

## 2005年台風14号豪雨による宮崎県鰐塚山周辺域の土砂災害

宮縁育夫<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

2005年9月に来襲した台風14号は、西日本を中心に土砂崩れによる家屋倒壊等で死者26名、行方不明者3人を出すなどの人的物的な被害を及ぼした。とくに、宮崎県や鹿児島県といった九州南部地域では記録的な豪雨に見舞われ、大規模な斜面崩壊や河川氾濫が発生するなど、激甚災害となった。

この台風による宮崎県の被害は大きく、県南部の鰐塚山周辺域では、大規模な斜面崩壊や土石流が発生し、それらは、近年わが国では屈指の規模と考えられるものであった。筆者は、2006年3月に現地調査を行うとともに、空中写真判読を実施したので、その結果について報告する。

### 2. 鰐塚山の地質概要

鰐塚山(標高1,181.1m)は宮崎市田野町のほぼ南西端に位置している。その山頂と周辺域の大部分は、四万十帯日南層群(古第三紀~新第三紀)の砂岩(頁岩薄層含む)からなり、一部には帯状に頁岩(砂岩薄層含む)が分布している(木野, 1958)。この日南層群は、褶曲や断層が認められるなど、きわめて複雑な地質構造を有している。

台風14号による土砂災害は鰐塚山周辺の4流域で認められたが、最も規模の大きい斜面崩壊が発生したのは、鰐塚山とその東側の並松山(標高789.8m)および朝陣野(839.5m)に囲まれた別府田野川の流域である(図-1)。最近の研究(斎藤ほか, 1997; 村田, 1998)では、朝陣野周辺の砂岩と前述した頁岩の一部は日向層群(古第三紀)に区分されている。

この地域の砂岩層は一般に堅硬であるが、頁岩層や著しい擾乱によって破壊された砂岩層は侵食に対する抵抗性が低いとされている(木野, 1958)。

### 3. 台風14号豪雨の概況

2005年8月29日にマリアナ諸島付近の海上

で発生した台風14号(アジア名Nabi)は、西に進みながら大型で非常に強い勢力に発達した。9月4日に大東島地方に接近し、6日に熊本県天草下島および長崎県諫早市付近に上陸した。その後、同日夜半に日本海へ抜けて北東に進んだ。この台風は広い暴風域を維持したまま、比較的ゆっくりした速度で進んだことが特徴であり、西日本を中心に長時間にわたって暴風・高波・大雨が続いた(気象庁, 2005)。台風の暖かく湿った暴風が九州・四国地方等の南東側斜面で強い上昇気流となり、発達した雨雲が長時間持続したことにより、宮崎県を中心とする九州地方では、9月3日~8日の総雨量が1,300mm以上に達し(東臼杵郡南郷村神門, えびの市), 各地で日雨量の記録を更新する(例えば、えびの市で9月6日に639mm)など、記録的な豪雨となった。

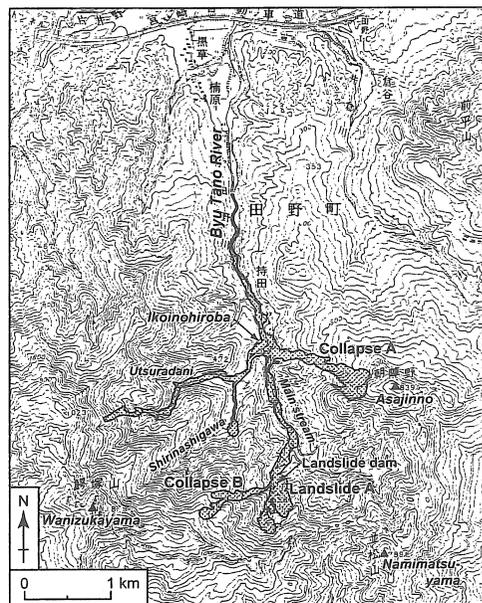


図-1 鰐塚山周辺における崩壊・地すべり地および土石流堆積地の分布。国土地理院発行 1:50000地形図「日向青島」の一部を使用。谷口ほか(2005), 空中写真判読や現地調査結果などを参考に作成。

