

## PA46)

## 서울시 대기 중 중금속 장기 농도 특성

### Long-term Concentration Characteristics of Heavy Metals in the Ambient, Seoul Metropolitan

이준복 · 허미숙 · 신덕영 · 이순희 · 정호진 · 정 권 · 김주형

서울특별시 보건환경연구원

#### 1. 서 론

중금속은 상대적으로 낮은 농도에서도 인체에 유해한 오염물질이다. 중금속의 인체 위해성과 관련하여 카드뮴 및 그 화합물, 크롬 6가, 니켈 화합물 등은 Group 1(carcinogenic to humans), 무기 납 화합물 등은 Group 2A(probably carcinogenic to humans), 기타 다수의 중금속들은 Group 2B(possibly carcinogenic to humans)로 분류하고 있으며(IARC, 2006), 특히 대기 중 중금속은 주로 부유분진에 흡착되어 매체 전이가 이루어지기 때문에 대기 중 중금속을 파악하는 것이 중요하다.

한편, 대기 중 중금속 농도에 관한 국내·외 많은 연구가 있었으나, 장기간의 측정치를 이용한 분포 특성을 평가한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 장기간 서울시 대기 중 중금속의 장기 분포 특성 평가를 통하여 중금속에 의한 인체 위해성 저감을 위한 서울시의 대기환경정책 수립에 기초자료를 제공하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

본 연구를 위한 중금속 시료 채취는 2002년 1월부터 2008년 6월까지 당해 연도 서울시에서 운영 중인 모든 중금속 측정망(2002년 8지점, 2008년 현재 5지점)에서 매월 둘째 주에 각 지점별 5일 동안 24시간 간격으로 고용량 공기포집기(High volume air sampler)를 이용하였고, TSP(Total suspended solid) 농도는 서울시 도시대기 측정망 전체를 대상으로 하였다.

시료 전처리 및 분석은 EPA method IO-3.1, 3.4에 의하여 수행하였으며, 분석기기는 ICP-AES(Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry, Spectro Germany)이고, 분석항목은 7항목(Pb, Cd, Ni, Cr, Mn, Fe, Cu)이다.

#### 3. 결과 및 고찰

장기간 각 항목별 농도(n=459)(중금속 총농도에 대한 각 성분의 질량 구성비)는 Fe(83.75%) >> Cu(9.26%) > Pb(3.25%) > Mn(2.45%) > Cr(0.66%) > Ni(0.53%) > Cd(0.1%) 순으로 나타나 최봉욱 등(2006)과 최배진과 김기현(2003)이 발표한 각 항목별 농도 순서와 동일하였으며, 이는 주로 토양 기원인 자연적 발생원이 인위적 발생원보다 더 크다는 것을 시사한다.

그림 1은 서울시 대기 중 중금속의 연평균 농도 추이를 나타낸 것으로 추세선을 이용한 분석 결과 모든 항목이 지속적으로 감소하고 있는 것을 알 수 있었다.

그림 2는 대기 중 중금속의 월평균 경향을 나타낸 것으로 토양 기원 중금속인 Fe, Mn은 TSP와 유사한 경향을 보였으나, 구리는 시간적 주기성이 전무하기(최배진과 김기현, 2003) 때문에 월별 경향성을 발견할 수 없었다. 한편, 인위적 기원의 중금속 중 Cd, Pb은 황사 기간(3, 4, 5월)을 제외하고 TSP와 유사한 경향을 보인 반면, Ni, Cr은 TSP와 무관하게 월별 일정한 농도분포를 보였다. 3, 4, 5월의 경우 토양 기원 중금속 농도는 TSP와 유사한 추세를 보인 것으로 보아 황사 발생 전·후의 영향을 받은 것으로 사료된다. 반면, 인위적 기원인 Cd, Pb, Cr, Ni은 황사의 영향을 크게 받지 않는 항목들로써 이 기간 동안 TSP와 다른 경향을 보였다.

한편, PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub>에서의 중금속 농도 파악을 위한 분석이 이루어지고 있다.

