

## 熟練度の差に起因する地すべり地形判読結果の相違：事例と対策

(株)日さく ○小塚 朋子, 古谷 尊彦, 竹田 知史, 宇野 智博

## 1. はじめに

地形判読は、主に地形図（等高線図や陰影図、傾斜量分布図等）や空中写真を用いて、地形の主要な属性のうち形態の特性に着目して地形を抽出・分類する作業である。判読によって地形の形状以外にも、分布や成因（作用）、地形を構成する岩相や土相および形成年代を推定できることが多い。地形判読を通じ、これらの地形学的情報をあらかじめ取得しておくことは、踏査や地すべり防止対策の計画・施工を適切かつ効率よく進めるうえで必要不可欠な基本作業である。

一方、地形判読の解釈や結果は、判読者の知識や経験に大きく依存することも知られている。地形の本質を洞察し、地形形成過程の推定や将来の地形変化予測を正しく行うためには、判読者の個人差をできるかぎり小さくすることが重要である。地すべり地形を対象として、地形判読の個人差の程度や要因を検討した研究は以前からなされている<sup>1)</sup>。しかし、その検討数は必ずしも十分ではない。そこで、本研究では若手技術者と熟練技術者による判読結果の比較を行った。

## 2. 研究方法

## (1) 地形判読者

①若手技術者：大学において地すべり地形を学ぶ。経験年数1年。②熟練技術者：大学及び地質系コンサルタントに長年勤務。地形学や自然地理学が専門。

## (2) 地域

素因（地形、地質）が異なる地域で、なおかつ大小様々な規模の地すべり地形が発達している箇所を選定した。

## (3) 判読方法

国土地理院提供の基盤地図情報5mDEM<sup>2)</sup>を使用し、10m等高線および5m等高線と、傾斜量の重ね合わせ図を作成し、紙媒体を作業に用いた（図-1）。判読の対象は地すべり地形（広義）とし、土石流・崩壊なども含めた。本研究に着手して以降は互いに意見や情報交換を行わず、判読の対象に関連する文献を参照しないようにした。

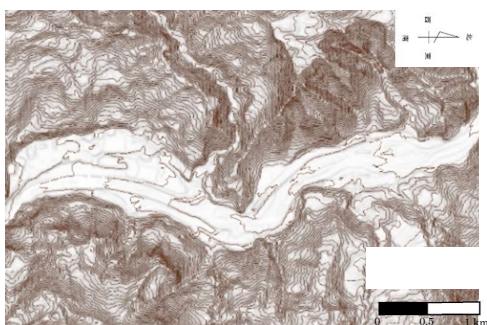


図-1 等高線と傾斜量の重ね合わせ図(小谷村)

## 3. 判読状況

## (1) 姫川中流域: 長野県

当地は長野県北部小谷村の姫川中流域に位置し、糸魚川―静岡構造線沿いに姫川沿いの谷が発達している。地質は中生代ジュラ紀の堆積岩類や新第三紀～第四紀の火山岩類が分布する。夏季降水量も冬季降雪量も多く、地すべりをはじめとする土砂災害が頻発している地域である。1911年に発生した稗田山巨大崩壊地は判読対象地域の南西に位置し、そこから供給される土砂によって判読対象域内の河床は現在も幅広くなっている。

以下に、若手技術者と熟練技術者の判読結果を示す。



図-2 若手技術者の判読結果



図-3 熟練技術者の判読結果

若手技術者：滑落崖と移動体が対をなす明瞭な地すべり地形はおおむね抽出できた。識別できた地形の範囲についても熟練技術者と大きく変わらなかった。一方、岩盤重力変形に起因する谷壁全体が緩やかに変動している地すべり地形の判別は困難であった（図-2）。

熟練技術者：河川兩岸の地すべり地形群をほぼ完全に識別できた。また、それらの二次的な移動体内部に生じた低崖や小規模な凹地など、地すべり性の微・小地形も認識できた。さらに、谷の出口に残存する土石流性の堆

積地形や、ごく小規模な表層崩壊性の地形も抽出できた（図-3）。

## （2）磐梯山：福島県

当地は福島県に位置する磐梯山山頂から北方の桧原湖にかけての範囲である。磐梯山は更新世後期から完新世に主に活動し、安山岩溶岩類からなる。また、磐梯山は1888年の噴火に伴い大規模な山体崩壊を起こし、北麓に岩屑なだれが流下した。

