

融雪に起因した大規模地すべりの移動特性の解明 ～秋田県砥沢地すべりを対象として～

岩手大学農学部 学生会員 ○田村拓也
岩手大学農学部 正会員 井良沢道也
岩手大学農学部 学生会員 伊藤瞬

1. 研究背景と目的

わが国では毎年多くの土砂災害が発生し、同時に多くの被害が発生している。その多くは、梅雨期から台風期の豪雨によって発生しており、都道府県と気象庁では土砂災害警戒情報を出しており、降雨から予測される土砂災害について警戒・避難情報を発信している。しかし、土砂災害の一つである地すべりは、その予測が困難なことから、土砂災害警戒情報の中には地すべりは含まれていない。さらに、土砂災害警戒情報は降雨による土砂災害を対象としており、春先の融雪による土砂災害については対象としていない。

そこで本研究では、融雪に起因した地すべり災害の1つとして、秋田県砥沢地すべりを対象として、その地すべりの移動特性の解明を行った。移動特性の解明を行うことによって、融雪期の土砂災害の警戒・避難の基準を作成していく上での1つの指標となる事を目的として研究を行った。

2. 対象地の概要

2. 1 位置、地形、および地質等

砥沢地すべりは、鳥海山の東側約16kmにある秋田県由利本荘市鳥海町上笹子字砥沢地内に位置し、平成10年に地すべり防止区域に指定された。地すべり地の地形は、幅約1km、長さ約1km、最大移動地塊厚約160mの規模で変動し、その地質は新第三系中新統女川階の硬質泥岩と凝灰岩・黒色泥岩、およびこれらをキャップロック状に覆う安山岩である。現在、年間90cm前後の移動が見られる。

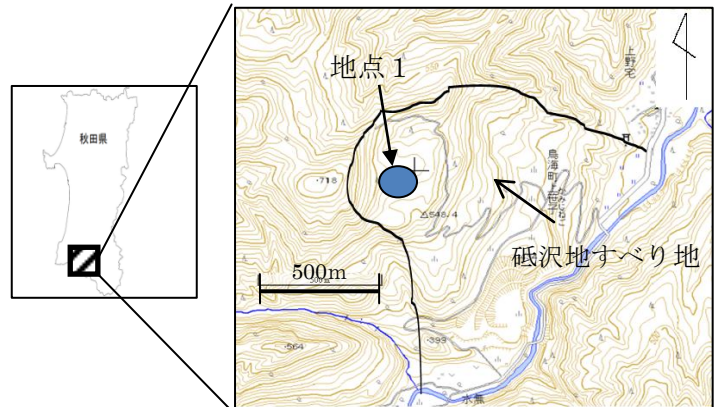


図-1 対象地概要(国土地理院の電子国土Webシステムから引用・加筆)

2. 2 解析使用データ

砥沢地すべり地では、気温、降水量、積雪深、地下水位、地表・地中伸縮計移動量(以下、移動量と略す)、GPSによる地表面移動量を観測している。

3. 解析方法

解析方法としては、気温などの気象要素から、ディグリー・デー法、改良型ディグリー・デー法によって融雪水量を推定していく。そして推定した融雪水量、降水量、地下水位、移動量を比較することによって、地すべりの移動特性を解明していく。

4. 解析結果

4. 1 地すべり移動特性の解明

図-2に示したのは、2009年2月～2009年5月までの、地点1の地すべり関連データの時系列変化である。図-2の融雪水量はディグリー・デー法によって推定した値を使用した。地表供給水量は、地すべり地に供給された水分量であり、融雪水量と降水量の和と定義した。

