

地すべり再活動の一例：2003年7月白糠町岬1丁目地すべり Reactivation of Misaki 1-chome landslide, Hokkaido, in July, 2003

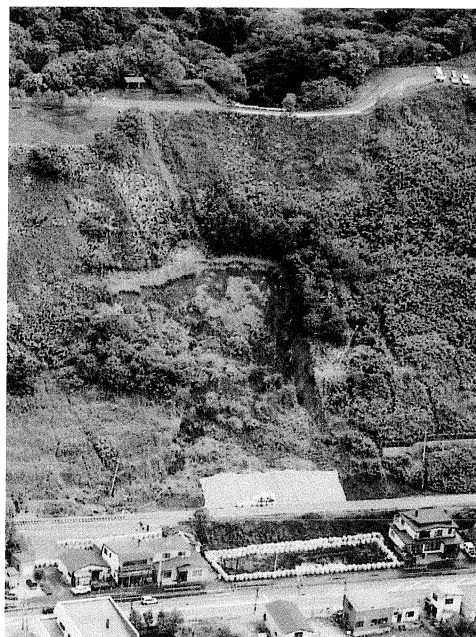
田近 淳・大津 直・廣瀬 亘
Jun Tajika, Sunao Ohtsu and Wataru Hirose

キーワード; 地すべり, 石炭層, 流れ盤, 岩盤すべり, 白糠
Key words; Landslide, Coal bed, Dip-slope, Rock slide, Shiranuka

I はじめに

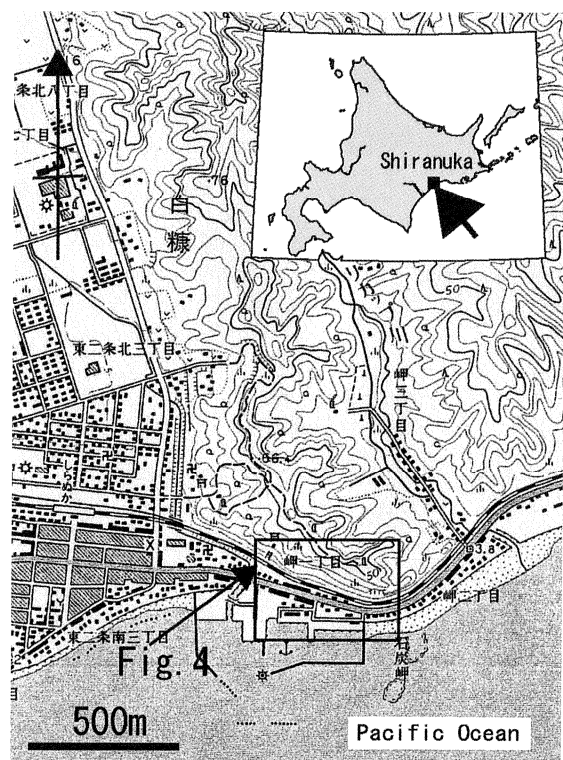
2003年7月11日午前6時50分頃, 北海道東部の釧路支庁管内白糠町岬一丁目で住宅裏の斜面が崩壊した。移動体はその下をとおり根室本線を超えて, 住宅ほか建物3棟を全壊し, 1名の方が負傷された。押し出された住宅は国道38号まで達して国道は一時通行止めとなった。アメダス(白糠)によれば, 前日から降り始めた降雨は午前6時まで168mmに達しており, 1時間雨量のピークは午前1~2時(19mm)で, 崩壊の発生はそれから4~5時間後である。

筆者らは崩壊発生の4日後に現地を通りかかり, 崩壊跡を観察する機会を得た。斜面地質検討の基礎資料としてその際の観察事項と空中写真判読の結果を簡単に記載する。この斜面崩壊は後述のように発生源域に移動体がほぼ残っており, 狭義の「地すべり」(古谷,



第2図 岬1丁目地すべりの鳥瞰。2003年7月14日シン技術コンサル撮影。

Fig. 2 Bird's-eye view of Misaki 1-chome landslide in July 14, 2003. Courtesy of Shin Engineering Consultant Co. Ltd.



