

PS37(GE14) 안면도 부유부진 중 PM₁₀ 농도의 화학적 특성 Chemical characteristics of PM₁₀ Concentration of suspended particles in Anmyon-do

김 산, 신도식, 차주완, 김정식, 최재천¹⁾
기상연구소 배경대기관측소, ¹⁾용융기상연구소

1. 서론

대기 중에 존재하는 에어로졸은 물리·화학적 반응에 의하여 생성되며 금속, 수용성 성분을 비롯한 탄소입자 등으로 복잡하게 이루어져 있다. 이들은 대기중에서 시정감소와 광산란을 야기시킬 뿐 아니라 인체에 흡입되어 호흡기질환등을 야기 시킨다(Holt, 1988). 또한 분진은 입자의 크기가 작을수록 상대적으로 표면적이 증가하여 각종 유해 대기오염물질과 흡착하여 인체에 악영향을 미친다(Simpson, 1992; John et al., 1990). 이러한 입자상 물질들은 화석연료 연소과정, 산불 및 기타 오염원에 의하여 생성되며, 대기중 가스상물질의 응축 및 입자상물질과의 반응을 통하여 2차적으로 생성되며, 주요구성 성분은 유기물질과 수용성 이온성분으로 되어 있다(Chang et al, 1986; Middleton et al., 1980). 이렇게 생성된 대류권의 에어로졸은 지구전체 평균으로 볼 때 약 $-0.5W/m^2$ 만큼의 태양복사 에너지를 감쇄 시키는 역할을 하여 온실기체의 의한 지구온난화 정도 보다도 더 큰 영향을 미칠 수 있는 것으로 보고된 바 있다(IPCC, 1995)

본 연구 대상 지역인 안면도 지역은(기상연구소 배경대기관측소) 우리나라 청정지역중 한곳으로 지리적으로도 섬의 서쪽 해안에 위치하여 풍계 구분에 의한 배경 대기 지역으로서의 대표성 있는 자료 생산은 물론 중국으로부터의 오염 물질 수송을 관측하기에 매우 적절한 지점이다.

따라서 본 연구에서는 10 μm 이하(PM₁₀)의 에어리솔을 채취하여 질량 농도를 계산하고, 에어리솔에 함유되어 있는 각종 수용성 이온 성분의 화학적 특성, 혼합입자의 존재형태 및 풍계구분에 의한 농도변화 특성을 고찰하였다.

2. 연구방법

2.1 시료 채취

시료채취는 우리나라 서해안에 위치한 안면도(충남 태안군 안면읍 승언리 배경대기관측소 옥상)에서 1997년 1월부터 1998년 12월까지 하이볼륨에어샘플러(PM₁₀, Wedding사)를 이용하여 맑은 날을 대상으로 매주 월, 수, 금요일 10시부터 다음날 10시까지 24시간 연속 실시하였으며, 관측 전일 또는 해당 요일에 비가 내릴 경우에는 대표 값을 생산할 수 없으므로(WMO, 1978) 관측을 하지 않거나 다음날에 관측을 실시하였다.

2.2 분석 방법

시료 채취에 사용한 분진 필터는 멤브레인(Whatman No. 41, 8"×10")을 사용하였으며, 에어리솔의 질량 농도는 채취 전·후의 필터 무게 차이로 구하였다. 그리고 질량 농도를 계산한 분진 필터는 수용성 이온 성분 분석을 위하여 아크릴로 제작된 가위를 이용하여 채취된 분진 필터의 전체 면적 중 1/10을 절취하여 50ml용 캡튜브(Pyrex 사)에 넣은 후, 초순수 40ml를 가하여 초음파세척기(Branson 3200, USA)를 사용하여 30분간 추출하였다. 추출한 시료는 전기 전도도 메타(Hach 사)로 이온 물질의 함유 정도를 측정하여 분석에 적절한 희석 배수를 정한 후, 직경 47mm, 구경 0.2 μm 인 필터(GF/C, Whatman)을 이용하여 시료를 여과시켰으며, 양이온(NH₄⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺)과 음이온(F⁻, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻)은 이온 크로마토그래피(DX-500)를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 풍계에 따른 PM₁₀의 질량 농도 변화를 나타낸 것으로 봄철 황사 기간을 제외하면 대부분 북동풍계열에서 고농도를 나타냈으며 황사기간에는 남서풍 계열에서 고농도가 나타났다. 또한 그림 2는 질량농도와 수용성 이온성분의 총량변화를 나타낸 것으로 수용성이온성분의 총량변화는 대부분 질량 농

