

分布型積雪・融雪モデルの岩手県八幡平赤川流域への適用

岩手大学農学部 ○千葉優介 井良沢道也
(株)ジオシステムズ 水津重雄

1.背景と目的

融雪に起因した土砂災害では、春先の雪解けにより地表に供給される融雪水の存在が重要である。雪解け水が融雪期の間地表に供給され続けることにより、豪雨が降り続いた状況と似た状況になり、地すべり地の地下水位上昇や地盤の弛緩につながる。岩手県八幡平赤川流域の地すべり地帯でも、地すべり移動と地下水位上昇の関係性が指摘されている(角田ら 2008)。融雪に起因する地すべり災害防止のためには、対象地の移動特性把握のみだけでなく、融雪水量の予測が重要になる。また、融雪水量だけではなく、積雪地域の積雪現存量や積雪域を把握することで水資源の管理や災害予測に役立てることができる。本研究では八幡平赤川流域の地すべり地帯において、地表供給水量と地下水位上昇の関係を考察し、天気予報を利用した広域での融雪水量・積雪分布の予測の可能性を考察した。

2.対象地概要

岩手県八幡平赤川流域の地すべり地帯を対象とした。赤川流域は標高約 450~1500m の亜高山帯であり、地すべり地帯は標高約 1000m 付近に存在する。当地すべり地の N ブロック(標高 982m)、J ブロック(標高 1107m)と、地すべりブロック上部(標高 1318m)と、岩手大学の中心的観測地点 H5(標高 970m)を中心に解析を行った。

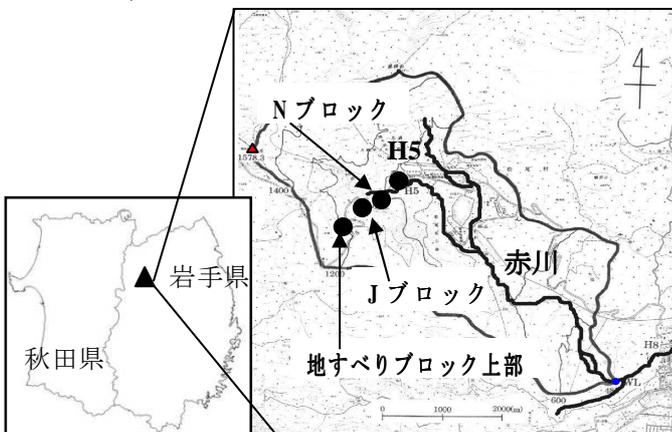


図 1.対象地概要

3.融雪水量推定手法

主に、熱収支法と簡易熱収支法を使用した。熱収支法は、現地で観測された観測値を用いて直接融雪熱量を算出する手法である。特に中心的に用いた簡易熱収支法は、アメダスにより観測された「降水量」「日照時間」「日平均気温」と「地形因子 DEM」から任意の地点の融雪水量や積雪水量を算出できる手法である。図 2.に簡易熱収支法の融雪水量計算の流れを示す。

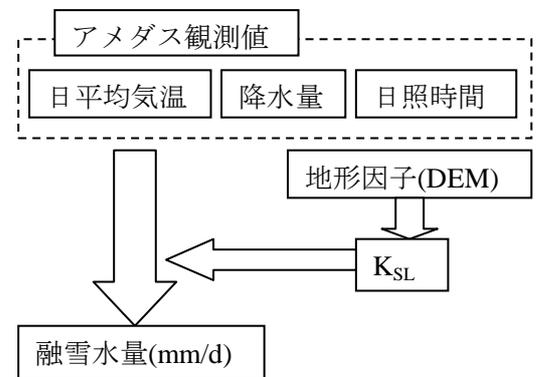


図 2.簡易熱収支法の融雪計算の流れ

4.解析方法

簡易熱収支法を用いて「Jブロック」、「Nブロック」上の融雪水量と「地すべりブロック上部」の3地点の融雪水量を時系列で計算し、実際に観測されたJ・Nブロックの地下水位変動と比較することで、地すべりブロックに供給される水がどの地点の融雪水と対応するか考察する。また、簡易熱収支法を広域に適用することで、流域全体の融雪水量・積雪域を推定し、推定した融雪水量は H5 地点の実測値から計算した融雪水量と比較し、推定した積雪域は、実際に撮影された空中写真の積雪域と比較する。簡易熱収支法を広域に適用する際に、天気予報を利用して、1日後から7日後までの気温や日照時間の予測値を求め、その値を用いた場合の精度も検証する。

