

## 防災設計者としての自覚

長 谷 徹

## 1. はじめに

我が国の国土は地形が急峻な上に火山国であるため地質は脆弱な状態にあって、加えて温帯モンスーン地帯に位置するため高温多湿な気候環境にあり、春秋の前線性の集中降雨、台風時の異常降雨等に見舞われ易く毎年のように土砂災害が発生している。土砂災害にもいろんなタイプがあるがその中でも急傾斜地盤の災害の例で見てもその誘因は降水が多く、その素因としては地形地質的因子が原因となっていることは明白である。

しかしながら、その根本にあるものは一極集中とまでは行かないが住居可能地域に過密なまでに住宅地を求めていることが大きな原因となっていることは否定できない。このことは我が国の国土の約2/3が山岳地形を呈しており住居として利用できる地域が人口の割に狭いことによる。土砂災害としては地すべり、崩壊、土石流が主なものであるが急傾斜地における災害形態としては崩壊のウェートが大きく、九州地方のシラス台地で発生する崩壊は大規模な形態となる事が多い。幸い東北地方に於いては急傾斜地での大規模災害は発生していないが規模の差こそあれ急傾斜地斜面と関わりをもって住居を構えている方々は災害と紙一重で背中合わせていることは否定できない。急傾斜地の地表踏査を行うと、このことが判然とするがおせっかいながら家人に斜面の状況を説明し、通り一遍の災害回避について知ったかぶりをして教えたりする。

確かに斜面部の地盤状況を見ると岩盤の亀裂面が開口して転倒崩壊を起こしかけているもの（トップリング）、表土がオーバーハングを呈し木根の緊縛力で辛うじてその場に留まっているもの、崩積土分布斜面では明瞭な断差を伴う開口亀裂が形成されていたり、又、大規模転石の下位が浸食されて転がりかけているもの……etc。このように、危険極まりない箇所に住居を構えざるを得ない原因は国土の貧困が招いた結果ではあるが、よくこんな所に住んでいるなとわが家の事は棚にあげて同情してしまう。

## 2. 対策工の設計

対策工の設計に際しては対象斜面の状況を十分に把握し、崩壊の発生機構を熟知した

上で対応策を講じる必要がある。このためには、現地の地表地質踏査が重要となるが、地形・地質だけでは無く現地で発生している変状の状況、更には将来発生するであろう変状の予測が重要である。そして、現地の状況から変状の発生機構を解明し対策工法を決定するが対策工は地形地質の状況に左右されるので同じ地域の対策工でも異なった対策となることは多分に有り得る。

某土木事務所管内の急傾斜地の対策工は10数年来継続して私が担当して設計を行ってきたが、変状の発生形態が異なることから対策工法を全く異なるものにした典型である。場所は伏せておくが当該急傾斜地の起点側の施工年度の古い箇所は斜面尻部に落石防止柵併用の張りコンクリート構造、終点側に付いては斜面全体を枠で覆うアンカー併用吹き付け枠工を採用した。当然の事ながら、起点側は自然を活かせる構造であり特に問題はなかったが、終点側は大規模な地形の改変を伴い自然の景観を著しく損なう結果となった。当時の土木事務所長は自分が所長の時に“大規模に自然を損なう対策を採用した”と後々の時代まで語り継がれるのでは困ると言う理由で対策工決定の経緯に付いて釈明を求められた。

釈明としては、起点側と終点側で地質が異なるためであるが、起点側に付いては斜面部に転石が散在し全体としては岩盤分布斜面で構成されており崩壊の形態は落石と斜面尻急崖部の岩盤の滑落・崩壊が想定されたので落石防止柵併用の張りコンクリートとした。一方、終点側は大規模な破碎帯となっており斜面を構成する地質は礫混り粘土～細角礫状地盤で斜面部を歩くだけでザラザラと表層部の細礫が崩落し、地表踏査時に地主の方から歩き方が悪いと怒られる位ルーズな斜面で、所々に崩壊地形が形成されるなど斜面部は全体的に劣悪な状況にあった。このため対策工は斜面全体を覆う必要があったのであるが、この説明では納得が得られなかったようで何かに付けその話が持ち出された。その後、同地域内の未施工斜面で比較的規模の大きい斜面崩壊が発生し斜面全域を覆う必要性の有ることの理解が得られたようで、その後、話題に上る事はないが、確かに景観は著しく損なわれている。

対策工の設計を行う場合、その工法は現地斜面の状況に著しく左右されるので普遍的工法が適用できない場合がある他、前述のように同一地域内でも全く異なった対策工を採用せざるを得ない場合がある。対策工の決定に際しては当然設計した本人が行うわけではないので対発注者を納得させる必要がある。同一箇所でもその対策工法が異なると相手方を納得させるのは至難の技を必要とするが、相手が何を言おうと確信を持った設計

が出来るだけの技量を持つことが設計者には要求される。(図-1)

