

沢渡地すべり地の地質特性

関東建ジオテック松山支店 正会員 ○ 谷 正 昭
 愛媛県久万土木事務所 菅 野 聖 司
 愛媛大学工学部 正会員 矢田部 龍 一

1. はじめに

沢渡地すべり地は、松山市の南東約32kmの愛媛県上浮穴郡美川村沢渡にあり、一級河川二淀川水系面河川の左岸に面し、対岸の斜面末端部を国道33号が通過している。沢渡地区の地すべり対策事業は平成2年度より再開され、地すべり調査、対策工が毎年継続して実施されてきている。

沢渡地すべり地は、指定区域外も含めて全体で、最大幅約900m、長さ約1,000m平均斜面傾斜約15°でボトルネック形の形状を呈し、地質的には御荷鈴帯緑色岩類を基盤岩地質とする地すべり地である。この比較的大規模な地すべり地の地質構造と地すべり機構の解明に対して、各種調査手法を用いて実施した成果と、今後の問題点について述べる。

2. 調査手法

調査手法は、地すべり調査に一般的に用いられている地表踏査、調査ボーリング、孔内傾斜計観測地下水位観測の他、今回①電磁探査の一つである、V.L.F法、②電気探査の一種である比抵抗映像法による調査、③顕微鏡観察に基づくボーリングコアの分析等を行って、初生すべり発生の地質的背景をさぐり、地すべり機構の解明を試みた。

3. 調査ボーリング

沢渡地すべり地で、H2年度より実施された調査ボーリングは、現在迄で13本（ $l=20m\sim50m$ ）である。地すべり地表層は厚い崩積土層で覆われ、基盤岩が露出する露頭は非常に少なく、ボーリングコアを観察する事により基盤岩の岩種が判別できる。

御荷鈴緑色岩類の分布域は、風化、侵食に対しては弱帯であると言われており、このことが地すべり地を多発する地質的背景にあるものと考えられている。

従って、御荷鈴地すべりの分布域と、御荷鈴緑色岩類の種類（岩相）との関係は極めて密接である。

鈴木は、1973年地すべり学会「地質学から見た御荷鈴地すべり特性」の中で御荷鈴緑色岩類の地すべり地は、

(1) 枕状溶岩、ピロブレッチャー、ハイアロクラスタイト、再食砂岩の分布域

(2) 蛇紋岩の分布域

に限られるとし、この内(1)の分布域での地すべりが圧倒的に多く、愛媛県御三戸・小田地域の地すべり（沢渡地すべりもこの地域に入る）も本岩中に発生していると報告している。今回13ヶ所の調査ボーリングで基盤岩は、ほとんどすべて御荷鈴緑色岩類であったがボーリングコアの顕微鏡観察結果においても原岩はほとんどハイアロクラスタイトであった。但し、最上部B-6孔地点については基盤岩は石灰質片岩であった。これは、地すべり地頭部に位置し、基盤岩地質の境界付近に位置する為であろうと思われる。

又、緑色岩類と石灰質片岩との境界付近では調査ボーリングコア等により大規模な断層破砕帯が想定された。調査ボーリングによる基盤岩である緑色岩類の岩質は地すべり地北側（B測線、E測線）での緑色岩類は緻密・堅硬で塊状を呈するが、中央部（A測線）～南側（B測線）に従い風化層が厚くなり、風化層に挟在される粘土層にすべり面が発生し、クリープ的な地すべり滑動を示す深いすべり面が生じてくる事が多い。従って、塊状基盤岩の深度も深くなっている。

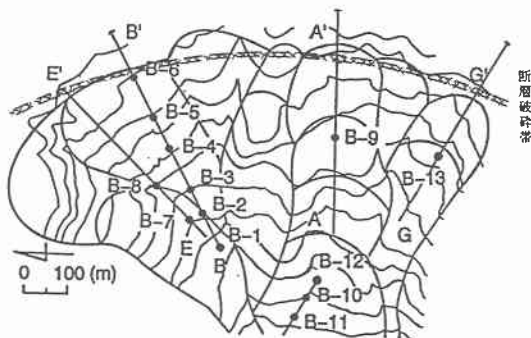


図-1 平面図

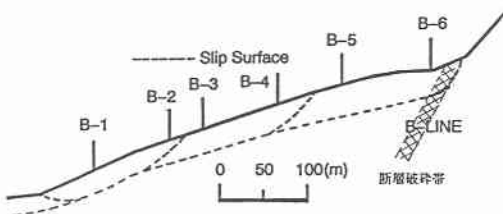


図-2 B測線 縦断面図

4. 比抵抗映像法による調査

近年、地質構造や地下水調査に急速に普及してきた比抵抗映像法を用いて沢渡地すべり地の地質構造の解明を試みた。当地すべり地においても、①踏査、調査ボーリングコア観察、②V.L.F探査結果などから、断層の存在が予想され、地すべり機構解析に際し、断層の正確な位置及び性状の把握が必要とされた。

