

北海道，網走・北見・津別地域の地すべり（第2報）*

—美幌地域での地すべり地形の特徴と最近の地すべり—

伊藤 陽司**

(平成5年4月26日受理)

Landslides in the Abashiri-Kitami-Tsubetsu district, Hokkaido, Japan (part 2); Characteristics of landslide configurations and recent landslides in the Bihoro district

by Yoji ITO

Abstract

In the topographic map "Bihoro," 1:50,000 in scale situated in the central part of the Abashiri-Kitami-Tsubetsu landslide concentration region, 168 landslide configurations were recognized in aerial-photographs. Most of them are concentrated in the western area, which consists of siltstone and hard shale with interbeds of thin layers of tuff, the so-called Miocene Tsubetsu Formation. This is presumably related to the siltstone and shale which disintegrated into small fragments to mud by weathering and to the clayey tuff beds. Most of the landslide configurations show morphology of small-scale debris slump (A type) and debris slide (C and F types) in this area. The directions of landslide debris movement are mostly ENE to ESE.

Moreover, landslide configurations are found sporadically along the boundary between Quaternary welded tuffs or the Bihoro Formation which is composed of gravel and sand, and overlying pumice flow deposits in the eastern area. In this area, most of them are small-scale debris slide (F type).

Since some recent landslide disasters were caused by the re-sliding of older landslide debris, it is necessary to care of landslide configurations at the planning and investigating stages of developments.

1. はじめに

最近発生する地すべりの多くは，“地すべり地形”を呈する岩屑（岩盤上の軟弱な礫混じり粘土～粘土）～岩が滑動した履歴を有する斜面で，自然のおよび人為的誘因によってその斜面に残存する地すべり崩土の一部あるいは全体が再滑動したり，その近接地で岩屑～岩が滑動した事例である。したがって，地すべり災害を未然に防止する上で地すべり地形を把握し，これらの特性を知ることが重要である。

前報¹⁾では北海道でも有数の地すべり地形が集中する地域である網走・北見・津別地域の中央部に位置する「北見」地域における地すべり地形の特徴，そしてこれらと最近発生した地すべりと

* 1990年地すべり学会北海道支部研究発表会にて一部発表

** 北見工業大学工学部土木開発工学科

の関係について報告した。

本報告ではその「北見」地域の東側に隣接する「美幌」地域における空中写真から判読される地すべり地形の分布、形態、規模や崩土の滑動方向などの特徴および地質・地質構造との関係について述べ、さらに最近滑動した地すべりの事例を紹介する。

2. 対象地域の概要

対象地域は、5万分の1地形図「美幌」の範囲である。行政区画上は地域中央部が網走郡美幌町に、地域南西部が津別町に、地域北東端が女満別町と東藻琴村に、そして地域北西端が常呂郡端野町に属する。

地域の地質は、礫岩を主とし砂岩や泥岩をともなう始新～漸新統栄森層、シルト岩を主とし頁岩や砂岩をともなう中新統津別層、角礫質～軽石質凝灰岩や泥岩からなる中新統美都層、凝灰質砂岩を主とし安山岩溶岩をともなう鮮新統里美層、そして屈斜路カルデラに由来する溶結凝灰岩や軽石流堆積物からなる火砕流堆積物、礫・砂からなる美幌層、河成段丘堆積物および沖積層など第四系で構成される^{2),3)}。

地域は、地形的・地質的条件によって、①東部地区、②中央部地区および③西部地区の3つの地域に区分され、南から北へ流下する美幌川と網走川がそれぞれの境となっている (Fig. 1)。

