

平成16年台風21号豪雨による三重県大台町（旧宮川村）

における土砂災害と領内地区地すべり対策について

三重県 県土整備部 河川・砂防室

技師 東 修之

1 はじめに

三重県宮川村（現：大台町、以降「旧宮川村」と表記）は、三重県の中西部に位置する東西約30.5km、南北14.8km、面積307.54km²で林野率95.8%、人口約3,700人の山村である。

西側は奈良県と接し、村の中央には大台ヶ原を水源とする一級河川宮川が東の伊勢湾に注いでいる。

気候は年中温暖で、平均気温は15.5℃、年間降水量は平均3,063mmで、大台ヶ原では5,000mmに達することもある全国有数の多雨地帯となっている。

平成16年9月の台風21号では旧宮川村において、最大時間雨量131mm（三重県明豆観測所：9月29日午前9～10時）、28日午後の降り始めからの連続雨量は703.5mm（旧宮川村役場雨量計）に達し、9月29日午前9時30分から11時頃にかけて、相次いで斜面崩壊や土石流・地すべりが発生。死者6名、行方不明者1名、家屋被害としては全壊が20棟、半壊が17棟を出す大惨事となった。

ここでは、領内地区で発生した地すべり災害について報告する。 **図 1.1 旧宮川村位置図**



2 地形地質概要

2.1 地形

紀伊半島はその中央で標高が最も高く、周辺に向かって低くなっている。これは第四紀になってからの隆起運動を反映しているものと考えられている。宮川は標高1694.9mの日出ヶ岳を源流域にもち、紀伊山地を開析しながら東へ流下している。宮川は全体として先行河川（山脈を切って流れる河川。山脈の上昇より前に流路が決定され、その流路に沿って浸食が進むため、屈曲した流路を持ち、急峻な谷壁が形成されることが多い）である。

流域の斜面傾斜は、上流部で急傾斜の斜面が多い。これは、秩父帯で相対的に急斜面、三波川帯では緩傾斜となるためである。宮川本流沿いに河成段丘面が発達し、段丘面は、斜面と同様に下流部で広くなり、宮川本流は峡谷状となる。平成16年9月の台風21号災害時には、この峡谷がほぼ満杯となるような量の水が流下した。

2.2 地質

宮川流域は、地質的に西南日本外帯に属し、いくつもの地質帯がおおむね東西に長く伸びた配列を示すことが特徴である。北から南に向かって三波川帯、秩父累帯（北帯・中帯・南帯）、四万十累帯となる。

宮川流域は、三波川帯、秩父累帯（北帯・南帯）、四万十累帯から構成されている。これらを覆って、段丘堆積物や斜面堆積物などの非固結第四系が分布している。



図 2.1 紀伊半島東部地域の地質概略図

3 領内地区

3.1 現場の状況

台風 21 号の豪雨時に滑動した A ブロック (写真 3.1 右側) は、地すべり頭部から中腹部にかけて明瞭な滑落崖が連続的に形成され、平面規模は幅約 70m、奥行き約 100m である。

災害発生時には地すべり中腹やや下方において崩壊が発生し、この崩壊土砂が人家まで達している。A ブロックの調査の結果、移動土塊は一体性を保っていること、また、地すべり下部には地すべりに起因すると思われる小崩壊、末端部には押し出しが確認された。また、平成 16 年度は、災害発生直後の台風 22 号、23 号の豪雨に伴って、地盤伸縮計で活発な滑動が確認された。

なお、その後の調査により、頭部から中腹部に、過去に滑動した滑落崖が断続的に確認でき、地すべり活動の兆候が見られる B ブロックが発見された。B ブロックは平面規模は幅約 55m、奥行き約 60m である。このブロックは平成 16 年度では明瞭な滑動は確認されていない。

いずれの地すべりブロックにおいても、構成する地質は黒色片岩主体で、風化著しい CL~D 級層が地すべり土塊となっている。

当地すべりの被害想定範囲には、消防署や宮川村役場領内支所などの公共施設があり、特に、領内支所に隣接する領内地域総合センターは避難所として活用されており、早急な対策が望まれていたことから、災害復旧事業に着手した。

