

PA65) 2008년 5월 서울과 덕적도에서의 유입기류 분류에 따른 대기오염물질 농도분포 특성

Chemical Characteristics of Atmospheric Aerosols Depend on Air Mass Pattern Measured at Deokjeok Island and Seoul during the Spring of 2008

이광열 · 정진상 · 김영준 · M.B.G. Cayetano · T. Batmunkh · 김동규
 김성용 · 장임석¹⁾ · 김정수¹⁾
 광주과학기술원 환경공학과, ¹⁾국립환경과학원

1. 서 론

우리나라는 기후학적으로 봄, 가을철에는 주로 서풍 계열의 바람이 불고, 겨울철에는 북서풍이 주류를 이루고 있으며, 여름철에는 남풍 또는 남서풍의 바람이 많이 부는 것으로 조사되고 있다. 이는 동북아시아(주로 중국)에서 배출되는 대기오염물질이 주로 봄, 가을 및 겨울에 서풍을 타고 우리나라로 장거리 이동되어 올 수 있음을 의미한다. 우리나라는 중국에서 발생하는 각종 오염물질의 이동 통로로서 중국의 산업 밀집지역에서 배출되는 각종 대기오염 물질의 영향을 많이 받고 있으며 이에 대한 연구가 필요한 실정이다(이동하 등, 2006). 따라서 본 연구에서는 배경농도 지역으로 덕적도와 도시대기에서의 특성을 알아보고자 서울지역에서의 유입기류에 따른 분류를 통하여 각각의 농도분포 특성을 알아보고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구의 대상 지역은 중국으로부터 유입되는 오염물질의 모니터링에 적합한 배경농도 지역인 덕적도(동경 126° 10', 북위 33° 17')와 배경 지역과 도시대기에서의 오염물질의 특성을 비교하기 위해 서울(연세대, 동경 126° 56', 북위 33° 34')에서 봄철 10일 동안 12시간 간격으로 필터샘플링을 통하여 이온 크로마토그래피를 통한 이온성분 및 PIXE를 통한 원소성분 분석을 실시하였고, 유입기류의 특성을 분류하고자 MODIS 위성 자료와 공기케의 역궤적 모사도 함께 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

봄철(5월 20일~6월 1일) 관측기간 동안 대기조건을 황사의 영향을 받은 기간, 장거리이동 오염물질에 영향을 받은 기간, 그리고 맑은 날로 표 1에 구분하였다. 서울의 경우는 추가적으로 5월 26일~27일 사이 지역적인 대기정체로 인한 고농도 사례(LH)가 발생하였다.

Table 1. Summary of atmosphere conditions during the measurement period (2008).

	Deokjeok	Seoul
황사(AD)	5/29 21:00~31 09:00	5/29 21:00~31 09:00
장거리이동오염물질(LTP)	5/21 09:00~23 09:00	5/21 09:00~23 09:00
맑은 날(CL)	5/25 09:00~29 09:00	5/24 21:00~26 09:00, 5/27 21:00~29 21:00

덕적도의 경우 황사시 PM_{2.5}의 화학 조성 중 토양성분이 41.8%로 가장 많은 분율을 차지하였고, 다음으로 황산염과 유기물질이 13.1, 11.9%로 나타났다. LTP시에는 유기물질과 황산염이 각각 33.5, 31.5%로 나타났다. 중금속 물질의 경우 황사시 PM_{2.5}와 PM₁₀에서 Si가 가장 많이 증가하였으며, 그 다음으로 Al과 K 성분이 많은 양 증가한 것으로 나타났다. LTP시에 PM_{2.5}에서 S가 가장 많이 증가하였고, Al, Si도 동시에

증가하였다. PM₁₀에서도 비슷한 경향을 나타내었다. 맑은 날을 기준으로 황사시와 LTP시의 중금속 농도에 대한 비율 그림 1에 나타내었다.

