

**PA23)**

**2007년 3월 황사시 중금속 농도 특성 분석**

**Characteristics of Heavy Metallic Composition during Asian-Dust Event Focusing on March in 2007**

김덕래 · 송창근 · 이재범 · 김정수  
국립환경과학원 지구환경연구소

**1. 서 론**

우리나라에 영향을 미치는 황사의 횟수 및 일수가 2000년대 들어 증가하는 경향을 보이고 있으며(대기환경연보, 2006), 2007년에는 총 13회에 발생하여 21일 동안 영향을 미쳤다. 2007년에 발생한 황사는 주로 봄철(3, 4월)에 발생하던 황사가 늦은 봄인 5월(3차례)에도 나타났고 심지어 겨울철인 2월(2차례), 11월(1차례), 12월(1차례)에도 발생하였다. 특히 12월 황사(12월 29~30일)는 미세먼지농도가 최고 680  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (경기 일산동)로 나타나 황사주의보가 발령되기도 하였다. 따라서 황사가 인간 건강에 미치는 영향에 대한 우려가 증가하고 있으며, 특히 황사속에 포함된 유해 중금속에 대한 우려가 증가하고 있다.

본 연구에서는 매우 강한 황사 사례 중 2007년 3월 31일~4월 1일 동안 발생한 황사 사례를 중심으로 황사시와 비황사시의 중금속 성분 특성을 비교 분석하였다.

**2. 연구 방법**

황사의 특징을 조사하기 위해 기상청에서 제공하는 황사 일기도와 MTSAT-1R의 적외차를 이용한 황사 영상자료를 이용하여 황사의 발생, 이동, 분포 등 종관기상장의 특성을 분석하였다. 또한 이 기간 중 미세먼지농도( $\text{PM}_{10}$ )의 공간분포를 파악하기 위하여 환경부 도시대기측정망(221개소)의 88개소를 선정하여 분석하였다. 그리고 황사 함유 유해물질 성분을 분석하기 위해 13개 시·도 보건환경연구원의 중금속(Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni) 측정망 자료를 이용하여 황사시와 비황사시의 중금속 성분을 비교 분석하였다. 중금속 성분 비교시 황사기간은 2002년~2006년 4월 황사 평균과 비교적 약한 황사기간인 2007년 5월 25~27일의 중금속 성분 자료를 이용하였고 비황사시 기간은 2005년~2006년의 황사기간을 제외한 평균자료를 이용하였다.

**3. 결과 및 고찰**

2007년 3월 31일~4월 2일 발생한 황사는 30일 내몽골과 만주에서 발원하여 북한 지역을 지나 우리나라 전국에 걸쳐 영향을 미치고 동해상으로 빠져나갔다. 종관기상장 분석결과 3월 30일 내몽골 주변에 발달된 저기압이 위치하고 있으며 4월 2일에는 우리나라를 지나 일본 해상으로 통과하고 있음을 확인할 수 있다(그림 1(a)). 또한 저기압 후면에서 강한 바람으로 부유한 황사 에어로졸이 발해만을 거쳐 4월 2일까지 우리나라에 영향을 준 것으로 나타났다(그림 1(b)).

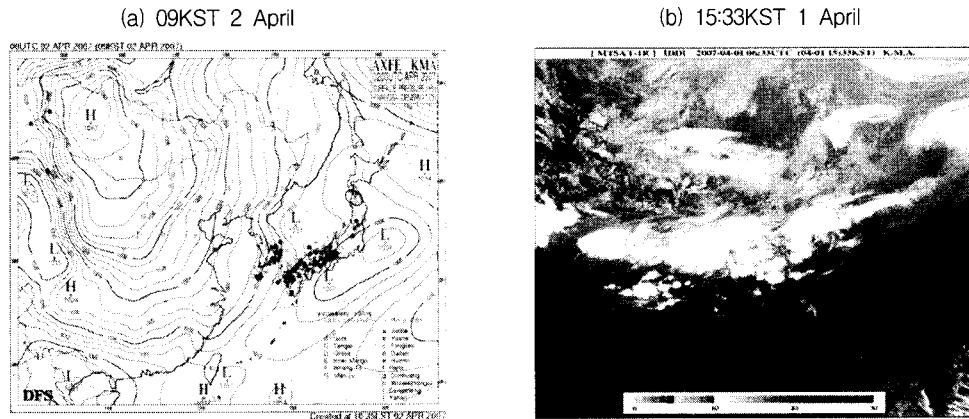


Fig. 1. Asian-Dust weather chart and Infrared Satellite Image.

그림 2는 PM<sub>10</sub> 농도 및 공간분포를 나타낸 것이다. 3월 31일 12시~4월 2일 12시까지 전국 주요도시 시간 최고치가 1,100~2,750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  매우 강한 황사 수준을 보였으며, 특히 울산 상남리(4월 1일 21시)에서 2,718 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 2007년에 발생한 황사중 시간 최고치를 보였다. 또한 전국적으로 미세먼지 농도가 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상 관측되었다.