1) 森林総合研究所九州支所

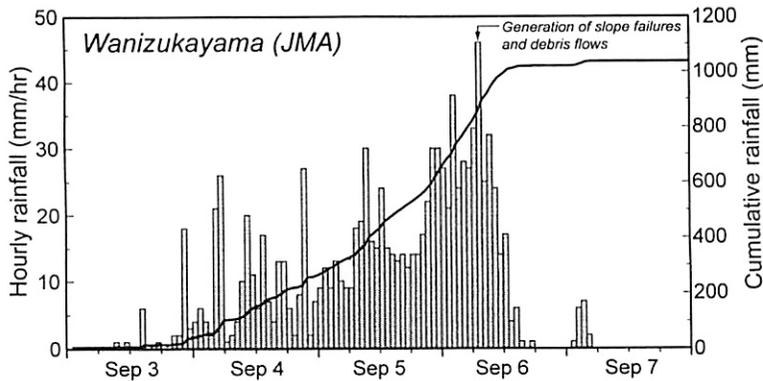


図-2 鰐塚山における2005年台風14号による降雨状況（気象庁観測データ）

今回の災害が発生した鰐塚山山頂付近では気象庁 AMeDAS による雨量観測が実施されていた。それによると、降雨の開始は9月3日の9時台であり、その日は1~18mm/hrと少ない降雨量であった（日雨量34 mm）。9月4日に入ると、降雨はいくつかのピーク（最大時間雨量27 mm；21~22時）を示して増減を繰り返すようになった（図-2）。9月5日からは降雨の強度がさらに増して時間雨量9 mm以上の状態となり、同21時から6日11時頃までは時間雨量21 mm以上の強雨が継続し、最大時間雨量は46 mm（6日7~8時）であった。6日10時以降は降雨量が漸減するようになり、同日18時には降り止んだ。

台風14号に伴う降雨は強度の面からみると、最大時間雨量が46 mmと極度に多いものではなく、毎年出現する程度のものであった。そのことを反映して、積算雨量も極端に上昇する部分はなく、ほぼ同じ勾配で増加している（図-2）。しかし、降雨そのものがおおよそ3日間にわたって降り続くなど継続時間が長く、総雨量として1,013 mmに達する記録的なものであったといえる。

住民からのヒヤリングによると、別府田野川で崩壊・土石流が発生したのは、最大時間雨量を記録した直後の9月6日8時半~9時頃とされている（谷口ほか、2005）。

#### 4. 斜面崩壊・地すべりの発生状況

鰐塚山の北東側に位置する別府田野川流域では、大規模な土砂移動現象が発生したが、そ

の現象は大規模な斜面崩壊と地すべりに分けられる（図-1）。

台風14号による斜面崩壊は、大きなもので5箇所程度認められた。その中で最大規模のものは、朝陣野西側斜面にあたる右支溪で発生している（図-1のCollapse A）。崩壊の最上部は標高750 m付近にまで達しており、長さ約1 kmで幅100~150 m程度の規模であった（図-3）。崩壊した土砂は一気に土石流に移行したと考えられ、崩壊の中部~下部の斜面では、深さ数10 mに達する侵食が起こっている。土石流は、本流との合流点に存在する高さ数10 mの尾根を乗り越えており（図-4）、いこいの広場付近に多量に堆積している（図-5）。この大規模な崩壊による土砂量は約 $3.4 \times 10^6 \text{ m}^3$ と推定されている（谷口ほか、2005）。