第1図 白糠町岬1丁目地すべりの位置。国土地理院発行1/25,000地形図「白糠」を使用。

Fig. 1 Location map of Misaki 1-chome landslide

1980)に相当することから, 以下「地すべり」と呼ぶ。

岬1丁目地すべりについてはその後関係機関によって調査が行われ, 対策工事が実施されている。なお, 筆者らの観察は短時間で不十分であり, 不備な点についてご教示いただければ幸いである。

II 地形地質の概要

地すべりが発生したのは, 白糠町市街地東側の石炭岬に近い南南西向きの斜面である(第1図)。背後は標高60mほどの頂部緩斜面をもつ丘陵地で, 前面は幅の狭い低地をはさんで太平洋に開いた白糠漁港となっている。この斜面はかつての海岸であり低地はかつての海蝕台に相当する。尾根付近までの見通し仰角は25度前後である。

この地域には釧路炭田の主要夾炭層である古第三紀始新世の浦幌層群尺別累層が分布する(鈴木, 1959)。鈴木(1959)によれば, 尺別累層は厚い(5~50m)

細粒から粗粒の砂岩を主体とし、炭層を含む厚さ10m以下の泥岩・砂岩泥岩互層を9~10層準に挟んでいる。炭層の直上にはベントナイト質粘土が記載されている。浦幌層群は白糠市街の東側でNNE-SSW方向に軸をもつ緩やかな褶曲構造をとっており、西に10°~20°傾斜している。したがってこの斜面は概ね横盤~流れ盤の斜面となっている。

地すべりはこの斜面の中腹から発生したもので、主な移動体（主移動体）は幅30~40m、奥行き約80mの規模である。これに引きずられるように頭部の右側（西側）斜面（西側移動体）と末端部の左側（東側）斜面にも亀裂が発生し土塊が一部移動した（第2図）。

Ⅲ 現地の状況

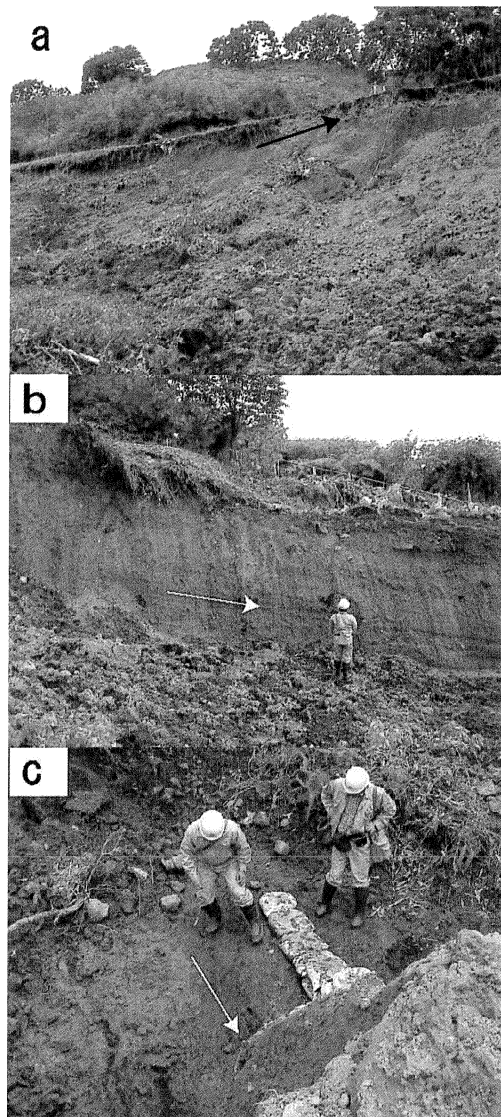
踏査時は滑落崖や移動体の大部分は発生時の状況が保持されていたが、鉄道敷地および建物付近に達した移動体の押し出し（foot）の一部と先端部（toe）は既に除去されていた。

