

4B4) 안동호 주변지역의 대기 중 종별 수은의 계절별 농도 분포 Seasonal Variation of Atmospheric Mercury Species (TGM, RGM, and Hg_p) at An-dong Lake, Korea

이만도 · 김수연 · 김소영 · 김영환 · 임용재 · 서석준 · 김정수 · 이석조
국립환경과학원 기후대기연구부 대기환경연구과

1. 서 론

대기로 배출되는 수은은 크게 총 가스상수은(Total gaseous mercury; TGM)과 입자상수은(Particulate mercury; Hg_p)으로 구분되며, 총 가스상수은에는 원소수은(Elemental mercury; Hg⁰)과 산화수은(Reactive gaseous mercury; RGM, Hg²⁺)이 포함된다. 전체 수은의 99% 이상을 차지하고 있는 원소수은은 상당히 낮은 용해성과 반응성으로 인하여 대기 중의 체류기간이 한달~약 1년 정도로 장거리 이동이 가능하다(Schroeder and Munthe, 1998). 한편, 대기 중에서 산화수은이 차지하는 농도는 원소수은에 비해 매우 낮지만 반응성이 높고 건·습식침적속도가 빨라서(1~5 cm/sec) 오염원에서 배출된 후 단시간 내에 대기 중에서 제거되는 경우가 많아 지역적인 규모에 대한 침적량의 기여도가 높다(Landis and Keeler, 2002). 수은은 다른 중금속과 달리 배출된 후에도 환경 매체 내에서 침적(Deposition) 및 배출(Emission)의 순환과정을 통해 인체 및 생체에 축적되어 악영향을 끼치는 특성을 가지고 있기 때문에 수은의 거동에 대한 광범위한 연구가 필요하다.

본 연구에서는, 안동호 주변지역의 대기 중에 존재하는 종별 수은(총 가스상수은(TGM), 입자상 수은(Hg_p), 산화수은(RGM))의 계절에 따른 농도 분포특성을 파악하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 안동호 주변지역인 예안면(경상북도 안동시)에서 원소수은(Hg⁰)과 입자상 수은(Hg_p), 산화수은(RGM)을 대상으로, 봄('09년 5월 16일~20일), 여름('09년 7월 20일~24일), 가을('09년 10월 29일~11월 2일), 겨울('10년 2월 1일~7일)에 걸쳐 시료채취를 실시하였다.

시료채취 및 분석은 자동연속채취 측정장비(Model 1135/1130/2537A, Tekran)를 이용하여 냉증기 원자형광광도법(Cold vapor atomic fluorescence spectrometer; CVAFS)으로 24시간 연속적으로 원소수은(5분 간격), 입자상 수은(1시간 간격) 그리고 산화수은(1시간 간격)을 실시간으로 자동연속측정·분석하였다.

3. 결과 및 고찰

TGM은 봄>가을>여름 순으로 봄에 가장 높았고, RGM과 Hg_p의 농도는 여름에 가장 높은 값을 보였다. 봄철 및 여름철의 경우 절대값의 차이는 나타나지만 TGM, RGM, Hg_p 모두 전체적으로 비슷한 경향으로 변화하는 것으로 나타났다. 한편, 가을철의 경우에는 봄·여름철과 다르게 TGM, RGM, Hg_p이 서로 다른 패턴으로 변화하는 것으로 나타났다. 특히 가을철 Hg_p의 경우 10월 30일, 11월 2일, 11월 3일에는 오전 6~10시, 11월 2일에는 오후 8시에 고농도 피크를 보였다. 가을철 측정기간 중 측정지점 주변에서 이른 오전시간대에 소각 등의 연소 활동이 이루어져 이로 인해 일시적인 고농도 현상이 나타난 것으로 판단되어진다.

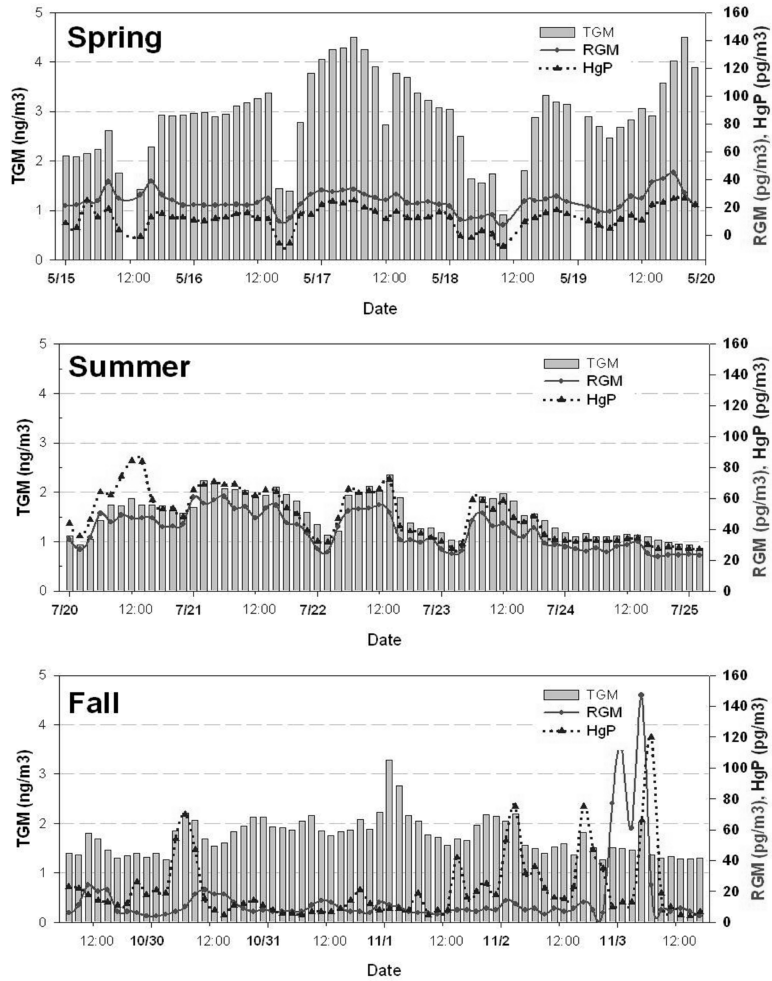


Fig. 2. Time series of TGM, RGM and Hg_p concentrations.

참 고 문 헌

- Landis, M. and G. Keeler (2002) Atmospheric mercury deposition to Lake Michigan during the Lake Michigan Mass Balance Study, *Environ. Sci. Technol.*, 31, 4518-4524.
- Schroeder, W.H. and J. Munthe (1998) Atmospheric mercury-An overview, *Atmos. Environ.*, 32, 809-822.