

63. 5集中豪雨による矢部地方の地山斜面崩壊調査

熊本大学工学部 ○ 鈴木 敦巳
九州東海大学工学部 荒牧昭二郎
熊本大学工学部 北園 芳人

まえがき

熊本県に於ける表記豪雨は地域的にも時間的にも集中度が高かった点特徴的であり、図-1に示すように、3日～4日の連続降雨量 300mm以上の豪雨域が熊本市から矢部町にわたる幅30km程度の帯状域（災害救助法適用区域にほぼ一致）に集中し、間の谷山で最大時間雨量 111 mm/h が記録された¹⁾²⁾。今回は矢部地方の多くの地山斜面崩壊のうち、調査データが比較的多く得られた市原地区の斜面崩壊について報告する。

1. 概況

この地帯の地質は八代竜峰山から矢部にいたる肥後変成岩類の間の谷変成帯に属する。岩質は主に緑色片岩と黒色片岩の互層であり風化層の厚さは5m以上あり粘土化が激しい。またその片理面は鏡肌のように光沢があり、その傾斜は地表面傾斜と同方向で流れ盤状となっているのですべりやすくなっている。

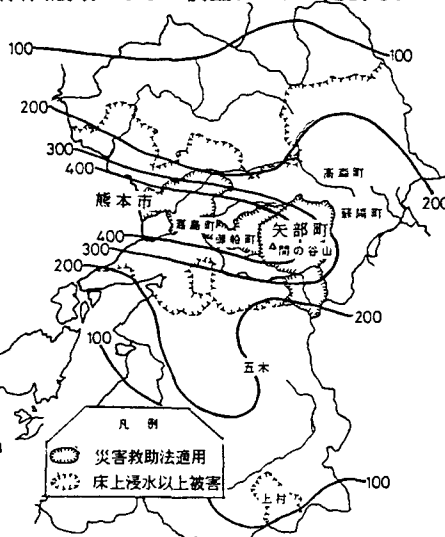


図-1 1988.5.3～4の雨量及び被害分布

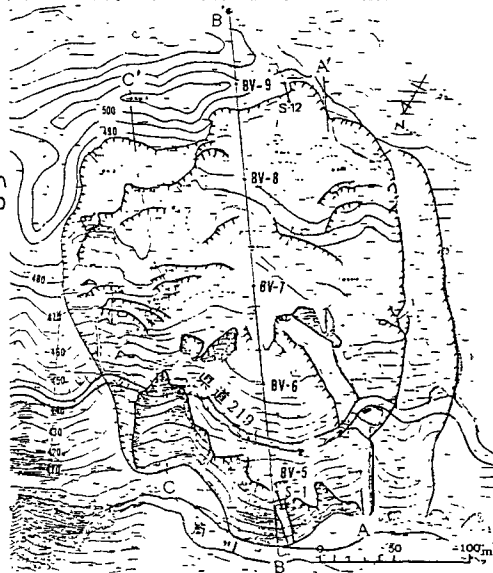


図-2 地形平面図

この斜面崩壊は幅250m、長さ300mの規模で北西斜面に発生し、県道219号線が道路の中心線方向に300mにわたり約1m陥没し、その内の30mは完全に流失している。崩壊した斜面の平均地表面傾斜角約20°、崩壊深度約40mである。斜面の地形図（図-2）を見ると、斜面頭部に複数の馬蹄型の滑落崖が見られる事や斜面の先に以前崩壊したと思われる土塊が存在することから、以前からこの斜面は崩壊し続けていたものと考えられ、今回の豪雨によって崩壊が顕著に進行したものと推定される。以下に本崩壊に関する熊本県の調査結果³⁾のデータを用いて崩壊挙動について若干の検討を行う。

2. 崩壊形態

図-3に地質断面図（前図のB-B'断面）で各ボーリング孔に設置したひずみ計の累積ひずみの著しい箇所を結ぶと直線となり平面すべり面が得られる（前図のA-A'、C-C'の各断面も同様）。いずれのボーリングでもこの面の位置のコアは、細粒化が激しく、白色味を帯びて母岩組織をほとんど残していない。

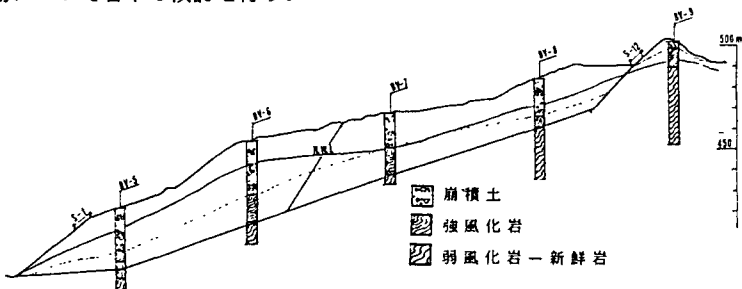


図-3 地質断面図

ここで、すべり面が直線で示さ

れることより、各ボーリングのすべり面の標高を計算し、すべり面が連続した面であると仮定して平面図に等高線を描くと図-4のようになる。この等高線の方角をすべり面の走向とするとN50°-80°Eとなり、片岩の片理走向N50°-70°Eと類似しているが、すべり面の傾斜角は20°と片理面の傾斜角50°に比べて

