

積雪中の水素イオンの挙動について

○恵花孝昭 立野英嗣 山本 優 (札幌市衛生研究所)

1. はじめに

降雪地帯における積雪中には、水素イオン (H^+) をはじめとする各種イオンが蓄積されている。融雪期になると融雪水と共に H^+ などのイオン類は流出して、特に、 H^+ によって土壌、湖沼などの pH が一時的に低下するアシッドショック現象が生じることがあると言われている。そこで、降雪地帯における積雪中の H^+ の挙動について検討した。調査は芸術の森を採取地点として、全層や層別に積雪の採取を行い、得られたデータから調査期間中に流出した H^+ 量 (ueq/m^2) や気温との関係、融雪水の pH の推定、層別の蓄積された H^+ 量 (ueq/m^2) の経時変化などについて報告する。

2. 方法

①調査期間：1997年2月19日～4月2日（'96年度）と1998年2月18日～3月31日（'97年度）までの各6週間として、ほぼ毎週水曜日に積雪を採取した。②試料採取法：直径5.5cm、長さ1mで先端部にテーパの付いたステンレス製採取器を用い、積雪の全層試料と地表面から10cm毎に採取する層別試料をポリ袋に採取した。③前処理法：各試料を室温下で融解後、0.45 μm のメンブランフィルターでろ過した。④分析法：酸性雨の分析と同様とした。なお、融解した試料の体積と採取器の面積から求めた積雪水量(mm)と H^+ 当量濃度 (ueq/l) の積を積雪中の H^+ 蓄積量 (ueq/m^2)、また、流出した H^+ 量 (ueq/m^2) を H^+ 流出量 (ueq/m^2) とした。

3. 結果

1週間毎に採取した積雪の H^+ 蓄積量の差と1週間の降雪の H^+ 沈降量から計算した H^+ 流出量を図1に示した。両年度とも3月中頃の第5週目以降の H^+ 流出量は、全 H^+ 流出量の60%から80%に達した。また、'97年度は'96年度に比べて、採取当初の2週間の間で約9倍程度の H^+ 流出が見られたが、 $0^\circ C$ を超える気温の時間が約5倍あり、その平均気温も $0.3^\circ C$ 程高かったためと考えられる。

1週間平均の融雪水の pH を H^+ 流出量と融雪水量から計算した。'96年度は pH4.3～4.7、'97年度は pH4.2～4.8 であった。

'96年度の層別の H^+ 蓄積量を図2に示した。積雪表面に近い層は H^+ 蓄積量が多く、地表面に近い層は少ない傾向にあり、融雪期の第6週目では各層の H^+ 蓄積量の減少が目立った。また、 H^+ 蓄積量は最大で $700 ueq/m^2$ 程度であった。なお、'97年度も同様の傾向が見られた。

4. まとめ

- ①両年度とも3月中頃の第5週目以降の2週間で H^+ 流出量は全 H^+ 流出量の60%から80%に達した。
- ②積雪中からの H^+ の流出は、気温が $0^\circ C$ を超えている時間と気温に関係があり、2月であっても H^+ が多く流出することがある。
- ③計算による融雪水の pH は、pH4.2～4.8 であった。
- ④層別の H^+ 蓄積量は、積雪表面に近い層では多い傾向にあり、 H^+ 蓄積量は最大で $700 ueq/m^2$ 程度であった。

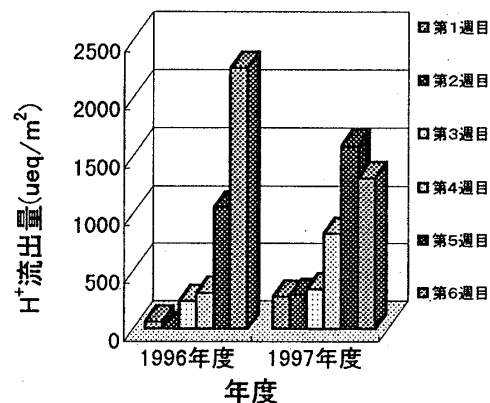


図1 水素イオン流出量

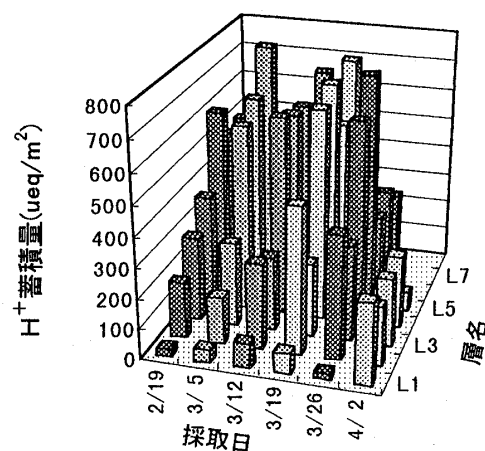


図2 層別の水素イオン蓄積量 (1996年度)