

4A6) 시화공단지역과 고성배경농도지역의 수은농도 비교

Comparison of Mercury Concentration in Sihwa Industrial Complex with Gosung Background Area

윤창원 · 이치훈 · 이주호 · 오주성 · 김성현
연세대학교 환경공학부

1. 서 론

최근 대기중 중금속 오염물질은 그 심각한 위해성으로 많은 관심을 불러 일으킨다. 이 중에서 수은은 중기, 먼지, 휘발성 유기수은 등을 흡입하는 것으로 중독현상이 일어나기도 한다. 아직 우리나라 대기 중의 수은의 농도가 얼마나 되는지에 대한 정확한 연구결과 및 보고가 미흡한 실정이다. 국립환경과학원에서 '06년에 서울, 인천, 제주도의 총 가스상 수은(TGM)의 농도만이 측정되었을 뿐이다. 이때 측정된 우리나라의 가스상 수은은 $3.18\text{--}3.52\text{ng}/\text{m}^3$ 으로 미국, 일본 등과 비슷하게 측정되었다. 그리고 중국의 $8.4\text{--}18.4\text{ng}/\text{m}^3$ 보다는 낮은 수치를 보여주고 있다. WHO에 의하면 도시의 수은 함량은 약 $10\text{ng}/\text{m}^3$ 이고 산업시설로부터 멀리 떨어진 지역은 약 $2\text{--}4\text{ng}/\text{m}^3$ 수준이라고 한다. 수은의 농도에 영향을 미치는 요인은 여러 가지가 있지만 그중에서 가장 영향을 많이 미치는 것은 공단의 유무라고 볼 수 있다. 아직까지 공단지역에서 나오는 대기수은의 영향에 대한 연구가 많이 부족해서 그에 대한 규제의 필요성 및 기준이 명확하지 않은 실정이다.

본 연구에서는 인근의 공단이 대기 중 수은의 농도에 어떻게 영향을 미치는지에 대해서 조사하기 위하여 시흥에서 수은의 농도를 측정하였고, 시흥에서의 결과값과 비교를 위해서 고성의 야산에서 배경농도를 측정하여 비교하였다.

2. 연구 방법

2007년 7월과 8월에 시흥과 고성에서 3일에 걸쳐서 TGM, RGM, 입자상 수은(Hg_p) 및 $\text{PM}_{2.5}$ 를 포집하였다. TGM은 Tekran 2537B를 이용하여 실시간 측정과 Gold sand trap sampler를 이용하여 $0.3\text{L}/\text{min}$ 으로 24시간동안 포집한 후 Brooks Rand로 분석을 하였고 RGM은 denuder를 이용하여 주야간으로 나누어 각각 $10\text{L}/\text{min}$ 으로 11시간동안 포집하고 Hg_p 은 denuder앞단에 Impacter를 설치해서 포집한 후 Tekran 2537B를 이용해서 분석하였다. $\text{PM}_{2.5}$ 는 MiniVol sampler를 이용해서 $5\text{L}/\text{min}$ 으로 주야간으로 포집하였다. 시료의 포집은 72시간 동안 이루어 졌으며 오전 7시부터 8시까지, 오후 7부터 8까지는 Tekran 2537B의 calibration과 gold sand trap, denuder, filter를 교체하였다. 시료 채취 및 분석에 대한 세부사항은 Lake Michigan Mass Balance Methods Compendium 내에 있는 Standard Operation Procedure for Analysis of Vapor Phase Mercury를 따랐다(Keeler et al., 1994).