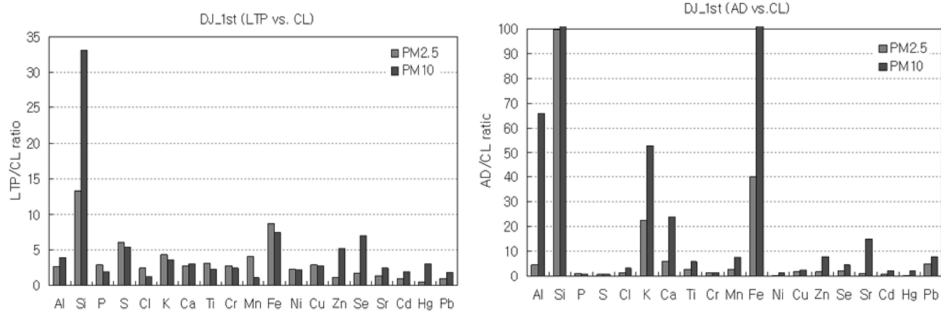


Fig. 1. The element ratio of PM_{2.5} and PM₁₀ depend on airmass at Deokjeok.

서울 연세대의 경우 황사시 PM_{2.5}의 화학 조성 중 토양성분이 44.4%로 가장 많은 분율을 차지하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 유기물질이 22.4%로 많은 분율을 차지하였다. LH시에는 유기물질이 34.3%로 가장 많은 분율을 나타내었고, 다음으로 황산염이 22.4%를 차지하는 것으로 나타났다. LH시의 농도를 LTP의 총 PM_{2.5} 농도로 환산하여 맑은 날과 비교하였을 때, LTP시에는 황산염, 나트륨, 토양입자 등에서 LH시보다 많이 증가하였다. 다만 유기물질과 원소탄소의 경우에는 LH가 LTP시 보다 더 많은 양 증가한 것으로 나타났다. 중금속 성분의 경우 황사시 PM_{2.5}에서 Si가 가장 많이 증가한 것으로 나타났고, PM₁₀에서는 Si외에도 Al과 K가 많이 증가하였다. LTP시에는 PM_{2.5}에서 S, Si, Al이 가장 많이 증가하였으며, PM₁₀에서는 S가 많이 증가한 것으로 나타났다. 그림 2에 맑은날의 중금속 성분에 대한 황사시와 LTP시의 중금속 농도의 비율 나타내었다.

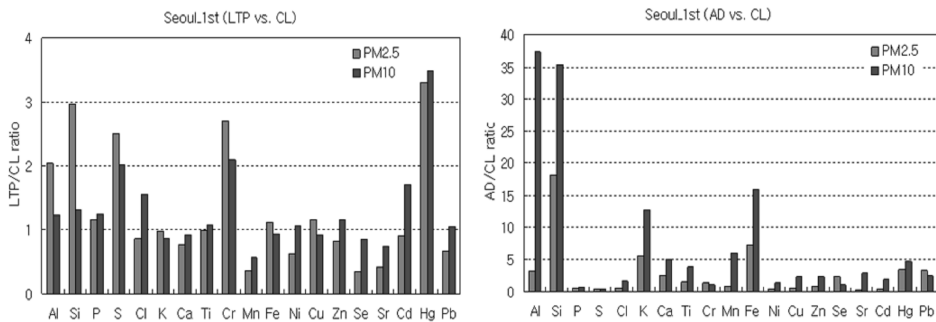


Fig. 2. The element ratio of PM_{2.5} and PM₁₀ depend on airmass at Seoul.

Acknowledgements

This work was supported by the National Institute of Environmental Research(NIER).

참고 문헌

- 이동하, 이권호, 김정은, 김영준 (2006) 동북아시아 지역에서 TERRA/MODIS 위성자료를 이용한 2000~2005년 동안의 대기 에어로졸 광학두께 변화 특성, 한국대기환경학회지, 15(2), 211-217.
 정진상 등 (2009) 동북아시아 지역 장거리 이동 대기오염물질의 정량적 특성규명(I), 국립환경과학원.