

上高地・奥又白谷で発生した完新世の岩石なだれ Holocene rock avalanche phenomena from the upper Okumatashirodani Basin, Kamikochi Valley, northern Japanese Alps

荻谷 愛彦^{1*}; 松四 雄騎²; 原山 智³; 松崎 浩之⁴

KARIYA, Yoshihiko^{1*}; MATSUSHI, Yuki²; HARAYAMA, Satoru³; MATSUZAKI, Hiroyuki⁴

¹ 専修大学, ² 京都大学, ³ 信州大学, ⁴ 東京大学

¹Senshu University, ²Kyoto University, ³Shinshu University, ⁴University of Tokyo

上高地・徳沢の新村橋付近では、梓川左岸の弁天沢沖積錐上にモレーンとされた岩屑丘が存在する。また梓川を挟んで弁天沢の対岸にある奥又白谷沖積錐上にも、モレーンや土流堆積地形とされた小リッジが分布する。本発表では、これらの岩屑丘や小リッジの地形・地質・年代を述べ、成因を再検討する。

調査範囲は、新村橋付近の梓川左岸（弁天沢）・同右岸（奥又白谷）である。弁天沢は長堀山西面を集水域とし、谷の出口に小沖積錐が発達する。集水域全体が美濃帯砂岩・泥岩からなる。奥又白谷は前穂高岳北尾根東面を集水域とし、谷の出口に大型沖積錐が発達する。集水域は溶結凝灰岩、文象斑岩及び花崗岩からなる。岩屑丘と小リッジの形成年代を知るため、弁天沢と奥又白谷の数地点で表層礫を採取し、石英粒子中の宇宙線生成核種を東京大学の加速器質量分析計で定量した。また新村橋付近の地下地質を推定するため、梓川河床で微動アレイ探査を行った。以上について、次の結果を得た。

(1) 弁天沢：高さ約 1-10 m の複数の岩屑丘が、沖積錐上に集合して突出する。岩屑丘は、主に溶結凝灰岩と文象斑岩の粗大礫からなる。砂岩・泥岩礫は確認されない。岩屑丘構成層では巨礫がジグソー・パズル状に破碎し、礫間の細粒充填物を欠く。B25 地点で採取した文象斑岩礫の年代は 6.0-7.9 ¹⁰Be ka だった。また微動アレイ探査では、深度 152 m に $V_s = 2800$ m/s 台の基盤相当層がみられ、同 5-31 m に $V_s = 480-540$ m/s のやや堅固な層が検出された。後者は岩屑丘をなす礫層と同一層の可能性もある。(2) 奥又白谷：奥又白谷沖積錐の中部に、比高 10 m 程度の小リッジが存在する。小リッジ上に長径 5 m 前後の、溶結凝灰岩と文象斑岩、花崗岩の巨礫が散在する。礫表面に割れ目が発達する。O5 地点で採取した花崗岩礫の年代は 0.8-1.1 ¹⁰Be ka だった。

これらの岩屑丘や小リッジは塚状・堤状の微・小地形からなり、ジグソー・クラックや割れ目を伴う淘汰不良の角礫層の存在で特徴づけられる。これらの特徴は大起伏山地や火山における岩石（岩屑）なだれの地形と堆積物に認められている。また構成礫が全て前穂高岳北尾根東面に露出する火成岩からなる点も特異で、物質の供給源や移送過程について示唆を与える。既往研究は岩屑丘や小リッジの成因として更新世の氷河作用に注目したが、堆積構造や礫種構成の点からは説明がむずかしい。両地形は、その分布位置や礫種、年代から判断して、奥又白谷上部斜面を発生域とする岩石なだれによると考えられる。弁天沢の東には堆積岩の重力変形が顕著な長堀山一蝶ヶ岳尾根が連なるが、梓川河床まで達する大規模な物質移動は穂高連峰側から生じていたことが判明した。年代の差異からみて、岩屑丘と小リッジは異なるイベントで形成されたと考えられる。ただし、いずれも完新世である。

(本研究には科研費 24300321 を使用した。現地調査では上高地自然史研究会の協力を得た。)

キーワード: 地すべり, 宇宙線生成核種編年, 飛騨山地

Keywords: landslide, in-situ terrestrial cosmogenic nuclide dating, Hida Mountains

