

島根県における地すべり災害事例（1）

Landslide disaster example in Shimane pref. (1)

片山直樹*, 武志賢一（株式会社日本海技術コンサルタンツ）

Naoki KATAYAMA*, Kenichi TAKESHI（Nihonkai Technical Consultants CO.,LTD）

キーワード：島根県，地すべり，隠岐島前，三瓶火山噴出物，島根半島

Keywords : Shimane Prefecture, Landslide, Oki-Dozen, Volcvanic Ejecta of Mt.Sanbe, Shimane Peninsula

1. はじめに

島根県は、各所管の地すべり防止区域箇所合計数が全国第4位（395箇所）と多く¹⁾、地すべりが発生しやすい地質的特徴を有する県土である。

本文では、筆者らが関わった島根県の地すべり災害のうち、特徴的であったものをいくつか紹介する。

2. 斜面中腹に抵抗体が存在した地すべり（事例1）

2.1 地すべりの概要

地すべり発生箇所は、隠岐島前地区海士町の別府湾に臨む西向きの一斉な斜面であり、周辺の地質としては新第三紀後期中新世の粗面玄武岩が基盤をなし、斜面頂部付近には粗面岩溶岩がスポット状に分布する²⁾。地すべりの規模は幅60m×斜面長50m×移動層厚9m程度であった。

2.2 地形変状の特徴

全体的な地形変状の特徴として、頭部域ほど変状が大きく、中腹の林道から末端にかけては変状に乏しいことが挙げられた。頭部滑落崖の落差は1~2m程度であり、幅40mの範囲で馬蹄形に明瞭な滑落崖が認められた。頭部から連続するクラックは地すべり両側部へ続いており、林道のアスファルトがせん断され、ブロック内側が15cm程度海側にずれ20~30cm下がっている状態であった。

ブロック内を横断する林道には、道路横断方向にクラックが卓越し海側ほど開口している特徴がみられ、面的な圧力により押し出された様相であった。林道に沿う切土法面には全体的に粗面岩質火砕岩の風化部が認められたが、ブロック中央付近においては粗面岩溶岩片が密に含まれ堅硬な状態であった。

2.3 地すべり機構

ボーリングおよびパイプ式歪計観測の結果、すべり面は粗面岩質火砕岩内の凝灰岩主体の風化粘土層に形成されており、集中豪雨に伴う地下水位上昇により地すべりが発生したと判断された。ただし斜面中腹から末端にかけては、火砕岩中に粗面岩溶岩片が密に存在し、すべり面がそこで断たれたものと考えられた。このため斜面中腹が頭部からの滑動に対する抵抗体となり、地すべりの末端部は変状に乏しく被害が少なかったものと判断された。

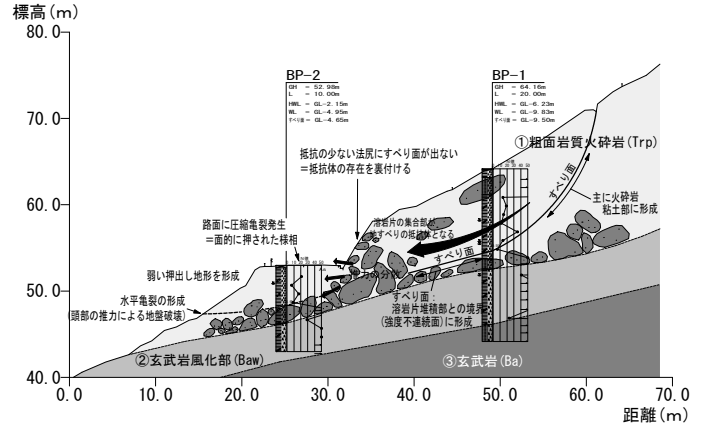


図-1 (事例1) 地すべり模式断面図

3. 三瓶火山噴出物の高速地すべり（事例2）

3.1 地すべりの概要

本地すべりは、三瓶山から南へ約7kmに位置する邑智郡美郷町の地すべり防止区域内で発生したものである。地すべりが生じた斜面は、比高25m斜度45度程度の尾根先端部であった。周辺の地質は、古第三紀始新世の石見花崗岩が基盤として広く分布し、その上位を更新世の三瓶火砕流堆積物ないし降下火山灰が覆う³⁾。地すべりの規模は幅30m×斜面長27m×移動層厚5m程度であった。

