

国土交通省中部地整静岡河川工事事務所 長嶋佳孝、飯野光則、伊藤真也、池田正樹  
アジア航測株式会社 ○小川 紀一朗、中田 慎、柏原佳明、二木重博、影山高史

## 1.はじめに

流砂系の総合的な土砂管理計画を策定する上で、生産土砂現象をより正確に把握することは基本的な課題である。土砂生産現象を把握するにあたって、土砂生産の場の情報はきわめて重要であるが、たとえば崩壊深についてみても今後崩壊が予想される地域での正確な推定は困難な場合が多い。そこで、筆者らは急峻な山岳地を対象に弹性波探査を広域的に実施することによって、流域の土砂生産ポテンシャルとしての崩壊危険度の推定を試みることとした。

調査対象地である八絃嶺沢は、安倍川上流域における大谷崩の東側に位置している荒廃渓流であり、ここでは、1966(昭和 41)年 9月 25 日に土石流が発生し、死者 26 名を出す甚大な土砂災害が発生した。現在、砂防事業等の進展に伴い大きな土砂災害が発生するには至っていないが、土砂生産源からの土砂供給は現在でも活発な状況にある。上流域で大規模な土砂生産・流出現象が発生すれば、再び甚大な被害をもたらす可能性があるため、現在の砂防等施設や警戒避難体制の評価を行い、流砂系の観点を含めた適切な土砂管理計画を策定する必要のある流域である。

## 2. 土砂移動現象の特徴

対象流域で発生した土砂災害のうち、気象情報および災害発生前後の空中写真の入手が可能な 2 つの現象(昭和 41 年台風 26 号による土砂移動、昭和 57 年台風 10 号による土砂移動)を対象として整理し、保全対象である梅ヶ島温泉の集落にてヒアリング調査も実施した上で、空中写真判読と気象状況等から八絃嶺沢の土砂移動の特性との関係について整理した。図 1 には 41 災時の降雨状況について示した。

### 2.1 昭和 41 年豪雨

昭和 41 年豪雨前後の空中写真判読結果から、以下に示すような土砂生産現象のメカニズムを考えられる(図 2)

- ①大規模な崩壊地の斜面から土砂が常時供給されていた。
- ②河道に土砂が崖錐のように堆積していた。
- ③大きな降雨によって堆積した土砂が不安定化した。
- ④一挙に流下して土石流になった。

すなわち、本流域では継続的な河道への土砂供給と降雨事象とのタイミングによって大規模な土砂移動現象が繰り返されている。

### 2.2 昭和 57 年豪雨

昭和 57 年豪雨では、流域内の各所で新規崩壊や拡大崩壊が見られ、とくに規模の大きな新規崩壊が発生したことによる大量の土砂生産・流出が流域内の土砂移動現象を特徴づけていた。

## 3. 地形・地質調査

流域内の地形・地質について空中写真判読および現地踏査を実施して、概要を表 1 にとりまとめた。また、図 3 に示す 4 測線において合計 2,485m の弹性波探査を行い、山地部の岩盤状況、風化程度等を把握した。弹性波探査結果の一例を図 4 に示す。これによれば、①急斜面部では、0~5m の厚さで崩積土・表層土(弹性波速度 0.5km/s 以下)が、10~15m の厚さで強風化・風化岩(弹性波速度 1.0km/s 以下)が分布している、②尾根部および緩傾斜部では風化帯は厚く、15~20m の厚さの強風化・風化岩が分布する等の結果が推察された。

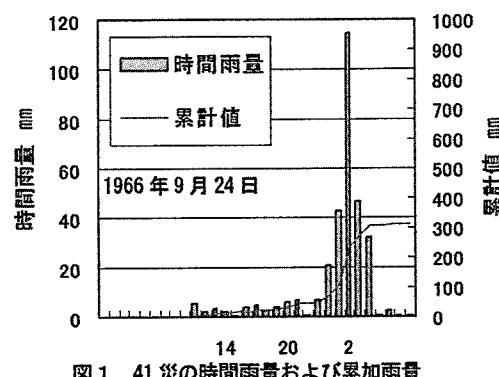


図 1 41 災時の時間雨量および累加雨量  
(梅ヶ島観測所)



図 2 昭和 41 年災害発生後の状況

時代		地質名	記号	地質状況
新生代	第四紀	河床(谷底) 堆積物	r d	八絃嶺沢やその枝沢の沢筋に分布する。岩塊・玉石を多く含む砂礫を主体とする。
		崖錐堆積物	d t	崖下や山腹斜面に分布する。砂岩域では玉石・砾が主体で頁岩域では土砂よりもなる。
古第三紀	始新世～漸新世	頁岩優勢層 (瀬戸川層群)	S h	頁岩層と頁岩優勢砂岩頁岩互層よりなる。調査地の東部端と西半部に分布する。
		砂岩優勢層 (瀬戸川層群)	S s	塊状砂岩と砂岩優勢砂岩頁岩互層よりなる。調査地の中央やや東寄りに帯状に分布する。

