

九州北部豪雨災害における結晶片岩地すべりについて

中央開発㈱九州支社 ○山本 茂雄
中央開発㈱九州支社 溝渕 年哉

1. はじめに

平成24年7月11日から7月14日にかけて九州北部を中心に発生した集中豪雨（九州北部豪雨）により、九州各県では河川の氾濫や土砂災害等が多くの箇所が発生した。被災形態は大きく次の4つに整理される。

- ①過去に例を見ない雨量に起因する堤防決壊や氾濫：矢部川、沖端川、山国川、花月川、白川、他多数
- ②低平地有明粘土層堆積域に砂・泥が堆積する排水不良地の氾濫：柳川（沖端川）等
- ③河川・海岸沿いの山腹斜面で発生した土石流や地すべり、斜面崩壊：八女・久留米地区
- ④火砕流台地縁辺部（カルデラ壁含む）の斜面崩壊：阿蘇地区

本論文では、上記③の福岡県八女地区で発生した結晶片岩分布域における地すべり崩壊事例を紹介する（図-1 及び写真-1～3）。

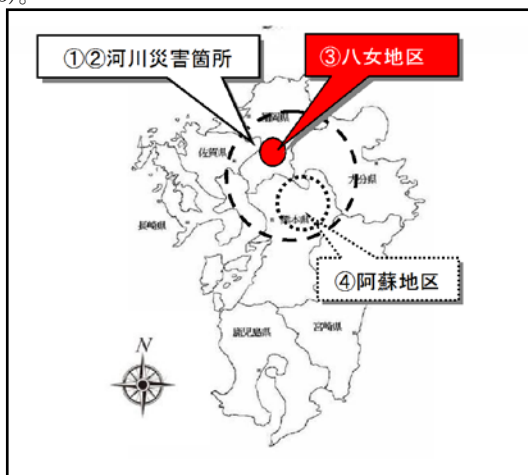


図-1 九州北部豪雨による災害発生位置

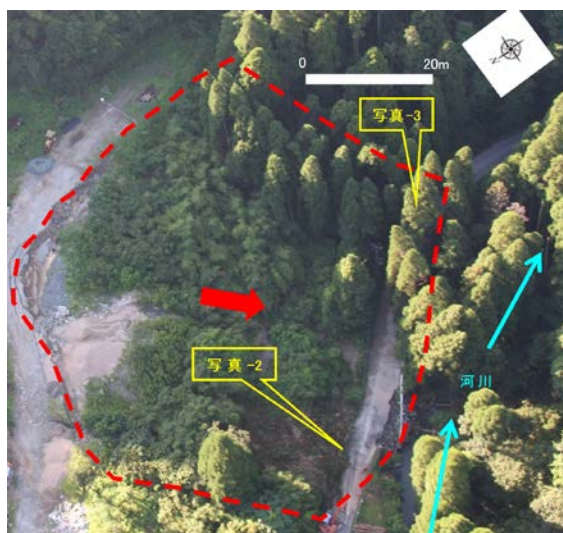


写真-1 地すべりブロック全景



写真-2 路肩の崩壊状況



写真-3 道路面に生じた側方亀裂

2. 降雨状況

図-2 に黒木町（八女市）におけるアメダス降水量の時系列図を示す。これによると、7月13日から14日にかけての各種降水量は、最大日降水量 415.0mm、最大1時間降水量 91.5mm、最大3時間降水量 174.5mm、最大24時間降水量 486.0mm、及び総雨量 534.5mmを記録し、福岡北部地区には梅雨前線の停滞に伴い、猛烈な集中豪雨を生じていたことが判る。

