地すべり学会関西支部大豊地すべり調査

調査報告

メンバー

高知大学　笹原克夫，日浦啓全（名誉教授）

徳島大学　西山賢一

京都大学　松浦純生，末峯章，土井一生

国土防災技術（㈱　宮本卓也，井上太郎

㈱相愛　山崎尚晃，松田誠司

㈱四国トライ　松尾俊明，吉村典宏

長崎テクノ㈱　讃岐利夫

木本工業株　西森興司　町田博一

㈱地研　山本亮輔　中根久幸

日本工営㈱　丸晴弘

その他現地調査に際しては，高知県土木部防災砂防課，国土交通省四国地方整備局河川部，国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所に同行いただき，ご支援いただきました。記して感謝申し上げます。

１．はじめに

本調査団では 8/30～31 の両日にかけて当該地域の状況を視察した．箇所名は高知市鏡的渕地区を手始めとして大豊町に移動し，順次怒田、寺内，大平、川戸連火の 5 地区の調査を実施した（図-1）．8 月 3 日に高知県に影響を与えた台風 12 号と 9 日の台風 11 号により大豊町では多くの箇所で地すべり活動が顕在化・活発化した．人的および建造物等に対する甚大な被害は出ていないものの、多くの箇所で避難指示が出され、住民の生活、経済活動等に大きな影響をもたらしている．この間，高知県と国土交通省が災害対応に当たった．本調査については高知市，大豊町は言うまでもなく高知県，国土交通省四国地方整備局からの多大な協力を得た．地すべりの頻発した地区に最も近い国土交通省の佐賀山観測局（図-2）の記録によれば 8/1～10 の間の累加雨量は 1,721.0mm を記録している．鏡的渕，寺内、そして大平の地すべりは 8 月 4～9 日と二つの台風の間の無降雨期間にも運動を継続した．地質との関連では鏡的渕は蛇紋岩分布地域に近接していること，大豊地区は三波川南縁から御荷鉾帯にかけて地域であり，地すべりの発生と地質帯との関連も考察されねばならない．今後の資料収集とそれを基にした議論が必要となる．

図-1 地すべり発生位置図

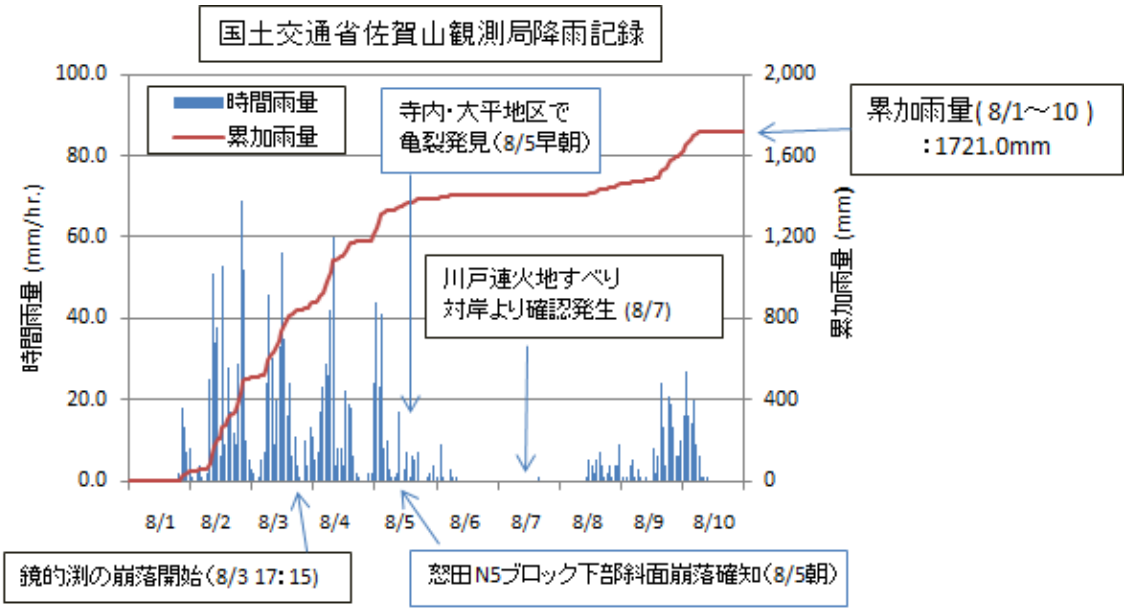


図-2 嵯峨山観測局の降雨記録

２．鏡的渕地区

台風 12 号の豪雨（8 月 1 日～4 日：連続雨量 1,037mm、最大時間雨量 80mm「観測点：鏡ダム」）により発生した鏡的渕地区の災害は、崩壊幅 120m・崩壊長さ 100ｍを呈する大規模崩壊と、さらにその上部 100m付近で確認される縦断方向に複数存在する段差亀裂であり、これは後退性地すべりの運動を示すと考えられる。

