

深層崩壊斜面付近の断層が地下水位に与える影響に関する一考察

国土交通省近畿地方整備局紀伊山系砂防事務所 竹下航、廣澤元彦、日朝洋明、後藤和明
中央開発株式会社関西支社 ○束原純 藤田慶太

1. はじめに

奈良県十津川村栗平地区では、2013年9月に大規模な深層崩壊が発生するとともに、河道が閉塞され湛水池が形成された。現在は湛水地の埋立てが完了し、河道閉塞部の堆積土や崩壊地内の不安定土砂の二次移動による被害防止等を目的とする砂防堰堤が建設されつつある。また、崩壊地とその周辺部では、対策工事の安全確保、深層崩壊のメカニズムの解明を目的として、地下水位を継続的に観測してきた。本編はこれらの結果に基づいて、深層崩壊の発生時において重要な誘因となる地下水位に対して、崩壊斜面を横断する方向に走る断層が与える影響に関して考察したものである。

2. 栗平地区の深層崩壊の概要

崩壊規模は幅 600m、高さ 450m、長さ 650m、崩壊土砂量約 2,385 万 m³ である。崩壊斜面の地質は、中生代白亜紀の付加体である四万十帯の砂岩・頁岩及びその互層であり、東北東-西南西の走向、30-50°北落ち傾斜を持ち地質構造は斜面に対して流れ盤となる。また、崩壊斜面付近は、崩壊地を横断する方向と縦断する方向に多数の断層が走っている。

3. 地下水位観測の方針

栗平地区の深層崩壊斜面付近における地下水位の原則的な流動傾向は、地下水位観測や流向流速測定の結果から、斜面上部から下部に向うことが確認されている¹⁾。斜面を横断する断層(F-12)の上部・間・下部に地下水位観測において地下水位観測をおこない、その変動傾向を確認した(図1~3)。

4. 地下水観測結果と考察

- ① 地下水位は、日雨量が 50mm を超えると各観測孔の水位は急激に上昇する。水位の最大上昇量は約 20m である。崩壊斜面付近では、断層や岩盤亀裂に沿って地下水が複雑に流動し、間隙水圧の急激な上昇をもたらす、深層崩壊の誘因になったと推定される。
- ② 地下水位が上昇し低下する傾向は、断層との位置関係で相違がある。断層の下部(H24-1)は、地下水位の上昇と低下は非常に急激である。断層の上部(K-4)では、急激に地下水位が上昇した後約1箇月かけて下部より緩やかに低下する。断層の間(H24-2)では、やや緩慢に上昇し1~3箇月かけて徐々に低下する。このことから、崩壊斜面を横断する方向に走っている断層(F-12)地下水を一時的にダムアップさせ、地下水位の低下を遅らせる働きをしていると推定される。この傾向は、崩壊斜面を横断する断層の近傍ほど顕著であると考えられる。
- ③ 断層の間(H24-2)では、日雨量が 10mm 程度でも水位の上昇が観測された。断層の下部と上部では水位変動はほとんどなかった。また、H24-2では地下水位変動が細かく上下しながら変動している。断層間でF-12断層他が集中している地域では、日雨量が少ない場合でも崩壊地の上部からではなく、横方向から地下水を崩壊地内に流入させる働きをしていると推定される。
- ④ 斜面における断層は、地下水の流れに影響を与え一時的かつ部分的に特定の場所における地下水を高く保ちることがあり、斜面の不安定化の原因となっていると推定される。深層崩壊の危険性を評価する場合においては、斜面周辺の断層分布と、地下水位変動傾向に着目することが重要である。