①東部地区は、地域南端で標高300～400mの山地をなすものの、大半は標高100～200mのなだらかな丘陵地形を呈し、火砕流堆積物および美幌層で構成される。水系パターンは、北北西に流下する平行状を示す。②中央部地区は、美幌川および網走川で囲まれる地域であり、美都層や里美層からなる地域南部では標高300m前後の丘陵性の山地地形を呈するが、大半は①東部地区と同様に火砕流堆積物などで構成され標高100～250mのなだらかな丘陵をなし、水系パターンも平行状を示す。③西部地区は、標高150～250mの丘陵性の山地地形をなし、主に津別層で構成される。津別層の一般走向はN10～30°Eであり、東へ10～20°で傾斜している。この地区では断層と一致するリニアメントのほか、津別層の走向方向と同方向のNNE-SSW～NE-SW系のリニアメントが空中写真から判読される。地区内の主な水系として西側に隣接する「北見」地域から東流し網走川に合流する栄森川やタッコブ川があり、全体として密な樹枝状の水系パターンを示す。

3. 地すべり地形の特徴

3.1 地すべり地形の分布

馬蹄形状～直線状の滑落崖とこれに対応する地すべり崩土の存在を指標として、1971年撮影の標準縮尺2万分の1の空中写真(HO-71-2X C7-18～C7-29, C8-18～C8-28, C9-18～C9-28, C10-18～C10-28, C11-18～C11-28, C12-18C～12-28, C13-18～C13-29)の判読によって認定した地すべり地形は総計168箇所である。

これら地すべり地形のほとんどは、美幌町豊岡から津別町共和に至る③西部地区に分布し、とくに栄森川やその支流の流域および網走川の左岸に沿う斜面に多い (Fig. 2)。①東部地区や②中央部地区では台地状地形の斜面端に小規模なものがわずかに点在する。これらの基盤地質による分類⁴⁾では約90%が第三紀層地すべりに、そして約10%が火砕物地すべりに相当し、第三紀層地すべり、とくに③西部地区に集中して見られるように津別層を基盤とする地すべりが卓越する (Fig. 3)。津別層のシルト岩は風化すると径10mm以下の細片となったり泥状となり易く、軟質なシルト