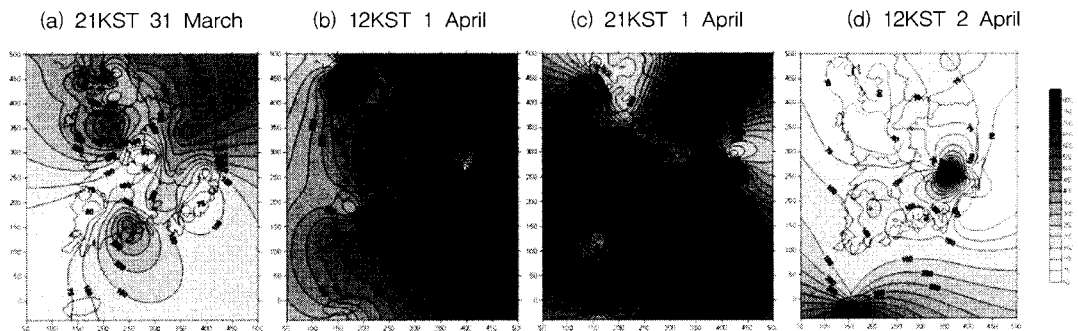


Fig. 2. Distributions of PM<sub>10</sub> concentration from 31 March to 2 April 2007.

황사 함유 중금속 성분 분석결과, 철(Fe)과 망간(Mn)은 비황사시 농도에 비해 각각 최고 20배와 24배까지 높게 나타났으며 미세먼지농도가 높을수록 중금속 농도도 높게 나타났다. 이는 황사 발원지로부터 토양 성분에 높게 함유된 철과 망간의 영향에 기인한 것으로 사료된다. 그러나 인체 유해성이 높은 중금속인 납, 카드뮴, 크롬의 경우, 비황사시 농도와 큰 차이를 보이지 않아 황사로 인한 영향은 크지 않은 것으로 나타났다. 이러한 현상을 설명하기 위해서는 황사 발원지의 토양 성분과의 연계분석이 요구된다. 따라서 향후 연구로 황사 발원지 토양에 대한 분석 연구를 수행 중이다.

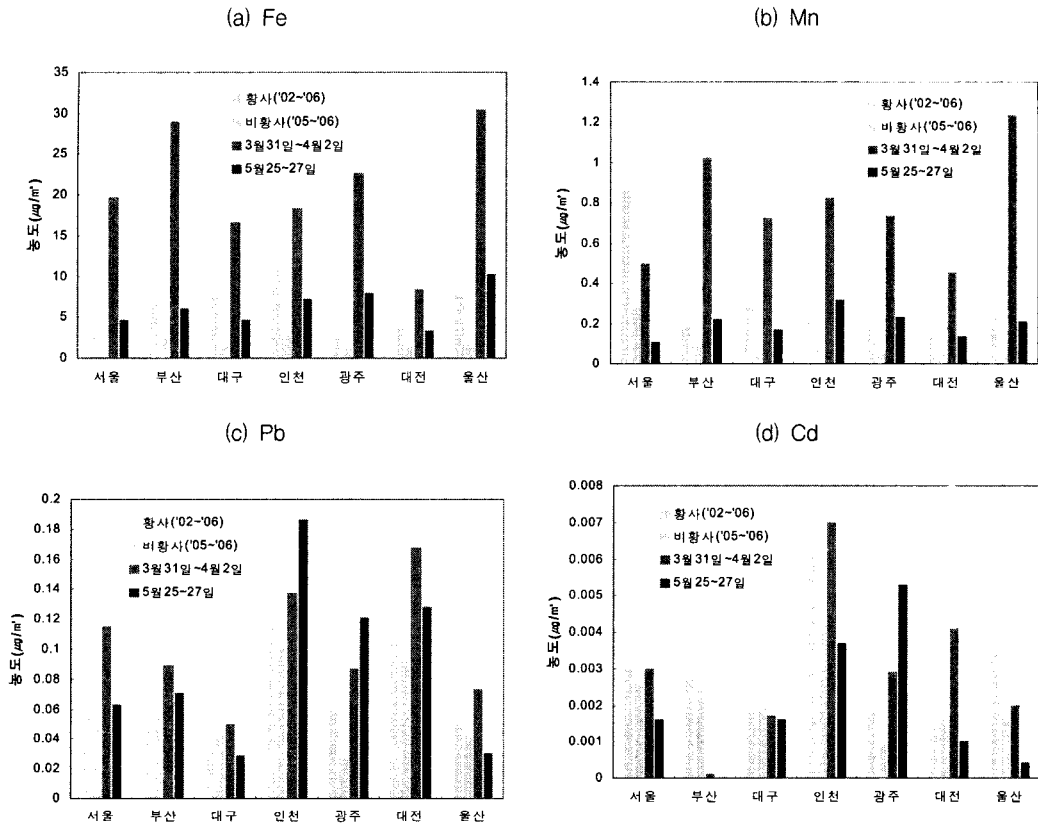


Fig. 3. Metal concentrations at Seoul, Busan, Daegu, Incheon, Gwangju, Daejeon, Ulsan.

**참 고 문 헌**

신선아, 한진석, 홍유덕, 안준영, 문광주, 이석조, 김신도 (2005) 2000~2002년 우리나라에서 관측된 황사의 화학 조성 및 특성, 한국대기환경학회지, 21(1), 119-129.