北海道層雲峡の熔結凝灰岩谷壁で発生した2013年9月の岩盤崩壊 Rock failure of welded tuff in Souunky valley, Hokkaido, on September 2013

石丸 聡^{1*}; 田近 淳¹; 渡邊 達也¹; 石川 勲²; 志村 一夫³

ISHIMARU, Satoshi^{1*}; TAJIKA, Jun¹; WATANABE, Tatsuya¹; ISHIKAWA, Isao²; SHIMURA, Kazuo³

¹ 北海道立総合研究機構 地質研究所, ² 北海道庁, ³ シン技術コンサル

¹ Geological Survey of Hokkaido, ² Hokkaido Government, ³ Shin Engineering Consultants

2013年9月8日の午後4時半頃、北海道上川町層雲峡の“四の岩”付近の石狩川左岸谷壁で岩盤崩壊が発生した。当地区では国道39号が石狩川沿いを通るが、崩壊斜面からは石狩川を挟み対岸に位置しており、また距離も崩壊斜面下から約170m離れているため、幸いにも土砂は国道までは到達しなかった。しかしながら、崩壊土砂は石狩川の河道を一部埋積したために排水不良となり、その上流側約200mの範囲に湛水域が生じた。この岩盤崩壊は以下に述べるとおり、岩盤すべりを発端とし、斜面下では岩屑なだれのような挙動を示す高速流動の痕跡が認められる。

崩壊箇所の谷壁の地質は下位の古第三紀付加体日高層群の頁岩、上位の層雲峡熔結凝灰岩からなる。ここでは、層雲峡熔結凝灰岩は上下2つの岩相に分かれ、下部は強度の低い非熔結部、上部は柱状節理・板状節理の発達した熔結部からなる。層雲峡は、約3万年前に大雪山御鉢平カルデラ形成に伴い噴出した火砕流堆積物(層雲峡熔結凝灰岩)を石狩川が下刻してできた峡谷で、急崖斜面が発達する。崩壊発生箇所では、凝灰岩熔結部が比較的薄いため、斜面最上部の約30mのみが急崖となり、その下方の比高約150mは40度前後の斜面が発達する。空中写真判読によれば、40度前後の斜面には縦断方向に緩慢な凹凸の微地形が連続し、過去の崩壊による崖錐堆積物が斜面を覆っているように見える。この斜面下には石狩川に沿って、幅約300mの谷底平坦面が広がる。

斜面崩壊の浸食域と堆積域をあわせた範囲は、標高695m~505mの比高(H)190m、幅90~100m、奥行き(L)365mで、等価摩擦係数(H/L)は0.52となる。推定崩壊土砂量は、堆積域の地形形状から約33,000m³以上と見積もられた。崩壊範囲のうち斜面部の奥行きは220mで、斜面上部90mは層雲峡熔結凝灰岩が露出し、それより下方95mは崩壊土砂が斜面を覆う。土砂斜面の下部中央には、崩壊の最終段階に生じた比高45m、幅20mの土砂の円弧すべりの痕跡が見られる。この円弧すべりにより、崩壊土砂に覆われた過去の崖錐堆積物が一部露出する。周辺斜面の踏査によれば、崖錐堆積物の下には日高層群の頁岩が被覆されているものとみられる。なお、崩壊2日後の調査時には、崖錐堆積物に複数のパイピングホールが生じ、そこから湧水が流出してガリーが形成され、斜面に露出した崖錐堆積物は含水状態となっていた。

斜面下に崩れ落ちた土砂は谷底平坦面にロープ状に広がり、その中軸部では流動を示す複数列の弧状のリッジ&トラフ(比高1~2m)が半同心円状に並ぶ。平地に広がる崩壊土砂の範囲は奥行き130m、幅120mで、最大岩塊の径は7mに達する。岩塊の大多数は灰白色の凝灰岩非熔結部で、薄く赤味を帯びた斜面上部の凝灰岩熔結部の岩塊は主に中軸部のリッジ付近に散在する。日高層群の頁岩の岩塊は、ほとんど見ることができない。リッジの前面やトラフの間からは木片や有機物を含む表土起源と思われる堆積物と火山灰の混合物の搾り出しが見られる。これは、崩壊物質が流走した際に、移動体下底の土層(斜面下部~谷底平坦面の表土)が巻き込まれたものとみられ、岩屑なだれの流動層(基質相)のような役割を果たしたものとみられる。崩壊後にも見られた崖錐堆積物の含水状態は、崩壊以前の土層および崖錐堆積物でも同様であったものとみられ、これが流動層となった可能性がある。土砂が石狩川を越流した対岸では、樹木が崩壊源の方向に倒れていることから、堆積域先端部では移動体が樹木の足元を払うように高速で広がったものとみられる。等価摩擦係数に基づく推定式(Sceidegger1973)によれば、谷底平坦面に達した時点での移動体の速度は38m/sに達する。