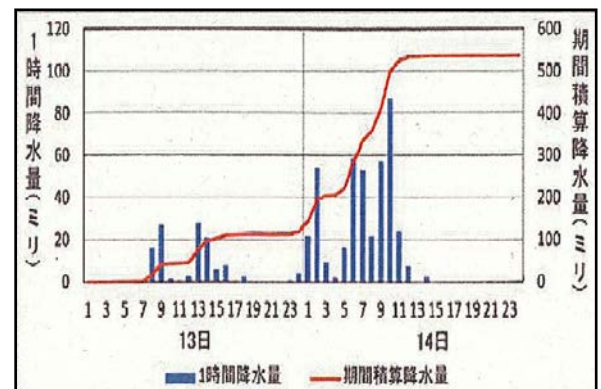


図-2 黒木(八女市)におけるアメダス降水量の時系列図

3. 地形・地質状況

地形は丘陵性山地であり、斜面の傾斜は20～25度以下の緩斜面である。地すべりはこの丘陵性山地の緩斜面末端で発生している（写真-1～3）。

地質は、西南日本内帯三郡変成岩類に属する結晶片岩を基盤とする。結晶片岩は剥離性に富み、風化により著しく脆弱化することから、土木地質的には注意を要する地質である。なお、八女地区ではこの結晶片岩の分布域で地すべりが多数発生している。片理面の構造は、斜面に対して受け盤構造を呈しているが、深度12m付近までN値<20未満の強風化帯が分布する。また、強風化帯の直下では、地質構造が乱された層厚5m程度の断層破碎帯の分布が確認された（図-3）。

4. 地すべり機構解析

今回の地すべり性崩壊は、以下に示した素因と誘因が考えられ、すべり面については、図-3に示したように地質的要因と計器観測結果から推定した。

また、地下水位が崩壊発生後も地表面付近に存在していることに注目し、崩壊発生のメカニズムは次のように考察した。①降雨により浸透した大量の地下水が、②遮水層である断層破碎帯の直下で被圧し、③この被圧水の被圧程度が大きく破碎帯が破壊された。④その後、被圧水が強風化片岩中に流入・上昇し、⑤地中の有効応力が低下することで地すべりが発生した。

◆素因：基盤岩の結晶片岩は、斜面に対して受け盤構造を呈するが、表層部が風化と緩みにより、深度 12m 付近にクリープ変形を生じていた

◆誘因：7/13 と 7/14 の豪雨により、大量の降雨が地山に浸透し、被圧水を発生させ、クリープ変形箇所が破壊して地すべりが発生した。

5. 対策工の検討

対策工は、典型的な地すべり対策工の組合せを基本とし、比較検討の結果、地下水排除工、排土工、及び押え盛土（抑制工）とアンカー付鋼管杭工（抑止工）を採用した（図-4）。なお、アンカー工の定着については、通常すべり面から 1m 程度離して定着させれば十分であるが、断層破碎帯は岩盤の強度が見込めないことから、この断層破碎帯下部の良好岩盤に定着させるものとした。

また、被災地は山間部集落への主要アクセス道路であり、工事による通行止めを回避する必要がある。そこで、各種対策工の施工段階における安定計算を実施し、道路通行可能な安全率を確保する施工手順を構築・提案した（図-5）。