以下に若手技術者と熟練技術者の判読結果を示す。

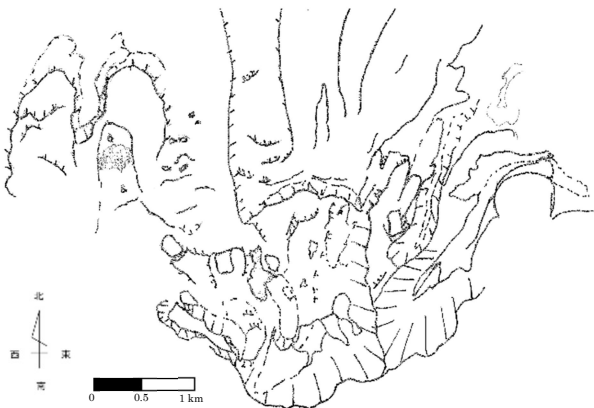


図-4 若手技術者の判読結果

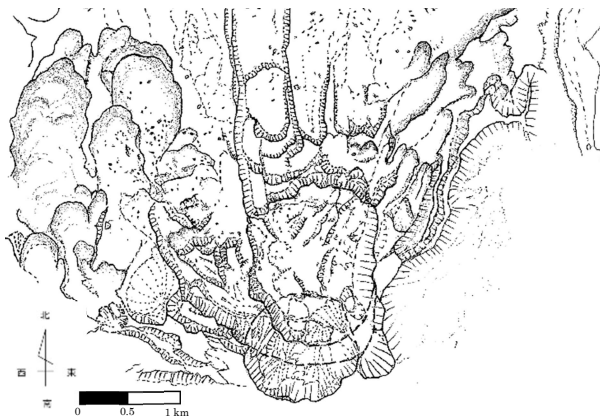


図-5 熟練技術者の判読結果

若手技術者：体積の大きな主要な地すべり移動体や流れ山など、比高が大きく、形態も明瞭な微・小地形は識別できている。一方、移動体内に生じた二次・三次滑落崖など、小規模で連続性の悪い地形は抽出できなかった。また山麓の湖沼周辺に認められる小丘群は抽出に迷いがあつた。さらに、火山地形（溶岩流や火砕流堆積物）と地すべり地形との判別も困難であつた。その最大の理由は両者の形態的な類似性にあつた（図-4）。

熟練技術者：主要な地すべり地形はほとんど識別でき、より地形規模の小さな不連続な低崖や小規模な凹地もおおむね抽出できた。地すべり地形に隣接する溶岩末端崖や溶岩じわの特徴も理解しており、火山地形と地すべり地形との区別ができている（図-5）。

## 4. 結果

若手技術者と熟練技術者で同地域を対象とした地すべり地や崩壊地形の等高線図・傾斜量図の判読を行い、その結果を比較した。その結果は以下のとおりである。

①明瞭な滑落崖と移動体が対になっている典型的な地すべり地形のうち、大・中規模のものは両者ともほぼ同様に抽出できた。

②ごく小規模な地すべり地や表層崩壊、土石流堆積地形の抽出は若手技術者には難しく、熟練技術者は識別できた。

③岩盤重力変形に起因する地すべり地形（わずかな線状凹地や緩慢な斜面を伴う）の抽出は若手技術者には難しく、熟練技術者のみが識別できた。

④地すべり地形と、それに類似する溶岩流地形が混在する地域における両者の正確な判別は若手技術者には難しい。他方、熟練技術者は双方の相違を適確に理解したうえで識別を行った。

## 5. 考察

本研究から、若手技術者と熟練技術者の間で判読に大きな差が出ることが明らかになった。この要因として、経験や知識量の差が挙げられる。

## 6. 今後の課題

滑落崖と移動体が対で確認できる大小の地すべり地形は、判読に用いる地形図や空中写真の縮尺を変化させることにより、若手技術者でも小規模な地すべり地形を比較的容易に識別できるようになると思われる。パソコンやタブレットではそのような操作が自在に行える。地形判読ではそれらのツールも積極的に併用すべきであろう。一方、侵食や堆積、二次的な物質移動により形状が不明瞭となった地すべり地形や崩壊・土石流地形は、それが元々どのような地形であつたのかを論理的に推定した判読が必要となる。それには地形学・地質学に関する相当量の経験や知識が必要で、それらがまだ乏しい若手技術者には難易度が高い。若手技術者がより詳細な地形を判読するためには、業務や研修を通じ担当者が経験知を積み上げてゆくことや、地形判読後に現地で実際の現象を確認することが重要である。また、地形判読の事例集に多数あたることを求められる。その際、地すべり地形は他の成因からなる地形と共存することから、地すべり地形にだけ特化するのではなく、地形学・地質学に関する広い知識と判読事例の積み上げが得策となる。

## 《引用・参考文献》

- 1) 若山 茂, 雨宮 和夫, 横田 寛, 中村 研: 空中写真判読による地すべり地形の認定と確実度による評価, 地すべり, 35巻, 4号, p.34-42, 1999.
- 2) 国土地理院 基盤地図情報 5mメッシュ