斜面形状や地質構成から判断すると、崩壊は日高層群の頁岩と凝灰岩非熔結部の境界付近ですべりが発生し、その上方の岩体とともに滑落した“岩盤すべり”とみられる。日高層群の頁岩は水を通しにくく、その上にある凝灰岩非熔結部は水を通しやすいため、地下水は凝灰岩非熔結部の基底部に集まる。斜面下部の崖錐堆積物に見られる湧水も凝灰岩非熔結部から流出する地下水由来のものともみられる。層雲峡熔結凝灰岩の火砕流は約3万年前当時の谷壁斜面を構成する日高層群の頁岩の上を埋積したため、日高層群の頁岩と層雲峡熔結凝灰岩の境界(3万年前の谷壁斜面にあたる)は川に向かって傾斜しており、その上にある凝灰岩の構造も谷側に傾斜する。傾斜した地層境界部の上位に強度が低く地下水の集中しやすい非熔結部が、さらにその上に重い柱状節理・板状節理の熔結部があるという不安定な斜面で崩壊が発生した。なお、斜面最上部の柱状節理の発達する範囲では、露出した崩壊面に薄く苔が生えていることから、この部分は崩壊以前からすでに開口していたものとみられる。

キーワード: 岩盤崩壊, 熔結凝灰岩, 岩盤すべり, 岩屑なだれ

Keywords: rock failure, welded tuff, rock slide, debris avalanche

2011年台風12号豪雨による奈良県赤谷崩壊の地質素因 Geologic causes of Akatani rockslide induced by heavy rain with typhoon Talas (1112)

永田 秀尚^{1*}; 横山 俊治²; 井口 隆³; 加藤 弘徳⁴; 木村 克己⁵
NAGATA, Hidehisa^{1*}; YOKOYAMA, Shunji²; INOKUCHI, Takashi³; KATO, Hironori⁴; KIMURA, Katsumi⁵

¹ 有限会社風水土, ² 高知大, ³ 防災科研, ⁴ 荒谷建設コンサルタント, ⁵ 産総研
¹Fu Sui Do co. ltd., ²Kochi Univ., ³NIED, ⁴Aratani Civil Eng. Consultants, ⁵AIST

2011年8月末から9月にかけて日本に接近、上陸した台風12号は紀伊半島に記録的な豪雨をもたらし、奈良・和歌山・三重の各地で多数のランドスライドが発生した。その中でも最大規模のひとつである奈良県五條市の赤谷崩壊の地質素因について述べる。

赤谷崩壊は幅500m、長さ1100m、推定深さ80-100m、体積約1千万m³規模の岩盤すべりである。崩壊地は四万十帯美山コンプレックスの泥岩、砂岩からなる。崩壊にかかわる弱面としては層理面のほか、異なる時期に形成された断層面や節理面がある。層理面の姿勢は北に傾斜することが多いが一般に高角度で、ばらつきも大きい。一方、層理面に斜交する順序外スラストや、ユニット境界のスラストは層理面に比べて低角度で、斜面の傾斜に近いより緩い面構造を示す。崩壊のすべり面は単純な曲面となっておらず複雑な起伏を持つ。赤谷崩壊のすべり面は美山コンプレックス中のユニット境界をなすスラストのほか、全体的に斜面にほぼ平行となるさまざまな弱面の結合によって形成されたものと考えられ、層理面が流れ目となる単純なすべりが起きたわけではない。これは四万十帯の他の多くの崩壊でも同様である。

岐阜福井県境，冠山峠周辺の山体重力変形地形の発達史 Development history of sagging around Kanmuriyama Pass, Gifu-Fukui prefecture boundary