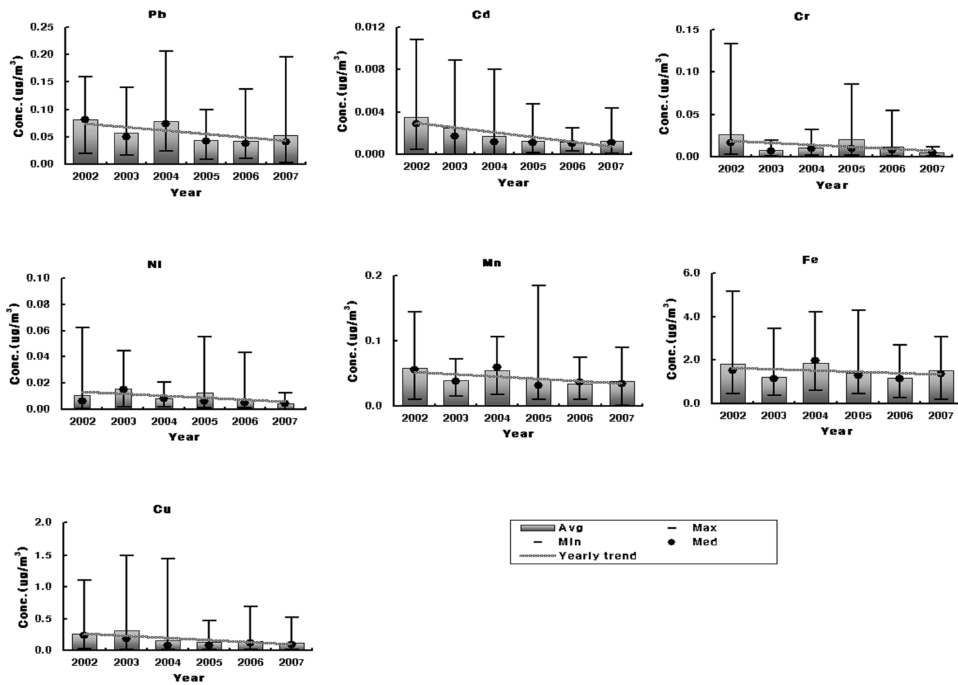


Fig. 1. Yearly trend of the concentration of heavy metals.

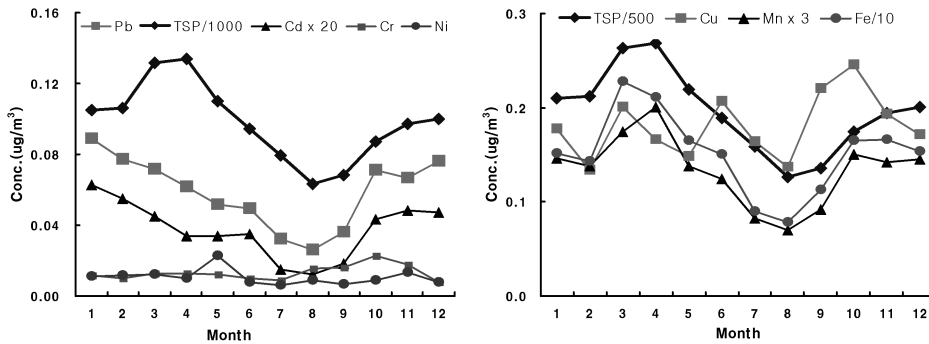


Fig. 2. Monthly trend of the concentration of heavy metals.

### 참고 문헌

- 최배진, 김기현 (2003) 대기 분진 중 중금속 성분의 공간적 농도분포 특성비교: 서울시 7개 관측점을 중심으로, *Analytical Science & Technology*, 16(2), 143-151.
- 최봉욱, 정중현, 최원준, 전창재, 손병현 (2006) 발생원에 근거한 울산지역의 대기 중금속 분포특성 및 발암 위해성 평가, *한국환경보건의학회지*, 32(15), 522-531.
- IARC(International Agency for Reaserch on Cancer) website (2006) Complete List of Agents Evaluated and their Calssification, <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>>.