地すべりは全体として左右非対称な形態をしている。

滑落崖は、西側移動体の東部から東側の主移動体の滑落崖にむかって直線的に伸び、東側崖とともにL字を逆にしたような平面形を示す。主滑落崖は、幅約30mであり、東側ほど比高が大きく5~6mである。東側崖は高い崖となっており、側崖の壁には下部に向かって10°~20°傾く直線的な擦痕が認められた（第3図b）。一方西側崖は不明瞭で主移動体との比高は大きくない。

滑落崖の地質の状態は明らかではないが、崖の背後は平坦面となっており、人工的な改変を受けたように見える。崖の最上部には敷石とみられる数10cmの厚さの円礫が認められる（第3図a）ことから、古い道路があったのかもしれない。東側崖に露出しているのは、淘汰の悪い礫（亜角礫）を含む暗青灰色のシルトで、地すべりの崩土または人工的な盛り土である。これらの下位には石炭を挟む砂岩泥岩互層が認められた。これらの層理面の走向傾斜はN10°W 24°Wであり、斜面はやや斜交した流れ盤斜面である。

主移動体は、上部、下部東側、および下部西側の3つの部分に分けられる。上部は分離した表土がハンモック状の地形を示す部分で立ち木の一部は下方に傾倒する。西側では下部西側ブロックとの間に高さ2~3m、幅7~8mのグラベンができており下底にすべり面（N32°W 15°SW）が露出している（第3図c）。すべり面直下は褐色の炭層であり、炭層直上の泥岩またはベントナイト質粘土との境界が滑り面となったと予想される。ここには湧水がみられ粘土は流失している。下部西側ブロックは主移動体から分離した小丘でおもに砂岩から構成される。下部の東側は崩土がハンモック状の形態を示し一部泥濘化している。



第3図 岬1丁目地すべりの状況。(a)滑落崖、矢印は円礫層。(b)左側崖、矢印は擦痕。(c)露出したすべり面、矢印は滑動方向。

Fig. 3 Head scarp (a), left flank (b) and slip surface (c) of Misaki 1-chome slide.

以上の状況からみると、この地すべりは炭層付近をすべり面とする並進すべりであり、移動体は風化した岩盤とそれをおおう崩土（あるいは盛り土）からなるものと推定される。

Ⅳ 空中写真判読

この地すべりの履歴を明らかにするため、空中写真判読を行った。判読に使用した写真は、1) 1948年8月24日(1/40,000; 米軍撮影) 2) 1977年9月23日(1/10,000; 国土地理院撮影) 3) 1995年11月13日(1/4,000; シン技術コンサル撮影) 4) 地すべり発生後の2003年7月14日(1/4,000; シン技術コンサル撮影)の4種であり(付録1), 2)~4)について簡

単な判読図を作成した（第4図）。

どの写真においても、今回の南向き斜面には円弧状の急崖（以下、旧滑落崖）と前面の緩斜面で特徴付けられる隣接した2つの地すべり地形が認められる。縮尺や撮影方向が異なるため単純な比較はできないが、西側東側のどちらの地すべりも南西に向かって押し出しており、東側のユニット（第4図のE）が斜面の中腹～末端、西側のユニット（第4図のW）は末端まで移動体が到達している。両地すべり移動体の中腹には連続する直線的な低崖がみられ、過去に道路の敷設あるいは石炭の採掘？などのような人工的な地形改変があったようである。

