

大起伏堆積岩山地における水理地質構造把握の試み

京都大学学際融合研究推進センター ○山川陽祐

京都大学防災研究所 松四雄騎

京都大学大学院農学研究科 小杉賢一朗（兼 JST）・正岡直也・糸数哲・水山高久

1. はじめに

2011 年の紀伊半島における深層崩壊災害を顕著な事例として、大起伏の付加体堆積岩山地は、豪雨に起因する深層崩壊の発生リスクが比較的高い地質構造条件を持つと考えられる。本研究では、このような場での深層崩壊発生メカニズムの解明に向けて、大起伏な付加体堆積岩斜面の水理地質構造に関する基本的な知見を得ることを目的として、滋賀県大津市の葛川地区において調査斜面を設定し、地形計測、物理探査（比抵抗探査）を含む地質構造に関する調査、湧水の湧出量および基岩内地下水位の計測からなる水文観測を行った結果を報告する。

2. 観測サイトと調査方法

研究対象地域は、滋賀県安曇川上流に位置する葛川谷の右岸にあたる流れ盤斜面である（図-1）。葛川谷は花折断層に沿う断層谷であり、周辺の地質は、砂泥互層、チャート、混在岩を主体とする付加体堆積岩である。対象地域については、航空レーザー測量によって詳細なデジタル地形モデルの作成を行った。調査斜面には多くの湧水点を確認され、その内 9 箇所において三角堰を用いた流量観測を行った。湧水点（C1, C3）を通る測線 X-Y 上の 3 箇所において調査ボーリング（a1, 2, 3）を掘削し、地下水位の観測を行った。また、ボーリングの地点 a1 と a2 を結ぶ測線において無降雨条件の下（2012 年 11 月 22 日）で比抵抗探査を実施した（電極間隔は 1.5 m、電極配置はダイポール・ダイポール法を採用）。

3. 結果と考察

航空レーザー測量の結果、流れ盤をなす対象斜面においては、重力による変形の結果形成されたとみられる直線状あるいは馬蹄形の段差地形が多数確認された。特に、直線状の段差



図-1 葛川地区の研究対象斜面の地形および湧水点、ボーリング井戸の位置（太い等高線は 50 m 間隔）

は花折断層と付随する断層破砕体を含む構造弱線と推察された。実際、湧水点にはしばしば断層ガウジ（断層粘土）が確認された。対象斜面では標高の異なる基岩湧水が多数存在することから、断層ガウジが遮水層となり、これに規制されて基岩地下水が湧出するという水文プロセスの形態が推定された。測線 X-Y 上の地点 a1, a2, a3 における基岩内地下水位および比抵抗分布（図-2）から、湧水点 C1 の上下流において地下水面に大きな段差があることが示唆され、先の仮説と非常に調和的であった。図-3 に示すように、C1 地点における基岩湧水のハイドログラフは、地点 a1 における降雨に対して緩やかに応答する基岩内地下水位変動と良好に対応しており、地点 C1 の湧水が基岩深部から供給される成分を多く含むことが示唆される。一方で、D1 地点においては、C1 地点から 50 m 程度の近い位置にあるにもかかわらず、降雨に鋭敏に応答して湧出量が増え、すぐに通減するという

