

微地形的考察による長野市における地すべりの発生形態について

信州大学工学部 正会員 吉澤孝和 ○学生員 小宮山哲昭

はじめに 長野市は1987年から1991年にわたり、管轄する山地部の地すべり危険地を総合的に調査した。対象地域はつぎの3種類に大別される：1) 地すべり活動中、2) 徴候のみ確認、3) 地すべり履歴のある重要な地域。調査した斜面の総数 328ヶ所のうち、1)、2) に該当する斜面は 136ヶ所である。

筆者らはこれらの調査資料に基づき、現在活動中または地すべりの徴候の認められる斜面の微地形的な特徴を、統計的に解析することを検討している。ここでは現時点までにまとめ得たものを報告する。本研究にあたり、長野市からは調査資料の提供で多大な便宜を図っていただいたことを記して謝意を表したい。

研究目的 一般に 1/25000地形図では表現できないような地形を微地形と呼ぶ。上記の調査資料の地形図はこれよりも大縮尺の1/2000であり、判読によってかなりの微地形情報を収集することができる。本研究は大縮尺の地形図から得られる微地形の特徴とその土地の利用状況を解析して、地すべりの発生しやすい場所を抽出する手法を研究し、これを将来的には土地利用計画または土地改変計画に対する斜面防災情報の提供手段として構築することを目的とする。

微地形的要因 図1は調査資料の1/2000地形図に示されている地すべり斜面の抜粋である。図中の太い破線で囲まれた部分には現在、地すべりの活動または徴候が認められる。ここで地形と土地利用状況に注目すると、微地形的な特徴と共に、道路、河川、池、集落などの関与が考えられる。

本研究は地すべりの要因となる項目として1)河川、2)溜池、3)道路、4)集落、5)旧地すべり地形との相関、6)微地形的特徴との相関を考え、各要因を表1のようなカテゴリーに分類し、これについて上記 136ヶ所の調査斜面について集計を行った。

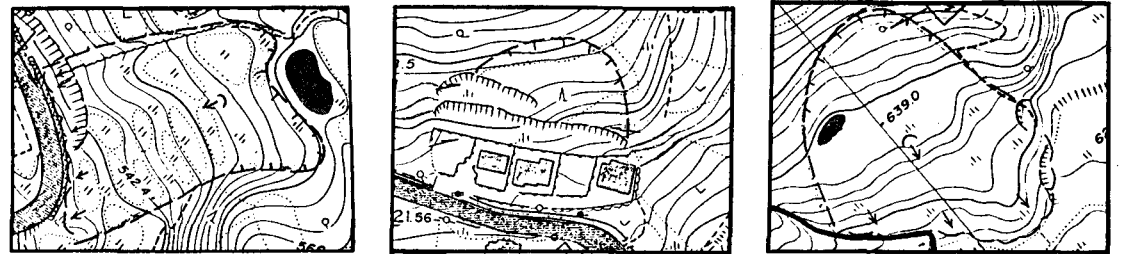


図1 1/2000地形図上の表示例（長野市調査資料より抜粋）

表1 地すべりに関する微地形的要因の分類

河川	脚部浸食、中央流下、谷頭浸食、斜面と河川が近距離（25m以内）、中距離（50m以内）遠距離（100m以内）、無関係（100m以上）	集落	斜面から100m以内の上方、側方、下方、斜面を囲む方向が上と下方、上と側方、下と側方、全周辺、100m以内に集落無し
池	斜面の内部、上・下・側方に池、池は無し	履歴	斜面が明瞭な地すべり地内、不明瞭な地すべり地内、旧地すべり地より100m以内、無関係
道路	斜面から30m以内の上方、側方、下方、斜面を囲む方向が上と下方、上と側方、下と側方、道路形態が複雑、30m以内に道路無し	地形	一定勾配の連続斜面、凹状地形、急斜面、台地状地形、土砂流動末端部型地形

集計結果と考察

表2は前記136ヶ所の調査斜面において、表1の微地形的要因がどのように関与しているかを集計したものである。この表から、河川、道路、履歴(旧地すべり地形)という3種類の地形的要因が地すべりの発生に対して比較的大きく影響していることがわかる。