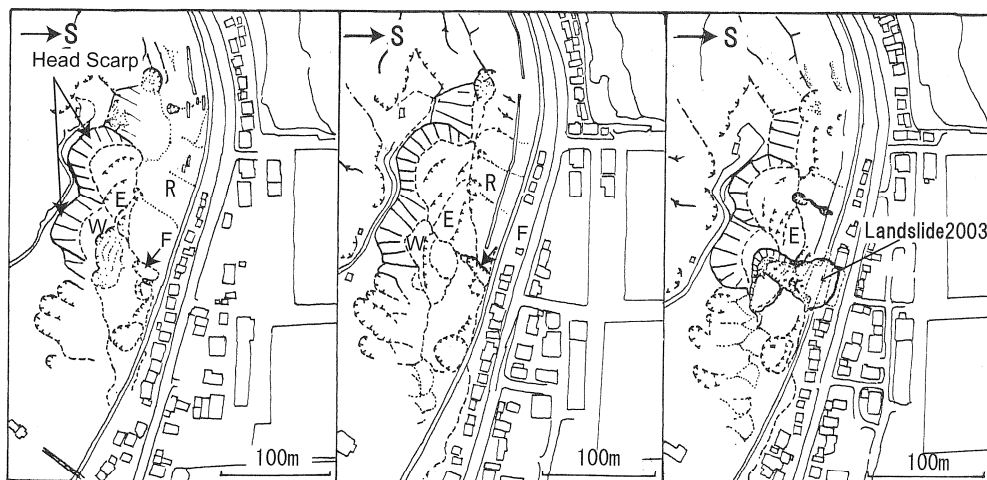
今回地すべりが発生したのは西側のユニットの中腹から下である。1977年・1995年の写真では今回頭部となった部分には凹地状のくぼみが見られ、もともと2次すべりが発生していた可能性を示している。やや不明瞭であるが1977年の写真では今回の滑落崖の部分は植生が薄く、いくつかの小段（？）があるように見える。おそらく、掘削跡か道路盛り土であろう。一方、やや不明瞭であるが、斜面下部東側には細長い凹地状の部分がある（第4図のF）。この部分は1995年の写真では底の平らなガリーまたは崩壊地のように見え、1977年のそれに比べて明瞭である。色調は暗く、湿地状である。斜面下部西側には斜面と逆向きの崖をもつ小丘が見られ、今回の下部西側ブロックに相当するものと考えられる。おそらく、今回の地すべり滑動は、斜面下部（とくに東側）の部分の崩壊（またはガリー侵食）によって不安定化が進んでいた旧移動体の一部が、豪雨による間隙水圧の上昇によって一気に再活動したものと推定される。再活動が発生した部分の末端にガリーや小崩壊が分布することは、地すべり地形の判読の際に、移動体の安定性を判断する際の重要な指

標になることを示している。

一般に地すべりは活動を繰り返すといわれている。これは初生的な地すべりにより、移動体の強度が低下することや水文条件が変化することなどが原因と考えられている。地すべりの再活動は、1) ほぼ同じすべり面で同じ領域が活動する、2) 地すべり地の一部が縮小して同じ運動様式で再活動する、3) 同じ領域で運動様式が変化する、あるいは4) すべり面が側方または後方に転移・拡大する、などの変遷を示す（たとえば、Cruden and Varnes, 1996）。今回の地すべりは2)のタイプに相当している。また、層理面が斜面方向にやや斜交した流れ盤であることから、一部が活動したことにより、この斜面に隣接した移動体も不安定となることが予想される。したがって、それについて考慮した対策が必要である。

ところで、この斜面は東から西にむかって、特徴的な地形分布をしている。旧滑落崖の斜面は比較的滑らかであるが、西に向かって低くなり低次の谷が刻む斜面へと変化する。地すべり移動体からなる緩斜面は東から西に高度を低くしており、今回の地すべり発生域はその緩斜面が低地に接する部分から発生している。東側ユニットの旧移動体より下の斜面（鉄道の防護柵のある斜面）は比較的平滑で、これも東から西に高度を下げている。

このような斜面形態は斜面を構成する地質に対応するものと見られる。今回の地すべり域の露頭には石炭を挟む泥岩主体の地層が分布しており、その露頭線はほぼ東側ユニットの下側の輪郭（遷急線）に対応する。おそらく旧滑落崖付近や東側ユニットの下の斜面は砂岩が主体の地層が分布するのであろう。石炭を挟む泥岩主体の地層は砂岩・菱鉄鉱質泥岩などの比較的延性度の小さな岩石と、泥岩・ベントナイト質粘土（酸性



第4図 岬1丁目地すべりの地形判読図。左より1977年、1995年、2003年地すべり発生後。歪は無修正。

Fig. 4 Interpretation map of Misaki 1-chome slide, through aero photographs taken in 1977 (left), 1995 (center) and 2003 (right).