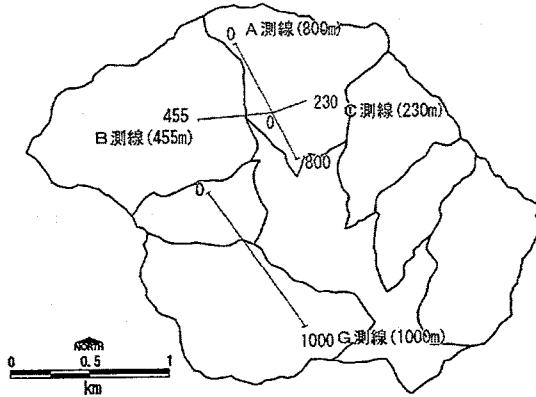


図3 弹性波探査箇所図

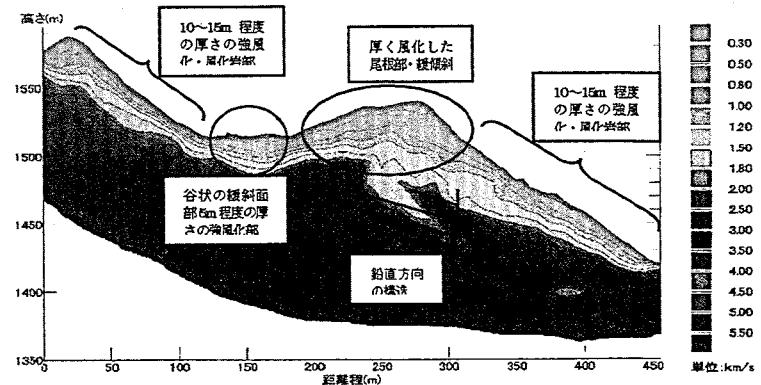


図4 B測線の弾性波探査結果

#### 4. 崩壊特性の検討

以上の調査結果を踏まえ、八紘嶺沢内の崩壊特性について検討を行った。八紘嶺沢流域の崩壊は、中長期的に岩盤剥離や表層崩壊を繰り返す土砂生産形態と集中豪雨や地震などによる短期的に大規模な崩壊等を引き起こす土砂生産形態とに分けられる。調査結果を用いて流域内のブロックについて危険度を評価した(図5)。ここで示す不安定斜面について、表2に示すような崩壊形態を想定した。

また、短期的降雨によって崩壊が発生する危険性のある斜面については、土砂生産の発生箇所や規模について検討し、崩壊危険ランク A, B, C として位置づけた。

- A : 集中豪雨があった場合に、崩壊を起こす危険性の高いブロック。分布する地質や岩盤状況に対して、地形状況がかなり急であり、現況でも侵食・崩壊が随時生じているため、山肌が現れている部分が多い箇所。断層破碎帯や弱線を多く含む部分。
- B : 集中豪雨があった場合に、崩壊を起こす可能性を有するブロック。斜面傾斜が急で小崩壊が所々に見られ、岩盤が多少緩みを生じていていると見られるが、現在は大規模な崩壊や急激な侵食は認められない部分。
- C : 斜面状況から判断して、地すべりやくさび形崩壊等の不安定要素が潜在するが、現状では集中豪雨があった場合でも、大規模崩壊に繋がる可能性は低いと考えられる部分。

その結果、過去の流域内の崩壊実績と、今後危険度が高いと考えられる崩壊ブロックとが比較的よく整合した(図6)。

#### 5. おわりに

本検討では、過去の土砂移動実態、空中写真判読、現地踏査、弾性波探査等から、八紘嶺沢における土砂生産・流出特性を明らかにした。今後は今回想定した土砂生産・流出特性に対し、さらなる裏付け調査等を行うことにより、定量的な検討を進め、その結果を用いて現在の砂防等施設や警戒避難体制の評価を行った上で、流砂系の観点を含めた適切な土砂管理計画を策定する必要がある。

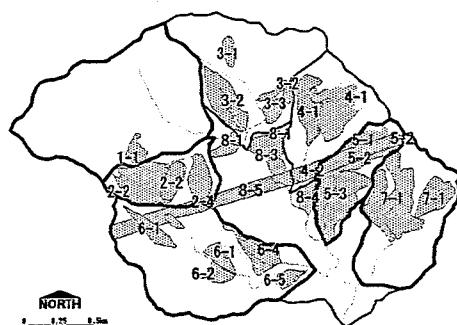


図5 崩壊危険斜面位置図

表2 崩壊形態別の規模と想定される崩壊危険度

地質名	斜面傾斜	位置・性状	予想される崩壊形態	崩壊の予想規模	要注意要素
砂岩頁岩互層 (S-s)	60°以上	侵食性的急崖	岩塊崩落、表層洗濯	極小～小	集裂密度、凍結
	45～60°	一般山腹斜面	表層洗濯、風化岩崩壊	小～中	
	35～45°	一般山腹斜面	現況安定	—	
	35°以下	飛跡や風化部	現況安定	—	
頁岩優勢層 (S-h)	60°以上	局的に存在する急崖	活発な崩壊の進行過程	小～中	豪雨、凍結
	45～60°	崩壊進行斜面	表層崩壊、大規模崩壊	中～特大	沢口が開放形状
	35～45°	不安定斜面	風化岩のクリープ	小～大	下方が急崖の場合
	35°以下	植被・堆積地	不安定要素を含む	不 定	堆積域での土石流
断層破碎帯 (S-sh)	60°以上	断層面に沿った崩壊	小～中		
	45～60°	断野部に伴う崩壊	中～大		
	35～45°	斜面のクリープ	小～大		
	35°以下	不安定要素を含む	不 定		

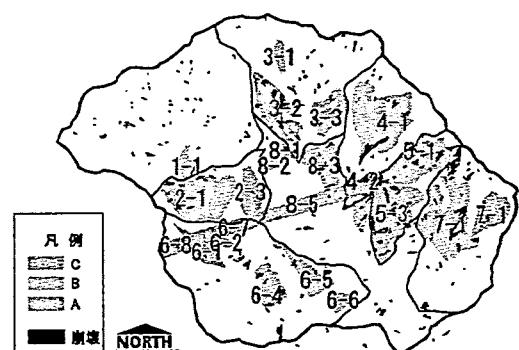


図6 短期崩壊危険箇所と過去の崩壊地