3.2 地すべりの特徴

本地すべりは、移動層が完全に泥流化し約120m下流まで一気に流下したことが大きな特徴である。

露出したすべり面には、花崗岩角礫を多量に含む

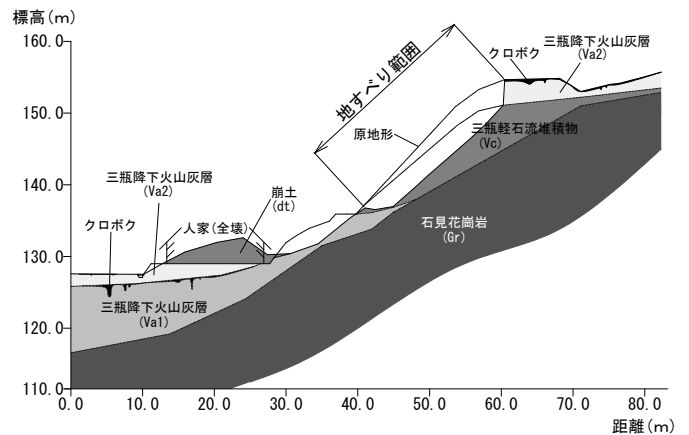


図-2 (事例2) 地すべり模式断面図

三瓶火砕流堆積物が全面に認められ、その上位には比較的細粒・緻密な三瓶降下火山灰が覆っていた。

これらの層について、水に対する振る舞いの違いを評価するために、各試料を浸水させ形状の経時変化を観察した。実験の結果、降下火山灰はほぼ形状に変化がみられなかったが、火砕流堆積物は急激に泥状に軟化する特性が認められた。

3.3 地すべり機構

斜面背後から供給された地下水が火砕流堆積物に多量に供給され飽和する過程で、泥状に変容し液状化した結果、高速地すべりに至ったと考えられた。

また、相対的に透水性が低かったと考えられる細粒・緻密な降下火山灰層が表層を被覆していたため、その下位の火砕流堆積物が地下水で飽和しやすい構造であったことも液状化に至った一因と考えられる。

4. 島根半島の大規模地すべり末端の滑動（事例3）

4.1 地すべりの概要

本地すべりは島根半島中央部の日本海側に面した出雲市地合町の地すべり防止区域で発生したものである。地合地区の地質は、新第三紀前期中新世の古浦層や成相寺層の砂岩・泥岩・凝灰岩よりなる堆積岩類が主に分布しており⁴⁾⁵⁾、凝灰岩の多くは変質しグリーンタフとなる。

本地すべり防止区域は主に4つのブロックに区分され、これらのうち最大規模は幅380m×長さ500m×移動層厚70m程度と島根県内でも最大級の規模の地すべりといえる。この大規模地すべりブロックの末端部で斜面崩壊（Aブロック：幅10m×長さ50m×崩壊厚3m程度）が発生し、これを誘因として隣接斜面に幅25m×長さ60m×移動層厚8m程度の地すべり（=Bブロック）が発生した。

4.2 調査結果概要

現地踏査等の結果、Aブロックについては完全に移動層が崩落し崩壊面は安定していると判断された。

Bブロックではボーリングとパイプ式歪計観測を行った結果、斜面上部では表層を層厚6m程度の崩積土が覆い、その下位は熱水変質を被った凝灰岩が分布することがわかった。パイプ式歪計観測では、それぞれの孔の2つの深度において顕著な歪累積が認められた。深部の歪検出深度は、斜面末端からほぼ直線で結ぶことができ、既往調査結果を考慮すると、山頂からの大規模地すべりブロックのすべり面である可能性が高いと考えられた。一方、浅所で検出された歪については、最大640 μ /月と大きく降雨に呼応して歪増加が認められた。このため、浅所の歪検出深度とコア状況からBブロックのすべり面深度を決定し、4つの小ブロックの存在可能性が指摘