凝灰岩)・石炭などの延性度の大きな岩石が互層状に堆積することから, 延性度較差が大きく, すべりを発生しやすい条件をもっている。海蝕崖における同様の(やや斜交した)流れ盤すべり (rock and debris slide) は同じく浦幌層群の分布する釧路管内釧路町の海岸線に多い(田近, 1993; 田近ほか, 1994)。

V まとめ

1) 2003年7月11日に白糠町岬一丁目で発生した地すべりは, 古い地すべり地(地すべり地形)の一部が中腹部から再活動したものである。今回の地すべりの発生域の頭部には緩やかな凹地, 末端には, かつて小規模なガリー侵食(または崩壊地)と見られるものが分布していた。

2) 発生した斜面は, 傾斜方向が斜面方向にやや斜交した緩い流れ盤斜面(旧海蝕崖)であり, 古第三紀浦幌層群からなる。地すべりの分布は石炭を挟む泥岩主体の地層の分布に規制されている。この地層は釧路管内では比較的並進すべりが発生しやすい地層である。

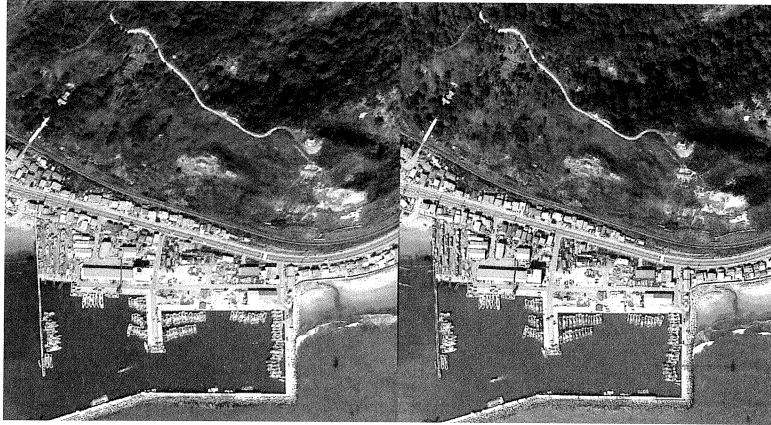
3) 対策に当たっては, 隣接したユニットの移動体の安定を考慮する必要がある。

謝 辞

本資料で使用した空中写真の一部は, (株)シン技術コンサルの撮影・提供によるものである。日本地すべり学会北海道支部研究小委員会の方々には, 日頃, 空中写真判読についてご教示いただいている。記してお礼申し上げる。

文 献

- Cruden, D.M. and Varnes, D.J. (1996) : Landslide types and processes. *In: Landslides, investigation and mitigation. Transportation Research Board, National Research Council, Spec. Report. 247, 36-75.*
- 古谷尊彦(1980) 地すべりと地形. 地すべり・崩壊・土石流, 鹿島出版会, 192-230.
- 田近 淳(1993) : 18釧路, 18-1地すべり地形の分布と地質. 山岸宏光編, 北海道の地すべり地形分布図とその解説, 北海道大学図書刊行会, 65-66.
- 田近 淳・岡村俊邦・坪山厚美・山岸宏光(1994) : 海岸斜面の地すべりの地質規制とその形態的特徴-釧路-厚岸地域の地すべり. 地下資源調査所調査研究報告, 22, 45p.
- 鈴木泰輔(1959) : 5万分の1地質図幅「白糠」および同説明書. 北海道開発庁, 46p.



付録 1 a 1977年9月23日（撮影縮尺1/10,000, 国土地理院CHO-77-5, C4-28, 29）

Appendix 1a Aero-photographs of Misaki 1-chome slide taken in September 23, 1977.



付録 1 b 1995年11月13日（撮影縮尺1/4,000×80%, シン技術コンサルC-1, 0056, 0057）

Appendix 1b Aero-photographs of Misaki 1-chome slide taken in November 13, 1995.



付録 1 c 2003年7月14日（撮影縮尺1/4,000, シン技術コンサルC-1, 9952, 9953）

Appendix 1c Aero-photographs of Misaki 1-chome slide taken in 14 July, 2003.