

令和5年2月8日

令和4年台風第14号に伴い宮崎県で発生した山地災害の
学識経験者による現地調査結果

調査日：令和5年1月30日（月）～31日（火）

調査者：村上亘（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所森林防災研究領域チーフ長）、林野庁森林整備部治山課、宮崎県環境森林部自然環境課、宮崎県西臼杵支庁林務課、宮崎県東臼杵農林振興局森林土木課

1. 日之影町吾味地区

(1) 災害概要

日之影町吾味地区周辺では、令和4年台風第14号に伴い9月13日から降雨が続き、9月18日の日雨量は観測史上最大を記録した（アメダス日之影観測所、477.5mm）。この大雨により五ヶ瀬川支川河内谷では山腹崩壊や溪床堆積土砂の二次移動が発生し、土石・流木が河内谷下流の河道に堆積・氾濫し町道および家屋が被災した。

(2) 地形・地質

崩壊地は勾配40～50度の南東向き斜面であり凹地形を呈する。崩壊地内には湧水は見られなかった。崩壊地脚部には支溪に沿って常時流水がみられるが、水衝部付近には苔の付着が確認される。崩壊地の規模は、斜面高約70m、崩壊斜面長約50m、崩壊幅約20mである。崩壊斜面上部では植林等の土地利用と私道の整備が確認されている。

基岩の地質は、更新世溶結凝灰岩と白亜紀前期の千枚岩を伴う砂岩である。崩壊地内の多くは溶結凝灰岩が露岩し、亀裂に沿って径1m程度にブロック化した岩塊も見られる。

また、崩壊地両側の山腹斜面にも溶結凝灰岩が連続して急崖を呈し、発達した縦方向の節理が確認された。この溶結凝灰岩は崩壊地中腹に連続している。

(3) 森林・植生

吾味地区周辺の植生は、斜面上部にスギ、中部から下部には広葉樹が見られた。

また、既往の資料では被災前の崩壊地上部斜面は無立木地であることが確認できる。

(4) 災害形態

保全対象である家屋・町道が位置する河内谷流域において、今回の降雨による山腹崩壊はあまり報告されていない。また、調査区間内の流路沿いに溪畔林の分布は見られないことから、保全対象付近に堆積した土石・流木は、吾味地区崩壊地から流出したものに加え、河内谷の堆積土砂および溪畔林を構成する立木と推定される。

また、台風第14号に伴う豪雨により河内谷の水位が上昇すると同時に、五ヶ瀬川本川の水位も上昇していたと考えられることから、次のような災害形態を推定した。

・本川の水位が上昇することで、河内谷出口は背水状態となり、河内谷の流下を阻害した。

- ・これにより流速が遅くなり、上流から供給された土石が堆積し易い状態となった
- ・土石が河道に堆積することで河床が上昇した。
- ・これにより河内谷に架かる橋梁の流下断面が不足し、流木は橋梁を通過できず更に流れを阻害し氾濫・堆積し災害に至ったと考えられる。

(5) 崩壊発生機構

台風第 14 号に伴う大雨により、元々水を集めやすい凹地形の一つで崩壊が発生したと推定される。崩壊地の斜面勾配は、上部露岩箇所を境に上部は緩勾配、中から下部斜面で急勾配となっている。また、崩壊深は上部斜面では 1~2m であるのに対し、中部から下部斜面では 0.5m 程度と浅いこと、崩壊地脚部水衝部付近には苔の付着が確認されており、今回の大雨にともなう支溪からの流水に伴う脚部洗掘は少なく、これが斜面を不安定化させたとは考えにくいといったことから、次のような崩壊発生機構を推定した。

- ・崩壊地は元々凹地形を呈しており、隣接斜面に比べ地表水を集めやすい地形であったため、崩壊地頭部から地表水および浸透水が崩壊地内に流入した。
- ・崩壊地上部に見られる岩盤が制限床となり、岩盤上部の斜面は飽和状態となり崩壊が発生した。（崩壊プロセス 1）
- ・崩壊土砂は表土を削剥しながら斜面を流下しこれと同時に立木が流木化した。
- ・土砂が斜面中腹を流下する際、岩盤の亀裂から流水が浸透し、さらに土石・流木の移動に伴う衝撃等から、縦方向に発達した亀裂に沿って岩盤がブロック状に転倒し土石となって流下した。（崩壊プロセス 2）