また、別府田野川流域における中~小規模な崩壊の代表例として、本流左支溪の崩壊（図-1のCollapse B）を調査した（図-6）。この崩壊の最上部は、鰐塚山東斜面の標高860 m付近に達しており、長さ200~300 m、幅100 m程度の2つの崩壊が認められた。崩壊深は10 m以内と考えられる。この崩壊は30°を越える斜面で発生しているため、崩壊土砂は直ちに土石流化したのであろう。崩壊下部では、表面が新鮮に見える岩盤が露出していることから、土石流による侵食が起こったものと推定される。このような中~小規模の崩壊は、その北側支溪のうづら谷でも発生していた。さらに小規模な崩壊は溪



図-3 右支溪における大規模な斜面崩壊、崩壊土砂は土石流化して侵食も発生している。

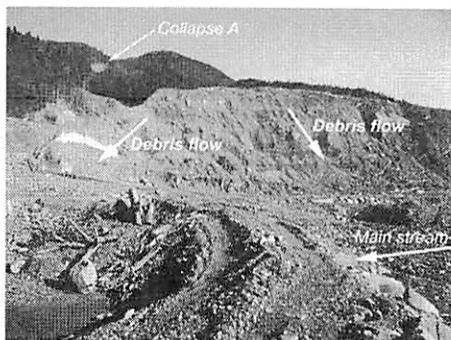


図-4 右支溪崩壊に伴う土石流の流下痕跡（本流との合流点付近）

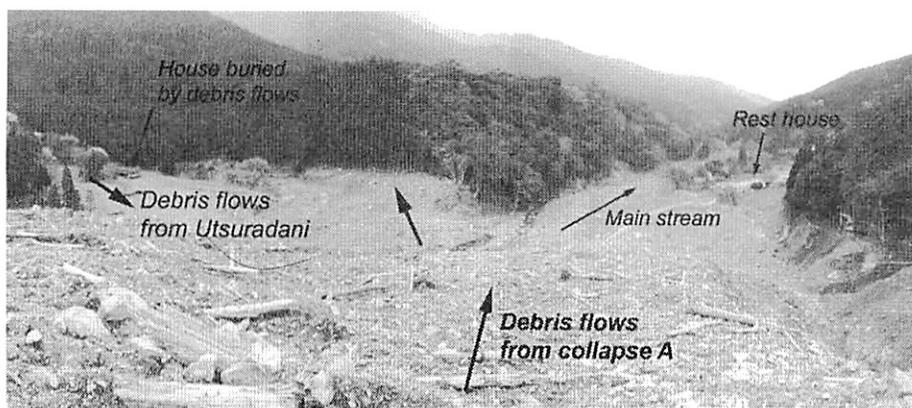


図-5 いこいの広場付近の土石流堆積状況

流沿いで多数見られた。そうした小さな崩壊の中には治山堰堤を倒壊させているものもあった（図-7）。

今回の台風に伴って発生した地すべりは本流最上流部（右支溪）付近などで認められた（図-1のLandslide A）。標高600m付近には高さ約10～20mの明瞭な滑落崖が形成されていた（図-8）。地すべり土塊の大部分は斜面に残存しており（図-9）、土塊内では多くの亀裂が確認された（図-10）。また、土塊の滑落・分断等により、斜面に存在していたスギ造林木はさまざまな方向に傾倒しており、典型的な地すべり地の様相を呈していた。この地すべりにより、鰐塚山山頂へ通じる道路は寸断された（図-11）。