小嶋 智^{1*}; 丹羽 良太¹; 金田 平太郎²; 池田 晃子³; 中村 俊夫³; 大谷 具幸¹

KOJIMA, Satoru^{1*}; NIWA, Ryota¹; KANEDA, Heitaro²; IKEDA, Akiko³; NAKAMURA, Toshio³; OHTANI, Tomoyuki¹

¹ 岐阜大学工学部社会基盤工学科, ² 千葉大学大学院理学研究科地球科学コース, ³ 名古屋大学年代測定総合センター

¹Department of Civil Engineering, Gifu University, ²Department of Earth Sciences, Chiba University, ³Center for Chronological Research, Nagoya University

近年、二重山稜、山向小崖などの山体重力変形地形が、大規模深層崩壊の前兆現象として注目されている。また、航空レーザ測量により作られた高精細な地形図の解析により、日本の山岳地域には大小さまざまな規模の山体重力変形地形が、普遍的に存在することも明らかになりつつある。しかし、その形成年代や形成プロセスについてはほとんど明らかにされていない。本発表では、岐阜福井県境の冠山峠周辺に発達する山体重力変形地形の発達史について報告する。冠山峠東の稜線上にある二重山稜の間の凹地埋積堆積物の岩相、年代については昨年の本セッションで発表したの、今回は峠西方の斜面上の山向き小崖と山体斜面の間の凹地埋積堆積物の岩相、年代を報告する。

冠山峠西方約2 kmの岐阜福井県境稜線の南斜面には、斜面の走向にほぼ平行に延びる4列の山向小崖がある。これらの小崖と山体斜面の間の凹地を埋積した堆積物を、ハンドオーガーボーリングやピット掘削により解析した。どの凹地も、凹地埋積堆積物岩相はほぼ共通で、上位から1)腐植質泥層、2)暗灰色粘土層、3)明灰色粘土層、4)時に礫質となる橙色粘土層からなる。この層序は、冠山峠東方の二重山稜地形の間の凹地埋積堆積物ともほぼ共通している。上から1, 2, 3列目の凹地埋積堆積物からは、アカホヤ火山灰(K-Ah, 7.3 ka)が純層として、あるいは粘土試料中のピークとして確認できた。しかし、その層準は同じ岩相中ではなく、同じ時間面で比較すると、これらの山向小崖の堆積環境が若干異なっていたことが推定される。これらのテフラ年代や凹地埋積堆積物中の木片のAMS-¹⁴C年代から、下部の粘土層の平均堆積速度は0.07-0.08 mm/year程度であり、上位の腐植質泥層はそれよりも数倍速いことが示唆された。基盤深度を推定し、堆積速度を外挿すると、各凹地はいずれも数万年前に形成を開始したと推定される。

キーワード: 山体重力変形地形, 地すべり, 岐阜, 福井, 冠山

Keywords: sagging, landslide, Gifu, Fukui, Kanmuriyama

地すべり性斜面変動の前兆を干渉 SAR と航空レーザ測量で捉える Detection of pre movements of landslide or deep collapse using InSAR and LiDAR

小荒井 衛^{1*}; 中埜 貴元¹; 戸田 堅一郎²; 大丸 裕武³
KOARAI, Mamoru^{1*}; NAKANO, Takayuki¹; TODA, Kenichiro²; DAIMARU, Hiromu³

¹ 国土地理院, ² 長野県林業総合センター, ³ 森林総合研究所
¹GSI of Japan, ²Nagano Prefecture Forestry Reserch Center, ³Forestry and Forest Products Research Institute

深層崩壊や地すべり性斜面変動の前兆を干渉 SAR 技術で捉えようという取り組みがなされている。これまでに、山形県月山山麓の七五三掛地すべりでの検証(佐藤ほか, 2012)や秋田県東成瀬村の狼沢地すべりでの検証(岡谷ほか, 2012)などの結果がある。本研究では、深層崩壊の可能性のある斜面変動域を対象に、干渉 SAR と航空レーザを組み合わせたモニタリング手法の有効性を検証しようというものである。本研究は科学研究費補助金(研究課題番号: 22500994; 研究代表者: 大丸裕武)による。主な検証フィールドは、長野県と静岡県である。使用した干渉 SAR の画像は、地球観測衛星「だいち」(ALOS)の L バンド SAR である PALSAR のデータを使って国土地理院測地部宇宙測地課が干渉 SAR 解析を行ったもので、一部は Web 公開されている。

