

AB5) 대전지역 대기 분진중 중금속의 농도 비교 Comparison of Ambient Concentration of Heavy Metals in Taejon Area

구부미 · 임종명 · 장미숙 · 이진홍

충남대학교 환경공학과

1. 서 론

본 연구는 대전 1,2공단 지역을 대상으로 22개의 원소를 선정하여 ICP-MS를 이용하여 분석한 농도와 도로변 지역인 충남대학교 정문 지역을 대상으로 31개의 원소를 선정하여 NAA를 이용하여 분석한 농도를 가지고 두 가지의 분석방법에서 공통적으로 분석된 원소들을 통해 대전의 대표적인 공단지역과 도로변 지역의 농도를 비교 평가해 보고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구를 위해 대전지역의 대표적 공단지역인 대전 1,2 공단지역내의 대화동 동사무소의 건물 옥상과 차량 통행량이 많은 도로변 지역인 충남대학교 정문 옥상에서 시료를 포집하였다. 두 지역 모두 PM-10 high volume air sampler(Sierra Anderson : SAUH-10H Model)를 약 0.8m³/min으로 운전하여 시료당 공기량이 약 1150m³가 되도록 포집하였으며 여지는 두 지역 모두 Whatman 41(8"×10")을 사용하였다. High volume air sampler의 유속 변화에 따른 공기 흡입량은 유량 기록지를 이용하여 시료 채취 시작부터 종료까지 연속적으로 유량을 측정하여 환산하였고, 500시간 경과하여 motor brush를 교환할 때마다 orifice calibrator(GMW-25)를 이용하여 유속을 보정하였다.

대전 1,2 공단 지역은 2000년 4월 6일부터 2000년 9월7일까지 매주 각 여지당 24시간씩 포집하여 22개의 샘플을 채취하였다. 시료의 전처리 방법으로는 마이크로파 시료용해방법(Greenberg et al)을 적용하였다. 분진시료를 1/10로 잘라 혼합산 (질산 : 과염소산 = 4 : 1) 5ml를 가한 후, 마이크로파 시료용해장치를 이용하여 산분해하였다. 마이크로파 시료용해장치는 충남대학교 공동실습관이 보유하고 있는 MLS-MEGA Model을 이용하였다. 이렇게 산분해한 시료를 식힌 후 1% 질산용액으로 씻어 적당량 (본 연구에서는 50g)으로 맞추어 ICP-MS를 이용하여 22종의 중금속 성분을 분석한 후 대기중 농도로 환산하였다. ICP-MS는 역시 충남대학교 공동실습관이 보유하고 있는 Perkins Elmer ELAN-6000 Model을 사용하였다.

도로변 지역의 시료채취 지점인 충남대학교 정문에서는 2000년 3월 29일부터 9월 3일까지 4주기로 나누어 1주기에 15 - 17일씩 각 여지당 24시간씩 포집하여 62개의 시료를 채취하였다. 포집된 시료는 INAA를 이용하여 30개 원소에 대한 농도를 분석하였다. 분석시료의 방사화를 위해 한국원자력연구소의 연구용원자로인 HANARO의 기송관 ($\Phi_{th} = 2.41 \times 10^{13} \text{n/cm}^2 \cdot \text{sec}$) 조사시설을 이용하였으며 모든 시료는 동일한 기하학적 조건에서 조사, 계측하여 분석오차를 최소화시켰다.

3. 결과 및 고찰

대전 1,2 공단의 22개 샘플을 ICP-MS로 분석한 결과 22개 원소(Al, As, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Ti, V, Zn)의 농도가 파악되고, 충남대학교 정문에서 채취한 62개의 샘플을 NAA로 분석한 결과 31개의 원소(Al, As, Ba, Br, Ca, Ce, Cl, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hf, I, In, K, La, Lu, Mg, Mn, Na, Rb, Sb, Sc, Se, Sm, Th, Ti, V, Yb, Zn)의 농도가 파악되었다. 두 가지의 분석법에서 17개의 원소들(Al, As, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sb, Se, Ti, V, Zn)이 공통적으로 분석되었다. 그림 1은 두 지역에서의 16개 원소들의 농도를 비교한 것이다.

As, Sb, Se, Ba, Cu, Ti, Zn, Al, Ca, Fe, K, Mg의 12개 원소에 대해서는 NAA로 분석한 도로변 지역인 충남대학교 정문의 농도가 대전 1,2 공단의 농도보다 높게 나타났으며, Co, Cr, V, Mn, Na의 5개 원소에 대해서는 ICP-MS로 분석한 대전 1,2 공단의 농도가 충남대학교 정문의 농도보다 높은 농도를 나

타내었다.

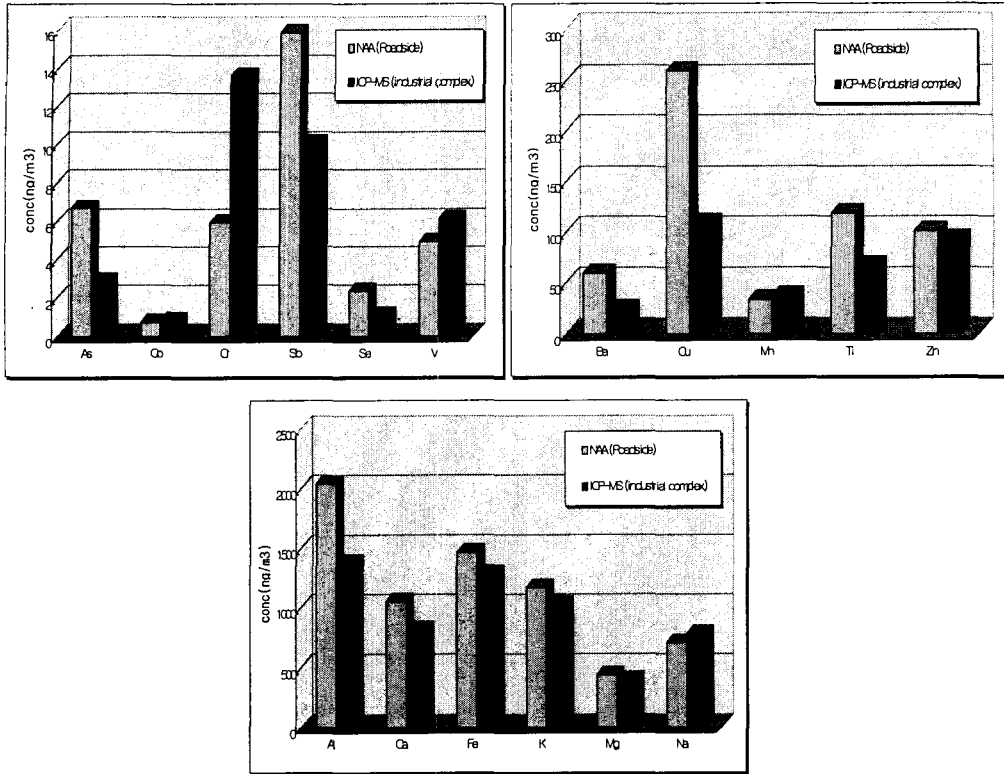


Fig. 1. Comparison of heavy metal concentration between Industrial complex and roadside

참 고 문 헌

- 윤미정, 남병현, 이여훈, 장미숙, 이진홍 (1999) 대전공단지역의 독성 금속의 장기간 농도, 한국대기환경학회학회 춘계학술대회 요지집, 145~146
- 정용삼 외(1999) INAA·ICP·AAS를 이용한 대기먼지 (PM₁₀)의 다원소분석, 대기환경학회지, 15권 4호