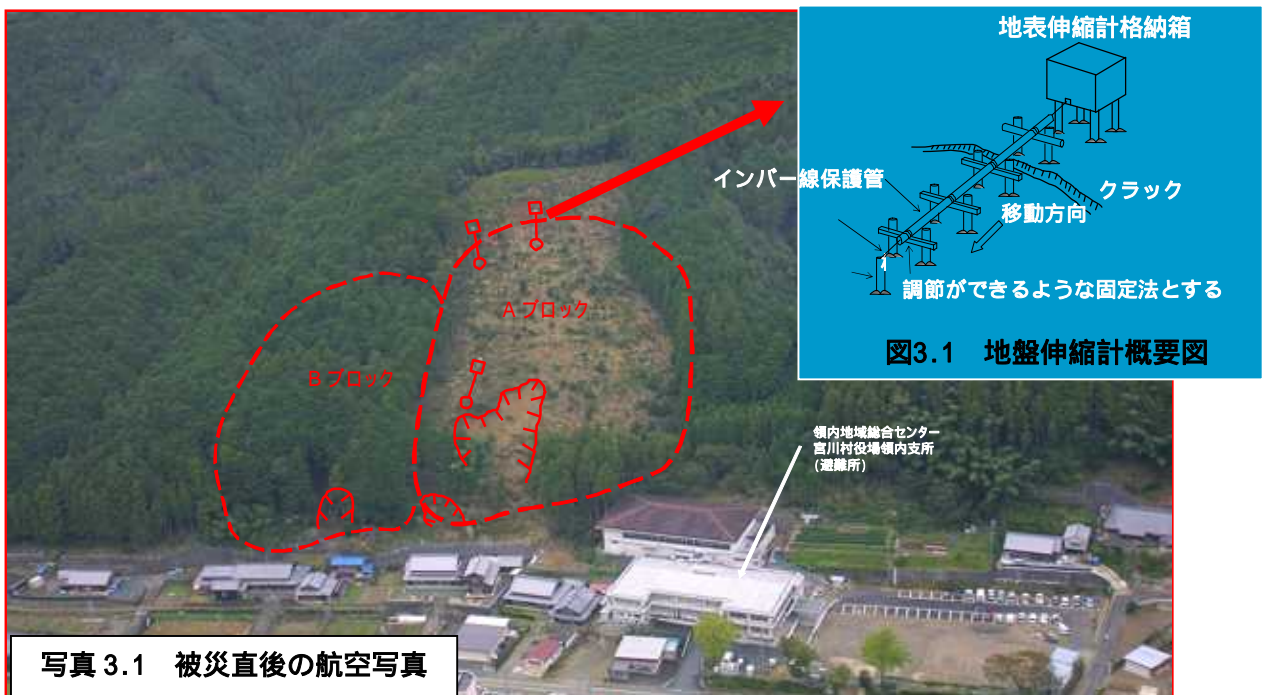


写真 3.1 被災直後の航空写真



図 3.2 ブロック各箇所の被害状況

3.2 地すべりの活動状況と警戒避難体制について

領内地区の地盤伸縮計の変動は、降雨と密接な関係が見られる。特に平成 16 年 10 月 8,9 日の台風 22 号(連続雨量:160mm)及び 10 月 19,20 日の 23 号による豪雨時(連続雨量:454mm)には、地すべり頭部に設置した S-2,S-3 において大きな変動が見られている。

この 2 回の豪雨時の観測から、地盤伸縮計の累積変動が 1.0mm を越える条件は、時間雨量 10mm 以上あるいは累積雨量 25mm~50mm 以上であると判断した。

このように活発な地すべり活動が継続しているため、早急に地すべり対策工を行うとともに、地盤伸縮計の観測データを自動監視(NTT Dopa システム)し、地盤伸縮計が 1 時間あたり 2mm 以上の動きを観測すると現場では、パトライトが回転し、サイレンが鳴ることで周辺住民や通行車両に警戒のための注意をうながす体制をとった。同時にその状況が県・村(町)・地元の担当者の携帯電話に発信され、対応をとることができた。幸い降雨に伴う変位はあったものの、現在までで、地すべり活動による避難勧告は出されていない。

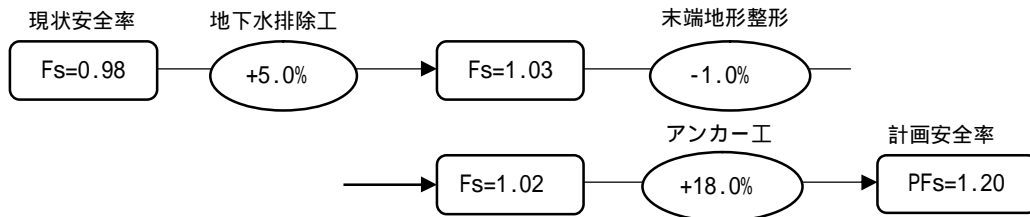
また、地すべりの活動状況とは別に、旧宮川村では連続雨量 150mm あるいは時間雨量が 30mm を超えた場合には、地域住民に避難勧告を出すとともに県道の通行止めを行う体制をとっている。

3.3 対策工の検討

地すべり対策工については、施工性、環境・景観、維持管理、経済性などから総合的に判断し、集水井工 1 基及び横ボーリング工、アンカー工を採用し安定解析を行った。

初期安全率は、台風 21 号の豪雨時に地すべり活動を発生させ、その後はほぼ沈静化している状態にあることから、 $F_s = 0.98$ (B ブロックは平成 16 年豪雨時も地すべり活動が確認