静岡県静岡市の口坂本地すべり付近では、2008 年秋と 2009 年秋に SAR 干渉画像で有意な変動が発生しており、2009 年は約 1 ヶ月半で電波照射方向(LOS(line of sight)方向)に 6~7cm 程度変動していた。2012 年 11 月の時点では、航空レーザ測量による DEM で確認可能な地形変化を示す地すべり変動は発生していなかった。2013 年 6 月の現地調査で倒木を伴う大きな地すべり変動が発生したのを確認しており、2012 年 11 月~2013 年 6 月の間に規模の大きな地すべり変動が発生したことがわかる。従って、2008 年と 2009 年の干渉 SAR で捉えられた変動は、大規模な地すべり変動の前兆の変動である可能性が高く、干渉 SAR によるモニタリングで地すべり変動の前兆を捉えることの有効性を示した(中埜ほか, 2013; 小荒井ほか, 2013)。

また、長野県松本市の坂巻温泉の西側では、既存崩壊地の背後において 2008 年から 2009 年にかけて干渉 SAR 画像で有意な変動が発生しており、約 1 年間で LOS 方向に 6~7cm 程度衛星から遠ざかる北東方向への変動または沈下があった(図 1)。この変動域前面の既存崩落地では、2011 年 9 月に大きな崩落が発生している。現地調査結果では、SAR で変動の見られる範囲の縁で滑落崖や道路の段差が認められ、林道が通行止めになっていた。崩落前の航空レーザデータでは、崩壊斜面の背後に線状凹地が確認できる。これらの線状凹地は現地調査でも確認されている。以上のことから、坂巻温泉では干渉 SAR や航空レーザ測量で地すべり変動の前兆が捉えられていた可能性が高い。

この他にも、干渉 SAR のアーカイブデータからは、長野県内で地すべり変動が検出されている可能性のある地域が幾つかある。天龍村虫川では、中段を走る林道の縦断勾配に変状があり、地すべりブロックの境界付近で 40cm 程度沈下していた。法止めブロック積には亀裂が多数あり、法狂いも見られた。地すべりブロックの冠頭部には幅 1 m 程度のクラックが存在していた。航空レーザデータによる曲率-傾斜立体図(curvature-slope 立体図; CS 立体図)(戸田ほか, 2013)では、滑落崖や小亀裂、舌状の高まりなど、地すべり特有の地形が確認できる。大鹿村小塩は、対策工の構造物に変状が認められた。こちら、航空レーザデータによる CS 立体図では、滑落崖や小亀裂、舌状の高まりなど、地すべり特有の地形が確認できる。長野県周辺の干渉 SAR アーカイブデータでは、北アルプス白馬岳北方の赤男山の東斜面や、八ヶ岳の天狗岳の東斜面で干渉 SAR による明瞭な変動が認められている。これらについては、今後の現地調査等により確認を進めていく予定である。これまでの調査結果は、干渉 SAR での変動域の抽出と、航空レーザによる微地形の抽出により、大規模地すべり変動のモニタリングが可能であることを示しており、今後この手法の有効性について検証を進めていきたい。

参考文献

- 岡谷隆基・佐藤浩・中埜貴元・小荒井衛(2012): ALOS/PALSAR 干渉画像による秋田県東成瀬地区地すべりのモニタリング, 写真測量とリモートセンシング, Vol.51, No.2, pp.95-102
- 小荒井衛・中埜貴元・佐藤浩・岡谷隆基・大丸裕武(2013): 干渉 SAR 技術による大規模斜面変動の前兆把握の可能性, 日本リモートセンシング学会第 55 回(平成 25 年度秋季)学術講演会論文集, 41-42.
- 佐藤浩・岡谷隆基・小荒井衛・鈴木啓・飛田幹男・矢来博司・関口辰夫(2012): SAR 干渉画像を用いた地すべり地表変動の検出について-山形県月山周辺を事例にして-, 日本地すべり学会誌, Vol.49, No.2, pp.61-67.
- 戸田堅一郎・大丸裕武・村上亘・小荒井衛・中埜貴元(2013): 航空レーザ測量データを用いた深層崩壊危険斜面の効率的な検出手法の検討, 中部森林学会 2013 大会発表要旨集, 24.
- 中埜貴元・小荒井衛・大丸裕武・三森利昭・岡田康彦・小川明穂(2013): SAR 干渉画像で捉えた静岡市口坂本地区の地すべりの前兆変動(速報), 日本地理学会 2013 年秋季学術大会発表要旨集, 92.