写真-1　8 月 3 日崩壊直後の崩壊面全景

崩壊面末端は二級河川鏡川一支的渕川が縦断しており、河川閉塞による二次災害の恐れも考えられる。さらに対岸には住宅地が存在し保全人家 12 戸が立地しており、避難指示が継続中である。

地元住民によると、「最上流側の谷部が先行崩壊した」とのことであり、これに助長される形で今回の大規模崩壊に至ったものといえる。

写真-2 先行崩壊した最上流側の谷部

崩壊面上部にて確認される亀裂は高さ 1～2m程度の段差を伴い、最長で 120m程度の連続性が確認されている。崩壊幅と同程度の亀裂の連続性が認められることから、今回の崩壊上部に後退性地すべりが存在すると考えられ、今後の調査が重要と考える。

写真-3 崩壊面上部で確認される段差亀裂 1

写真-4 崩壊面上部で確認される段差亀裂 2

３．寺内地区

寺内地区は，林野庁所管の「寺内地すべり防止区域」内の北縁部に位置する。

道路面に発生した地すべり側壁のクラックや，頭部滑落崖の位置から，幅 70～80m，斜面長 300m 程の範囲で地すべりが発生していると判断される。現地調査では，道路より 100m 程上部の山腹斜面内に，今回の豪雨で発生したと判断される新鮮な滑落崖（写真-5）を確認し，周辺の踏査を重点的に実施した。その他，道路面には地すべり両サイドのクラックが路面を横断して確認される（写真-6）。応急の安全対策としては，伸縮計（写真-7）および警報機による民家敷地内クラックの監視，緊急調査として調査ボーリングを実施中である。

写真-5　頭部滑落崖（h=0.4m）

写真-6　道路部の地すべり側壁クラック

写真-7　道路直上のクラックと伸縮計

その他，想定地すべりブロックより下流側で，小崩壊と土石流が発生（写真-8）しており，周辺の道路にも変状（写真-9）が認められている。この道路の変状は被災直後の調査時に比べて進行が認められる。

写真-8　崩壊および土石流箇所

写真-9　路面の変状箇所

今後の本格的な調査実施にあたっては，頭部滑落崖の変動量の把握。地すべりブロック区分，そして下流側の崩壊等変状と地すべり本体との関連性について検討する必要がある。特に頭部の滑落崖は，さらに後退して地すべりブロックの範囲が拡大しないかどうかを確認する必要がある。

４．怒田地区

怒田・八畝地区地すべり防止区域の面積は、411ha に達し、日本でも最大級の破砕帯地すべりが分布しているため、地すべり対策には多額の費用と高度な技術が必要であることから、昭和 57 年 4 月より直轄地すべり対策事業を実施している。怒田・八畝地区では、地すべりを不安定化させる地下水を排除するために、抑制工を主体として事業を実施している。

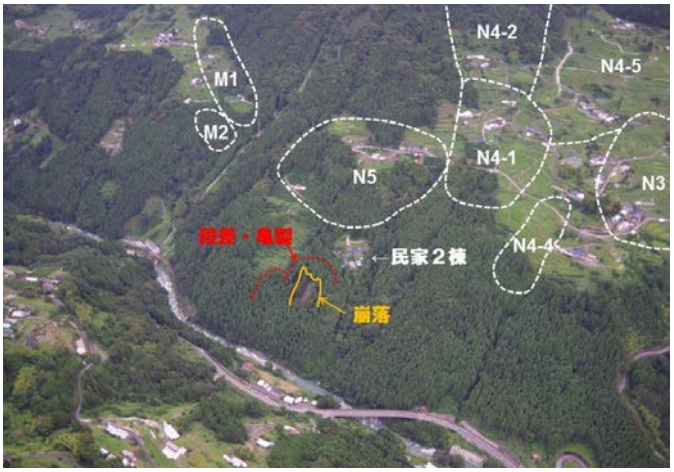


写真-１０　怒田地区直轄地すべり対策事業　位置図

怒田地区では、約 3,5km 離れた大滝雨量観測局（国土交通省設置）において、8 月上旬の台風 12 号と 11 号で 1,418mm の降雨が観測された。この降雨によって写真-10 に示すように怒田地区の想定地すべりブロック外の下部斜面で崩壊が起こった。この崩壊は写真-11 に示すように、地下水が集中して、起こっていることは明らかである。この崩壊により、これより上部の斜面において安定性が崩れてクラックが発生している。

