

立山・室堂平における積雪層中の化学成分濃度の特徴

渡辺幸一・原田英幸・日比野桂佑・江尻遼介・市川夢子（富山県立大）
島田亙・青木一真・川田邦夫（富山大）

はじめに

立山・室堂平（36.6°N, 137.6°E, 標高 2450 m）では、11 月頃から積雪が始まり、毎年 4 月には通常 6 m を超える積雪層が形成される。形成された積雪層は、寒候期のさまざまな大気環境情報を記録している。そのため、室堂平での積雪試料の化学分析は、直接的な観測が困難な時期の高所大気環境を考察する上で重要となる。室堂平での積雪化学成分の測定は、1990 年代から行われ、多くの重要な知見が得られている（長田ら, 2000）。演者らは、2003 年以降、4 月の立山・室堂平において積雪中の主要イオン成分、過酸化物質やアルデヒド類の測定を行ってきた（岩間ら, 2011 ; Watanabe *et al.*, 2011, 2012 ; 渡辺ら, 2016）。山岳域の自然環境評価のためには長期間に渡る測定の継続が必要である。本研究では、室堂平で実施した積雪断面観測の結果について、積雪中のイオン成分およびアルデヒド類の動態について報告する。

方法

4 月の立山・室堂平において、積雪層の断面観測、10 cm 間隔の化学分析試料の採取を行い、積雪試料を融解させないまま富山県立大学に持ち帰り、冷凍保存した。アルデヒド類濃度の測定は、試料採取後数日以内に（融解後直ちに）HPLC・ポストカラム法（岩間ら, 2011）により、ホルムアルデヒド（HCHO）およびアセトアルデヒド（CH₃CHO）濃度を測定した。主要イオン成分濃度についてはイオンクロマトグラフ法によって測定を行った。

結果と考察

図 1 に、2017 年 4 月の立山・室堂平における積雪層中のイオン成分濃度の鉛直プロファイルを示す。2017 年 4 月の積雪深は約 6 m で、主にしまり雪で形成されていた。化学成分の溶出や再分配の影響は比較的小さかったものと考えられる。nssSO₄²⁻、NO₃⁻および NH₄⁺は主に人為由来の汚染物質によるものであり、同様の深度分布を示していた。HCHO は nssSO₄²⁻と同様のピークがみられ、酸性物質だけでなく、アルデヒド類のような光化学生成物も、アジア大陸から長距離輸送されているものと考えられる。なお、積雪中の HCHO と CH₃CHO との相関関係はみられなかった。また、両者の鉛直プロファイルから、CH₃CHO よりも HCHO の方が堆積後の拡散の影響を受けやすいと考えられる。

積雪層内の人為起源汚染物質の平均濃度（あるいは沈着量）には年による濃度の変動がみられ、中国の二酸化硫黄排出量の変化だけでなく、アジア大陸からの大気汚染物質の輸送過程の影響を受けているものと考えられる。強い冬型の気圧配置が卓越する年に人為起源物質の濃度が低く、移動性高気圧型が卓越する年に濃度が高くなる傾向がみられた。2017 年 4 月の nssSO₄²⁻の平均濃度は（濃度が極大であった）2007 年以降で最も低く、中国国内の二酸化硫黄排出量が低下し、立山の自然環境が改善している可能性が考えられる。

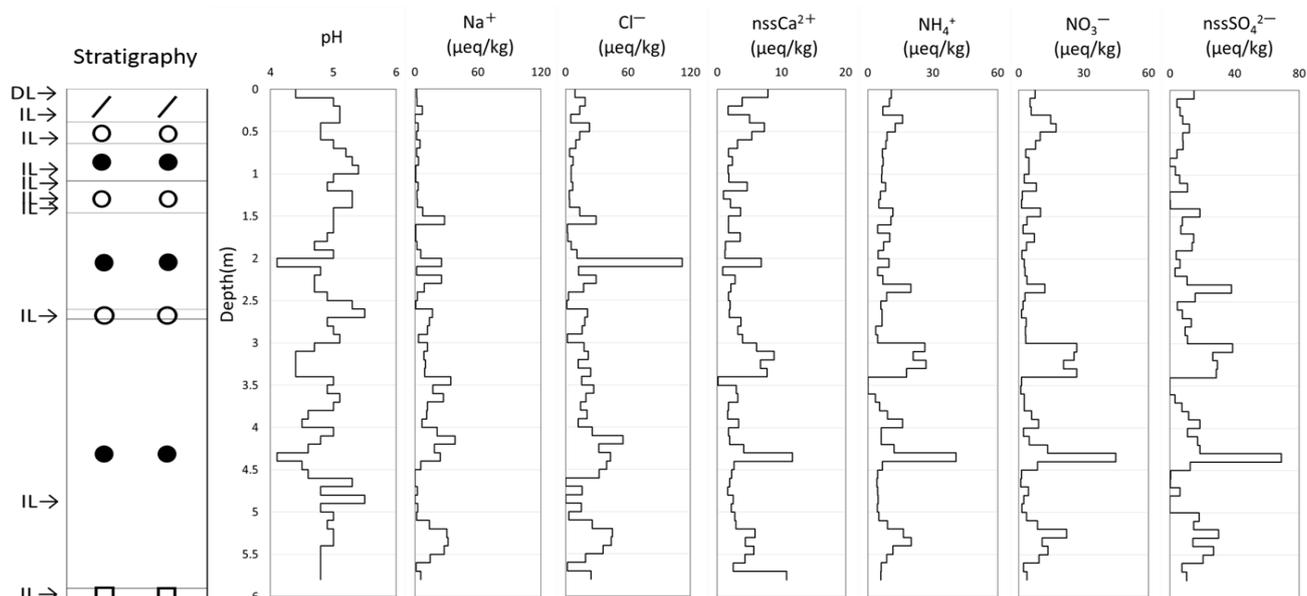


図 1 立山・室堂平（2017 年 4 月）における積雪層位およびイオン成分濃度の鉛直プロファイル