このように、2つの崩壊プロセスを経て崩壊地が形成されたと考えられる。

(6) 今後の対策等

以上のような特徴を持つ吾味地区崩壊地の復旧対策検討にあたって、留意すべき事項は以下のとおりである。

- ・崩壊地外から崩壊地への地表水・浸透水の流入が想定される場合には、地表水の流入を防ぐ、あるいは速やかに崩壊地外へ排水するなどの地表水処理が必要である。
- ・崩壊地上部の緩斜面では、崩壊残土の移動防止および崩壊地縁辺部の急斜面などの拡大崩壊が懸念される場合には対策を検討する。
- ・崩壊地中部から下部の急斜面は露岩していることから崩壊拡大防止対策を検討することに加え、今後の調査等で湧水が確認された場合には、地内の水処理に配慮した計画を検討することが望ましい。

2. 美郷町松の越地区

(1) 災害概要

美郷町松の越地区周辺では、令和4年台風第14号に伴い9月13日から降雨が続き、9月18日の日雨量は観測史上最大を記録した（アメダス諸塚観測所、575mm）。この大雨により松の越地区では、山腹崩壊が発生し土石・流木が町道に流出・堆積し、さらに約150mにわたって流路沿いを流下し家屋2棟が被災した。

(2) 地形・地質

土石・流木の発生源である崩壊地は斜面勾配約30度の平衡～凹地形を呈する山腹斜面である。崩壊地の規模は斜面高約30m、崩壊斜面長55m、崩壊幅20m、崩壊深1～5mである。

基岩の地質は、白亜紀千枚岩および変状砂岩からなり、崩壊地内は風化が進んでいる。

(3) 森林・植生

崩壊地周辺の植生は、スギ・ヒノキの植林で、一部広葉樹も見られる。

(4) 災害形態

源頭部の崩壊地を発生源とする土石・流木の発生流下と、町道より下流への後続流流下に伴う流路の洗掘、土石の流下堆積により災害に至ったと考えられる。

(5) 崩壊発生および土石等の流出機構

発生源である崩壊地の上部には町道が隣接しており、町道の排水側溝の流末が崩壊地に向かって伸びているが、流末処理として布団かごが設置されており設計基準に沿った施設配置と考えられる。

一方で、災害当時は既往最大の日雨量を記録する大雨であり、想定以上の雨水が自然斜面に流れ込んだものと考えられる。

崩壊地の地質は風化が進んでおり、供給された雨水が地下に浸透し根系の効果の及ばない比較的深い深度（5m程度）で崩壊が発生した。崩壊地は出口をボトルネックとする形状を呈しており、末端が解放された崩壊地に比べ、崩壊土砂の流出は緩やかだったため崩壊地内には崩壊土砂が残土として残っているものと考えられる。また、崩壊残土には崩壊後縁辺部が二次的に崩壊した土石も混在している。

町道に流出した土石・流木は、ガードレールを破壊し下流に流下したが、その多くは町道に堆積し、水を主体とする後続流が下流へ流下した。

後続流は町道下流の流路に沿って最大約5m程度溪床を洗掘しながら流下し、一部は比高差2m程度の溪岸を乗り越え右岸家屋に直進したが、乗り越えの際に減勢していることもあり、土石流の形態ではなかったと考えられる。このため、家屋横には0.5m程度の土砂堆積は見られたが、土石の衝突による家屋の損傷は見られなかった。

流路沿いに流下した後続流は流路に隣接する家屋の基礎部を洗掘したことから、家屋が倒壊する被害が生じたものと考えられる。

(6) 今後の対策等

以上のような特徴を持つ山地災害箇所の復旧対策検討にあたって、留意すべき事項は以下のとおりである。

- ・発生源対策としては、崩壊地の特徴である崩壊地内の不安定土砂（崩壊残土）移動抑止、急崖部の崩壊地拡大の防止、崩壊地縁辺部の不安定土塊対策および崩壊地内の雨水および崩壊地頭部からの流入水を速やかに排水させるための工法を検討することが望ましい。

- ・また、今後の調査等で地内に湧水が確認された場合には、水処理に配慮した計画が望ましい。

- ・流下区間（町道から家屋）の対策としては、今後想定される溪床の縦横侵食に対する対策が必要と考えられる。

現地調査結果（吾味地区）



被災家屋



町道氾濫箇所現在の状況



崩壊地全景



崩壊地隣接山腹に見られる溶結凝灰岩



崩壊地下端の洗掘状況（苔）



崩壊地中部の露岩状況



崩壊地上部の露岩状況



崩壊地頭部の斜面状況

現地調査結果（松の越地区）



基礎部洗堀により倒壊した家屋A



家屋Bの周辺に堆積する土砂（損傷なし）



溪床内の侵食状況 (3m)



溪床内の侵食状況



溪床内侵食状況と破損したガードレール



崩壊地の状況（崩壊残土の堆積）



崩壊地冠頭部の不安定土塊



崩壊地上部の町道排水流末