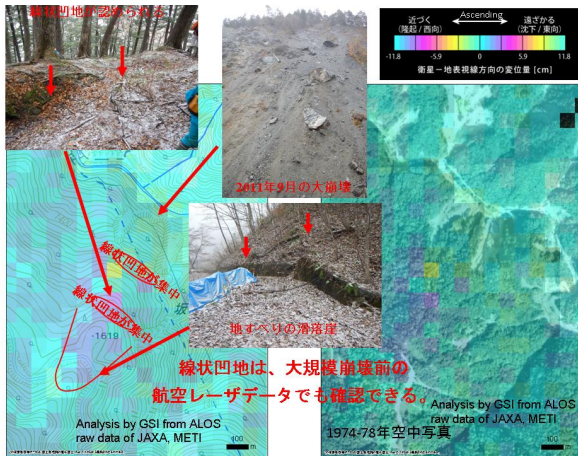
図 1 坂巻温泉西方の干渉 SAR 画像(2008/07/20-2009/09/07)と現地確認した斜面変状

HDS29-05

会場:415

時間:4月28日 12:00-12:15

キーワード: 深層崩壊, 地すべり性変動, 干渉 SAR, 航空レーザ測量, 長野県
Keywords: deep collapse, landslide, InSAR, LiDAR, Nagano Prefecture



深層崩壊発生場予測と危険度評価 Prediction and stability evaluation of potential sites of deep-seated catastrophic landslide

千木良 雅弘^{1*}; 坂島 俊彦²; 船山 淳²; 皆川 淳²; 渋谷 研一³

CHIGIRA, Masahiro^{1*}; SAKASHIMA, Toshihiko²; FUNAYAMA, Atsushi²; MINAGAWA, Jun²; SHIBUYA, Kenichi³

¹ 京都大学防災研究所, ² パシフィックコンサルタンツ株式会社, ³ 朝日航洋株式会社

¹ Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, ² Pacific Consultants Co. Ltd, ³ Aero Asahi Corporation

Chigira (2009) と Chigira et al (2013) は、西南日本外帯の付加体の破断層や混在岩における豪雨による深層崩壊の地質構造と地形とを分析し、深層崩壊の前兆として重力斜面変形が生じていることを明らかにした。そして、その地形的表現として、斜面上部に小崖が形成されていること、小崖が深層崩壊発生場所予測のカギになりうることを報告した。本発表では、さらに、整然層や片岩などの地層も加えて、深層崩壊発生場の予測と危険度評価方法について、地形的特徴と地質構造からとりまとめる。

広域から深層崩壊発生危険箇所を抽出するには、一般的な地質構造を念頭において、その構造的背景のもとに出現し得る重力斜面変形のパターンを考え、それらが深層崩壊に発達するか否かを判断する必要がある。

ここでは、まず、主たる重力斜面変形地形と地質体、地質構造、変形メカニズムを関係付け、さらに、斜面上部と斜面下部の状態とを加味して、従来の深層崩壊の実績に基づいて、深層崩壊発生危険度評価法を試みた。

不規則凹凸斜面：

これは、破断層や混在岩のように複雑な形態の不連続面が形成されている岩体に、萌芽的なすべり層が形成されつつある斜面に特徴的に形成される(2011年台風12号による崩壊)。この変形のみの場合深層崩壊が生じる危険性は低いが、変形領域内に連続的な眉形の小崖が形成されたり、斜面下部に崩壊が生じている場合には、崩壊の危険性が高い。小崖には高さ2m程度のものもある。

線状・皺状凹地：

山稜の片側に形成された線状凹地は、急傾斜する不連続面を持つ整然層やスレートに生じる曲げトッピングによって形成されることが多い。この変形自体は深層崩壊に至る可能性は低いが、連続的な谷向きの眉形小崖が形成され、また、下方斜面に崩壊が生じている場合には深層崩壊の発生危険性が高い。さらに、線状凹地が山稜にあり、その縁が斜面傾斜方向の谷に続いている場合にも、崩壊の危険性が高い。