キーワード：土砂災害、融雪、地すべり、地下水位

連絡先：岩手大学農学部共生環境課程 砂防学研究室

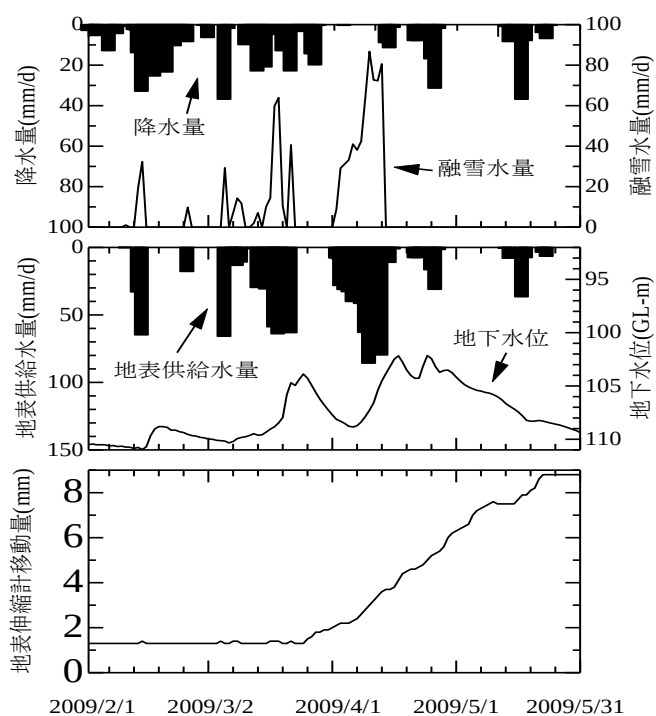


図-2 地すべり関連データの時系列変化

図-2から、融雪によって発生した融雪水と降雨が地すべり地へと浸透していくことによって地下水位の上昇が起きる。その結果、間隙水圧の上昇が起き土砂移動の発生へとつながるということが判明した。そして、地表供給水量が増大し始めてから地下水位上昇が発生するまでは2日間程度のタイムラグがあり、地下水位が上昇し始めてから移動量が増大し始めるまでには、5日間程度のタイムラグがあった。このことから、低沢地すべりは、融雪に伴う大量の供給水によって地下水位が上昇し、移動が発生するという関係があり、それぞれのタイムラグは短いことが判明した。

4. 2 土砂移動と地下水位の関係

図-2から、地下水位が上昇し始めてから移動が発生するまで5日間程度のタイムラグがある事が分かった。しかし、地下水位が何メートルの高さになったら移動が発生するのかまではわからない。そこで、角田(2008)にしたがい、土砂移動の発生に影響を与える基準となる地下水位(以下、基準地下水位)を設定した。また、ある日の地下水位と基準水位の差を超過水位と定義した。基準水位は、任意の地下水位を仮の基準水位として、単位期間中の移動量の積算値と超過水位の積算値の比較結果から、両者の相関が最も良好な仮の基準水位を最終的な基準水位とし

た。ここで、単位期間は5日間をひとまとめにしたものである。一例として、地点1の2009年の基準水位108.0GL-mのときの、移動量と超過水位の関係を図-3に示す。

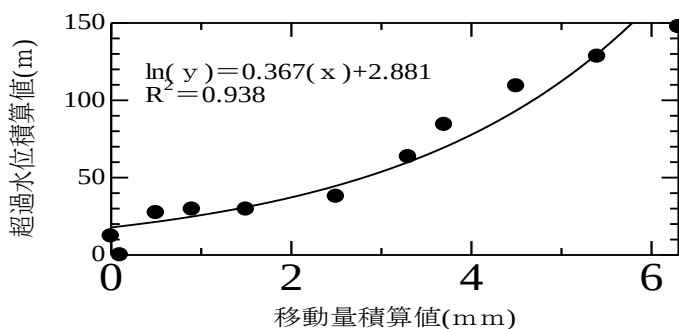


図-3 基準水位の設定(108.0GL-m)

当地すべりでは、基準水位を通過したのは、大部分が融雪期から消雪後にかけてであった。梅雨時の豪雨によって、一時的に地下水位が上昇し移動が発生することもあるが、融雪期のような地下水位の高レベルでの維持はほとんどなく、速やかに地下水位が低下し、移動量も少ない。以上から、当地すべりでは基準水位の超過および高レベルでの地下水位の維持が少ないため、夏季には土砂移動が発生しにくいことがわかった。

5. まとめ

低沢地すべり地の移動特性の解明によって、地表供給水量の増大から地下水位上昇、土砂移動の発生までの一連の流れがあり、それぞれのタイムラグが短いことが分かった。移動が発生するのは、ほとんどが融雪期であり、当地すべりでは、融雪水との関係性が強い。そのため、地すべりの移動特性を解明する上で、融雪水量の推定は重要となってくる。しかし、融雪水量の観測は行われておらず、さらに移動量と地下水位を同一地点で観測している場所は少ない。そのため、融雪水量の実測、地下水位と移動量の観測地点の増加等を行い、より正確な地すべりの移動特性の解明につながるデータの取得が今後の課題となる。なお、今回使用したデータは秋田県由利地域振興局森づくり推進課、奥山ボーリング株式会社から提供して頂いた。厚く御礼申し上げます。

引用文献

角田皓史(2008)：融雪に起因する地すべり災害の防止手法に関する研究—岩手県八幡平地すべりを対象として—, 岩手大学農学部修士論文