한국대기환경학회 2000춘계학술대회 논문집
Proceedings of 30th Meeting of KOSAE (2000) pp. 78-79
Proceedings of Korean Society for Atmospheric Environment

SM17) 서울지역의 시정과 입자상 물질과의 관계 분석

Analysis of visibility and particles in Seoul Area

김창환 · 김정호 · 안준영 · 김병곤 · 한진석 · 최양일
국립환경연구원 대기화학과

1. 서 론

대도시지역에서의 대기오염문제와 이와 연관된 시정감소 현상은 당면한 환경문제 중 시급히 해결해야 할 환경문제로 부각되고 있다. 여러 연구자들에 의하여 시정감소현상은 부유분진의 입경분포, 화학적조성, 대기오염도 및 상대습도와 같은 각종 기상조건들이 주원인인 것으로 알려져 있다. 특히 봄철에 발생하는 황사는 그 발생기간동안 현저한 입자상물질의 증가현상과 더불어 급격한 시정의 감소를 유발하는 특징을 나타내고 있어 발생기간동안 동일 장소에서 시정과 입자상물질의 모니터링 및 기상관측을 통해 그 특성을 연구할 필요성이 대기오염물질의 장거리이동현상과 더불어 요구되고 있다. 본 연구에서는 2000년 3월의 황사기간을 중심으로 시정과 입자상물질의 관계를 분석하고 입자상물질의 화학적 분석을 통하여 그 특징을 살펴보고자 하였다.

2. 연구 방법

시정을 측정하는 장치는 원리상으로 총소멸계수(b_{ext})나 산란계수(b_{sp})를 측정하여 시정으로 환산하는 방식과 주변의 대조하여 측정하는 방식의 2가지로 나누어지며 본 연구에서는 총소멸계수를 측정하여 시정으로 환산하는 Transmissionmeter를 이용하였다. 연구에 사용된 Long Path Visibility Transmissionmeter(OPTEC, LPV-2)는 일정한 출력의 광원과 photometer 수신기로 나뉘어져 있으며 사용하는 광원은 550nm의 파장의 빛을 이용하며 밤낮에 관계없이 15km 이상의 장거리에서까지 높은 정확도로 총소멸계수를 측정하여 시정으로 환산하는 장치로서 측정지점에서 북쪽으로 약 1.5km 지점에 광원을 설치하여 시정을 측정하였다.

미세입자 및 조대입자 시료를 채취하기 위해 Dichotomous sampler를 사용하였으며, 입자상물질의 모니터링을 위하여 β-ray 방식의 PM10 먼지측정기를 이용하였다. 본 연구에 이용된 PM10 먼지측정기(Eberline, FH62 I-R)는 두 개의 빛을 비교하는 방법(two-beam-compensation method)을 채택한 방사분석 먼지 측정기기로서 먼지를 샘플링하는 동안, 동시에 필터 위에 누적된 먼지의 질량을 측정하면서 표시한다. 측정할 수 있는 먼지의 질량범위는 0에서 5000$\mu g/m^3$으로 먼지질량이 누적되어 가는 속도와 실시간의 흡입유량으로부터 먼지의 농도가 계산되어 진다.

한편 측정기간중 입자상 물질을 PM2.5이하와 PM2.5-15로 나누어 채취하고 성분을 분석하기 위해 Teflon filter를 장착할 수 있는 Dichotomous sampler를 사용하였으며 채취된 여지는 중량농도를 구한 후 이온성분농도는 Ion Chromatography를 사용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1. Comparison of visibility and concentration of particulate

	2월 평균	3월 평균	황사시	
			3/7	3/23
PM10(Ebline)	66.8(㎍/㎥)	97.4(㎍/㎥)	157.6(㎍/㎥)	326.2(㎍/㎥)
Visibility	7.2(Km)	6.1(Km)	-	3.8(Km)

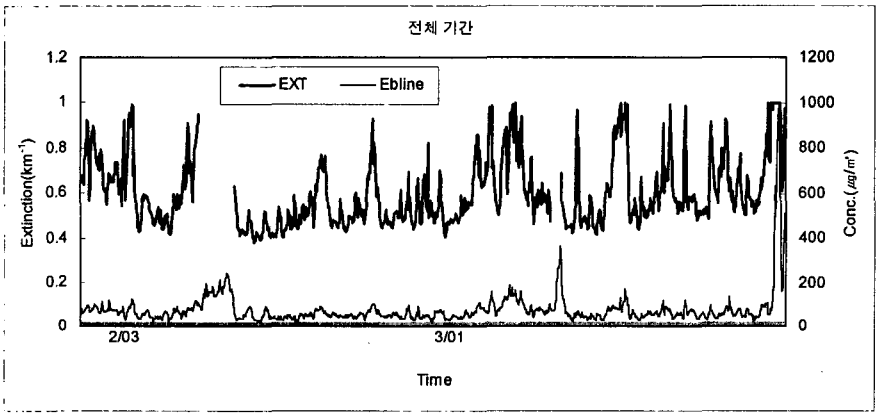

Fig. 1. Extinction coefficient and concentration of particulate in Feb. and Mar.

서울 지역에서의 시정은 측정기간 중 2월에 평균 7.2Km, 3월에 평균 6.1Km로 나타났으며, PM10의 농도는 2월에 평균 66.8㎍/㎥, 3월에 평균 97.4㎍/㎥로 나타났다. 3월이 2월에 비해 다소 높은 농도를 보이는 것은 3월 23일에서 24일에 걸쳐 나타난 황사의 영향이다.

3월 황사 시(3/23~24) PM10의 최대농도는 971.5㎍/㎥로 3월 평균 94.4㎍/㎥의 약 10배 이상 높은 농도를 보이며 시정은 최소 2.4Km로 평균 6.1Km보다 약 3배정도 급격히 낮은 값을 보여 주었으며, 황사기간 중(3/23~24) Dichotomous를 이용하여 PM10과 PM2.5의 중량 농도를 구하여 비 황사시와 비교한 결과 PM2.5의 농도는 황사시 76㎍/㎥으로 나타나 전후 비황사시의 23, 34㎍/㎥에 비하여 2.2-3.3배 증가하여 나타났으며 PM10의 농도는 424㎍/㎥으로 전후와 비교하여 7.7-19.2배 증가하여 급격한 증가를 보여 주었다.

또한, 황사시와 비황사시의 Sulfate의 농도를 비교한 결과 황사시에는 PM2.5에서는 4.86㎍/㎥, PM10에서 7.595㎍/㎥으로, 비황사시에는 PM2.5에서는 2.07-5.35㎍/㎥, PM10에서 1.02-0.57㎍/㎥으로 나타났다.