

75 地すべり流域における水文観測について

新潟大学大学院 自然科学研究科 ○羅 暁林
新潟大学災害研究センター 佐藤 修 丸井 英明 渡部 直喜
興和 株式会社 南雲 政博 石黒 徹

1. はじめに

地すべり移動に大きく作用する地下水の役割を解明するためには、地表水と地下水の流れの三次元的な経路並びに水量を把握し、地すべり地域における複雑で多様な地下水の流れ全体を把握する必要がある。これまでの地すべり地の地下水調査研究は、主としてボーリング孔における地下水位変動によって、その挙動を評価するものであった。しかしながら、いまだに地下水の流れ全体を正確に把握し、解析できるモデルは提示されていない。土石流や地滑り等が発生する流域では、防災対策のための水文観測が殆ど行われていない。今回、地すべりに関与する地下水の挙動解明をめざして、沖見地すべり地において、流域スケールでの水文調査を行っている。

2. 沖見地すべり流域の概況

沖見地すべりは、新潟県上越市の東14km東頸城郡牧村保倉川水系高谷川の一つ支流である平方川の右岸斜面の神谷地区に位置する。調査地域を2つ支流、AとBの2流域に分けた。その概要をFig. 1に示す。流域面積はA:約12.52 ha, B:約11.35haである。平均18°に傾斜した山地であり、標高は海拔約150~350mである。地質は新第三紀中新世の椎谷層相当層である。

沖見地すべりは、古くから神谷地すべりとして記録されている。約200年前の1719年以前に初生的な地すべりが発生した。地すべりを止めるべく調査や対策工が、1932年代(昭和7年)から実施された。その結果、すべりの速度が緩慢になったが、いまだに完全に止まるには至っていない。本研究において、水質調査は1995年10月に開始した。また水文観測は1996年3月に始まっている。

3. 観測の内容

この調査では、表流水の水位や水温、電気伝導度、降水量観測と併せて、流出水を採水し、化学分析を行った。以上の結果を総合して、地下水流動及び流出のモデルによる説明を試みた。このようなモデルを用いることによって、対象流域の適正且つ有効な地すべり対策工事計画・設計立案に際し、観測データの有効な応用が可能になるものと考えられる。既存観測施設を確認し、既往調査結果の収集並びに整理・解析を行なうと共に、以下の調査を実施した。

1), ボーリング孔内地下水位観測。

2), 2つの流域の合流点前の水位の自動計測。水温、電気伝導度及び流量の測定などの水文観測。

3), 月2~3回水質調査。

4), 調査得られたデータから降水流出モデルの構築。

4. ハイドログラフの特徴および流出水の水質

ハイドログラフの特徴：1996年3月から6月までの観測期間内の流出観測値と降水のハイドログラフをFig. 2に示す。積雪期間においては，A流域の低水流出とB流域低水流出の差が多さい，ピーク流出の量がほぼ同じ値を示したのは融雪水の影響であろう。また，流出のピークを降雨峰值と対比すると両者は一致していない。その原因は地下水流出の挙動が違うことおよび雨水が雪中浸透し，また一部を貯留することである。5月以降，無雪期間においては，A流域の流出がB流域より少ないが，二つの流出波形はよく似ており，また降雨に対する流出のピークが良く対応している。積雪期間と無雪期間には流出機構に違いがある。2つ流域の流出機構の違いを反映する流出タンクモデルは検討中である。

2つ流域の流出水の水質：Fig. 3に示すように陽イオンの中で Na^+ が多く，陰イオンの中では SO_4^{2-} が多い。沖見地すべり流域の流出水は典型的な第三紀泥岩砂岩層の地すべり地に見られるの水である。流出量が増加すると，すなわち，降水や融雪水供給が多くなると，流出水の塩化物イオン濃度が増加した。流出水の大部分は表面の風化に由来する硫酸ナトリウム型の水であるが，流出水の一部には塩化ナトリウム型地下水の関与が推定される。硫酸イオンは泥岩中の黄鉄鉱物が酸化されることにより生成するものである。

最後に，現地調査と観測において，ご協力いただいたジオテクサービス株式会社ならびに安塚土木事務所等の方々に厚くお礼申し上げます。

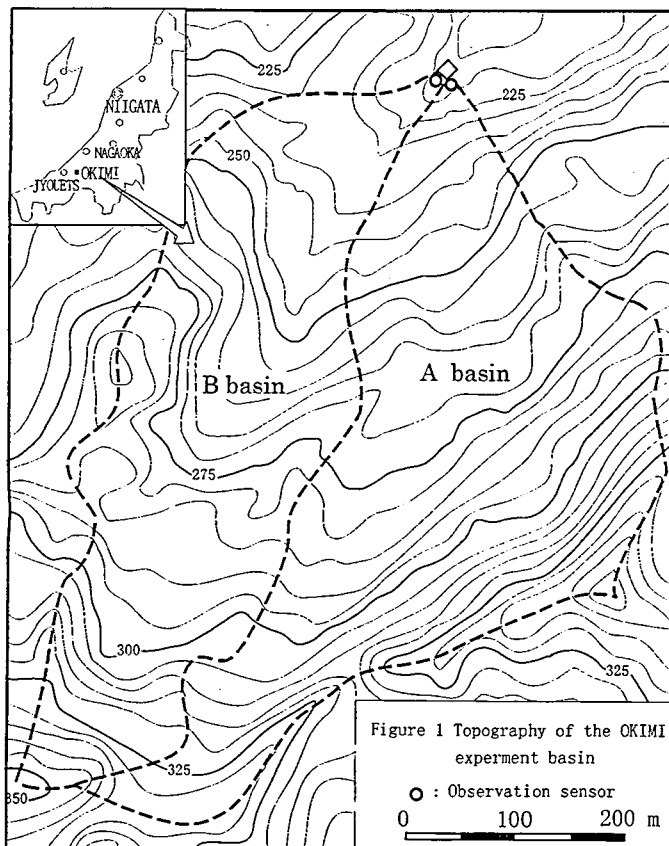


Figure 1 Topography of the OKIMI experiment basin

○ : Observation sensor
0 100 200 m

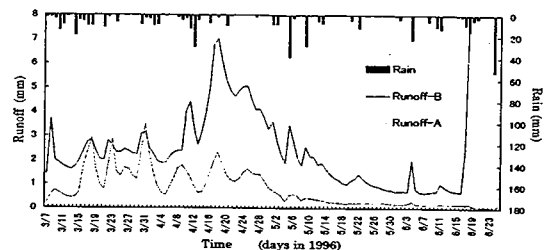


Fig.2 Hydrograph by observed in OKIMI landslide

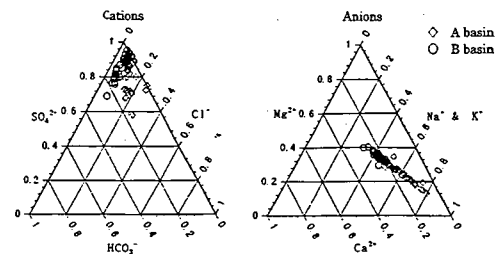


Fig.3 Trilinea diagram of major ions in A and B basins (19951013~19961229)