

マルチライシメータの枠が積雪構造および側方流発生に与える影響

平島寛行¹・本吉弘岐¹・山口悟¹・大沢光²

(1:防災科学技術研究所雪氷防災研究センター 2:森林総合研究所)

1. はじめに

積雪中において水分が移動する際に、積雪層と平行に移動する側方流が発生することにより、地表面への水の供給が凹地地形に集中することがある。これは積雪中において粒径の異なる層境界で発生する毛管障壁や氷板が、鉛直方向への水の浸透を妨げて帯水し、その水が層に沿って移動することが大きな要因となっている。複数のライシメータを連結したマルチライシメータを使った解析においては、一部のライシメータからの流出が多くなることがあり¹⁾、側方流が発生していたことが推測される。マルチライシメータは、1m×1mのサイズのライシメータを縦3×横3で設置したものであり、中央のライシメータからの流出が多いケースが頻繁に見られていた。マルチライシメータは傾斜のない平地に設置されているため、側方流は起きづらい条件下にある。一方、マルチライシメータの枠によりわずかな傾斜が形成されて、それによる側方流の発生が流出を偏らせている可能性があるため、平島ら(2021)²⁾において水分移動モデルを用いて僅かな傾斜を与えて再現計算を試みた。その結果、傾斜がわずかであっても帯水層が形成されると側方流が発生して底面流出量に大きな偏りが生じた。本研究では、実際にマルチライシメータの枠が積雪構造や傾斜の形成、またそれによる側方流発生にどう影響するか野外実験および数値計算により確認した。

2. 実験方法

マルチライシメータは、外側への水の流出入を防ぐため、縁を高さ10cmの枠で囲っている。また、個々のライシメータ間においては高さ7cmの枠で仕切られている(図1)。これらの枠が積雪に傾斜を与えるかどうかを確認するために、横3cm×高さ3cm×奥行き180cmの直方体の材木を用意して露場に設置した。図2のように1mの間隔をあけて4本並べ、外側は材木を2本×2本で束ねて6cm×6cmのサイズにして設置し、内側は束ねず3cm×3cmのサイズで設置した。根雪前に雪氷防災研究センター露場に設置して、2022年3月8日及び9日に同場所で断面観測を実施して積雪の構造に関する観察を行った。

3. 結果

積雪断面を観測したところ、設置した柱の周辺付近で積雪が褶曲しており、側方流発生時においてもライシメータの枠を超えて水が移動しにくい状態になることが確認された(図3)。一方で、積雪の上層部において褶曲は小さくなった。このことから、枠は外側への流出入を防ぐとともに、水を内側に移動させる効果を持つことが確認された。内側の柱でも小さい褶曲が見られ、積雪下部ではライシメータ間の境界をこえづらいう方で、上部では境界を超えることが可能と推測された。それを確認するため、上部から水を供給して移動を確認したが、本観測を行った際には全層ざらめ雪で帯水が発生する層境界がなかったため側方流の発生は見られず、側方流による枠をまたいだ移動を直接確認することはできなかった。発表では、断面構造の解析結果やそれを用いた水の浸透の数値計算について説明する。

本研究は、科学研究費補助金20K04068で行った。



図1 マルチライシメータ



図2 マルチライシメータ枠を擬似した柱の設置



図3 柱周辺の積雪

文献

- 1) Yamaguchi et al. (2018): *Cold Res. Sci. Technol.*, 149, 95-105, doi:10.1016/j.coldregions.2018.02.009
- 2) 平島ら(2021): 雪中の側方流による流出不均一の水分移動モデルを用いた再現計算, 雪氷研究大会要旨集, p52