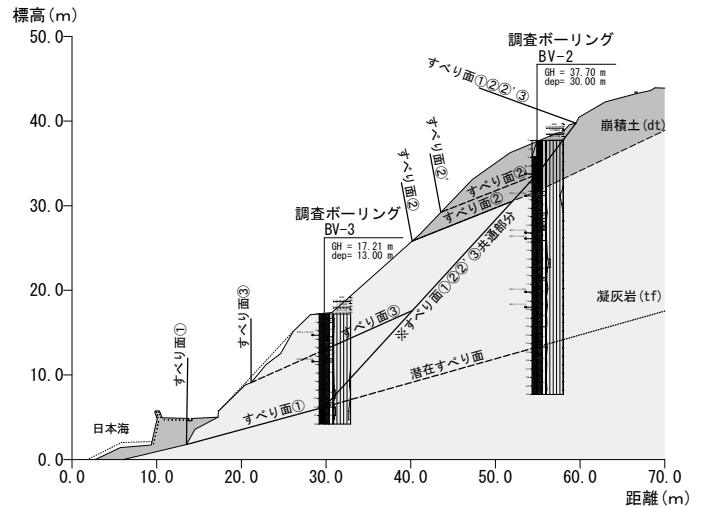


図-3 (事例3) Bブロック地すべり模式断面図

された。

4.3 Bブロックの地すべり機構

大規模地すべりブロックのすべり面が相対的に浅所に現れる斜面末端部では、潜在的に滑動しやすい状態にあったと考えられる。この状況下で隣接するAブロックの崩壊によりBブロック右側部が下方に引きずられ、その後はそれまで存在していた右側面の摩擦抵抗が喪失したことにより不安定化し、亀裂質な凝灰岩層内に高角の新たなすべり面が形成されたものと推察される。

以上

引用文献

- 1) 新井場公德・野崎保・鄭炳表・福本安正 (2008) : 日本の地すべり指定地分布と地質的特徴について—全国地すべり指定地調査結果報告—, 日本地すべり学会誌, Vol.44, No.5, pp.38-43.
- 2) 千葉とき子・金子信行・鹿野和彦 (2000) : 5万分の1地質図幅「浦郷」, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.
- 3) 服部仁・鹿野和彦・鈴木隆介・横山勝三・松浦浩久・佐藤博之 (1983) : 5万分の1地質図幅「三瓶山」, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.
- 4) 鹿野和彦・中野 俊 (1986) : 5万分の1地質図幅「恵曇」, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.
- 5) 鹿野和彦・竹内圭史・松浦浩久 (1991) : 5万分の1地質図幅「今市」, 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.

島根県における地すべり災害事例（2）

Landslide disaster example in Shimane Pref.(2)

武志賢一*, 片山直樹（株式会社日本海技術コンサルタンツ）

Kenichi TAKESHI*, Naoki KATAYAMA（Nihonkai Technical Consultants CO.,LTD）

キーワード：島根県，地すべり，隠岐，キャップロック構造

Keywords: Shimane Pref., Landslide, Oki Island, Cap rock structure

1. はじめに

近年，集中豪雨等の異常気象に伴い，斜面災害が頻発している。島根県の日本海沖，島根半島から約 50 km 北に位置する隠岐諸島でも，近年の集中豪雨により斜面災害が発生している。

