

積雪層の中に含まれる化学成分の融点直下における下方移動

○大西悠也（富山大院・理工），島田互（富山大院・理工），朴木英治（富山市科学博物館）

1. はじめに

立山室堂平(標高 2450m)は例年 6~8m の積雪が記録される多雪地帯で、ここで形成される積雪は雪が降り始める 10 月下旬から 4 月までほとんど融けることがない。そのため、積雪層内部に含まれる化学成分やエアロゾル粒子が保存されていると考えられてきた(長田ら 2000)。

ところが、近年の立山室堂平での調査から、積雪層の雪温が厳冬期でも融点に近づいていることが分かり、積雪層内での化学成分の保存がどのようにになっているのかという問題が生じている。

そこで本研究では、融点直下の積雪層で各種化学成分がどの程度下方移動するかを室内実験から調べる。

2. 実験方法

実験は、積雪高 15 cm の人工的な積雪の中に化学成分を含まない雪層と化学成分を含ませた雪層(以下、化学成分層)を作成して行った。化学成分には硫酸ナトリウムと硝酸マグネシウムを用い、厚さ 0.5 cm の化学成分層を 2 層作成した。化学成分層は積雪高 6~6.5 cm と 11.5~12 cm に入れた。なお、着色したガーゼを化学成分層特定のため、端部に挟んだ。上方より電球の光を日光に見立て、日中は照射し、夜間は消灯することによって気温の日変化を再現した。また、積雪層内の温度は熱電対温度計を用いて測定した。

作成した積雪を 2 週間、低温室の中に置いたのち、圧密を考慮して、サンプリングを行った。化学成分層 0.5 cm 厚とその下 1.5 cm 厚の合計 2 cm 分を 0.5 cm 厚ずつサンプリングし、化学分析直前に自然解凍させた。化学分析には、富山市科学博物館のイオンクロマトグラフ (SHIMADZU LC-10ADVP) を用いた。

3. 実験結果

図 1 は実験①、図 4 は実験②の化学成分層付近の雪温変動図である。また、図 2,3 は実験①、図 5,6 は実験②の後、サンプリングした試料の化学分析結果を表したものである。矢印で示した部分

が化学成分層である。圧密の影響で化学成分層は最初の高さより下方へ移動していた。

実験①では全層平均雪温が -0.12°C であり、上層、下層の化学成分層付近で 0°C に達することがあった。実験②では全層平均雪温は -0.35°C であり、上層、下層の化学成分層付近で 0°C に達することはなかった。化学分析の結果、積雪の融点直下において化学成分の下方移動が確認できた。実験①では、 NO_3^- が他のイオンより移動しやすいという結果が得られた。実験②では、 NO_3^- が他のイオンより移動しにくいという結果が得られた。

<実験①の結果 (全層平均雪温: -0.12°C) >

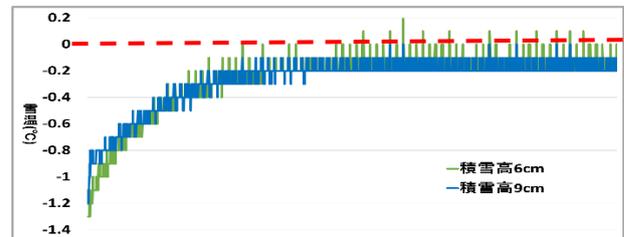


図 1 化学成分層付近の雪温

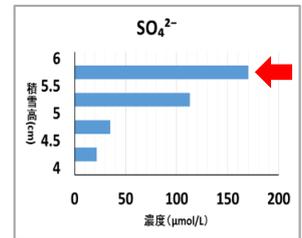
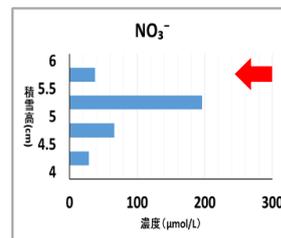


図 2 下層の NO_3^- 濃度 図 3 下層の SO_4^{2-} 濃度

<実験②の結果 (全層平均雪温: -0.35°C) >

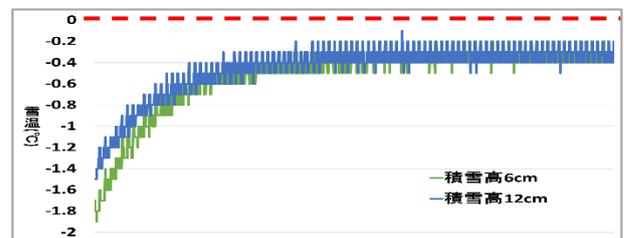


図 4 化学成分層付近の雪温

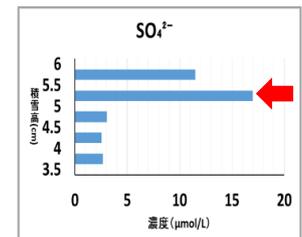
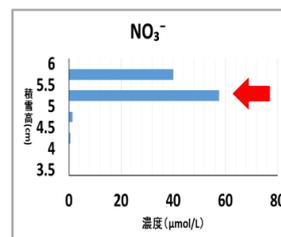


図 5 下層の NO_3^- 濃度 図 6 下層の SO_4^{2-} 濃度