3. 결과 및 고찰

그림 1과 2는 각각 고성과 시흥의 총 수은 농도를 실시간 측정 기기인 Tekran 2537B를 통하여 72시간 연속 측정한 결과 값이다. 이 두 그림은 수은의 큰 특징 중의 하나인 주고야저(晝高夜低)의 분포 현상을 명확히 보여주고 있다. 이 결과 값을 통해 시흥의 평균값은 $3.755\text{ng}/\text{m}^3$ 으로 고성의 수은 평균값인 $2.226\text{ng}/\text{m}^3$ 에 비해 약 1.7배정도 높은 값을 가진다는 것을 알 수 있다. 시흥의 평균값이 높은 이유로는 고성의 수은 측정 장소가 주위에 자리 잡고 있는 오염원이 없는 청정지역으로 보았을 때 시흥은 측정장소의 근처에 있는 시화공단에서 배출되는 오염 물질들이 주요 오염원으로 사료된다.

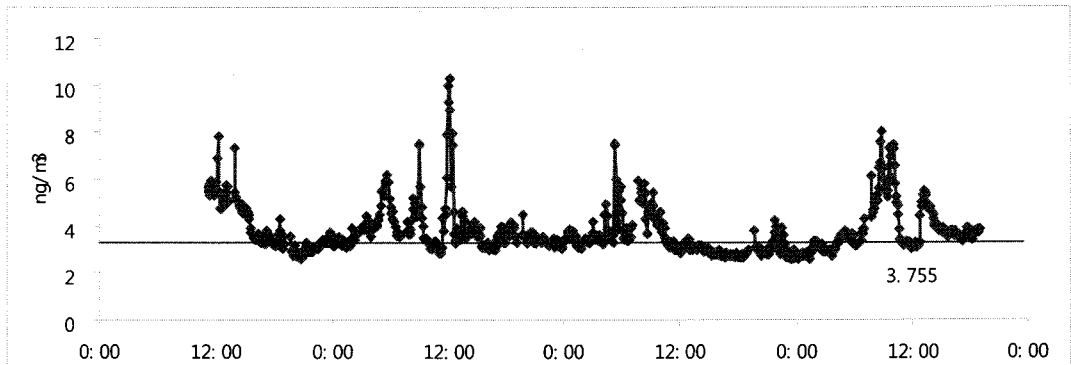


Fig. 1. 시흥의 실시간 수은 농도(2007. 7. 3-6).

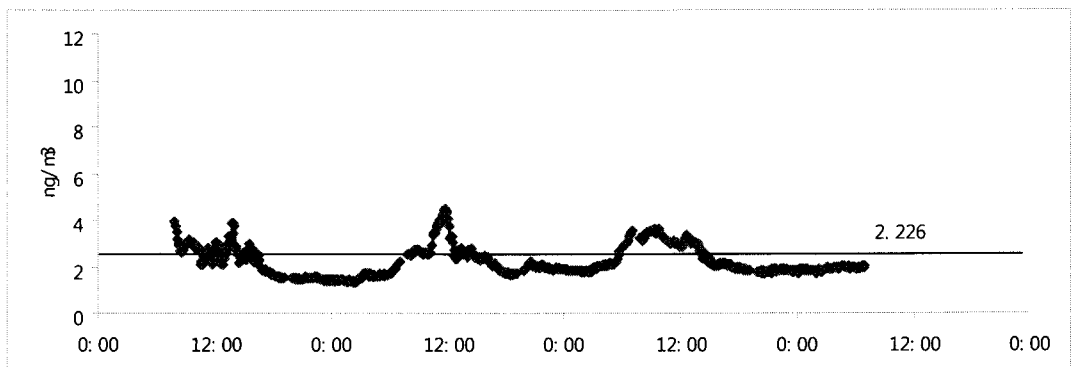


Fig. 2. 고성의 실시간 수은 농도(2007. 8. 21-24).

참 고 문 헌

- 김승희 (2006) 도심, 공단, 배경 농도 지역에서의 대기 중 수은 종(TGM, RGM, Hgp)의 농도와 오염원 위치 파악.
- Keeler, G.J. and M.S. Landis (1994) Standard operating procedure for analysis of vapor phase mercury, University of Michigan Air Quality Laboratory.