

61 土石流危険渓流調査雑感

日本サーベイ(株)専務取締役

日本工営(株)非常勤顧問 大石 道夫

1. 土石流危険渓流調査

- ① 「土石流危険渓流」とは、土石流の発生の危険性があり、5戸以上の人家（5戸以下で官公庁・学校・病院・駅・旅館・発電所等のある場合を含む）に被害を生ずるおそれがあるとされた渓流
- ② 警戒避難体制の確立
避難場所として、
(7) 土石流、がけ崩れ、地すべり等によって被害を受けるおそれのない場所
(4) 保全対象人家等からできる限り近距離にあること
- ③ 避難場所の選定、周知徹底
土砂災害に関する研究開発、調査の推進、地域住民等に対する土砂災害危険箇所等の周知徹底
- ④ 土砂災害に関する研究開発、調査の推進
・ 土砂災害危険箇所及び土砂移動による危険が及ぶ範囲の確定技術、危険度評価技術の開発
・ 地形・地質条件及び気象条件等、土砂災害発生の素因、誘因となる諸条件の解明及び発生時期、場所、規模の予測技術の開発
・ 官・学・民の連携、専門家の充実・強化等調査研究体制の整備
- ⑤ 総合土石流対策の強化
土石流想定氾濫区域及び土石流災害危険区域の設定手法の精度を高める。さらに精度の向上を図り、公表するよう努める。
- ⑥ 以上から土石流危険渓流調査の根本的なテーマは、土石流の発生の危険性の判定、被害を受けるおそれのない場所の設定、土石流発生時期、場所、規模の予測であり、以上の内容についての精度を高めることが求められている。

2. 土石流発生の危険性、被害を受けるおそれのない場所等の判断

- ① 判断者は砂防技術者
- ② ハード面の前段階とソフト面とに対する判断には関連する多方面の知恵が要求される。

3. 関連分野

土木工学（水理学、構造力学、材料学、河川工学、道路工学等）、林学（造林学、樹木学）等はしばらく措いて、土石流危険渓流についての諸々の判断に大きくかわるのはここ数万年前以降の地形、地質、気候等いわゆる第四紀学としてくくられる諸現象で、その主なものを表1に表示した。

4. 調査手法

- ・ 対象地域を含む広域の地形、地質特性の把握

- ・文献調査(地形、地質、災害史その他)、広域の空中写真判読、広域地域内の主要地点の現地踏査
- ・調査態勢として、各地方の研究者の協力(各地方の大学の地理、地形、地質、地球物理等の分野と砂防)

表1 第四紀学の関連領域と関連事項

領 域	内 容	関 連 事 項
地 形 学	侵食現象にかかわる微地形	過去の侵食の解析、溪流の侵食特性の把握
地 質 学	第四紀の火山(活火山を含めて)、火山灰、軽石等	地形発達史的解析
土 壌 学	古土壌(赤色土壌)、埋没土壌	地形発達史的解析
古 気 候 学 (パリアゾール)	古気候 古気候と過去の地くずれ	堆積物の判定、堆積地の再侵食 過去の地表変動
考 古 学	遺跡の三次元的分布	堆積地の解析、土砂流出履歴
火 山 学	活火山の噴火履歴	火山砂防
地 震 学	断層(活断層)と関連して	断層の活動性と崩壊
集 落 地 理 学	集落の発生と立地	堆積地の安全性、土石流出頻度

表2 土砂の生産・流出に関わる地形要素と土砂の形態

崩 壊 に 関 わ る 地 形 要 素	土 砂 の 移 動 形 態	災害 の 規 模
◆土砂生産地域◆		
○一般山地		
傾斜変換帯(線)		大小
侵食小起伏面縁辺部……いわゆる侵食前線	崩壊→土石流	◎◎
後氷期侵食前線	崩壊	○
ケスタ地形		
流れ盤斜面	一般に地すべり→土石流	◎◎
受け盤斜面……崖錐性堆積物	崩壊→土石流	○
過去のマスムーブメント縁辺部……地すべり、地すべり性崩壊などによる山腹緩斜面縁辺部	崩壊、場合により地すべり→土石流	◎
過去の崩壊残積土塊……過去の崩壊土が土塊として山腹に残存しているもの(S状地)	崩壊、地すべり性崩壊→土石流	◎
比較的新しい崩壊とその縁辺部	表面侵食、崩壊の拡大	○
擾乱地形		
断層特に活断層による乱れ、地震による潜在的な乱れ	崩壊の多発	◎◎
地表のクリープ性移動による乱れ……植生の乱れによって推定される	崩壊、クリープ性崩壊	○
なだれ、融雪などが運搬残積した土砂	崩壊、次年度の冬季移動→土石流	○