도 변화와 유사한 형태를 보이고 있으며 질량 농도에 대한 수용성 이온성분의 평균 점유율은 46.2%로 나타났다.

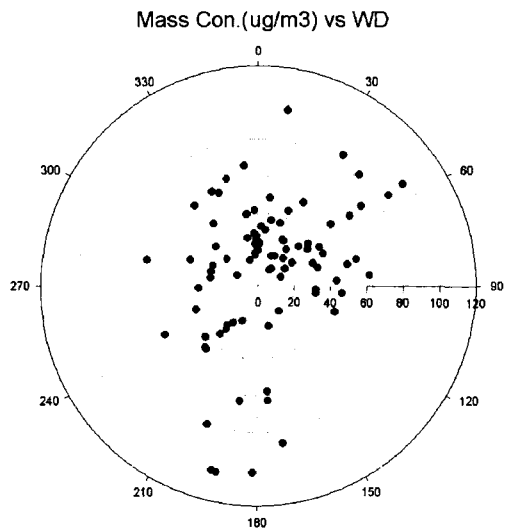


Fig. 1 The Variation mass concentration in PM₁₀ by wind cases.

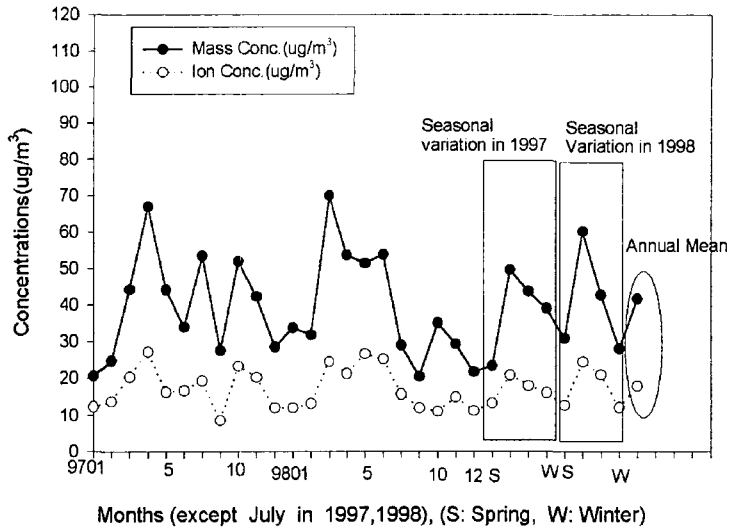


Fig. 2 The Variation of total ionic components and mass concentration in PM₁₀ from January, 1997 to December 1998.

참 고 문 헌

- Chang, Y.S.,G.R. Carmichael, H. Kurita, and H. Ueda(1986) An investigation of the formation of ambient NH_4NO_3 aerosol, *Atmospheric Environment*,20,1969-1977.
- Middleton, P.,C.S. King,and A.M. Volker(1980) Theoretical estimates of the relative importance of various urban sulfate aerosol production mechanisms, *Atmospheric Environment*,14,463-472.
- Holt, P.F., (1988) *Inhaled dust and disease*, John Willey & Sons, 43-45.
- IPCC, (1995) *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*, J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell(eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 572.
- John, W., S.M. Wall,J.I. Ondo, and W. Winklmay(1990) Modes in the size distribution of atmospheric inorganic aerosol, *Atmospheric Environment*,24A(9),2349-2359.
- Simpson, R.W.(1992) A statistical analysis of particulate data sets in Brisbane, *Australia Atmospheric Environment*,26B(1),99-105.