図-6 本流左支溪における斜面崩壊



図-7 小規模な崩壊によって倒壊した治山堰堤



図-11 地すべりによって寸断された道路



図-8 本流最上流部に発生した地すべり地



図-12 本流河道内に形成された天然ダム



図-9 本流最上流部付近地すべり地の末端部

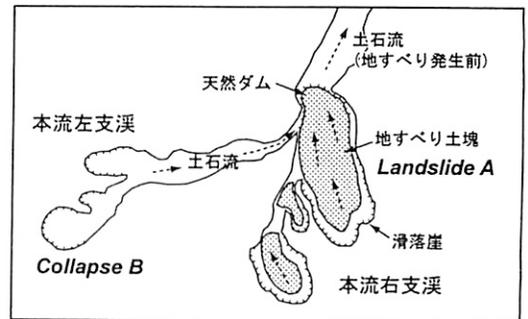


図-13 本流左支溪合流点付近の土砂移動発生状況模式図

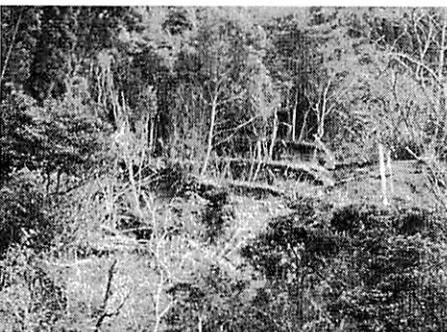


図-10 地すべり地内における土塊の分断状況

この地すべり土塊は、本流左支溪の崩壊（図-1のCollapse B）の合流点（標高440m）付近を末端に残存している。この土塊は、本流の河道を閉塞しており、高さ約20mの天然ダム（landslide dam）を形成している（図-12）。本流左支溪からの土石流が、この天然ダムに捕捉されていないことから、地すべりは本流左支溪の崩壊後に発生したものと考えられる（図-13）。



図-14 本流河道における土石流の堆積状況  
(天然ダムの下流 500m 付近)



図-15 土石流によって1階部分が埋没した  
管理棟 (いこいの広場)

## 5. 土石流の流下・堆積状況

台風 14 号豪雨によって発生した斜面崩壊の大部分は比較的短時間のうちに土石流へと移行し、溪流を流れ下ったと推定される。土石流の堆積は、前述した天然ダムの下流から認められた(図-14)が、最大規模の崩壊が起こった右支溪やうつら谷との合流点付近では、大量の土砂の堆積が発生していた(図-5)。この合流点付近は、かつて”いこいの広場”と呼ばれるキャンプ場であったが、それらの施設は土石流により完全に埋積された状態となった(図-15)。かつて、この場所には最低河床とレストハウスのある右岸段丘面との間に 10 数 m の比高が存在していたが、土石流堆積後にはその比高が消失した(図-16)。これらの事実から、いこいの広場付近の土石流堆積深は 5~10 数 m 程度と考えられる。土石流に

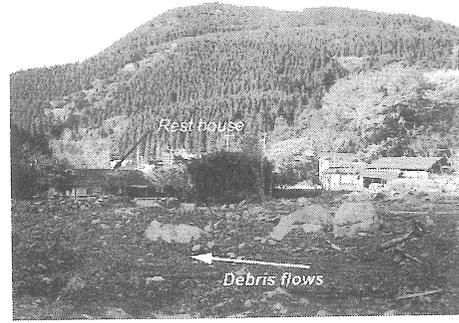


図-16 いこいの広場付近の土石流堆積状況。  
レストハウスがある段丘面(写真奥)と  
河道(写真手前)の間にはかつて 10 数  
m の比高が存在したが、土石流堆積により  
消失した。

よる土砂の堆積は、いこいの広場から約 2 km 下流の砂防ダムまで達していた。

国土交通省の緊急調査により、台風 14 号に伴う別府田野川流域の崩壊土砂量は  $5.6 \times 10^6 \text{ m}^3$  であり、そのうち斜面に残存している土砂の量は  $3.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、さらに河床に堆積した不安定土砂量は  $1.1 \times 10^6 \text{ m}^3$  と見積もられている(谷口ほか, 2005)。

## 6. 考察

前述したように、鰐塚山北東の別府田野川流域における土砂災害は、大規模な斜面崩壊と地すべりという 2 つのタイプに分けられた。

前者の中で最大規模のものは長さ 1 km、幅 100~150 m 程度であり、崩壊後直ちに土石流化したとみられ、小さな尾根を乗り越えるなど、比較的流動性に富むものであったと考えられる。このタイプの現象は、規模やメカニズムからみて、最初に”岩屑なだれ”が発生して、その滑動中の土砂が土石流に移行した形態のものといえよう。崩壊土砂量は  $10^6 \text{ m}^3$  オーダーと見積もられており(谷口ほか, 2005)、これはわが国における非火山性の巨大崩壊(北村, 1991)よりも 1~2 オーダー小さいものである。