写真-11　斜面崩壊

今回の降雨期間において怒田・八畝地区の地すべり対策実施ブロックでは、地表面に設置している伸縮計に大きな変位は観測されていない。怒田地区では、写真-12 に示すように 52 基の集水井が施工されていることから、地すべり対策工としての抑制工が有効であることを実証していると推察している。

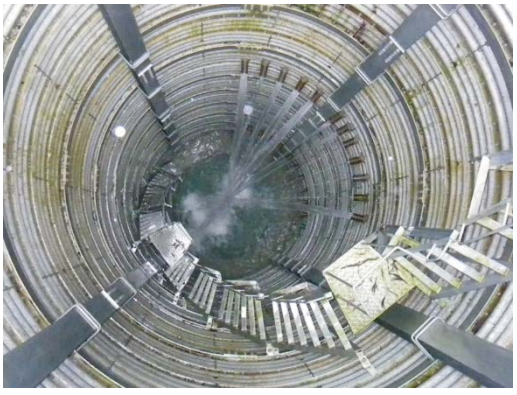


写真-12　集水井の施工例

５．大平地区

集落を結ぶ町道に亀裂が見つかり民家が被災した高知県大豊町大平地区において、主に町道よりも上方の斜面の踏査をおこなった。

写真-13 連続する新しい段差亀裂（斜面中央部）

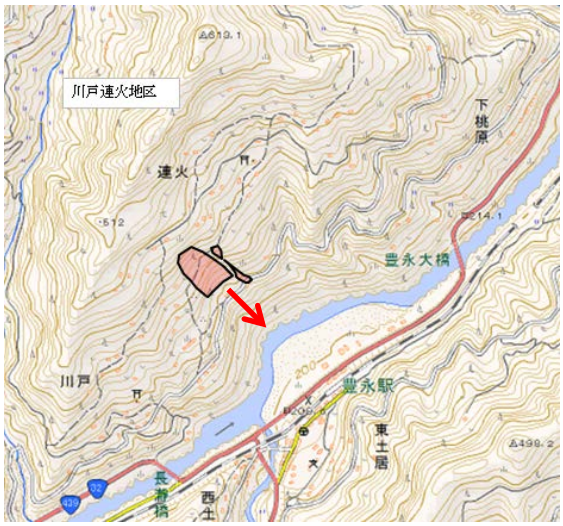
斜面中央部に落差30-40 cm 程度の明瞭な新しい段差亀裂（写真-13）を遷緩線に沿って確認した。亀裂は連続性が高く、斜面上流側に沿って道路の横断亀裂や石積みの緩み（写真-14）まで続いていた。この段差亀裂の数十 m 上方には高低差 5 m 程度の旧滑落崖が認められ、その直下にも遷緩線に沿って開口亀裂が部分的で不明瞭ではあるものの確認できた。今回の地すべりは、これらの亀裂のどちらか（もしくは両方）を頭部とするように発生したものと推定され、その大きさは道路よりも上の領域だけで長さ 150-200 m、幅 100-150 m に及ぶ。また、遷緩線の下流側ではガリー状の沢地形や開口亀裂が認められ、その延長上に被災した民家（写真-15）があった。

写真-14 道路沿いの石積みの緩みと伸縮計

写真-15 被災した民家

また、今回被害をもたらした地すべりブロックの下流側の斜面においては、馬蹄形状の急崖とその下部に数段の緩傾斜面が認められ、変動履歴のある別の地すべりブロックが示唆された。先述の旧滑落崖より数十 m 上方に位置し、この地すべりブロックの滑落崖となりうる地点においては、10 cm 程度の開口亀裂が確認された（写真-16）。今後、この地すべりブロックも含めてブロックの分割・確定を進め、それぞれのブロックにおける変動について注視する必要がある。

写真-16 旧滑落崖より上方に見られた開口亀裂

６．川戸連火（かわどつれび）地区

平成 26 年 8 月 2 日～4 日までの台風 12 号の豪雨により、川戸連火地区では、幅約 120m、長さ約 150m の地すべりが発生し、町道を押出し民家裏まで土塊が迫ってきた。また、隣接して幅約 40m 長さ約 20m の町道を含む土塊が崩壊して土石流となって下流の家屋と道路を急襲した。以下に、状況写真を示す。