

AA1) 광주지역 황사기간중의 대기 건성침적량의 특성에 관한 연구

Characteristics of Dry Deposition in the period of Yellow Sand in Kwangju Area

전의찬 · 노기환*

동신대학교 환경공학과, 광주보건대학 환경행정과*

1. 서 론

매년 3 ~ 5월 사이에 아시아 대륙 및 내륙의 건조지대에서 발생하는 모래 먼지 바람에 의해 비산되어 오는 황사현상이 자주 관측되고 있다. 최근 황사는 지구온난화와 토양의 사막화 등에 의해 발원지가 계속 확대되고, 발생빈도 역시 증가하고 있으며, 서해안에 인접한 중국의 북동부 공업지역에서 방출되는 오염물질까지 황사에 실려와 심각한 국내의 오염 문제 및 국제 문제로 부각되고 있다.

이들 대기오염물질은 가스상과 입자상으로 구분할 수 있는데, 요즘 입자상 물질의 건성침적량에 관한 연구가 서서히 활기를 띄어가고 있다.¹⁻²⁾ 입자의 크기가 0.1 ~ 10 μm 에 달하면 장거리 이동이 가능하며, 시정악화, 흑비를 내리고, 인체에는 기관지 질환을 유발하기도 한다.³⁾ SO₂의 경우, 장거리 이동 과정에서 황산염이 입자상으로 변환하여 에어로졸 상태로 존재하면서, 빛을 산란 시키거나 구름의 응결핵으로 작용하여 구름내 물리현상에 영향을 주고, 지구복사 체계를 변화시킨다.⁴⁾

본 연구는 Coarse Particle Rotary Impactor를 이용하여 황사 기간중에 광주광역시 중금속 농도와 Dry Deposition Plate를 이용한 중금속의 건성침적량과 이에 대한 특성을 알아보려고 한다.

2. 연구방법

시료의 채취는 광주광역시 외곽에 위치한 광주보건대학의 3층 건물 옥상에서 실시하였고, 광주보건대학은 산을 깎아 건물을 올렸으며, 도로와 다소 떨어져 인위적 대기오염 발생원이 거의 없다고 할 수 있다.

시료의 채취시기는 황사기간 전이라고 할 수 있는 2001년 2월 19일과 황사기간에 해당하는 3월 3일, 3월 4일, 4월 11일, 4월 14일 그리고 황사가 나타나지 않은 5월 24일에 실시하였다.

본 연구에 사용된 C.P.R.I는 입자상 물질의 농도를 측정하기 위한 장치이며, 4개의 서로 다른 크기의 직사각형 채취단을 공기중에서 동시에 회전시켜 조대입자를 채취하는 다단식 회전관성 충돌채취기로 회전속도를 다양하게 조절함으로써 각기 다른 크기의 조대입자를 채취하도록 설계되어 있다. 또한, 빠른 회전속도와 좁은 폭의 채취단이 높은 포집율을 가질 수 있는 반면, 빠른 속도의 회전에 많은 부피의 대기를 채취할 수 있고, 튜브나 덕트가 없어 벽면 손실이 없고, 입자들이 끈적거리는 그리스 표면 위에 충돌하기 때문에 입자상 물질의 재비산을 방지할 수 있다.⁵⁾

D.D.P는 대체표면을 이용하여 입자상 물질의 건성침적량을 측정하고자 사용하였으며, 투명한 아크릴 판으로 만들어 겹고, 길이 21.6cm, 폭 7.6cm, 두께 0.6cm 으로 풍향 날개를 달아 바람의 방향과 일치하도록 하였다.⁶⁾

D.D.P 에 의한 입자상 물질의 Flux 계산식은 다음과 같다.

$$Flux = \frac{\Delta M}{A \times t}$$

위의 식에서, Flux : 건성침적량 (mg/m²·day), ΔM : 시료 포집 전·후의 질량변화(mg)
A : Strip의 시료 포집 면적(m²), t : Strip의 노출시간 (day)

3. 결과 및 고찰

황사기간중의 입경별 농도와 대기 건성침적량을 측정하였는데 Fig. 1, Fig. 2와 같은 결과가 나타났다.

