

物理探査を用いた想定崩壊範囲の抽出について

国土交通省 関東地方整備局 富士川砂防事務所 山下 勝 林 孝標 唐木理富
 アジア航測株式会社 小川紀一朗 落合達也 ○柏原佳明 村中亮太

1. はじめに

流砂系における総合的な土砂管理を実施する際には、土砂の供給源となりうる山地河川での生産土砂量を把握する必要がある。砂防計画の策定では、既往の土砂災害実績や空中写真判読による崩壊地の推移等から基本生産土砂量を把握してきた。現在では、土砂生産・流出現象に対し、ある程度物理的なメカニズムが解析されつつあり、物理的なモデルを利用し、基本生産土砂量を把握できる可能性が出てきた。新砂防計画で取り扱う基本生産土砂量は、山腹の崩壊等の短期の土砂生産と河床堆積物の二次移動や裸地部分の侵食等の中長期の土砂生産に分けて考慮している。本報告では、これらのうち山腹の崩壊等による短期土砂生産の場所・量・タイミングを把握するための基礎的なデータ取得を目的とし、山地斜面において物理探査を実施し、想定崩壊範囲を推定したのでこれを報告する。

2. 調査対象地

調査対象地は、富士川支川早川の右支川春木川流域である(図1)。ここは、上流部に七面山崩壊地を有し、現在なお土砂生産が活発な流域となっている。当流域の地質は春木川に沿い、糸魚川-静岡構造線が通り、その西側では古代三系四万十帯の瀬戸川層群が分布する。東側では、主に火砕岩よりなる新第三紀中新統富士川層群の相又累層が分布している。

3. 調査方法

想定崩壊範囲の推定は①空中写真判読および現地踏査による対象支溪および対象斜面の選定、②対象斜面における高密度弾性波探査および高密度電気探査の実施、③、②の探査結果の解析にともう想定崩壊範囲の推定の手順に基づき実施した。

4. 調査結果

4.1 対象斜面の選定

空中写真判読では、崩壊やガリー、溝状地形等の微地形、リニアメント等の分布状況を判読した。これにより不安定ブロックが数多く確認された小春木沢流域を検討対象とすることとした。空中写真判読結果に基づき小春木沢の現地踏査を実施し、現地で想定される崩壊パターン等を設定し、対象斜面(地区)の選定を行った。

4.2 物理探査の実施

前節で設定した地区において、調査測線を設定し、高密度弾性波探査および高密度電気探査を実施した。高密度弾性波探査および高密度電気探査は、図2に示す縦断測線と、それに直行する横断測線で実施した(A測線:V字谷崩壊地形の谷筋、B測線:V字谷崩壊地形内の谷壁、C測線:崩壊地形内で上部に角礫層が厚く分布する箇所、D測線:崩壊地形と崩壊跡地形に囲まれた尾根、E測線:崩壊跡地形内でやや谷状地形を呈している箇所、F測線:崩壊跡地形内でやや尾根状を呈している箇所)。

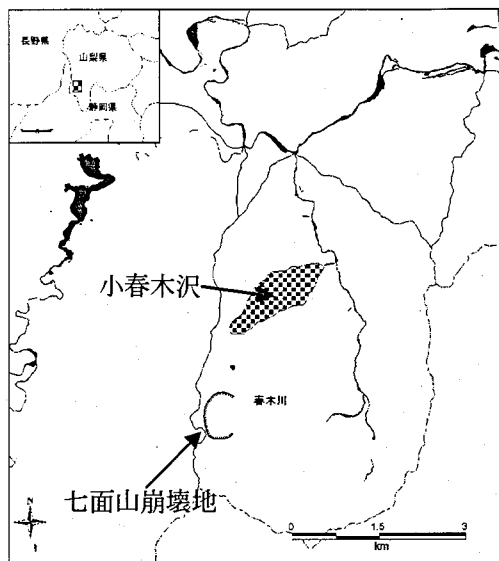


図1 調査対象地

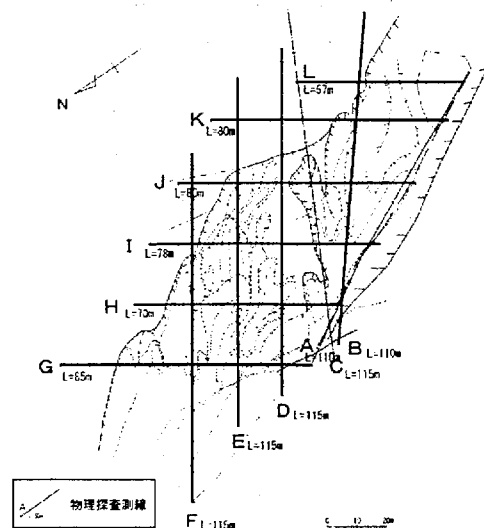


図2 物理探査測線

高密度弾性波探査の結果の一例として、E 測線の探査結果を図3に示す。当該箇所の地質構造は、現地踏査結果と高密度弾性波探査結果から表土、崖錐・土石流堆積物、各礫層、頁岩に分類した。

