

BB7) 한반도 산성강하물 분포현황 Distribution of Acidic Deposition in Korea peninsula

한진석 · 박준대 · 공부주 · 정일록 · 정일웅 · 신선아 · 고준석
국립환경연구원 대기연구부

1. 서 론

대기중으로의 오염물질 배출량의 증가는 대기오염문제 뿐만 아니라 산성우 현상을 초래하게 된다. 산성우 현상은 발생과정에서부터 피해현상에 이르기까지 그 대상이 매우 광범위하고 광역적으로 나타나는 현상이기 때문에 산성우에 대한 문제는 범지구적인 환경문제로 다루어지고 있다. 우리나라에서는 아직 산성우로 인한 토양이나 수계 및 생태계 등에 대한 피해는 조사되지 않았으나 중국을 비롯한 주변국가들의 대기오염물질 배출량이 증가할 것이 예상되므로 장래 산성우에 의한 피해가 우려되며 향후 국가간의 환경분쟁에 대비하기 위해서도 산성우현상에 대한 조사연구가 필요하다. 본 연구에서는 전국 산성강하물 모니터링 측정지점에서 습성강하물 모니터링을 지속적으로 실시하여 자료를 축적함은 물론 당해연도의 우리나라 강수의 화학적 특성을 조사하고 측정지점별 습성강하물 침적량을 산정하였다.

2. 연구내용 및 방법

본 연구에서는 전국적 규모의 상시 측정망에서 강수시료를 채취하여 pH를 측정하고 그 화학성분을 분석하므로써 우리나라 강수의 pH 발생빈도 및 강수량과의 관계를 비롯하여 강수의 화학적 특성을 조사하였으며, 한반도 습성강하물의 전반적인 현상을 이해하기 위하여 전국 산성강하물 모니터링 지점에 대한 습성강하물 침적량을 산정하였다. 또한 강수시료의 화학분석과 함께 표준물질의 분석, 이온균형 검토 및 전기전도도 비교 등 분석자료의 신뢰성 확보를 위한 정도관리를 실시하였다.

강수의 시료채취는 전국 산성강하물측정망 27개 측정지점 및 지역자체 1개 측정지점에서 2001년 1월부터 12월까지 실시하였으며, pH, 전기전도도 측정을 비롯하여 음이온성분중 SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- 및 양이온 성분중 NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 을 분석하였다. pH와 전기전도도 측정은 pH meter와 Conductivity Meter를 사용하였다. 음이온 분석은 이온크로마토그래피를 사용하였으며, 양이온인 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 의 분석에는 원자흡광광도계를 사용하였고 NH_4^+ 은 흡광광도법(인도페놀법)으로 분석하였다.

3. 주요결과

조사기간 동안 한반도 지역의 주요이온 성분에 대한 강수량 가중 연평균 농도는 음이온 성분중 SO_4^{2-} 가 2.194mg/l, NO_3^- 1.326mg/l 및 Cl^- 1.704mg/l로서 $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^-$ 의 순으로 나타났으며, 양이온 성분은 NH_4^+ 가 0.721mg/l, Na^+ 0.801mg/l, K^+ 0.683mg/l, Ca^{2+} 0.564mg/l, Mg^{2+} 0.125mg/l, H^+ 0.010mg/l로서 $\text{Na}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{H}^+$ 순으로 나타났다.

한반도 지역의 연간 습성강하물 침적량은 총 음이온이 $5.529\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$ 및 총 양이온이 $3.062\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$ 로서 이온성분별 침적량은 음이온 성분중 SO_4^{2-} 가 $2.322\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$, NO_3^- $1.404\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$ 및 Cl^- $1.803\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$ 로서 $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^-$ 순으로 나타났으며, 양이온 성분은 NH_4^+ $0.763\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$, Na^+ $0.848\text{gm}^2\text{yr}^{-1}$, K^+

$0.723\text{gm}^{-2}\text{yr}^{-1}$, Ca^{2+} $0.597\text{gm}^{-2}\text{yr}^{-1}$, Mg^{2+} $0.132\text{gm}^{-2}\text{yr}^{-1}$, H^{+} $0.010\text{gm}^{-2}\text{yr}^{-1}$ 로서 $\text{Na}^{+} > \text{NH}_4^{+} > \text{K}^{+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{H}^{+}$ 순으로 나타났다.

참 고 문 헌

기상청 (2001) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12월 기상월보.
국립환경연구원, 한반도 산성강하물 평가와 영향조사(I&II).