자연적 발생원에 의한 오염원으로 생각 할 수 있는 Fe의 침적량은 황사전(0.793mg/m²·day)에 비하여 약 20배(3월7일 : 14.993mg/m²·day)까지 상승하였으며, Ca은 3차 측정일인 4월11일 최고값(19.996mg/m²·day)을 나타내었다. 하지만 Na의 경우, 3차 측정일부터 침적량이 증가하기 시작하였고, 황사가 나타나지 않은 날(5월 24일)에도 황사기간 중 최고의 침적량을 나타낸 4월 25일과 비슷하였다.

Cr은 3월3일(황사 1차)에만 침적량의 증가를 보였 주었을 뿐 감소하여, 황사로 인한 침적량의 변화는 별로 없는 것으로 사료된다.

Al과 Fe의 입경별 농도 변화는 입자의 직경이 작을수록 황사로 인한 농도변화가 심하게 나타났고, 입경이 36.5μm 이상인 입자의 농도는 황사로 인한 영향이 적은 것으로 조사되었다.

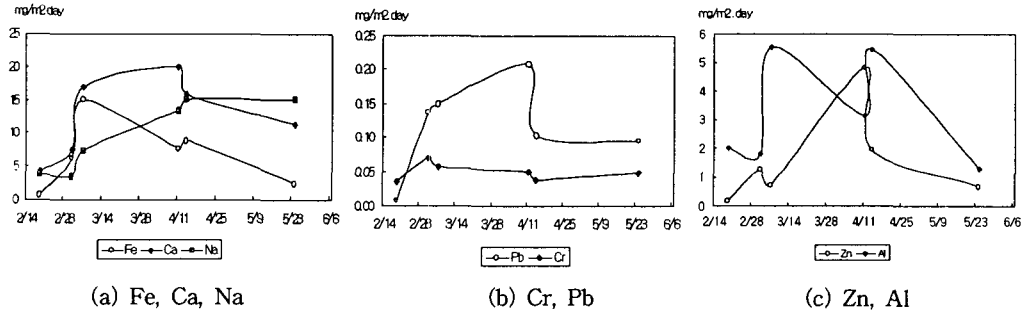


Fig. 1. Variation of mass flux for during sand period measured with D.D.P

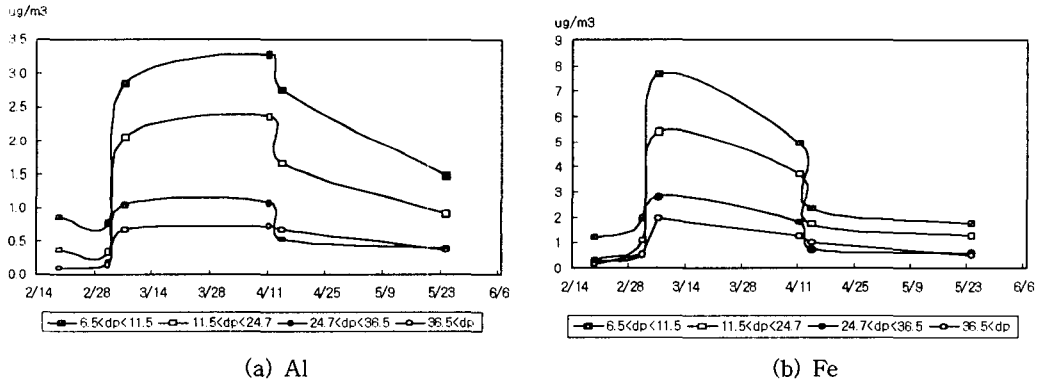


Fig. 2. Ambient air concentration by particle size and yellow sand period with C.P.R.I

참 고 문 헌

- 노기환, 전의찬, 사재환(2001), 대기오염물질 건성침적의 시·공간적 특성평가, 한국환경관리학회, 7(1), 23 ~ 29
- 김성천(2000) 군산지역의 강하분진 및 금속원소의 침착속도 추정, 한국대기환경학회지, 16(5), 431 ~ 443
- Zang De'er(1982), Analysis of dust rain in the historic times of China , Kexue Tonggao, 27(5), 294 ~ 297
- Charlson, R. J., J. Lagner, H. Rodhe, C. B. Leovy, and S. G. Warren(1991), Perturbation of the northern hemisphere radiative balance by backscattering from anthropogenic aerosols, Tellus 43AB, 152 ~ 163
- Operation manual for Noll Rotary Impactor
- 전창재, 김태형, 정장표, 이영형(1997), 창원대학교 환경연구논문집, 6, 161 ~ 175