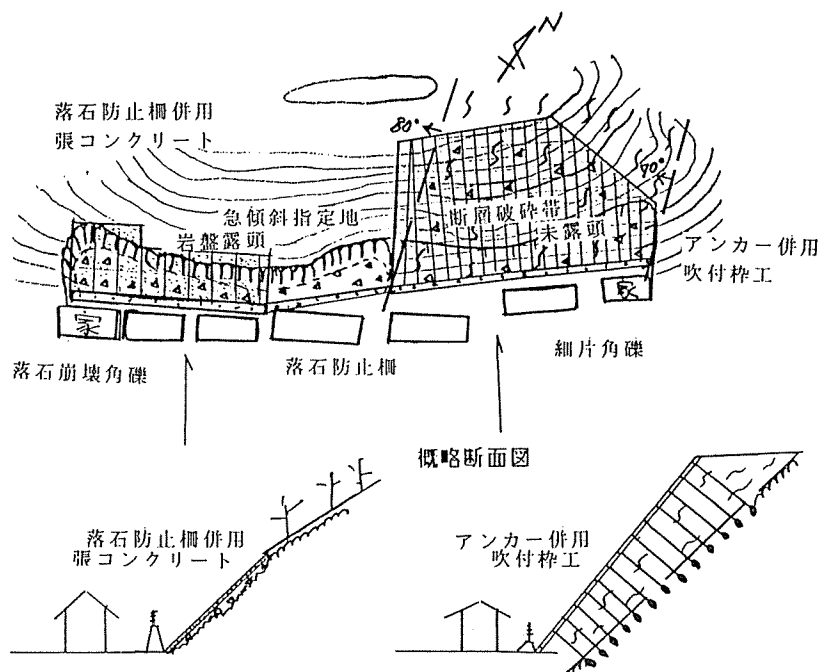


図-1 概略平面図

### 3. 技術の向上をめざして

防災設計に携わるものは現地の状況を見て災害の発生形態を予測し、将来発生するであろう災害を未然に防止すべく対策を講じるもので高度な技術が要求される。私事で恐縮であるが新入社員の頃から上司に災害の現地へ連れて行かれ、現場に着くや否や対策はどうするかと即座に問いただされ、現場を見て直感的に対策工は何が適切だとイメージとして浮かんでこなければ一人前の防災屋とは言えないと身を持って体験させられた。又、防災設計に携わるものは地球の医者としての見識を持つ必要があり、災害が発生した場合、第一にその原因が何かを地表踏査で見抜く洞察力、医者の立場からみると問診と患者の顔色を見て病名は何かを推察するようなものであるが、災害の現場と初めて対峙した時には直感的に災害の原因、そして対策工を見極めることが肝心だと教えを受けた。

すなわち、被災の原因が何かを推察し、緊急を要するか否かを判断し、対策工は何が適切かをその場で見抜く洞察力、これが後に行う測量・地質調査の手戻りの無い対応が可能となる。(医者立場からは検査の前の適切な処置か) 例えば地すべり・崩壊の規

模が大きいとなればそれをカバー出来る範囲の測定の提案ができ、地質調査も相応のものが計画できるので事前に予算の確保が可能となる。又、緊急を要するもので有れば即座に車両通行止めなどの措置を取り、応急対策で対応が可能となればそれなりの対応策を提案する。地質調査は災害の原因を推察しその確認のために行われるが災害の原因・形態によって異なったものとなる。仮に崩壊発生の原因が背後地の大規模な地すべりの滑動による恐れがある場合などは崩壊部の調査では事が足りず広範囲な地質調査が必要となる。(医者立場からは推察した病名を検査で確認か)地質調査を行って現地踏査時の推論が正しかったか否かを確認し、そして範囲の確定と変動の動向を確認してから対策工の設計を行うが、災害の原因が明確となり範囲が確定されれば対策工の検討は機械的に執り行える。

当然の事ながら地表踏査地の推論が誤ったもので有れば過大測量・地質調査となりその批判は免れない事になり防災設計者としての見識が疑われ、当分の間は顔が出せなくなる。これでは飯の食い上げとなるので技術力の向上に努め、技術者としての見識を深めることが重要であることは言うまでもない。

次ページ図に示す事例は、ある国道で発生した地すべりであるが、地すべりの前兆として国道の斜面部で小規模な斜面崩壊が発生した。崩壊発生当初は、崩壊斜面を構成する地盤が一見ただけでは岩盤と見間違ふ大規模な岩塊状であったために、単なる斜面崩壊と考えられた。しかし、空中写真判読・地表踏査の結果、崩壊発生部の背後山体が大規模な地すべり地形を呈している事から、大規模地すべりの緩慢な滑動でその歪が斜面部に集積して崩壊が発生したものと推察し地すべり調査に着手した。その結果は、図に示すような奥行き350m、延長300m、深さ40mの大規模地すべりである事が確認され、地すべりの現象として歪ゲージのスケールオーバー、段差を伴う開口亀裂・道路面の隆起・三面張り水路の押し出し等が発生し一時的に道路通行止めの措置を取るなどで対応した。崩落を未然に防止すべく応急対策として水抜ボーリング、押え盛土を行って地すべりの動きを抑制し、その後地すべり対策として頭部排土、井桁擁壁+押え盛土、集水井による地すべり対策工を施工した。対策工は平成5年度に完工したが、現在は全く動きがみられず安定状態にある。(図-2)

(恢復建技術コンサルタント)

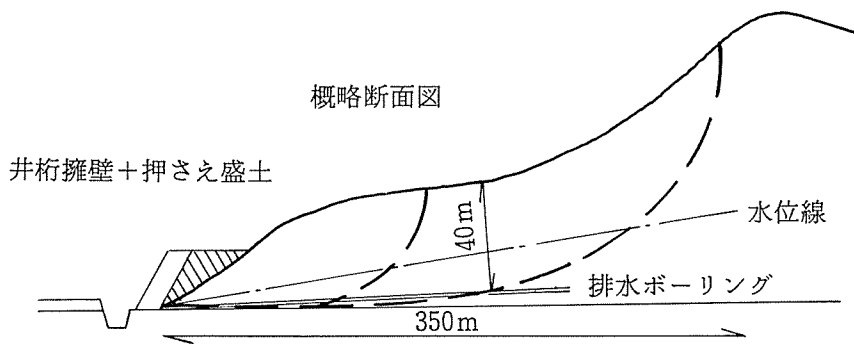


図-2 概略平面図