

15 中部山岳地域における積雪層中の化学成分の空間分布

狩山 裕昭（信州大学理学部） 鈴木 啓助（山岳科学総合研究所）

はじめに

鈴木(1984)では、降水中の化学物質濃度の空間的な分布は、降水粒子の起源の影響を受けている。西高東低の冬型の気圧配置の際には、日本海側で雪を降らせ、日本海側では日本海からの海塩起源物質が多く含まれることが知られている(鈴木, 1983; 上野, 1993 など)。一方、太平洋側の多くの地域は南岸低気圧が通過した際の降水が多く、その際は非海塩起源物質が多くなる。このような研究は沿岸部や平野部で盛んに行われているが、山岳地域においては、アクセスの困難さから研究例が少ない。したがって、中部山岳地域において積雪層中からの基本的な化学成分の空間分布を把握する必要がある。また、積雪表面の融雪による水の移動がなければ、積雪層中の化学成分は堆積層に保存される(鈴木, 2000)。

そこで、本研究は中部山岳地域を調査地点とし、積雪初期から積雪採取時までの化学的特性や気象条件を用いて、降雪日を同定する。さらに、積雪層中の化学成分が降水時の気象条件や地理的条件などによる違いで空間的にどのように分布しているかを比較、検証することを目的とする。

研究方法

2011年2月～4月にかけて、中部山岳地域の御岳、志賀高原、菅平高原、千畳敷、縞枯山、梅池高原、涸沢の7地点において広域積雪ピット調査を行った。サンプリングの際には平らで付近に樹木などの遮るものがなく、人間活動の及ぶにくい地点で行った。積雪表面から掘削し、積雪試料は密封式のビニール袋に入れ、冷凍庫で保存した。分析の際には、クリーンルーム実験室内において、室温で融解させた後、ろ過し、pH、電導度を測定した。さらに、イオンクロマトグラフ(ICS-2000)により主要イオン濃度

(Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-})を測定した。降雪日の同定の際には、気象庁のアメダスと weathernews の地上天気図を参考にした。また、地上 4000m~5000m の空気塊の履歴を辿るため、後方流跡線解析を用いた。

結果と考察

冬季降水において降水の約 98%が酸性試料であり、雪試料中の Na^+ , Cl^- は海塩起源物質、 SO_4^{2-} , NO_3^- は非海塩起源物質であった。 SO_4^{2-} は大陸起源の長距離輸送された人為起源物質や土壌粒子、 NO_3^- は近傍からの人為起源物質であると考えられる。

積雪全層から、長野県北部に位置する地点では冬型の気圧配置、日本海低気圧による化学成分濃度が保存されていた。

日本海からの距離が離れるに伴い、 $\text{Na}^+/\text{Cation}$, Cl^-/Anion が低くなり、 $\text{nssSO}_4^{2-}/\text{Anion}$ が高くなる傾向を示した。このことに関して、日本海側では冬型の気圧配置の影響を強く受けていることや、地形効果の影響を受けていることがわかった。特に、内陸に位置する千畳敷において、地形効果により海塩粒子が輸送される過程で落ちてしまい、相対的に nssSO_4^{2-} がもたらされたと考えられる。

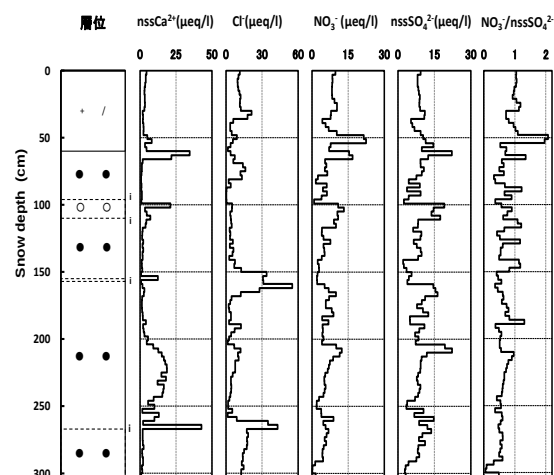


図1 梅池高原における各イオン濃度の分布