

F-1 황사시 분진의 입경분포별 오염물질 특성에 관한 연구

한양대학교 의과대학 개량외과과 김 윤 신
서울산업대학교 환경공학과 정 일 래*, 김 현 갑

서 론

황사는 3-5월에 몽고와 그 주위의 사막과 토양표면이 해빙과 함께 강한 바람이 모래와 토양표면을 들어 올려 풍하측으로 이동하는 현상이다. 이러한 황사는 대개 강한 이동성 저기압이 한냉전선을 동반하고 발원지인 오르도스(Ordos), 고비(Gobi), 알라산(Alashan)과 타크라마칸(Taklamakan)사막 등인 것으로 파악되고 있으며, 황사는 이러한 주변지역의 광대한 황토가 봄이 되면 급속히 가열되므로 대류가 일어나기 쉬운 상태가 되었을 때 남부 몽고지방에서의 강한 고기압권에서 한냉전선이 형성되어 강풍을 동반하면서 다량의 토사가 고도 3-6km의 대기중으로 비산되어 형성 된다.

이렇게 형성된 황사는 중위도 편서풍 지대에 위치하여 서풍계열의 기류에 큰 영향을 받고 있으며, 따라서 중국에서 발생하는 각종 대기오염물질의 일부는 편서풍과 함께 동진하면서 한반도와 그 주위에 영향을 준다.

本 연구에서는 서울시 동북부지역의 입경분포별 금속성분 및 이온성분의 농도를 황사시와 평상시로 측정하여 황사립자의 특성을 분석하고 조대립자와 미세립자의 같은 성분을 비교 하였으며 또한 황사시 양이온성분과 음이온성분과의 당량비를 이용한 상관관계를 알아보았다.

연구내용

1. 시료채취지점 및 채취방법

시료의 Sampling 지점은 서울특별시 노원구 소재 서울산업대학교 환경관 옥상이며, 1995년 3월부터 5월까지 황사현상이 발생한 날 3회 시료채취를 하였고, 평상시는 황사와 영향이 없는날을 택하여 7회 시료채취를 하였다. 시료채취는 부유 입자상물질을 분급포집 할 수 있는 Andersen Air Sampler와 High-Volume Air Sampler를 사용하여 각각 포집하였다.

2. 분석방법

1) 금속성분 분석

High Volume Air Sampler와 Andersen Air Sampler에 의해 포집된 Sample를 ICP와 AA(원자흡광분광기)를 이용하여 K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Pb, Mn, Cr, Cd, Al, Cu 분석하였다.

2) 이온성분 분석

High Volume Air Sampler와 Andersen Air Sampler에 의해 입자상물질을 포집한 시료는 Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} 을 Ion Chromatography로 분석하였고, 양이온성분인 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 은 AA기를 이용하여 분석을 하였으며, NH_4^+ 은 흡광광도기(U.V Spectrophotometer)를 사용하여 분석 하였다.

연구결과

실험한 결과 High Volume Air Sampler에 의해 포집된 황사시의 부유분진의 농도는 평상시에 비해 2.4배 높게 나타내었다. 부유분진의 입경이 $30\mu m$ 이하의 금속 성분 의 농도를 살펴보면 $Ca > Fe > Na > K > Al > Mg > Zn > Cr > Mn > Pb > Cu > Cd$ 순으로 나타내었으며, 평상시는 $Ca > K > Fe > Na > Zn > Mg > Al > Cr > Mn > Cu > Pb$ 순으로 나타났다.

부유분진의 입경분포는 황사시가 평상시보다 $2.5\mu m$ 이상에서 우세하였으며, 평상시는 $2.5\mu m$ 이하에서 우세하여 황사시 $2.5\mu m$ 이상의 입자가 기여도가 큼을 알 수 있었다.

$30\mu m$ 이하의 황사시 부유분진중 金屬成分 의 입경분포 곡선은 Ca, Na, Fe이 $0.2\mu m$ 부근에서 피크를 나타내고 있으며 유형이 유사하였다. K과 Mn은 $1\mu m$ 부근과 $6\mu m$ 부근에서 피크를 보이는 2산형을 나타냈고, Al과 Mg, Zn은 $0.2\mu m$ 부근과 $5\sim 9\mu m$ 부근에서 피크를 나타내며, 같은 유형을 보였다. $30\mu m$ 이하의 황사시 부유분진중 이온成分 의 농도는 $SO_4^{2-} > Cl^- > NH_4^+ > NO_3^- > Ca^{2+} > K^+ > Na^+ > Mg^{2+}$ 의 순서로 나타났다.