

令和2年7月豪雨により愛媛県大洲市で発生した土砂災害における地すべり調査事例

(株) ダイヤコンサルタント ○橋之口 剛 春口 孝之 岸本 弘樹 伊藤 通和

1. はじめに

令和2年7月の豪雨により、愛媛県大洲市矢の口地区で、地すべり災害が発生した。

本稿では、発生した地すべり災害に伴い実施した初動調査と応急対策について報告する。

2. 愛媛県における降雨概要

停滞していた前線の影響により、九州から東日本にかけて広い範囲で記録的な大雨が発生した。¹⁾

愛媛県では、6月10日から7月14日にかけて断続的な降雨が続き、6月と7月の雨量は、それぞれ383mm、483mmに達した。これは2010～2019年に記録した6月、7月の累積雨量342mm、256mmと比較してもかなり多い²⁾。

6月末から降雨が始まり、7月3日から8日に地すべりが発生した。降始めから地すべり発生時までの総雨量は325mmであり、観測後最大時間変異を記録した時点での総雨量は407mmであった²⁾。

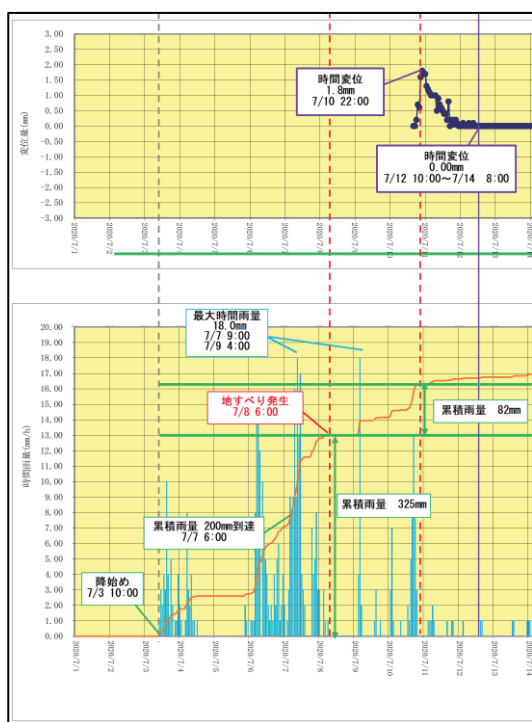


図-1 降雨と変位の関係

3. 災害箇所概要

災害箇所は、一級河川肱川の支流である久米川上流にあたり、河川は南西から北西へ流下している。保全対象人家は6戸である。

4. 初動調査概要

(1) 空中写真判読結果

空中写真判読結果を図-2に示す。当該箇所は凸状に張り出した斜面となっており、この斜面の対岸には、これと対照的な凹状の低地が広がっていることがわかる。

図-2の①の破線で示すかつての河道により右岸斜面が浸食され、足元をすくわれた。このため、斜面は川側へ大きく変形した。この結果河川は対岸へ流路を改変され、地斜面とは対称的な地形が形成された。

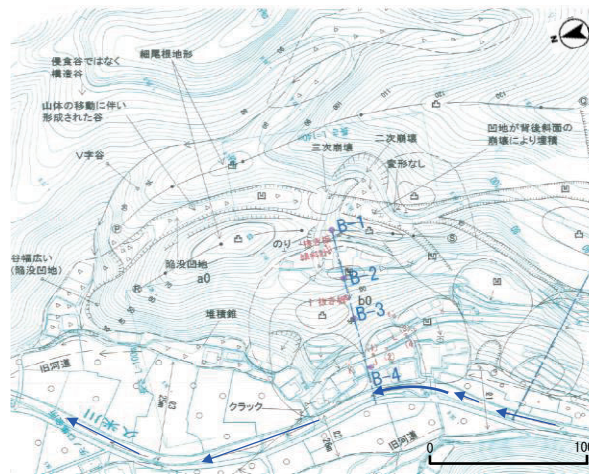


図-2 地形判読結果およびボーリング調査位置図

変位が発生した斜面は、複数の凸状の押し出し地形が確認され、全体として凸状の押し出し地形をなしている。

押し出し地形の河川上流側は浸食されており、非対称な押し出し地形となっている。ただし、押し出し地形頭部の川側への張り出しは明瞭で、ブロックの変形方向はこの張り出し地形の凸の方向と判断した。つまり現状の斜面は多丘状の凹状台地状地形をなしており、変形がこれまでに何度も繰り返しておこっていることがわかる。地形判読結果及び現地観察結果をもとに地すべり範囲を決定した。

