

結晶片岩地すべり地における地下水脈・傾斜分布と崩壊箇所の関係

○古谷 元・佐々恭二・末峯 章

1. はじめに

四国の三波川結晶片岩帯の山岳地域は日本の代表的な地すべり多発地域であるが、豪雨がトリガーになった流動性の斜面崩壊も頻繁に発生している。斜面崩壊は斜面の傾斜角が $30\sim 60^\circ$ の間で発生し易く、この角度が危険斜面の目安とされる場合が多い。結晶片岩の山岳地域ではこのような比較的急傾斜の角度を有する斜面が数多いが、豪雨後に現地踏査を行うと崩壊が発生した箇所は極めて少ない。豪雨時の斜面崩壊において最も支配的な因子は間隙水圧である。本報では地下水に関する計測情報が比較的入手しやすい地すべり地を対象とし、地下水脈、最大傾斜分布と斜面崩壊の発生箇所との関係について検討する。

2. 調査対象地域および検討の概要

調査対象地域は、1999年6月29日の集中豪雨による流動性の崩壊が発生した徳島県西祖谷山村の善徳地すべり地 Z6 ブロックの大師堂周辺とびのす谷源頭部である。流動地下水の平面分布状況は1m深地温探査（測点間隔： $10\text{m}\times 15\text{m}$ ）と水質調査の結果により推定した。斜面傾斜角の分布は、1:1,000の地形図上に記載した1m深地温探査の測点網において隣り合う測点で矩形状に囲まれる範囲（セル）を決め、セル内の最大傾斜角で表した。各セルにおける安全率は長大斜面における算定式で算出した。この計算では崩壊土層深は2m、 γ_t は 1.85tf/m^3 、強度定数はリングせん断試験によるピーク強度（ $c=0, \phi=38.0^\circ$ ）を用いた。

3. 結果と考察

2箇所の調査対象地域において検討したところ、以下の知見を得た。なお、本報では紙面の都合上、大師堂周辺で発生した斜面崩壊と流動地下水脈の位置、およびすべり面上の水位が0.5mに相当する間隙水圧で安全率 $F_s \leq 1.0$ になる箇所を示した図のみを載せている。

これらの調査対象地域の平均傾斜角は $32\sim 34^\circ$ である。斜面崩壊は従来から指摘されている遷移点（遷急点、遷緩点）周辺で発生しているが、

図に示すように、すべり面上の間隙水圧が同条件のもとで計算した結果において他の箇所（セル）よりも安定性が高いと評価される緩傾斜（ $20\sim 27^\circ$ ）の箇所でも発生している。流動地下水脈の分布に着目すると、調査対象地域では流動地下水の分布の有無による斜面傾斜角の違いはほとんど無い。斜面崩壊は土層深が著しく薄い箇所を除いて地下水脈の経路付近や斜面内部の地下水が地表面（付近）に流出する箇所が発生する傾向が高い。これは地下水が集中し易い箇所では斜面崩壊が発生し易いことを示唆する。なお、調査対象地域における斜面内部から流出する地下水は、水質調査結果よりすべり面相当深度のものであった。以上より、結晶片岩の地すべり地で豪雨時に発生する斜面崩壊の危険度を評価する際には斜面傾斜角に着目した評価だけでは不十分であり、現地の流動地下水の情報も併用する必要があると考えられる。

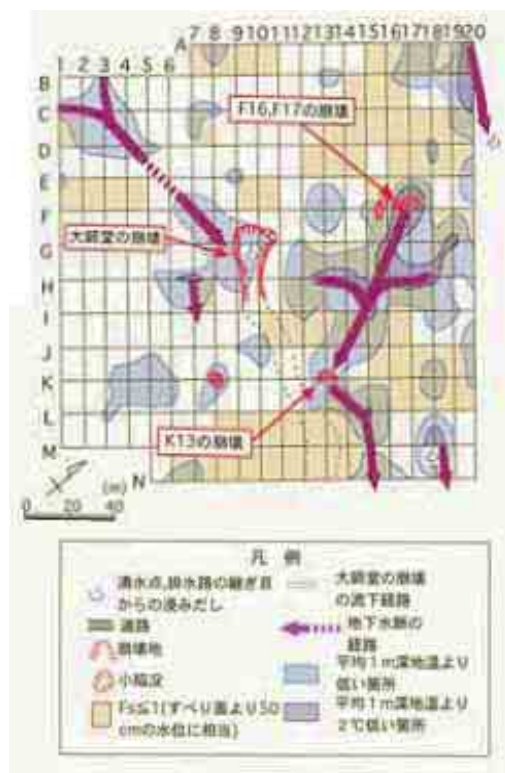


図 大師堂周辺における崩壊発生箇所、流動地下水脈分布および安全率1以下の分布