但し、線状凹地が山稜の両側に対称に形成されている場合には、山体の側方拡大と山頂の陥没が示唆され、急激な崩壊の可能性は非常に低い。

大規模な滑落崖または山上凹地：

この地形の内部構造は、逆目盤の構造の場合には、地層の座屈変形の可能性が高く、その場合、強度の高い地層が連続していたり、座屈の程度が小さい場合には深層崩壊の危険性は低いが、それが進行したり、斜面下部が崩壊している場合には、深層崩壊の危険性が高い。

柎目盤の地層あるいは破断層や混在岩の場合には、すべり層が連続的になった地すべりである可能性が高い。地すべりの場合には、緩慢に移動は継続するものの深層崩壊の発生する危険性は低いが、下部が崩壊している場合には、深層崩壊の発生する危険性が高い。

引用文献：

Chigira, M., 2009. September 2005 rain-induced catastrophic rockslides on slopes affected by deep-seated gravitational deformations, Kyushu, southern Japan. . Engineering Geology, 108, 1-15.

Chigira, M., Tsou, C.-Y., Matsushi, Y., Hiraishi, N., Matsuzawa, M., 2013. Topographic precursors and geological structures of deep-seated catastrophic landslides caused by Typhoon Talas. Geomorphology, 201, 479-493.

キーワード: 深層崩壊, 重力斜面変形, 発生場所予測, 危険度評価

Keywords: deep-seated catastrophic landslide, gravitational slope deformation, site prediction, susceptibility evaluation

徳島県三好市西井川の斜面崩壊地におけるすべり面の電磁気学的同定 Estimation of the slip-surface of landslide using electromagnetic approaches at Nishi- ikawa, Japan

山崎 智寛^{1*}; 服部 克巳¹; 吉野 千恵¹; Han Peng¹; 金田 平太郎¹; 酒井 英男²; 塚田 訓子³; 寺嶋 智巳⁴; 末峯 章⁴
YMAZAKI, Tomohiro^{1*}; HATTORI, Katsumi¹; YOSHINO, Chie¹; HAN, Peng¹; KANEDA, Heitaro¹; SAKAI, Hideo²;
TSUKADA, Noriko³; TERAJIMA, Tomomi⁴; SUEMINE, Akira⁴

¹ 千葉大学大学院理学研究科, ² 富山大学大学院理工学教育部理学領域, ³ 富山大学理学部, ⁴ 京都大学防災研究所
¹Graduate school of science, Chiba University, ²Graduate School of Science and Engineering for Education (Science), Toyama
University, ³Faculty of Science, Toyama University, ⁴The Disaster Prevention Research Institute(DPRI), Kyoto University

斜面崩壊とは、降雨や地震動を主な原因として、斜面表層の土砂や岩石が地中のある面(すべり面)を境にして滑り落ちる現象である。近年、地球温暖化の影響と考えられる集中豪雨が増加するにあたって、斜面崩壊の発生件数も増加する傾向にある。したがって、斜面崩壊の挙動の調査は防災の観点から重要になってくる。

本研究では、斜面崩壊の挙動調査のために、岩石磁気学的側面からのすべり面の検証を行った。調査地は徳島県三好市池田町西井川の斜面崩壊地であり、先行研究では斜面崩壊セグメント推定のために電気探査とコアサンプリングを行った。このコアサンプル中には、すべり面らしき構造が認められた。これを検証するために、サンプルの帯磁率と残留磁化を測定した。その結果、帯磁率ではすべり面らしき構造付近に層状の異方性が確認された。これは斜面崩壊時におけるすべり面の発生機構と調和的である。また、残留磁化の測定では、すべり面らしき構造付近のサンプルが一定の配向を有することがわかった。これは、土壌水分が飽和した土塊中での磁性鉱物の振る舞いが関係していることが考えられる。これらの調査により、磁気学的な見地からのすべり面の同定に可能性が示された。しかし、これらの手法によるすべり方向の推定にはサンプルの採取手法を再検討する必要があることがわかった。詳細は講演時に述べる。

キーワード: 斜面崩壊, 帯磁率異方性, 残留磁化

Keywords: landslide, anisotropy in magnetic susceptibility, natural residual magnetization