

Ⅲ－３ 中村市敷地地区における地すべり機構

(株)第一コンサルタンツ

正会員 ○ 山崎智達

正会員 右城 猛

１．はじめに

地すべりは、その地山が持つ素因（物性、構造等）に何らかの誘因（切土、降雨、地震等）が働きかけて引き起こされる。

本稿では、長年にわたる土取り行為と降雨により引き起こされた地すべりについて、現地調査、地盤変位測定からすべり機構についての考察を行った。

２．地形・地質概要

当該地は、中村市の市街地から北西に約 2 km 離れ、一級河川四万十川の支川後川の右岸に位置する。南流する後川と南東に流れる岩田川が合流する地点で、合流点に向けて痩せ尾根地形をした標高 64 m の山地である。

痩せ尾根地形をした山地の先端部（南東斜面）は、40 年程前から土取り場として利用され、傾斜角約 45 度、高さ 45 m の切土法面が形成されている。また、南東に伸びる尾根線の南西斜面は、日比谷急傾斜地に指定されている。

地質は、中生代白亜紀の四万十帯に属し、切土法面は風化砂岩で構成され、中段には比較的風化されていない砂岩の露頭が確認される。崩壊している切土法面の左側は、比較的新鮮で安定した砂岩と頁岩の互層となっている。

３．すべりブロックの推定

当該斜面のすべりブロックは、大きく A ブロックと B ブロックに分けられる。

A ブロックは、切土法面に沿って肩の後方に 4 ～ 5 列発生した大きなクラックを頭とし、切土法面方向に移動するブロックである。

A ブロックはさらに左から順に A1, A2, A3 の 3 つのブロックに分けられる。現在、顕著な移動が確認されているのは A1, A2 ブロックである。右端の A3 ブロックは数年前にすべりを生じ、その頭部に高さ約 3 m の崖を形成しているが、現在は安定している。

B ブロックは、南西斜面の尾根に沿って発生したクラックを頭部とし、北東の方向へ移動する大きな地すべりである。このブロック内では、ヒノキの根曲がりが見られ、ヒノキの樹齢から判断し 30 ～ 40 年前に移動したことが推測される。樹木の立ち枯れは見られないこと、頭部クラックの状況から現在は安定しているものと推測される。図-1 に平面図を示す。

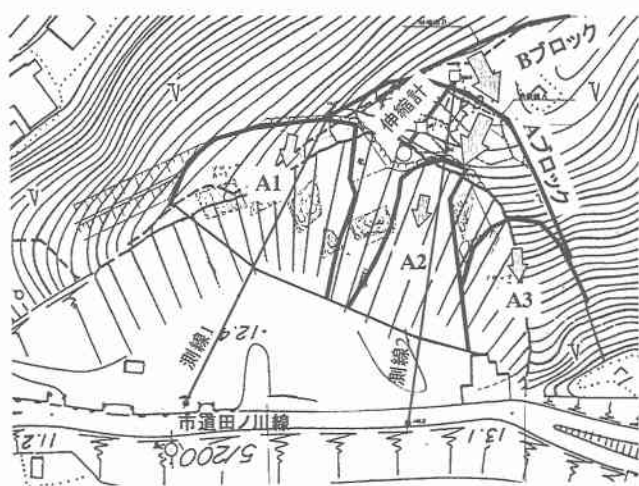


図-1 切土法面の平面図

４．すべり面の推定

現在すべりが進行している A ブロックについて、現地調査による地表面のクラックの状況等からすべり面を推定した。

代表的なすべり面の形状を図-2 に示す。円弧すべりの場合には、すべり土塊の頭部に滑落崖が発生するが、直線すべりの場合には開口亀裂が発生する。しかも、開口亀裂の形状からすべり土塊の運動の方向、すなわち a-b の方向がすべり面の方向と考えることができる。