以下に表1の分類に基づき詳細に集計調査を行った結果を要約する。

1)河川に関係のある活動中と微候有の斜面は全体の61%である。このうち近距離(20%),中距離(10%),遠距離(2%)から河川の影響は明らかである。斜面の脚部浸食(37%)や中央流下(24%)が地すべりの発生に与える影響が大きい。

2)溜池に関係のある活動中と微候有の斜面は全体の39%である。このうち斜面内部(43%)と上方(36%)に池が存在するものが多い。池からの浸透水が斜面を不安定化させていると思われる。

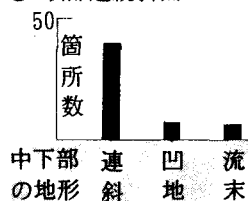
3)道路に関係のある斜面は最も多く全体の90%である(図2)。斜面の上方に道路がある場合、その直下が滑落崖頭部となることが多く、下方にある場合は切土等により脚部の不安定化を招く。複雑に入り組んだ道路は斜面全体を不安定にし、所々に崩壊・亀裂を生じさせている。

4)集落に関係のある活動中と微候有の斜面は全体の43%である。このうち上方(34%)と下方(34%)に集落が存在するものが多い。

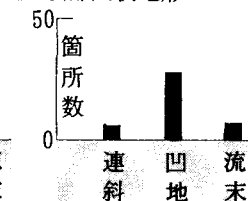
5)旧地すべり地に関係のある活動中と微候有の斜面は全体の67%と多く、旧地すべり地の再活動が考えられる。ここで旧地すべり地と無関係な斜面(全体の33%)に注目し、1)~4)の各要因と関係のある斜面の割合を図3に示す。道路との関係(91%)が突出して多い。

6)微地形的特徴は斜面の頭部と中下部に分けて集計した。頭部斜面に多い地形は連続斜面(42%),凹状地形(30%),台地状地形(21%),中下部斜面では連続斜面(57%),凹状地形(35%),流動末端(18%)となる。図4に両斜面の関係を示す。連続斜面の組合せが最も多く、次いで凹状地形沿いに地すべりが発達する斜面が目立つ。連続斜面は安定斜面のように思われるが、これと他の5要因との関係(図5)をみると、そのほとんどが旧地すべり地に含まれ道路の影響を受けている。

① 頭部連続斜面



② 頭部凹状地形



③ 頭部台地状地形

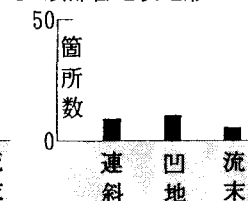


図4 頭部微地形と中下部微地形の相関

表2 地すべり斜面と微地形的要因の関係

	関係 あり			関係 なし		
	活動中	微候有		活動中	微候有	
河 川	29	54	83	16	37	53
溜 池	17	36	53	28	55	83
道 路	37	86	123	8	5	13
集 落	19	40	59	26	51	77
履 歴	26	65	91	19	26	45

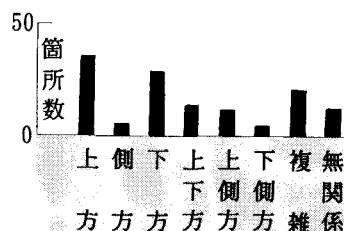


図2 道路との関係

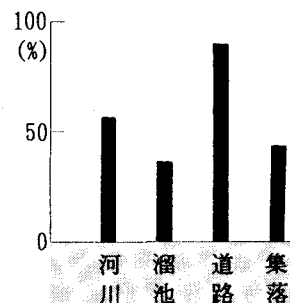


図3 非履歴地との相関

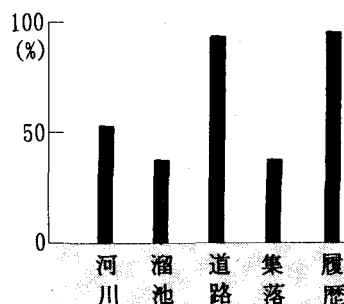


図5 連続斜面との相関