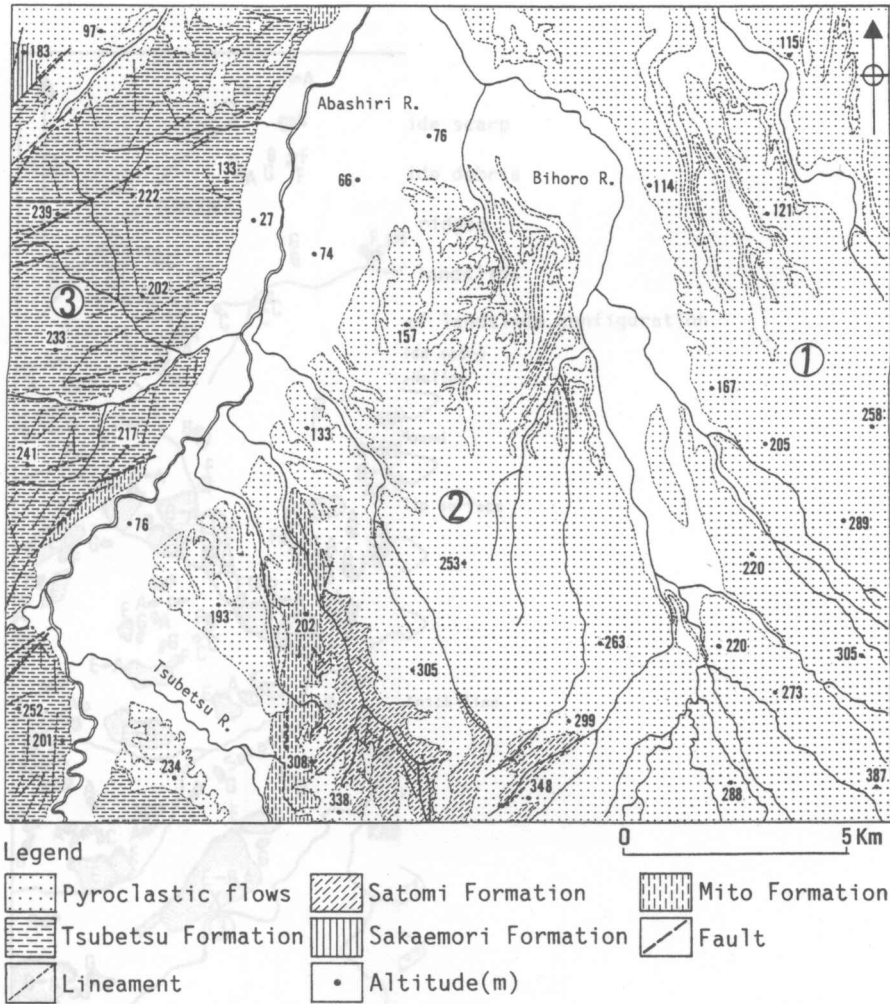


Fig.1 Map showing geomorphology and geology (modified from Ishida and Sato, 1970) of the Bihoro district.

① : Eastern area, ② : Central area, ③ : Western area.

岩と互層をなす硬質頁岩も容易に細角片状にくだける。さらに、粘土化しやすい凝灰岩薄層をしばしば夾む。このような津別層構成岩の脆弱さや粘土化し易さが地すべり多発の素因として上げられる。①東部地区や②中央部地区の火砕流堆積物地域では、地すべり地形の多くは、溶結凝灰岩とこれを覆う軽石流堆積物との境界付近や美幌層とこれを覆う軽石流堆積物との境界部に見られる。

3.2 地すべり地形の形態

地すべり地形は滑動地塊の性状，すべり面の形状，地塊の滑動形態，そして周囲の地形および地質的条件を反映した滑落崖の形状，地すべり崩土の形状や残存状態，崩土内や近接地に発達する微地形などによって，Aタイプ(岩屑スランプ)，Bタイプ(亀裂の多い岩や風化岩のスランプ)，Cタイプ(岩屑スライド)，Dタイプ(層理面などに沿う岩スライド)，E(滑落崖が破碎帯などに近接するすべり面深度の大きな岩スライド)，Fタイプ(Cタイプで崩土が斜面脚部に滑落した