(2) 被災原因および対策工方針

本箇所は図-3に示すように、降雨に連動して変位が拡大する傾向が明確であった。このため、地下水位を下げることで変位を抑えることが急務であると判断した。

さらに、斜面下方の擁壁上部が川側に傾倒しているという事実から、地すべり末端が擁壁位置付近にあると判断した。

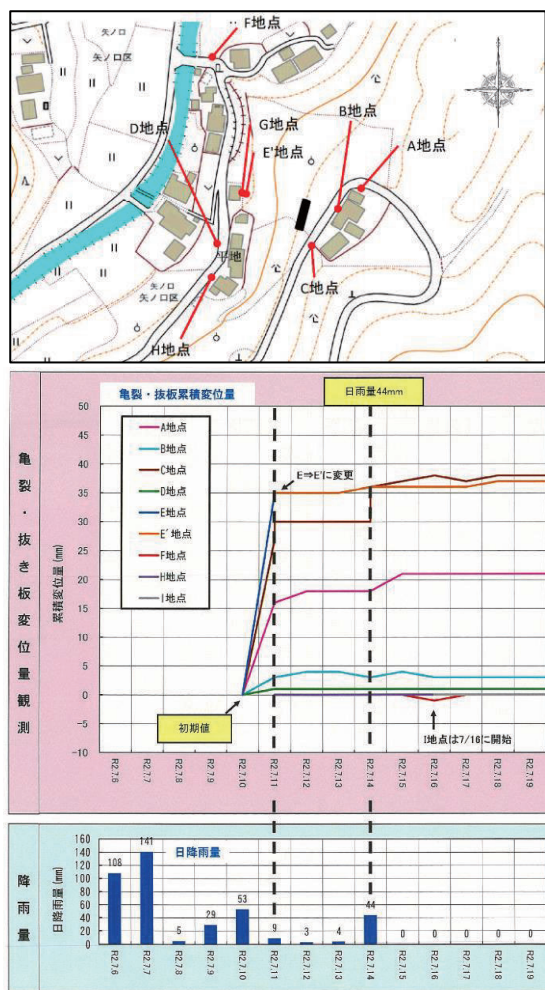


図-3 計測結果と降雨の関係

5. 判読結果の検証

図-2に示す位置でボーリング調査を実施した。また、これと並行し、雨量計、伸縮計、パイプ歪み計及び地下水位計を設置し、動態観測を実施し、ボーリングで推定したすべり面などの検証を行った。さらに計測データは、遠隔自動計測とし、大変形後の変形傾向をリアルタイムに把握した。図-4に示すように B-2孔において地すべり幅の約1/5の深度に相当する約23mに地すべり面を確認し、計測の結果もこの面での活動を示している。また、最下部の B-4には変位が認められないことから、当初想定した擁壁壁面付近を地すべり端部とする地すべり形状であることを確認した。

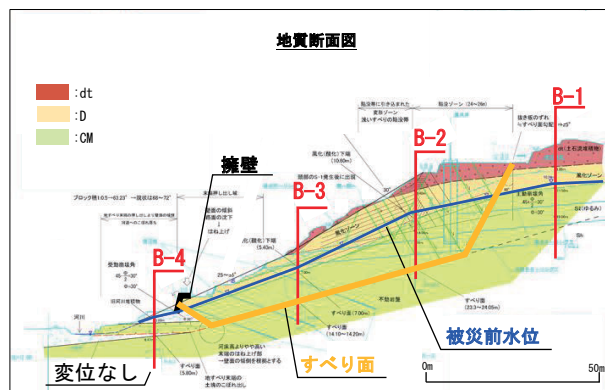


図-4 地質断面図

6. 応急対策工の検証

地形判読結果、踏査結果及び地下水位観測結果から、図-5に示すような地下水供給経路を推定し、これをもとに地下水排水工を実施した。その結果、図-6より地すべり頭部の地下水位が約6m低下したことを確認した。

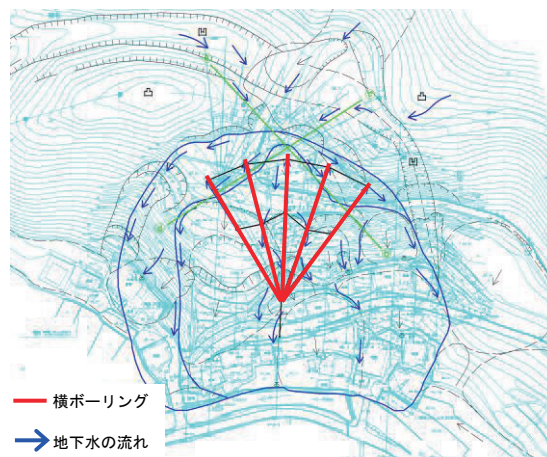


図-5 地下水供給イメージと横ボーリング

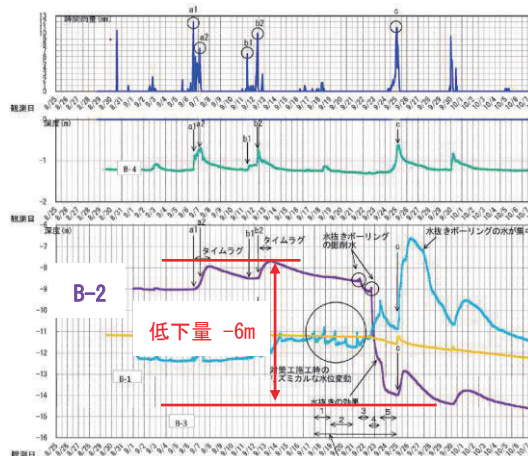


図-6 対策後の地下水位低下状況図

7. おわりに

初動調査で地形を判読することで、的確なボーリング調査が可能となった。また、地形判読結果とボーリング結果、現地観察結果を精度よく行うことで、地下水供給イメージを推定できたことにより、応急対策(横ボーリング工)で非常に効果的な地下水位低下が実現できた。災害時の初動で課題となるのは、地形判読等の解析に使用するデータがそろわないことである。本ケースではこれを補うためドローンを使用し地形画像を取得することで地形判読を効果的に補うことができた。短時間での正確な対応が要求される災害対応に関しては、最新技術を活用し初動調査の精度向上が不可欠であると考える。

《引用・参考文献》

- 令和2年7月豪雨 令和2年(2020年)7月3日～7月31日
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2020/20200811/20200811.html>
- 国の水門水質データベース 平野観測所
<http://www1.river.go.jp/>