가장 높은 것을 제외하고는 겨울철이 가장 높은 농도를 나타내었다. PM₁₀ 농도의 경우 여름철의 농도가 타 계절에 비해 상당히 낮았는데 비해 PM_{2.5} 농도는 봄, 가을철과 비슷한 농도를 나타내었다. 미국의 뉴욕시의 경우는 오전 7시부터 9시 사이에 1차 peak가 나타나는데, 이는 장림동과 비교하면 약 2시간 빨리 최고농도가 발생하고 있다. 오전 7시와 9시는 러시아워에 의한 교통량이 가장 많고 대기안정도가 정상적으로 최대가 되는 시간대이기도 하다(DeGaetano and Doherty, 2004).

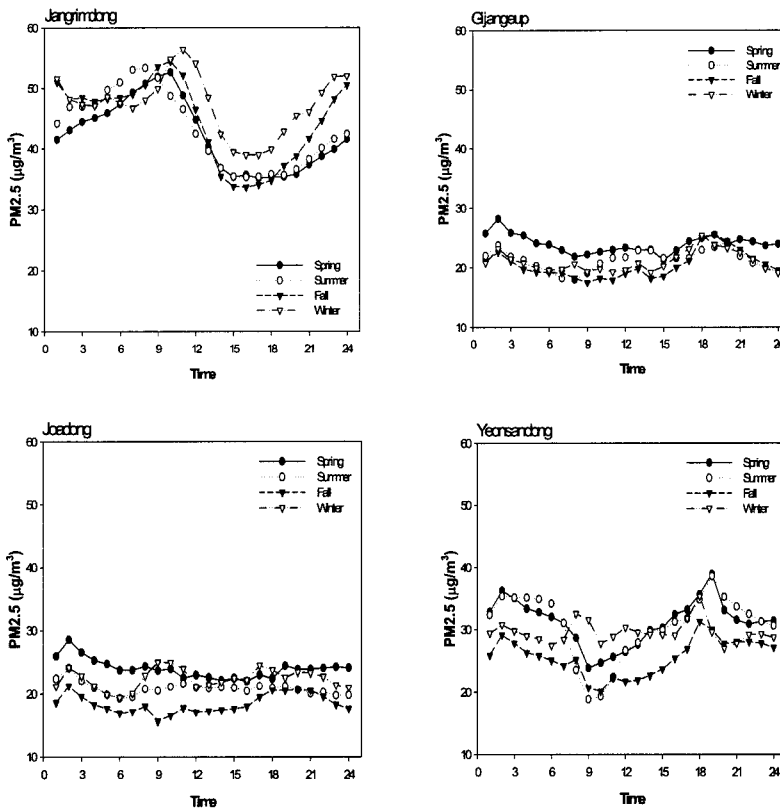


Fig. 1. Diurnal variation of PM_{2.5} concentration for 4 stations in Busan.

참 고 문 헌

- DeGaetano, A.T. and O.M. Doherty (2004) Temporal, spatial and meteorological variations in hourly PM_{2.5} concentration extremes in New York City, *Atmos. Environ.*, 2004, 1547-1558.
- Kocak, M., N. Mihalopoulos, and N. Kubilay (2007) Contributions of natural sources to high PM₁₀ and PM_{2.5} events in the eastern Mediterranean, *Atmos. Environ.*, 41, 3806-3818.
- Lasen, R.I. (1973) An air quality data analysis system for interrelating effects, standards, and needed source reduction, *JAPCA*, 23, 933.