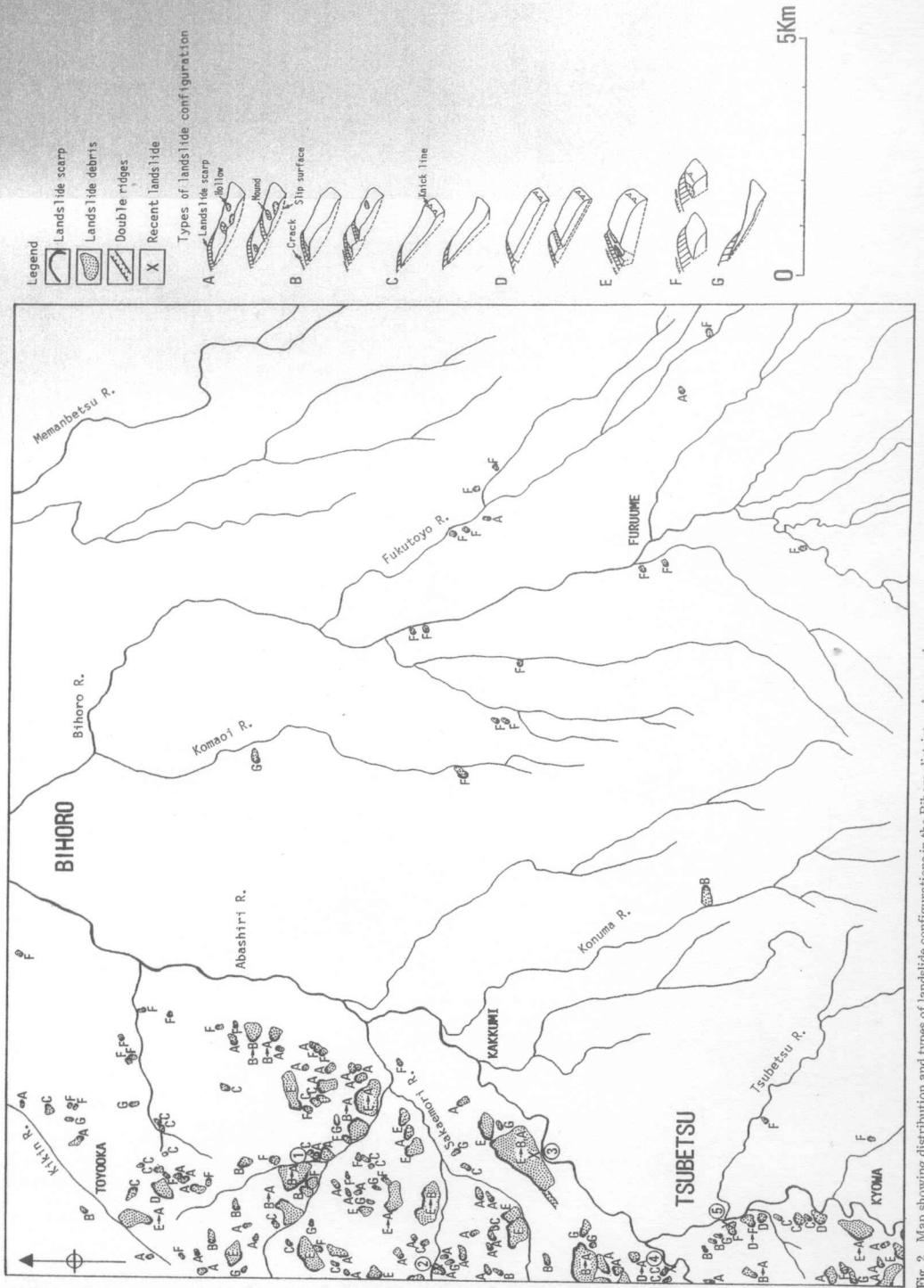


Fig. 2 Map showing distribution and types of landslide configurations in the Bihoro district. Arrows show transition in landslide.

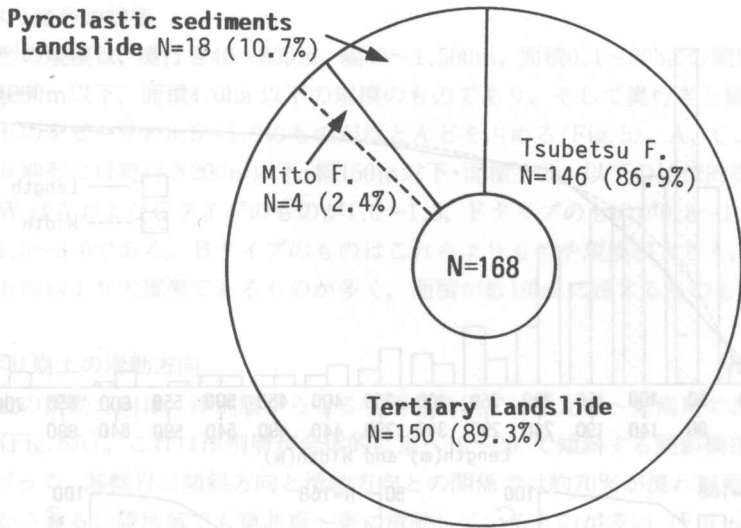


Fig. 3 Geological division of landslide configurations in the Bihoro district.

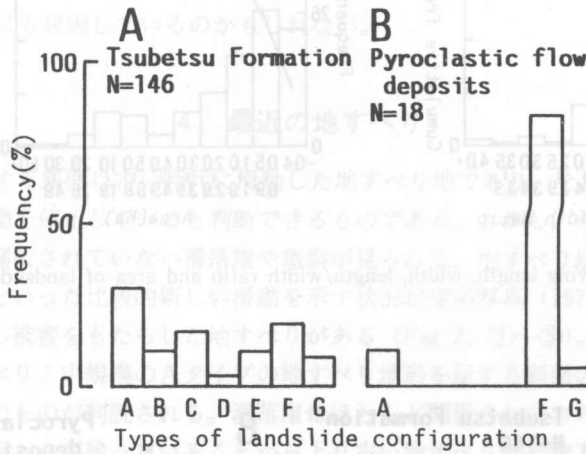


Fig. 4 Histograms showing types of landslide configurations.

