

強風時における林地内の融雪特性 Snowmelt Property in forest lands during strong winds

○中町聡・松浦純生・石川裕彦・丸山敬・竹見哲也・阿部修・柴崎達也・大澤光
○Satoshi NAKAMACHI, Sumio MATSUURA, Hirohiko ISHIKAWA, Takashi MARUYAMA,
Tetsuya TAKEMI, Osamu ABE, Tatsuya SHIBASAKI, Hikaru OSAWA

In this study, we did a model experiment using a wind tunnel device to clarify forest vegetation's influence on snow melting during strong winds. This experiment pattern used wind velocity of 3m/s, 2m/s, and 0m/s to vegetation cover indexes of 7.0%, 1.9% and 0.0%. The results show that aerodynamic roughness and snowmelt water volume are changes when the vegetation cover index changes. However, we could not reproduce experimental snow melt strength. This is because estimating snow melt strength calculated by applying the roughness obtained in the experiment to the heat balance method gave an underestimate, in particular, more melting snow water than the estimate in the vegetation cover index of 7.0%. We consider that skewness and turbulence were relatively large in the vegetation cover index of 7.0% compared to the other experiments. Therefore, they actively exchange heat between the atmosphere and the snow layer.

1. はじめに

積雪地域では融雪期に強風が発生することで多量の融雪水が発生し、土砂災害や雪崩災害などの発生危険度が高まる。そのため、強風時に発生する融雪水量の推定は土砂災害危険度評価において重要であるが、熱収支法を用いた推定融雪水量は山間地における強風時には大幅に過小評価されることが知られている¹⁾。この原因として、空気力学的粗度の過小評価が考えられる²⁾ため、樹木模型を用いた風洞実験を行ったので報告する。

2. 実験・解析方法

風洞装置 (L14.0m×W1.0m×H1.0m) の送風口から 6.5m～11.5m の範囲に雪を充填し、送風口から 7.5m～11.5m の範囲に樹木模型を千鳥に配置した。研究対象地域周辺の植被率が 7.0%であることから、植被率 7.0%, 1.9%, 0.0% の 3 パターンに風速 3.0m/s, 2.0m/s, 0.0m/s の風を吹かせた、計 9 パターンの実験を行った。送風口から 11.0m の位置にライシメータを設置し、この範囲における融雪水量から融雪強度を算出した。また、風速は X 型の熱線風速計を用いて、水平方向に 3 点、鉛直方向に 6 点の計 18 点で測定を行った。このような実験条件下で得られた風速と融雪強度から、森林が融雪強度に与える影響について検討した。

3. 結果

植被率の変化に伴って、粗度や融雪水量が変化

することが明らかになったが、実験で得られた粗度を熱収支法に適用しても、推定融雪強度は過小評価される傾向にあり、植被率 7.0% の実験パターンでは、過小評価が顕著であった。また、雪面付近における顕熱・潜熱フラックスを渦相関法より算出し、これと実験融雪強度に相当する熱量フラックスを比較した結果、渦相関法より算出した顕熱・潜熱フラックスは大幅に小さかった。そのため、熱輸送に影響を与える「乱れの強さ」や「歪度」について検討した。その結果、植被率 7.0% で風速 3.0m/s の実験パターンでは樹冠頂付近における乱れの強さが他の実験パターンよりも 2 倍以上大きいことが明らかになった。一方、植被率 7.0% で風速 2.0m/s の実験パターンでは歪度が他の実験パターンよりも 2 倍程度大きい結果が得られた。そのため、植被率 7.0% で風速 3.0m/s, 2.0m/s の実験パターンでは、乱れの強さや歪度が大気-積雪層間の熱交換を盛んにし、融雪水量が大幅に増加したことが考えられる。これらのことから、強風時の融雪水量推定には、「乱れの強さ」や「歪度」を考慮する必要があることが明らかになった。

参考文献

- 1) 松浦純生ほか (1996) : 山地斜面における強風時の融雪特性, 水文・水資源学会誌, 9(1), 48-56.
- 2) 萩村俊司ほか (2013) : 土砂災害発生予測のための強風時における融雪モデルの研究 (印刷中)