隠岐諸島は，大小約 180 の島からなり，知夫里島，西ノ島，中ノ島を合わせて「島前」，その北東約 20 km に位置する円形の大きい島を「島後」と呼ぶ。

本稿ではこの島後の町道で発生した地すべり災害について事例を報告する。

2. キャップロック構造切土法面での地すべり（事例 1）

2.1 地すべりの概要

本調査地は隠岐島後の南端部に位置し，南北に延びる尾根の南東側斜面である。分布する地質は新第三紀後期中新世の流紋岩溶岩および火砕岩である¹⁾。下位に分布する火砕岩は固結度が低く，礫混じり粘土状を呈す。このため，浸食に著しく弱く，崩壊が多発するなどの特徴がある。この火砕岩の上位には，亀裂が発達する流紋岩溶岩が覆っている。

地すべりの規模は幅 45m×斜面長 30m×移動層厚 7m 程度であった。

2.2 地すべりの特徴

本地すべりは，下位に礫混じり粘土状を呈す火砕岩風化土，上位に亀裂が発達する流紋岩が覆っており，脆弱な地層の上に硬質であるが亀裂の多い岩盤が分布する「キャップロック構造」を形成している。崩壊発生時，調査地には吹付砕工が施工されており，背後の地山状況を確認することは不可能であった。そこで，過去に発生した崩壊時の資料調査を行った結果，キャップロック構造が存在することを確認し，下位の火砕岩と上位の流紋岩溶岩との境界部付近より湧水が認められた。このことから，地下水の浸透により下位の火砕岩の脆弱化が懸念

される状況であった。

2.3 地すべり機構

火砕岩風化土上に亀裂の発達する流紋岩が分布するキャップロック構造をもつことにより，背後斜面から供給される地下水により下位の火砕岩風化土が強度低下を起し，地すべりが発生したと推察される。

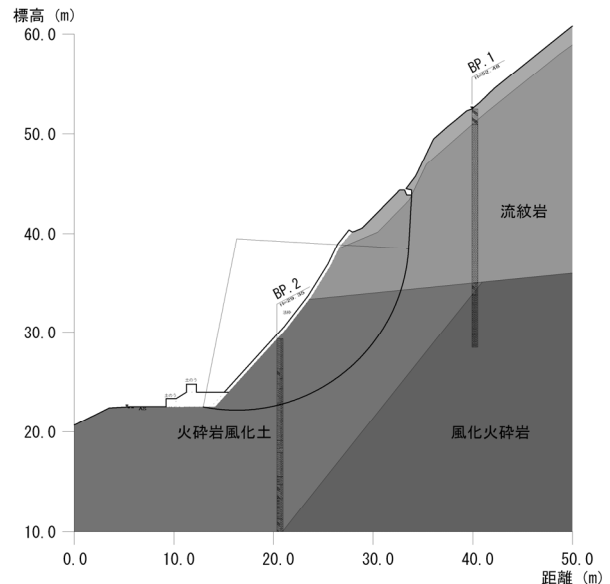


図-1 （事例 1）地すべり模式断面図

3. 降雨・降雪により活発化した地すべり（事例 2）

3.1 地すべりの概要

本調査地は隠岐島後の南端部に位置し，主要地方道から蛸木地区の集落へ向かう町道の東側斜面に位置している。分布する地質はアルカリ火山岩類を主体としており¹⁾，流紋岩及び流紋岩質火砕岩の分布が認められた。流紋岩質火砕岩は固結度が低く，ルーズな状態であった。

地すべりの規模は幅 60m×斜面長 60m×移動層厚 11m 程度であった。

3.2 地すべりの特徴

被災地は，亀裂に富む流紋岩と固結度が低く

ルーズな状態を呈す流紋岩質火砕岩が互層状に分布する地質構造を有す。

地表踏査及びボーリング、動態観測の結果から、下位の比較的新鮮な火砕岩に規制された3つのスベリ面の存在が認められた。地すべりは僅かな降雨のあとでも滑動が活発化する傾向にあった。

3.3 地すべり機構

地すべりの発生した年は例年に比較し降雪量が多く、融雪水の浸透も多かったと考えられる。この融雪水により地すべり滑動が徐々に活発化し、その後の降雨により更に滑動が活発化したと推察される。