されていないことから、初期安全率 $F_s = 1.00$)とした。また、計画安全率は、重要な道路、河川、人家等に重大な影響を与える場所であることから、 $PFs = 1.20$ と設定し、これを満足する対策工を計画した。



Aブロックの図 3.3 安全率の流れ

・地下水排除工

地下水排除工による安全率の増加は、上限である 5%と設定した。地下水低下高は横ボーリングで 3m 程度見込むことができるが、安全率が上限を越えてしまうため、5%を上限として水位低下高を設定した。

・末端地整形

法面下部の整形により、安全率を-1.0%とした。

・受圧版付アンカー工

アンカーの施工により、計画安全率の 1.20 を確保する。

このブロックでは、約 1,930kN/m のアンカー力が必要であり、1 本当たりに換算すると、960kN/本となる。

なお、受圧版については、現場打込法や他受圧版について最も安価になるよう、比較検討を行っている。現場打込法(F600)で設計した場合、受け持つ面積が小さいため、1 本当たりのアンカー力を地盤が支持できなくなることからアンカーの本数を増やす事となり、経済性に不利となる。

4 最後に

領内地区は、平成 16 年度には災害関連事業、平成 17 年から 18 年度には激甚災害対策特別緊急事業で工事を進め、平成 18 年 12 月に地すべり対策工の施工は完了した。その後も地盤伸縮計を設置し経過を見守っている。最近では昨年 7 月 14 日に台風 4 号が来襲(最大時間雨量 49mm、累積雨量 253mm)したが、現在の所変動は見られていない。

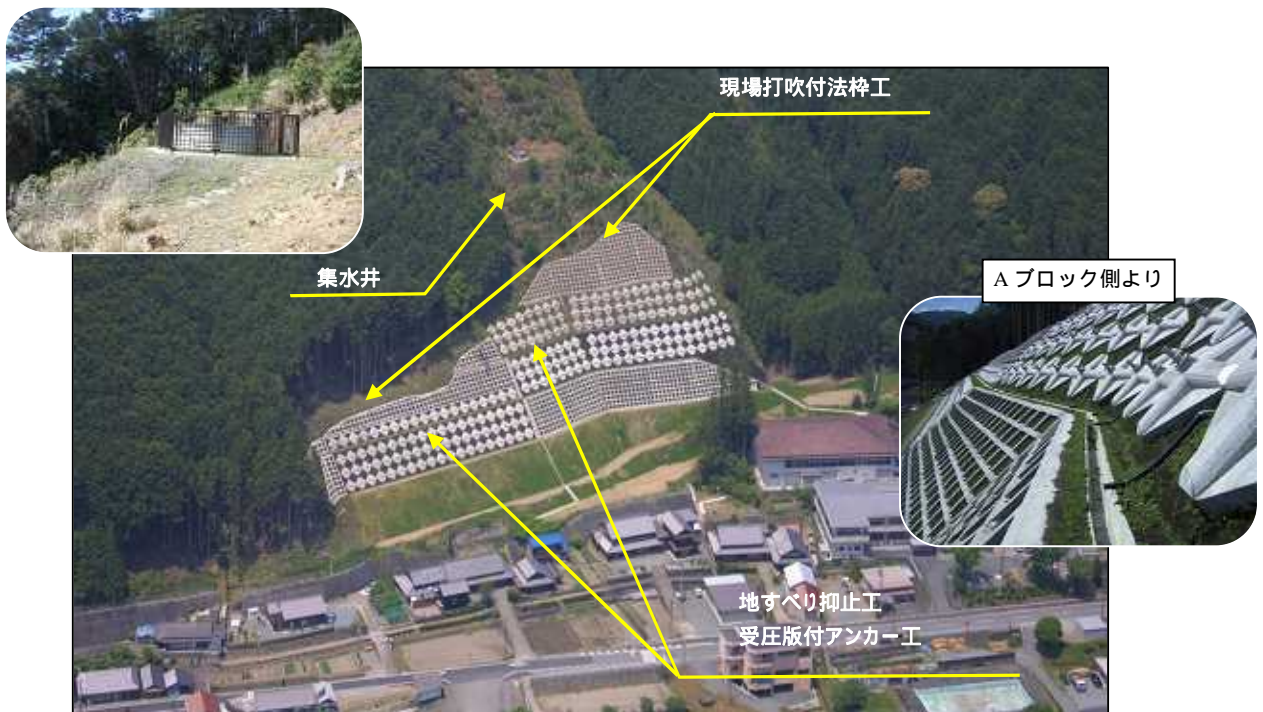


写真 4.1 完成後の航空写真