5.結果と考察

2003年~2006年の4年にかけて、簡易熱収支法

でJ・Nブロック上と地すべりブロック上部の融雪水量を推定した。J・Nブロックで観測された地下水水位の変動と時系列で比較した結果、J・Nブロック上の地表供給水量最盛期では、同じブロックの地下水水位が上昇するのがみられた。しかし、地すべりブロック上部での地表供給水量がピークに達したときに、J・Nブロックで地下水水位の上昇はみられなかった。一例として、2006年の結果を図3.に示す。このことから、赤川流域の地すべりブロックに供給される水は、地すべりブロック直上とその周辺から供給されている可能性が高いと考えることができる。この原因としては、J・Nブロックより上部の地すべりブロックに設置された地下水排除工が、高標高地点の融雪水を除去している可能性が考えられる。

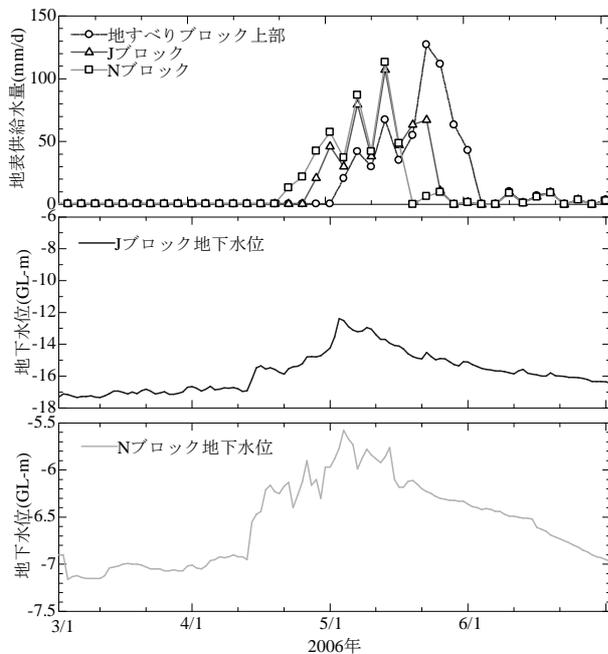


図3.地表供給水量と地下水水位の時系列変化

簡易熱収支法を広域に適用し計算した積雪域と、同日に撮影された空中写真を比較した結果、計算積雪域は実際の積雪域をよく再現できていた。また、天気予報を利用して求めた予測値より推定した積雪域は、2日後～7日後予測値では実際の積雪域の再現性が良好だった。しかし、1日後の天気予報を利用して求めた予測値を使用した場合、実際の積雪域より一番融雪が進んでいた。これは、1日後の気温の予測値が実際の気温より高めに予測

されていたためと考えられる。また、天気予報から求めた予測値を使用し、計算した予測融雪水量は、H5地点において、実測値を使用して計算した融雪水量とほぼ一致していた。図4.に1999年5月12日の空中写真から求めた積雪域と、7日後の予測値を使い簡易熱収支法で計算した八幡平赤川流域の積雪域を示す。なお、推定積雪域のメッシュは250×250mである。

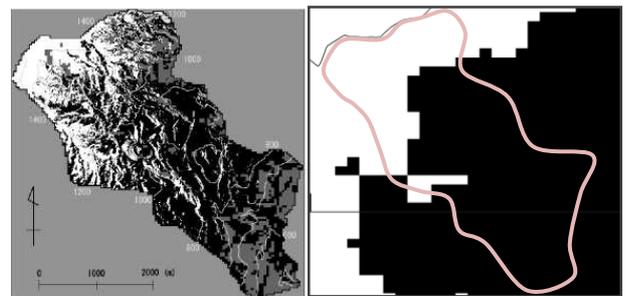


図4.実測積雪域(左)と7日後予測値を用いて推定した積雪域(右) 1999年5月12日

6.まとめ

- 1)八幡平地すべりJ・Nブロックの地下水水位を上昇させる水は、地すべりブロック直上やその周辺から供給される融雪水が原因と考えられる。また、高標高地点の融雪水は、ブロックより上部の地下水排除工により排除されていると思われる。
- 2)簡易熱収支法を広域に適用することにより、現状の積雪域を精度良く再現できた。融雪量計算では、H5地点において実測値からの計算融雪量とおおむね一致した結果となった。また、天気予報を利用して求めた予測値を使用することで積雪域や融雪量を予測できる可能性がある。

おわりに、本研究を進めるにあたりご協力を頂いた岩手県盛岡地方振興局柴田秀則氏、盛岡地方気象台香川岳宏氏には、資料の提供や助言など多大なる便宜を図って頂いた。ここに深く御礼申しあげる。

引用文献

- 1) 千葉優介：分布型積雪・融雪モデルの岩手県八幡平赤川流域への適用，岩手大学卒業論文 pp.1-115,2009.
- 2) 例えば，水津重雄(2002)：広域に適用可能な融雪・積雪水量モデル，日本雪氷学会誌(雪氷)，64巻6号，pp.617-630