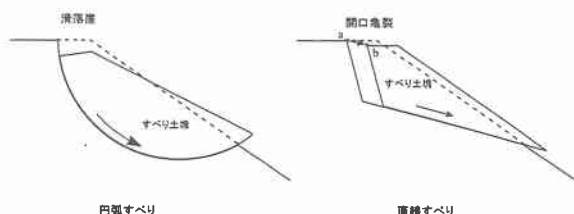


図-2 頭部の亀裂から推定されるすべり面の形状

当該切土法面の代表断面を図-3 に示す。法肩付近には滑落崖が見られるが、法面上部には開口亀裂が3本見られる。また、数年前にすべりを生じたA3ブロックは、すべりの状況から直線すべりであると推定される。さらに、崩壊している切土法面の左側には、新鮮で安定した砂岩と頁岩の互層が認められ、この境界面が地質構造的弱面と推定される。このことから、法面の肩付近では円弧すべりが発生しているが、その背後では直線すべりが生じているものと推定される。直線すべり面の角度は、最も大きい中央の開口亀裂の形状から 31.5 度と推定される。また、すべり面の深さは法面上部の亀裂の発生位置から図-3 のように推定される。

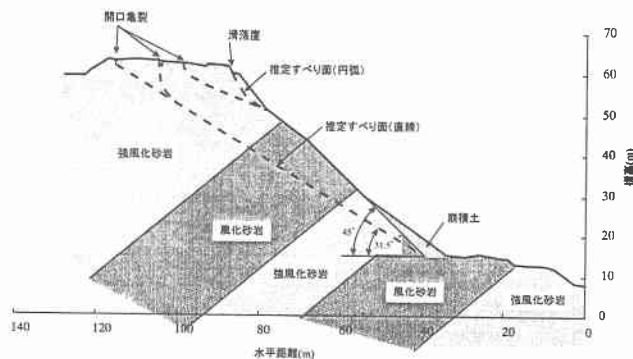


図-3 斜面の横断面図

5. 地すべり移動量と降雨量との相関

地すべりの活動性等を把握するために、図-4 に示す法面上部に伸縮計を2台設置した。伸縮計No.1 では前のすべり土塊と後ろのすべり土塊の相対変位を読みとることができる。伸縮計No.2 は安定した地山に設置されており、後部の土塊の絶対変位量を測定することができる。そして、前のブロックの絶対変位量は、No.1 と No.2 の伸縮計の測定値の和として与えられる。



図-4 伸縮計の設置

計測は約 20 日間毎日1回の割合で測定を行った。観測結果を図-5 に示す。また、図-6 には最寄りの雨量データを示す。

その結果、No.1 においては 12 日に 16.0 mm、15 日に 16.2 mm、18 日に 21.6 mm の変位に対して、降雨量は 11 日に 29 mm、14 日に 31 mm、17 日に 59 mm となっている。また、降雨が止めば変位はほとんど停止する。このように、当該地すべりは、移動量と降雨量とが密接に関係しているとともに、すべり土塊の運動の誘因として間隙水圧の増大にあるといえる。

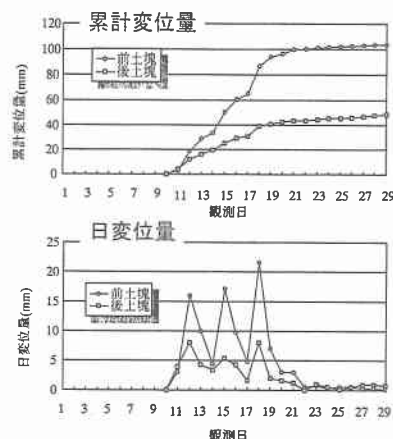


図-5 土塊の変位量

6. おわりに

今回の地すべり調査では、調査の開始から表面滑落や落石等が発生しており危険な状態であった。そのため、ボーリング調査による斜面内部の地質構造の確認ができず、地表地質踏査によるクラックの状況等からすべり面の推定を行った。

現在当該地では、推定された全すべり土塊を排土するため上部より切土を行っている。今後、推定されたすべり面が妥当であったかについて検証を行っていきたい。

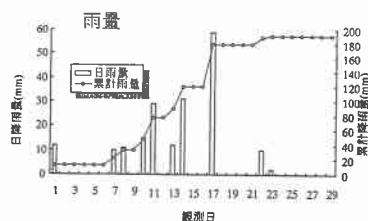


図-6 雨量