崩壊に関わる地形要素	土砂の移動形態	災害規模
巨大崩壊跡、地すべり性崩壊跡の乱れ	崩壊跡地形内から土石流	○
地すべり……地すべり末端が溪岸に接する部分	溪岸崩壊	◎○
フラクチャー地形		
重力によるもの……いわゆるグラビテーションフラクチャー地形で中部日本高山地帯などに特に顕著、巨大崩壊の縁辺部などにもみられる	崩壊	
局所的な地盤隆起によると考えられるもの……境界部に引張り亀裂がみられる	雨水浸透による地すべり性崩壊	○
リニアメント……自然的線状模様は基盤の構成を反映している。明瞭なものは断層であることが多い。	山腹斜面の乱れ、小崩壊	○
○高山地		
裸岩斜面と崖錐（現成のもの）	崩壊、ガリー	○
氷河性堆積地形		
モーレン縁辺部（傾斜変換帯）	崩壊、溪岸崩壊	○
気候段丘縁辺部（傾斜変換線）	崩壊	○
過去に周氷河作用下にあった崖錐中の侵食谷……裸岩斜面下位、すでに植生の侵入した古崖錐、現成の谷の侵食との関連に注目	崩壊、ガリー	◎○
○火山地		
裸岩斜面と崖錐	崩壊、ガリー	○
火砕流堆積面縁辺部（傾斜変換線）……ルーズになりやすい地質地域	崩壊→土石流	◎○
侵食谷（山腹、山麓緩斜面、火砕流台地、火山泥流台地等の）ガリ、若い侵食谷……一般に侵食は速やかに進行する	崩壊、ガリーの生長、土石流	◎○
V字谷……下流側の侵食谷が逆に狭まるものは比較的安定、谷壁の活動性に注目	溪岸崩壊→土石流	◎○
爆裂等による擾乱地形……爆裂火口壁、カルデラ等の裸岩斜面は特にルーズ、二次的な土砂移動に注目	崩壊→土石流	◎○
後火山作用を受けた地形……地すべり、崩壊の危険性	地すべり、地すべり性崩壊→土石流	◎○
二次堆積物の侵食崖……火砕流台地、火山泥流台地などの侵食崖	崩壊→土石流	○
○山麓地		
崖錐および押し出し地形の侵食谷	ガリー、土砂流	○
山麓緩斜面の侵食谷壁……特に断層崖下の緩斜面に注目	崩壊、土砂流	◎○

崩壊に関わる地形要素	土砂の移動形態	災害の規模
◆土砂堆積地域◆		
○扇状地		
沖積錐……たとい段丘やインターセクションポイントが存在しても、土砂氾濫は錐面全体に及ぶ	土石流、土砂流	◎○
扇面上のインターセクションポイント		
インターセクションポイント……扇面と溪床との交差点 土砂の氾濫始点		
インターセクションポイントより下流の扇面……土砂の氾濫面	土砂流、洪水流	◎○
自然堤防状の微高地と天井川……扇端部近くから発達、天井川での氾濫は被害が大きい	土砂流、洪水流	◎
扇面上の凹地、旧流路……現成扇状地では危険	土砂流、洪水流	◎○
活断層による変形扇面……断層による変形の仕方により氾濫の危険性の内容が相違する	土砂流、洪水流	◎○
蛇行流路……中小出水時の水筋を両側から包絡した時の川幅が洪水時の川幅、洪水流は二本の線の間を流下すると考えられる	土砂流、洪水流	◎
○段丘		
低位段丘……現河床との比高が最小な段丘は洪水時には河床の一部となる	土砂流、洪水流	◎
中 高位段丘上の沖積錐……中・高位段丘面は土砂害から安全、しかし山麓界の溪口から土砂が段丘面上に流入堆積する部分は危険	土砂流、洪水流	◎○
○一般河道		
土石流発生痕跡……河床の著しい深堀発生地点、ここに再び土砂が堆積すれば土石流の発生地点となる	土石流、土砂流	◎
土石流通過（洗堀）痕跡……溪岸に土石流の痕跡がみられることがある	土石流、土砂流	○
土石流堆積地点……土石流堆の存在	土石流、土砂流	◎
溪床勾配還急点……不安定土砂の再侵食、侵食の遡上	溪床侵食→土石流	○
○埋積谷		
未開析の堆積谷……土砂の調節地	土石流、土砂流	◎
開析された埋積谷		
埋積谷内のインターセクションポイント……土砂の氾濫始点		
インターセクションポイントより下流の埋積谷面……土砂の氾濫面	土石流、土砂流、洪水流	◎
低位段丘……土砂の氾濫面	土石流、土砂流、洪水流	◎
中・高位段丘上の沖積錐	土砂流、洪水流	◎○