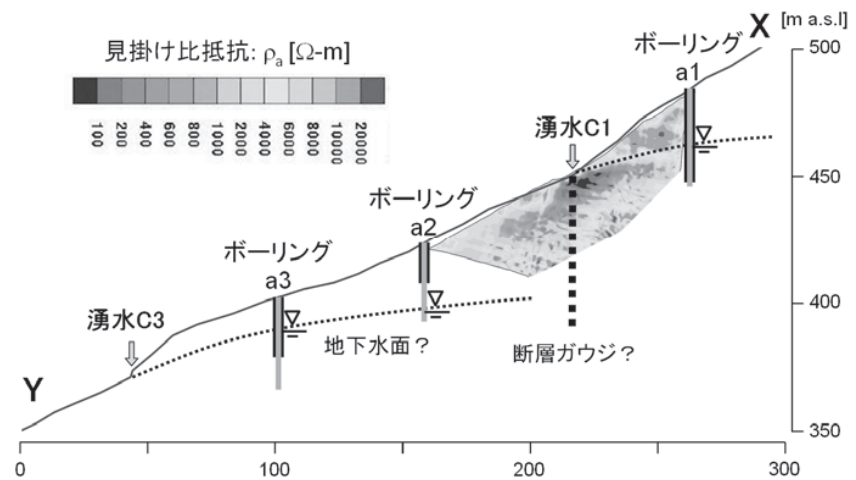


図-2 測線 X-Y における基岩地下水位分布と比抵抗分布

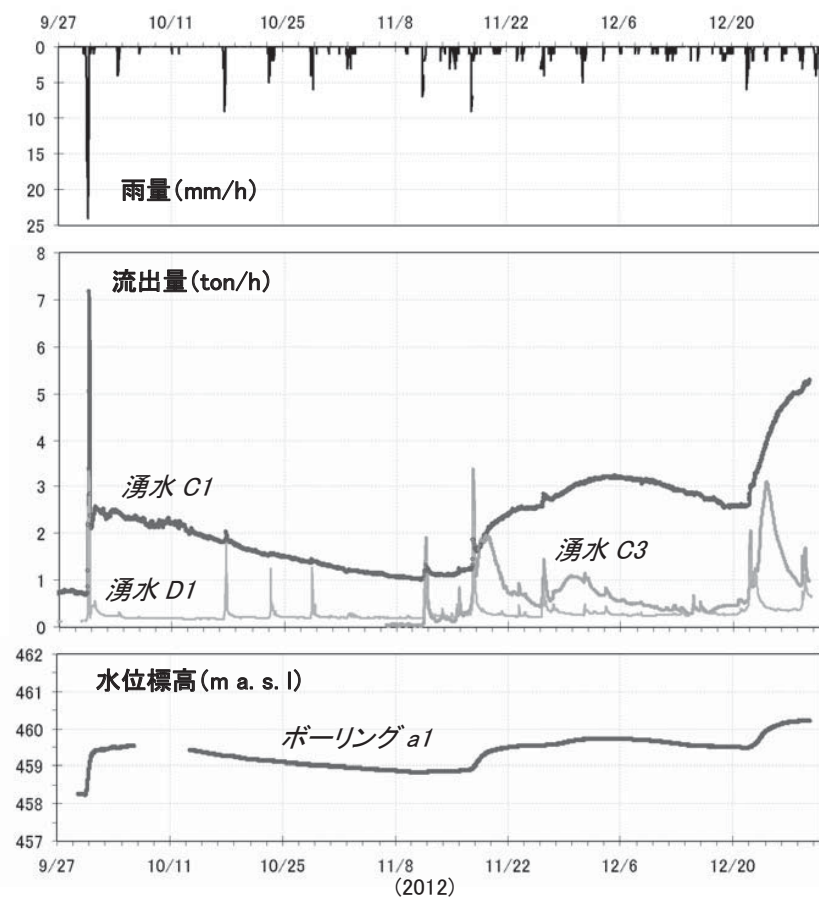


図-3 雨量、基岩湧水ハイドログラフ、基岩ボーリング地下水位

特徴を呈し、さらに湧水量の絶対量も C1 地点に比べて極めて小さい値を示した。すなわち、D1 地点における湧水は主に斜面の比較的浅い領域を経由した雨水成分から構成されている可能性がある。また、C3 地点における湧出量のハイドログラフは、C1 および D1 地点とは異なり、C1 と D1 地点の中間的なパターンの波形を呈した。このように隣接する地点における湧水ハイドログラフの波形がそれぞれ大きく異なる特徴を持つことも、断層ガウジによって地下水滞りが細かく分断されている可能性を示唆するものである。

謝辞 滋賀県土木交通部より、テレメータ雨量データを提供頂いた。ここに記して深く感謝いたします。