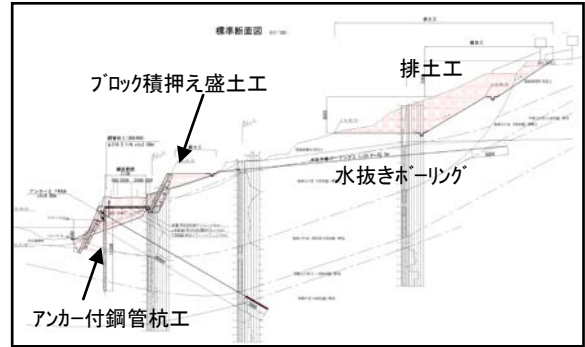


図-4 対策工標準断面図

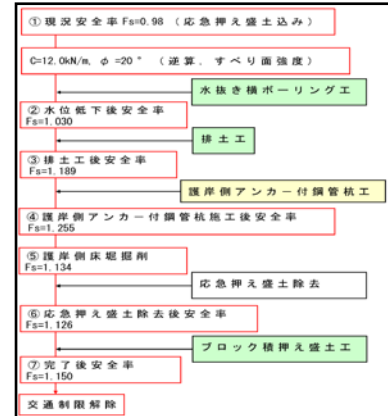


図-5 施工時の安全率の推移

6. おわりに

今回の九州北部豪雨災害では、災害の規模、数ともにかつて経験したことがないものであり、本論文の災害事例はほんの一例にすぎず、豪雨に対するハード面対策の限界を痛感した。

今後、ソフト面でいかに被害を抑えるかが課題であろう。それには、日々の業務を通じて自然の仕組みを熟知し、発生しうる災害を予測、情報発信、及び提言を通して地域社会へ貢献することが求められており、我々地質・地盤技術者の活躍は時代の要請でもある。

《引用・参考文献》

1)中村浩之：技術者の疑問に答える地すべり・崩壊，pp.29～36，2011.6.

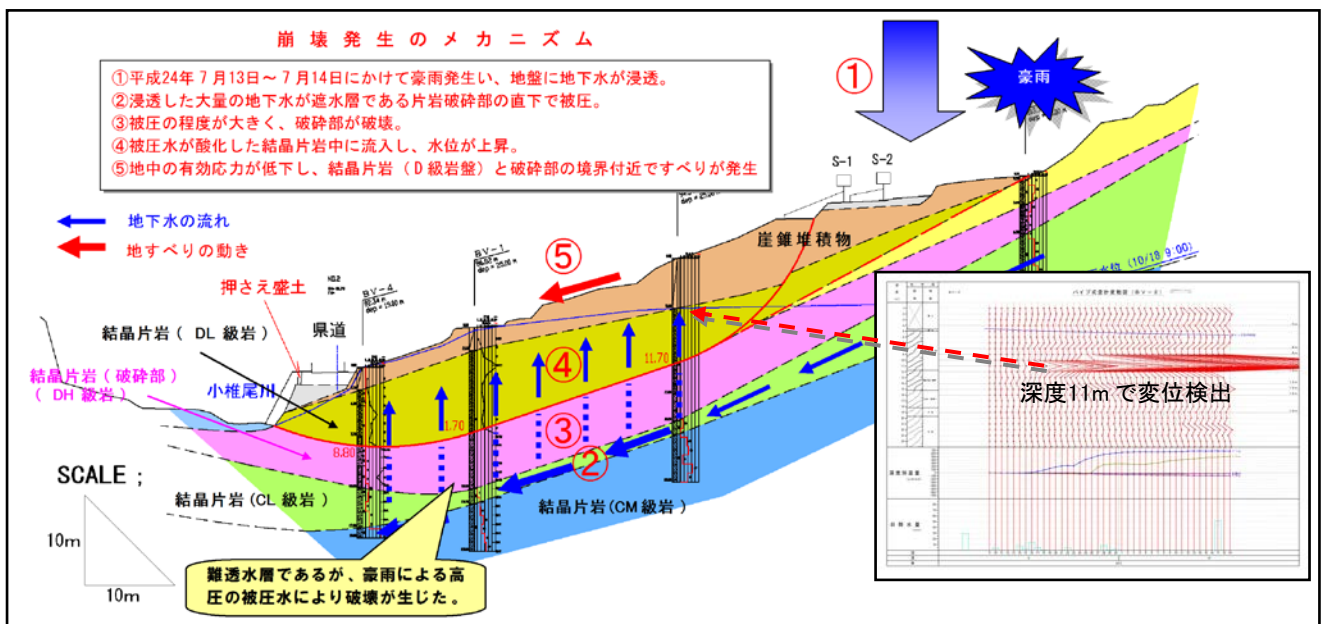


図-3 地すべり機構解析結果図