

砂防施設 が 出来るまで

著——岡本正男
Masao Okamoto

阿部宗平
Sohei Abe

藤澤和範
Kazunori Fujisawa

中村良光
Yoshimitsu Nakamura



よくわかる砂防百科 8 砂防施設が出来るまで

社団法人 全国治水砂防協会

(二) 地すべり調査の目的
(二) 地すべりの範囲を特定する
(三) 地すべりの移動速度を調べる
(四) 地すべりの深さを把握する
(五) 地すべりの原因を推定する

五、地すべり斜面の安定度評価
六、地すべり防止施設の計画・施工
六、地すべり防止施設の計画・施工
(一) 地すべり防止施設の種類
(二) 地表水を排除するための施設
(三) 地下水を排除するための施設
(四) 地すべりに力で抵抗する施設
七、地すべり防止施設の維持管理

第六章 急傾斜地崩壊防止施設（がけ崩れ防止施設）

一、調査
(一) 目的
(二) 急傾斜地崩壊危険箇所調査

172 172 172 172 172

(三) 危険度の判定
(四) 工法決定のための調査

一、計画・設計・施工

(一) 斜面崩壊防止工事全体計画
(二) 斜面崩壊防止工の設計・施工
二、計画・設計・施工
(一) 予防工
(二) 防護工

193 188 188 183

第七章 雪崩防止施設

一、調査
(一) 目的
(二) 雪崩危険箇所調査
(三) 工法決定のための調査
二、計画・設計・施工
(一) 予防工
(二) 防護工

210 206 206 199 196 196 196 196

vi) 地表の状況（表6-2）、表土の厚さ

地表の亀裂、風化等の斜面上の状況及び斜面を構成している地質・土質を調べます。がけ崩れの多くは、崩壊の深さが浅い（平均一・六メートル）、表土の滑落例が多いのが特徴です。

vii) 地盤の状況と崩壊形態

がけ崩れの形態を図6-7に示すような分類で行っています。調査により崩壊形態の推定を行い、対策工を決定します。

viii) 植生の種類

斜面の植生を、裸地、草地、竹林、針葉樹、広葉樹、針広混交に分類します。また、あわせて樹木の年齢や伐採根の状況も調べます。植生は、過去の崩壊履歴、表土の状況等、斜面の持つ色々な情報を提供してくれます。

ix) その他

岩盤斜面の亀裂、斜面と不連続面（層理面、節理面、断層面、亀裂等）の関係、断層・破碎帯の有無、斜面の風化状況、調査斜面及び隣接斜面の崩壊履歴の状況、湧水、対策工の有無、斜面上部の土地利用状況、保全対象を調査します。

（三）危険度の判定

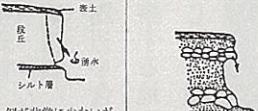
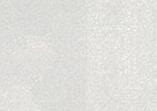
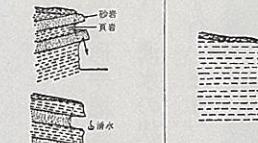
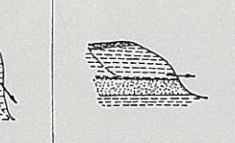
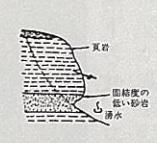
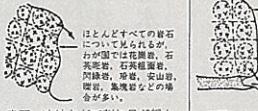
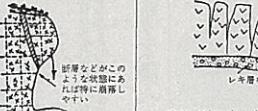
急傾斜地崩壊危険箇所調査項目から危険度に寄与する要因を選び、対象斜面のそれぞれに点数を与え、その合計により危険度を判定する方法があります。また、崩壊した斜面及び未崩壊斜面の調査データを分析し、急傾斜地崩壊危険箇所調査で得られたデータを基に統計的手法等を用い、崩壊に関与する因子を抽出し、個々の斜面について危険度を判定する方法もあります。最近は、降雨に加えて、このような斜面の情報を加味して、個々の危険箇所について警戒避難基準雨量を設定する手法が開発されています。

（四）工法決定のための調査

急傾斜地崩壊危険箇所調査のデータと現地踏査から、設計・施工計画をたてることができる場合があります。しかし、斜面の規模が大きい、地質構造が複雑、地すべりや崩壊の履歴がある、地下水位が高く湧水が多い、断

表6-2 地表の状況^{前出4)}

番号	地表の状況
1	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在する
2	風化、亀裂が発達した岩である
3	礫混じり土、砂質土
4	粘質土
5	風化、亀裂が発達していない岩である

段丘堆積物の崩落		段丘堆積物の滑落	
不透水層	礫の抜け出し	砂層 レキ層 粘土層	
			
<p>例が非常に少ないが、シルト分を多く含んだ地層の周辺に漏水のある場合に発生することがある。</p> <p>礫層以外の浸食が進み残った礫が崩落する。</p>			
岩(II)の崩落		岩(II)の滑落	
互層	第三紀層	頁岩、層理面	砂岩、頁岩の互層
			
