

土石流危険渓流調査への一提案

(株)オオバ東京支店航測部防災技術課 ○船岡 宏行
森 正樹

近年、土石流災害が頻発し、人命や施設等に大きな被害を及ぼし、社会的問題となってきていることは言うまでもない。このような現状に鑑み、災害の軽減・防止を図るには、砂防施設の準備のみにとどまらず、土石流発生危険渓流の推定及び発生を想定した場合の危険区域の設定が重要な課題であり、その情報を地域住民に知らせることにより、住民の関心や防止体制を整えることが急務となっている。建設省河川局砂防部砂防課では、その手段として“土石流危険渓流および危険区域調査要領”を昭和53年12月に発表し、現在それに基づいた調査を実施している。その調査を実施した結果、感じたことを提案を含めて述べたいと思う。

1. 危険区域設定のための航空写真判読

土石流危険区域設定の方法として、地形図と航空写真判読を併用することが望ましい。現地における微地形等は、家屋や林地のために調査困難な場合が多く、その時に航空写真は有効な手段である。従って、調査地域における大縮尺の航空写真(1/10,000)と、同様に大縮尺の地形図(作成年月の新しいもの程良い、1/2,500~1/5,000)を用意する。危険区域設定に關しては、対象渓流の供給土砂量が大きな問題となるが、現状では一般的に言われている“勾配変換点・狭窄部の出口・扇頂部より土石流氾濫が開始し、勾配3°で終息し、その堆積厚さは最大値である扇状地で5m・谷底平野で10m”を基準として想定する方法をとる。以上のことを基に、航空写真判読を地形図も参考にしながら、危険区域の設定を行なう。すなわち、航空写真においては溪床勾配や緩傾斜地の勾配等の判読は困難であるから、地形図を参考にしながら、区域設定をするのである。この場合、良好な地形図でない時は、写真判読を重要視すべきである。河川争奪により主河道が変更している場合や、地形図の誤り等も考えられるので、写真判読による区域設定を行なうべきであろう。

2. 危険度評価における流域面積の問題点

次に、流域面積による危険度分類に多少の問題があると考えられる。調査要領においては、溪床勾配15°以上の流域面積が大きい渓流は危険度ランクが高く、それが渓流の総合的な危険度判定に対して重要な評価を与えている。言い換えれば、溪床勾配15°以上の流域面積が大きく“危険”とされた渓流は、総合的な判定においては“非常に危険”な渓流と評価されてしまうのである。これは、溪床勾配に対する設定に問題があると考えられる。すなわち、溪床勾配は上流側程大きくなるという仮定のもとに渓流の縦断面が設定されているのではないかと、という点である。事実、そのような形態の渓流が多く、その場合には流域面積が広い程土石流発生の危険度が大きいと考えられるが、実際にそのような形態をとらない渓流も存在する。特に、火山性台地の発達する地域においては、中流域は急勾配だが上流域は溪床勾配が緩いという特性が見られる。その場合、土石流の発生・流下・堆積の過程で、上流域に長く堆積区間が生じるようなこともあり得る。そういう渓流において、中流域に存在する急溪床勾配よりの流域面積だけを考慮するのは、問題があるように思われる。すなわち、流域面積だけ

にとらわれず、溪床の形態を考慮した、言い換えれば土石流流下区画長というべきものをも考慮した危険度の判定が成されなければならぬのではないだろうか。

3.危険度評価における地質条件について

最後に一つの提案をしたい。一般に地質条件は、土石流災害調査においては比較的軽視されているように思われる。地形・植生は土石流発生のための重要な素因であるが、それらは地質に大きく左右されていると言っても過言ではない。すなわち、地形は地質（言い換えれば岩相）および地質構造が大きく反映した結果と考えることができるし、また植生は岩盤の風化層および土砂に關係していると言いうことができる。従って地質条件は、降雨が土石流発生の重大な誘因であるのに対し、それと同等に重要な素因なのではないだろうか。しかるに、調査要領における地質条件は、1)表土層の発達状況 2)崩壊土層地帯の存在、3)風化岩地帯の存在、4)火山岩屑地帯又は火砕流堆積地帯の存在、5)火山灰の存在、6)破砕帯の存在、7)第三紀層の存在、という項目を調査するのみになっている。

さて提案であるが、流域内における地質について普遍的な数値（評価点数）を与え得れば、これまでの研究成果と合まって、より適確な土石流発生の危険度および危険区域の設定に対し、有効な手段となるのではないだろうか。すなわち、調査対象地域を構成する地質（岩相）の性質、その風化の程度や亀裂の間隔、その生成時代や地質構造、さらに溪床堆積物の性質や供給可能土砂量の推定、などを把握することにより、地質条件に対する評価を与え得ると考えられ、これを数多く調査することにより、ある地質に対する普遍的な評価点数を与え得れば、土石流発生の危険度判定に有効な手段となると考えられる。以下にその地質条件に対する評価に示唆を与えるべく、現在までに実際に現地調査を実施してきた結果もふまえて、各岩相に対する考察を述べたいと思う。但し、これらはいくまでも一般的な考察であるから、さらに調査地域における現地調査で補足し、その地域特有の評価を与えるべきであることは言うまでもない。

(例) 集塊岩：火砕岩と呼ばれる堆積岩の一種である。安山岩熔岩と互層することが多く、その風化の程度は大であり、土石の供給量も大～非常に大と考えられる。これは安山岩礫を含んだ基質部が火山灰質であるため風化に対する抵抗力が弱く、安山岩礫が崩落しやすいためである。

以上は一例であるが、一般に広い分布をする火成岩・堆積岩・変成岩について考察を行なう。そして、それらの岩相について風化の程度・土石の供給量等を含めた土石流発生の危険度に対する評価を次に示す5段階に区分してみた。（但し、A→Eの順に危険度は小となる）

A. 集塊岩・火山角礫岩 B. 凝灰岩・結晶片岩・片麻岩・かんらん岩等 C. 砂岩・肉緑岩・流紋岩・安山岩・はんれい岩・玢岩等 D. 花崗岩・泥岩・頁岩・ホルンフェルス等 E. チャート

上記は、岩相自体の性質を基にした区分であるが、この他に地質構造（特に断層・破砕帯・褶曲）に注目しなければならぬ。すなわち、それらの有無により一般的な岩相の評価も違ってくる。例えば、褶曲・小断層の多く発達する砂岩（古生層等）に対する評価は1ランク上げなければならぬであろう。

以上述べてきたことは一試案であるが、前述したように現地調査により地域特有の岩の性質というものを把握することにより、さらに岩相の分布の広さや斜面傾斜・溪床勾配等を加味して総合的な判断をすることにより、土石流発生の危険度評価に役立つものと考えられる。