また、後者は最大で長さ 400 m、幅 200 m、深さ 10~20 m 程度のものが認められた。地す

べり地においては、滑動した土塊が変形・分断されているものの、大部分は残存しており、ほとんど土石流化していない状況であった。地すべりが起こった斜面の傾斜は、崩壊発生斜面とほとんど変わらないことから、地すべり土塊が流動化せずに残存している理由についてはよくわからない。ただ、地すべり発生地では局所的に地質が異なる可能性もあり、その詳細に関してはさらに現地調査を行うなどして、検討する必要がある。

今回土砂災害が発生した日南層群分布地域（最近の研究では日向層群分布域とされている）では、過去においても崩壊や地すべりが多発していることが報告されている（木野, 1958）。そうした災害は、砂岩を主体とする地域よりも、頁岩および砂岩頁岩細互層が卓越する地域で顕著なようである。しかし、一見強硬な岩盤である砂岩も複雑な構造運動による擾乱を受けるなどで著しく破碎されて脆弱化している場合がある。2005年9月に鰐塚山周辺域で起こった崩壊や地すべりは積算雨量で889 mm, 最大時間雨量46 mmを記録した直後に発生したと考えられている。積算雨量としては記録的なものであり、そうした大量の雨水が砂岩や頁岩中に形成された亀裂等に浸透・滞留して間隙水圧が大きく上昇した結果、斜面で崩壊が発生し、多量の水を取り込んで土石流化したと推察される。

#### 7. おわりに

2005年9月の台風14号によっては、宮崎県鰐塚山周辺域で $10^6 \text{ m}^3$ オーダーの斜面崩壊・地すべりおよび土石流が発生した。そのような大規模な土砂移動現象であったにもかかわらず、この地域では死者を出す惨事には至らなかった。近年、わが国ではますます土砂災害が多発する傾向にあり、そうした災害を抑止・軽減するためには、土砂移動発生メカニズム解明に向けた地質学および地形学的な研究が必要であろう。

#### 謝 辞

宮崎森林管理署と(財)砂防・地すべり技術センターには、災害の発生状況に関する貴重な情報を提供していただいた。現地調査は玉井幸治氏と共同で行った。また、渡辺一徳教授と田中均助教授のご意見により本論の内容は改善された。ここに記して深謝の意を表する。

#### 引用文献

- 気象庁(2005) 災害時気象速報—平成17年台風第14号による9月3日から8日にかけての大雨と暴風—。災害時自然現象報告書2005年第1号, 55p.
- 木野義人(1958) 5万分の1地質図幅「日向青島」および同説明書。地質調査所, 63p.
- 北村泰一(1991) 山地荒廃と流域の変貌。東三郎監修「砂防学概論」, 鹿島出版会, 26-55.
- 村田明広(1998) 宮崎県の四万十帯の地質(宮崎県地質図第5版説明書)。宮崎県, 44p.
- 斎藤 眞・阪口圭一・駒澤正夫(1997) 20万分の1地質図幅「宮崎」。地質調査所。
- 谷口義信・内田太郎・大村 寛・落合博貴・海堀正博・久保田哲也・笹原克夫・地頭菌隆・清水 収・下川悦郎・寺田秀樹・寺本行芳・日浦啓全・吉田真也(2005) 2005年台風14号による土砂災害。砂防学会誌, 58(4), 46-53.

発行所	
熊本地学会誌	No.142
熊本市黒髪2丁目	熊本大学教育学部
地学研究室内	熊本市地学会
TEL096-344-2111	振替01960-2-5359