

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

Study on the snow melting model under strong winds in mountainous areas for the prediction of sediment-related disasters.

○萩村俊司・松浦純生・千木良雅弘・中町聡・阿部修・上石勲・平島寛行・岡本隆
 ○Shunji HAGIMURA, Sumio MATSUURA, Masahiro CHIGIRA, Satoshi NAKAMACHI, Osamu ABE, Isao KAMIISHI, Hiroyuki HIRASHIMA, Takashi OKAMOTO

In the snow zone, snow melts with increasing of solar radiation and strong wind conditions such as Foehn phenomena in spring, and the risk of sediment-related disasters increases. Therefore, it is important to predict the timing and intensity of meltwater volume. However, existing snow melting models (degree-hour method, heat balance method) cannot predict meltwater volume accurately under strong winds in mountainous areas. Using the observational data under strong winds in a mountainous area and the result of snowmelt experiments, we give a snow melting model for mountainous areas. In addition, by examining the response of pore-water pressure data to the Soil Water Index calculated by our model, we can contribute to the prediction of sediment-related disasters.

1. はじめに

積雪地帯では、春の日射量の増加やフェーン現象に伴う強風により融雪が進み、土砂災害の発生危険度が高まる。このため、融雪水量の予測が重要となるが、既存の融雪モデル(熱収支法, 積算暖度法)では山地の強風時の融雪現象を説明できない。そこで、本研究では、山地で得られた強風時の観測データの解析や室内融雪実験を行うことで、山地の融雪モデルの構築を行い、土砂災害発生予測の精度向上につなげた。

2. 強風時(1994年4月12日)の観測結果

観測で得られた強風時(12日)の融雪強度は、熱収支法による値より大きくなり、その原因を顕熱・潜熱の計算に用いられるバルク係数と考えた。そして、見かけのバルク係数を観測値から算出した結果、従来のバルク係数の約2.85倍になった。この原因として、バルク係数に用いられる流体力学的粗度が山地では異なることが考えられる。

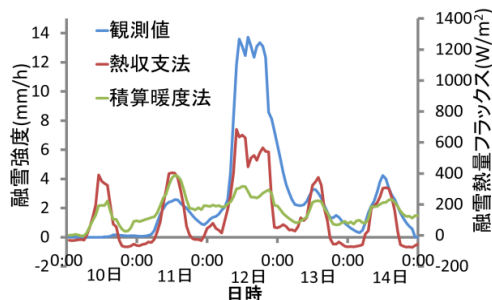


図-1 計算結果(1994年4/10~4/14)

3. 融雪実験の結果

実験で得られた融雪強度は風速に依存して大きくなり、強風時では熱収支法による計算値よりも大きくなった。その結果、平坦な積雪面で得られた融雪強度から求めた見かけのバルク係数は、風速に依存して大きくなった。この原因として、強風時では雪面に凸凹が発達し、平らな雪面より表面積が増え、多く雪が融けたことが考えられる。

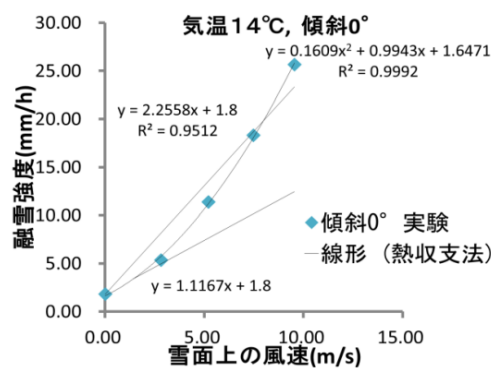


図-2 融雪強度と風速の関係

4. 山地の融雪モデルと土砂災害発生予測

観測と実験から得られた結果をもとにして、アメダスの気象要素を用いた山地における融雪モデルの構築を行った。そして、得られたモデルを用いて土壌雨量指数を計算した結果、観測された融雪水量による土壌雨量指数や間隙水圧の変動パターンとほぼ一致することが分かり、土砂災害発生予測の精度向上につなげることができた。