分布する流紋岩質火砕岩は、膨潤性の粘土鉱物を多く含んでおり、含水により強度低下しやすく、また、固結度が低く、ルーズな状態であり、地下水の供給により流動化しやすい状態であった。

地すべり頭部及び左サイドには亀裂に富む流紋岩が分布し、亀裂から地下水が固結度の低い火砕岩へ供給されることにより火砕岩の強度低下を招いた。また、流紋岩質火砕岩との境界部を水ミチとし、力学的な不連続面となることで地すべりが発生したと推察される。

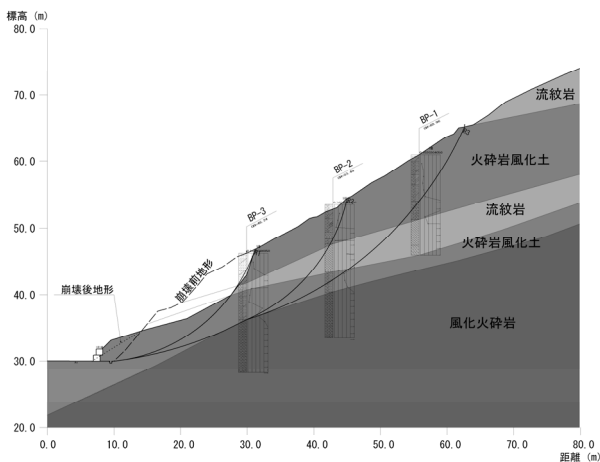


図-2 (事例2) 地すべり模式断面図

4. 町道で発生した地すべり (事例3)

4.1 地すべりの概要

本調査地は隠岐島後の北西部に位置し、西にそびえる岳山(標高361.1m)から東に延びる尾根の北側(標高160m)に位置している。分布する地質はアルカリ火山岩類、新第三紀中新世の歌木泥岩層、久見砂岩層、新第三紀鮮新世の平粗面岩である¹⁾。現地では下位に泥岩、上位に砂岩の分布が認められ、最上位には流紋岩の風化土が分布する。

地すべりの規模は幅100m×斜面長150m×移動層厚8m程度であった。

4.2 地すべりの特徴

町道では過去にも同じ場所で舗装に亀裂が生じており、複数回にわたりオーバーレイがなされている。このことから、緩慢な地すべり滑動が継続していると推察される。

降雨毎に亀裂は拡大しており、調査開始時には約10cmの開口や約5cmの段差が生じている状態であった。

地表踏査及びボーリング、動態観測の結果から、地すべりは斜面長約150mに対して移動層厚約8mであり、薄く長い形状を呈す特徴を有している。

4.3 地すべり機構

泥岩は風化が進行し、礫混じりシルト状を呈す。スベリ面は泥岩の風化層と砂岩との境界にあり、地下水の供給により泥岩風化層が脆弱化し、地すべりが発生したと推察される。

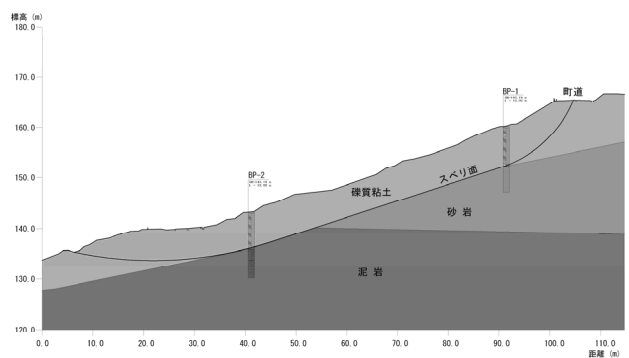


図-3 (事例3) 地すべり模式断面図

以上

引用文献

- 1) 山内靖喜・沢田順弘・高須 晃・小室裕明・村上 久・小林伸治・田山良一(2009): 西郷地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 産総研地質調査総合センター.