小さい。また昔の滑落崖と思われる斜面（平面図の左上）は片理面の走向・傾斜と一致していることから、この崩壊は頭部を片理面に沿ったすべりとし、大部分のすべり面は片岩の弱面が連続した平面で構成されているものと推定される。

以上のことより、地形図に現われたクラックを発生メカニズムによって下記のように数種類にグループ分けできるであろう。まず土塊の運動方向がすべり面の最大傾斜方向（すべり面の等高線に直角）であるとする（図中の矢印方向）、崩壊土塊の中心線よりほぼ30°ほど東寄りの方向になり、すべり領域内部およびその上端にこのようなすべり土塊全体の運動方向に対して直角方向の引張クラック（Aグループ）が生じるであろう。またすべり土塊と非すべり土塊間のすべり方向変位量の相違、或はすべり土塊中の土塊厚さの相違によるすべり方向の変位量の相違のためにほぼすべり方向に沿ってせん断クラック（Bグループ）が生じる。さらにすべり土塊全体の大きなすべり移動方向とは直接関係ない地表の等高線と直交方向の浅い表層すべりに起因した引張クラック（Cグループ）が発生していると考えられる。

3. 降雨量と伸縮計の変位量との関係

図-5は横軸に1988年5月14日（計測開始）からの日数を対数にとり、縦軸に累積降雨量と伸縮計の累積変位量（s-1, s-12）および日降雨量を示す。これによると累積降雨量の増加に伴って伸縮計の変位量も増加している。しかし、s-1の伸縮計の変位量は累積降雨量の増加（変曲点）に対してすぐに（1日以内）に反応し、6月4日から6月6日の無降雨の時期でも変位が進行しているが、s-12の伸縮計は約3日遅れて反応し、無降雨の時期は変位量は微少である。

以上のことより、s-1は斜面先の表面崩壊の動きを捉えているのに対して、s-12は深いすべりによる大きなすべり土塊の変位を測定しているものと考えられる。この時期の地下水位データがないので明確な事は言えないが、降雨に対する後者伸縮計の反応の遅れの原因としては、地下水位の上昇の遅れやそれに伴うせん断変形の時間的遅れ等が考えられる。

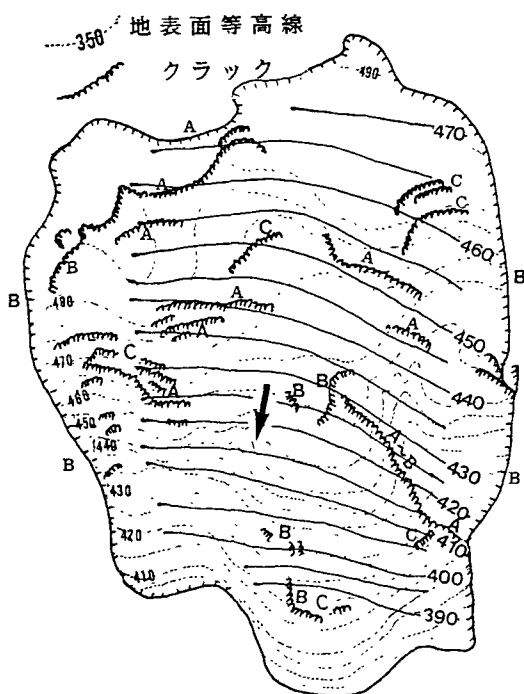


図-4 すべり面標高と亀裂分布

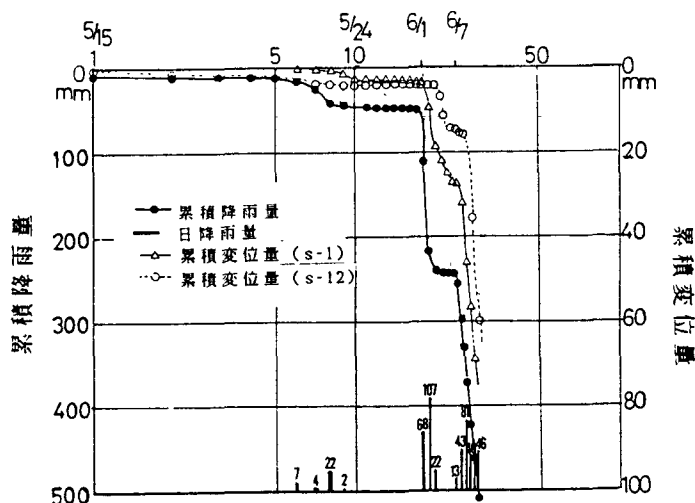


図-5 降雨量と伸縮計変位量

参考文献

- 1) 福岡管区気象台，災害時気象速報，昭和63年5月11日
- 2) 熊本県，63.5豪雨災害資料，昭和63年6月7日
- 3) 熊本県矢部土木事務所，日本工営（株），一般県道横野矢部線道路災害復旧工事に伴う調査（仮）報告書，昭和63年11月