互層になっているとき、浸食に強い層が残り、それが崩落する。	表面乾燥によるクラックが表面に平行して発生し、これを境にして崩落する。	第三紀層の頁岩は非常に風化しやすく、層理面から風化が進むことが多く層理沿いにすべることになる。	新第三紀層で砂岩の固結度が低く漏水によって洗い流され、えぐられている場合などによく見られる。
岩(I)の崩落		岩(I)の滑落	
ブロック状	互層	境界面	断層、割れ目
			
降雨、凍結などで削れ目が緩んだけとき、ブロックの崩れ(落石)が生じる。地震時にはよく起こる。	互層によっては強度が弱く、下層が浸食に弱く、上層が残されているもの。	砂岩と頁岩の組合せなど、特に強度、透水性の異なる互層が多い。	断層、割れ目(拱理、亀裂)の方向性、密度、状態が主な要素で、これらの組合せによって種々のすべり面ができる。
岩(I)の崩落		岩(I)の滑落	
下部が弱い	溶岩	礫岩、集塊岩	
			
同一の地層でも、下部が浸食に弱く、上部が残っているもの。	溶岩(特に安山岩質)の未端部などで発生することが多く、その節理(柱状節理)面から剥落する。火山地帯の河岸や海岸で見かける。	礫岩、集塊岩で、礫と粘土、石灰岩、火山灰などの膠結部の境界沿いに滑落するもの。	

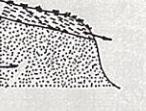
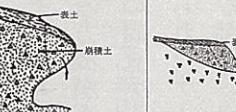
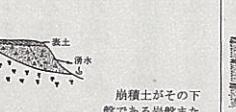
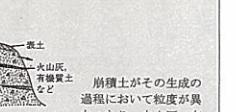
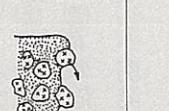
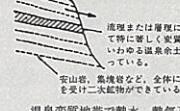
表土の崩落		表土の滑落	
崩壊土			
			
<p>風、雨、地震力などにより発生する。表土が張り出された状態になっている部分が崩壊する。</p>			
崩積土の崩落		崩積土の滑落	
基盤の境		不連続面	
			
<p>崩積土がその下盤である岩盤または、その風化帯を境界面としてすべりるもの。</p>			
火山碎屑物の崩落		火山碎屑物の滑落	
しらす、ローム	風化集塊岩、凝灰角礫岩等	しらす、ローム	
			
<p>しらすの崩落が最も特徴的であるが、ロームでも砂質の層をはさむ場合は同様の現象が見られる。特に地震に対して弱い。</p>			
強風化岩の崩落		強風化岩の滑落	
まさ		まさ	温泉余土
			
<p>まさまたは温泉余土によって浸食された場合に見られる。</p>			

図 6-7 地盤の状況 前出 4)

層や破碎帯が確認または予想されるなどの場合は、防止工事の工法を決定するための調査が必要となります。

a 現地精査

斜面周辺を含めて斜面の微地形や地質を調べ、斜面がどのようにしてできたかを地形・地質的に考察する地形・地質調査、湧水の状態を調べる湧水調査、樹種・密度等を調べる植生調査等を通じて崩壊形態の想定を行います。

b 地盤調査

地すべりが想定される斜面においては、すべり面を把握するため、ボーリング調査を行います。また、土質試験用資料の採取、標準貫入試験等の原位置試験、地下水測定等のためにもボーリングを行いますが、特にコアを採取して地質状況を直接把握することができるところが大きな利点です。

斜面地盤の強度に関する不連続面（想定崩壊面）の位置、形状及び地盤の原位置での強度を求めるために、サウンディングを実施します。よく使われるのは、斜面で使いやすいように簡易化・軽量化した簡易貫入試験機です（図6-8、写真6-3）。これは、五キログラムのウエイトを五〇センチメートル落とさせ、コーンを一〇センチメートル貫入させるのに要する打撃回数N_c値を求めます。深さが三～四メートルまでなら簡単な作業で可能です。また、がけ崩れ



写真6-3 貫入試験実施状況
(写真提供:表土層調査技術研究会)

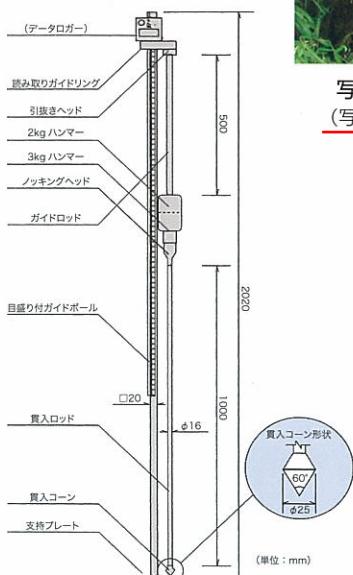


図6-8 SH型貫入試験機⁵⁾

は表土の滑落が多く、崩壊形態が表土の滑落が想定される斜面ではこの方法が有効です。