高密度電気探査の結果の一例として、E 測線の結果を図4に示す。高密度弾性波探査の結果からは地下水状況と地質区分を類推した。

5. 想定崩壊範囲の抽出

5.1 崩壊形態の推定

崩壊形態等の機構については、現地で確認した既存の崩壊地形と地質構造から推定した。なお、対象斜面の基盤は、おもに頁岩と角礫層からなり、大きく分けると、次の2つの崩壊形態が想定される。

① 角礫層の崩壊

角礫層の崩壊は、斜面上部に分布する角礫層のみが崩壊するものである。既存の崩壊地形から、幅 15m、長さ 30m 程度の崩壊規模が想定される。斜面形状が急なこともあり、崩落の形態を示すものと考えられる。

② 風化頁岩崩壊

頁岩層のうち風化部分が崩壊するものである。この場合、上方の角礫層を伴って崩壊するものと推定される。頻度は高くないが、頁岩が流れ盤の性状をもつため、板状にすべる滑落の形態が想定される。幅 25m、長さ 55m 程度の規模で発生すると予想される。

5.2 崩壊ブロックの抽出

物理探査結果をふまえ、現地の地形から崩壊規模や形態の推定を行った。そのうえで、微地形等から今後崩壊すると想定される5ブロックを抽出した(図6)。

なお、対象斜面の崩壊形態は、前述したように角礫層の崩壊と風化頁岩崩壊の2種類に分けられる。角礫層の崩壊は未固結堆積物の崩落に近く、風化頁岩崩壊は層理面が分理面(すべり面)となる滑落に近いと考えられる。

6. おわりに

山地流域において、現地踏査、物理探査結果に基づき今後崩壊が想定される場および形態について推定を行った。今回は限られた範囲を調査することで対象斜面(地区)の地下内部構造まで詳細に把握できたが、本手法をそのまま流域全域に展開することはコスト等の面から難しい。今後は本方法を流域全体にどのように展開していくかについて検討していく必要がある。

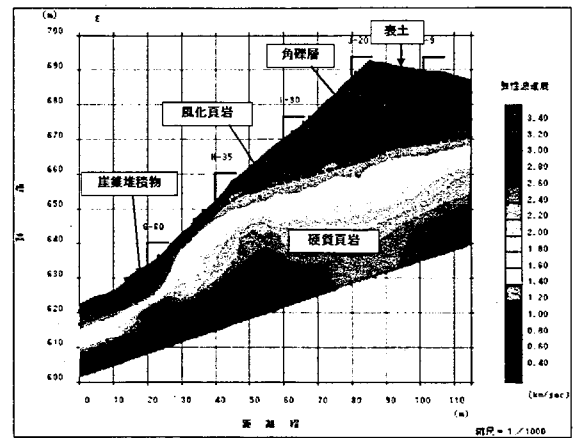


図3 弾性波探査結果

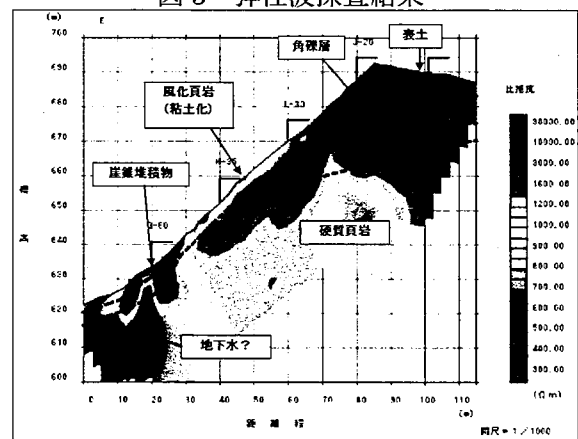


図4 電気探査結果

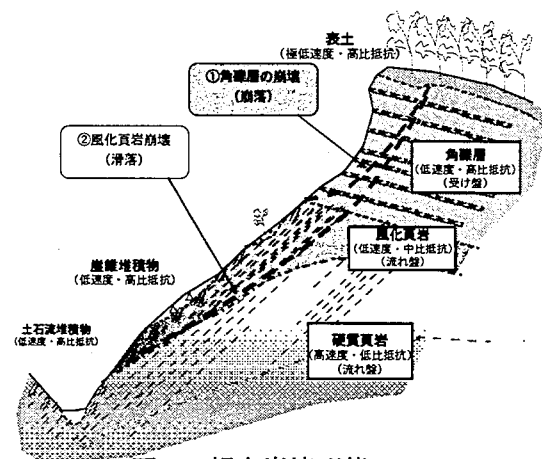


図5 想定崩壊形態

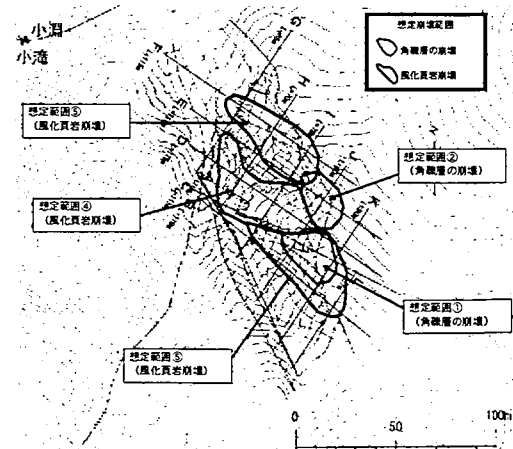


図6 想定崩壊範囲