

# 풍계에 따른 산성설의 화학적 성분과 그 특성에 관한 연구

김호경\*, 이동인, 윤일희<sup>1</sup>, 문영수<sup>2</sup>

부경대학교 지구환경과학부, <sup>1</sup>경북대학교 지구과학교육과, <sup>2</sup>경산대학교 환경과학과

## 1. 서론

대기 오염물질은 특정 지역에 머무르지 않고 광범위하게 이동, 확산되기 때문에 주변 지역이나 국가에 막대한 영향을 미치므로 지구 규모의 환경 문제로까지 확산되고 있으며, 그 중 가장 큰 문제로 인식되고 있는 것이 산성우에 관한 것이다. 외국은 물론 국내에서도 산성우와 그와 연관된 대기 화학, 에어로졸의 장거리 이동 등 여러 가지 project가 실행되어 오고 있다. 그러나 이런 연구들의 대부분은 모두 비를 대상으로 한 것으로 강설에 대해 연구 보고된 사례는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 일본 북해도 지방에서 강설시 풍계의 변동에 따라 환경이 다른 두 지점에서 강설의 산성도와 화학적 특성의 차이를 연구하여 이와 유사한 지형적 특성을 가지고 있는 우리나라 서해안 지방의 강설에 대한 이해를 돕고 강설시 화학 성분의 특성에 대한 기초 자료를 제시하고자 한다.

## 2. 재료 및 실험 방법

지형적 특성이 다른 두 지점, 일본 북해도 지방의 도심지인 Sapporo시와 북쪽 해안에 위치한 Ishikari만에서 1996년 1월 20일에서 28일까지 풍향의 변동에 잘 대응하도록 강설을 채취하여 pH, 전기전도도, 주요 이온성분( $H^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ )의 농도를 측정하였다.

또한, 기상과의 연관성을 알아 보기 위해 풍향, 풍속, 온도, 습도, 강설량 등의 여러 가지 기상 요소들을 측정 조사하였다.

## 3. 결과 및 고찰

본 연구 기간 중 Sapporo 시와 Ishikari 만에서 가중 평균한 pH는 각각 4.9, 5.2로 두 지역에서 모두 산성설이 내리고 있는 것으로 조사되었다.

주요 양이온의 농도는 Sapporo시에서  $NH_4^+ > Ca^{2+} > Na^+ > Mg^{2+} > K^+ > H^+$  순으로 나타났으며, Ishikari만 에서는  $NH_4^+ > Na^+ > Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^+ > H^+$  의 경향을 보였다. 음이온의 농도 각각  $SO_4^{2-} > NO_3^- > Cl^-$ 와  $SO_4^{2-}, > Cl^- > NO_3^-$  의 순으로 조사되어 해안지역인 Ishikari 만에서는 해염 입자 성분인  $Na^+$ ,  $Cl^-$  가 많은 것으로 나타났고 도심지인 Sapporo시에서는 인위 기원 성분인  $nss-SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ ,  $nss-Cl^-$ 의 농도가 높은 것으로 나타났다.

인위적 기원 성분 중 두 지역의 산성화에 가장 큰 영향을 미치는 이온성분은  $nss-SO_4^{2-}$ 이며  $NO_3^-$  성분은 과거에 비해 증가하는 추세에 있다.

풍향에 따른 두 지역의 화학적 성분은 남풍계열이 우세할 때 인위기원의 농도가 증가함으로써 산성도가 심한 것으로 나타났고, 북풍계열시에는 지상풍의 영향을 많이 받아 해염 성분이 우세하게 나타났다.