6. 謝辞

本報告を行うに際して、国土交通省関東整備局日光砂防事務所の木下所長には、多大なるご指導を賜りました。この場を借りて御礼申し上げます。

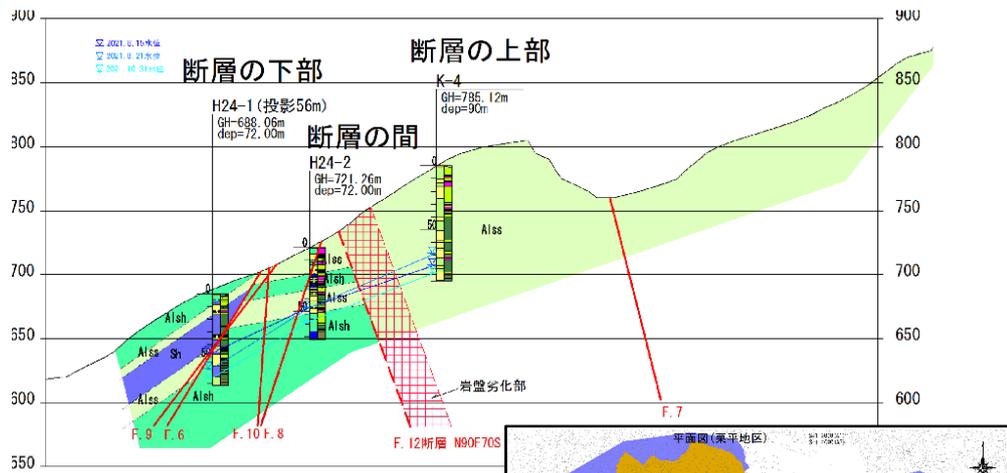


図-1 地質断面図：崩壊地東側尾根部

断層の下部：H24-1
 断層の間：H24-2
 断層の上部：K-4

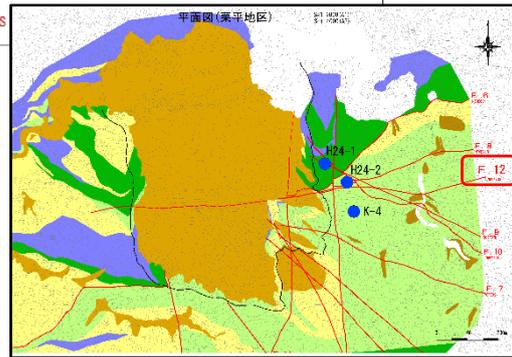


図-2 観測孔位置図：崩壊地東側尾根部

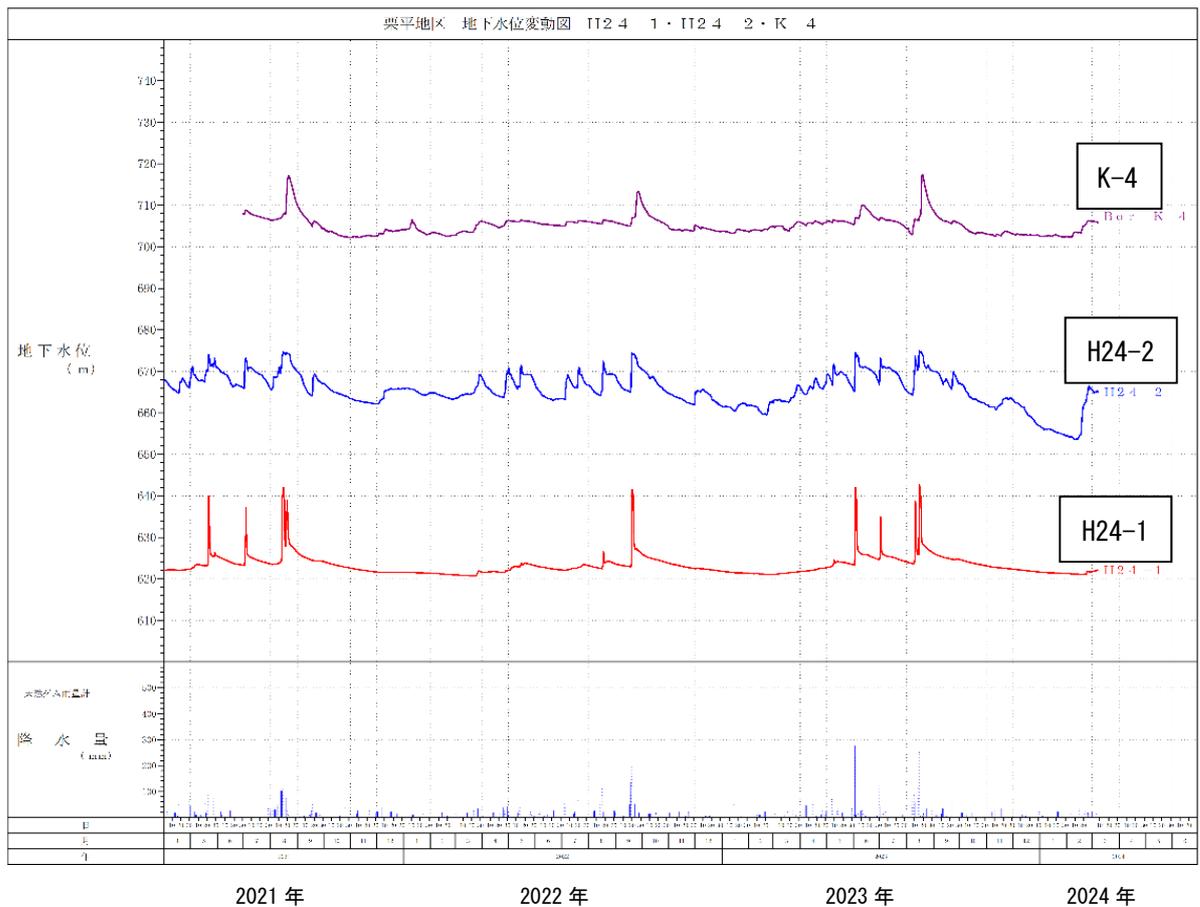


図-3 地下水位の連続観測結果（2021年4月～2024年3月）

【参考文献】 1) 大規模土砂災害対策研究機構：令和3年度大規模土砂災害対策研究機構年報