さらに、G測線においては、深度50mの調査ボーリングでも完全な基盤岩には達しておらず、今後の調査及び対策工を行う為には、より深部迄含めた地質構造及び性状の把握が必要であることから、比抵抗映像法による調査を行った。

5. 調査ボーリングと比抵抗映像法による地質構造の解明

① 比抵抗映像法により推定される断層破砕帯の位置は、

③ A測線 (A-1015付近)、⑥ B測線 (B-1210付近、B-1040付近、B-990付近) ③ G測線 (G-305付近)

となり、このうちB-1210付近-A-1015付近-G-305付近を結ぶ線は地形的にも一本の断層地形を想定させるものであり、全体的には、Bブロック～Cブロック～Dブロックの頭部を概ね南北方向に伸張する形となる。

② 又、Bブロック頭部のB測線上で実施した調査ボーリングB-6孔と、電磁探査の一種であるV.L.F法による地質構造の調査結果によっても破砕帯の存在が認められた。

この様な地質構造の把握により、B-1210付近-A-1015付近-G-305付近を通過する形の断層破砕帯が想定される。

6. 断層破砕帯の存在と地下水貯留層の形成

沢渡地すべり地の断層破砕帯と地下水の関与について次の様に考えられる。

① ブロック頭部に位置する断層破砕帯が地すべり発生の一因であると思われる。比抵抗映像法からも地すべり地の中～上部を走る断層破砕帯の存在が確認された。

② 地すべり土塊を形成している母岩の大部分は海底で急冷した火砕岩が弱変成を受けた緑色岩である。従って、固結度が弱く、風化され易い。比抵抗映像法による調査結果からもA測線、G測線では50mを越える風化層が形成されている。

③ 地すべり地頭部には、陥没地形と断層地形があり、特にB測線では断層地形を挟んで基盤岩が緑色岩類が石灰質片岩に変化している。

この断層破砕帯が地下水の流下を遮断する様な形で存在し、地下水の貯留層が形成されている可能性が強くなってきており、地すべり地頭部に地下水が豊富な事が伺える。

④ 又、比抵抗映像法による高密度電気探査結果より、地すべり地全体に低比抵抗部の領域が広く分布されており、地下水が豊富である事を伺わせる。

7. 対策工と今後の問題点

① 当地すべり地は大規模であり、且つ地下水が豊富である為、地表水及び地下水排除工が主体となる。特にA測線におけるCブロック及びG測線におけるDブロックでは非常に深いすべり面の存在が想定され抑止工で対応するのは困難である。

② 地下水の排除は今後確認された断層破砕帯の周辺やBブロック中央部に推定される地下水の貯留層を主体に行うのが望ましく、経済的に対策工を施工する為には、地下水調査を今後実施する必要がある。

③ 現実には、地下水排除工におけるW-2集水井工を施工後（井内には湧水が多量に生じた）B-3ブロック中央部でのB-5孔の地下水位が低下し、当ブロックの地すべり滑動が抑制されてきている。（B-5孔の孔内傾斜計観測により効果が生じている）従って、地下水排除工による対策効果は生じてきている。

④ 現在のところ、地下水排除工は重要な対策工の一つと考えられるが、施工に際しては集水井工などの地点の選定が重要となる。

その為には、地下水に関する詳細な調査が必要となり既往のボーリング孔などを利用した地下水追跡及び水質分析、地下水の流速調査などにより地下水の流れを立体的に把握する必要がある。

参考文献

- 1) 「各種調査観測に基づく沢渡地すべり地の機構解明」愛媛大学 矢田部龍一、八木則男、横田公忠、丸山圭 他、地すべりの計測に関する諸問題論文集 P.133～138, 1994年
- 2) 「地質学から見た御荷鉾地すべりの特性」高知大学 理学部、鈴木襄士 1983年 10/12, 地すべり学会関西支部現地討論会「御荷鉾地すべりを考える」より