岩屑スライド) およびGタイプ (岩屑フロー) の7つの形態に区分される^{1),5)}。

津別層からなる③西部地区では、Aタイプの岩屑スランプやCおよびFタイプの岩屑スライドが多く、またEおよびDタイプの岩屑スライドもいくつか見られる (Fig. 2, 4A)。さらに箇所数は少ないが、東側の火砕流堆積物地域の地すべり地形には傾斜25°以上の台地斜面端で比高の大きな滑落崖と斜面脚部に堆積する地すべり崩土を特徴とする小規模なFタイプのものが多い (Fig. 2, 4B)。

地すべり地形の多くはA～Gタイプの7つの形態のうちいずれかの形態を示すが、滑落崖の切り合い関係、崩土の被覆関係および地形の開析程度の違いから滑動の繰り返しがあったことが推定できる場合がある。そのような事例は規模の大きな地すべり地形に多く、Bタイプ地すべり→崩土表層部や下部でのAタイプ地すべり、Eタイプ地すべり→滑落崖斜面でのBタイプ地すべりや崩土末端部でのAタイプ地すべり、といった地すべり変遷が推定されるものがある。

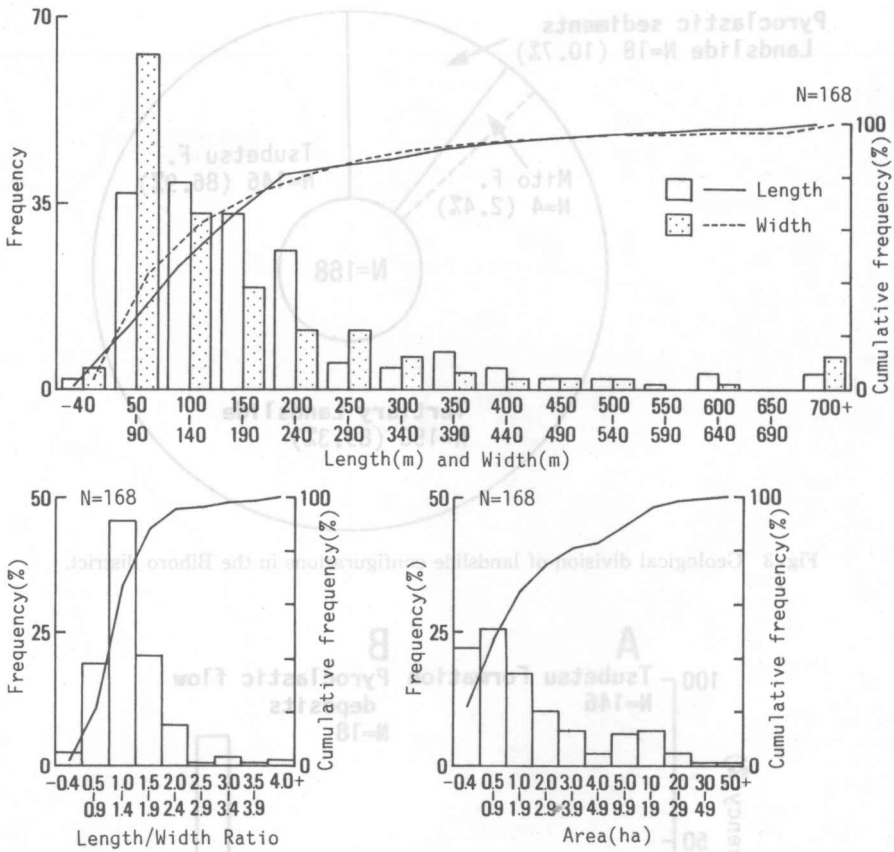


Fig. 5 Histograms showing length, width, length/width ratio and area of landslide configurations in the Bihoro district.

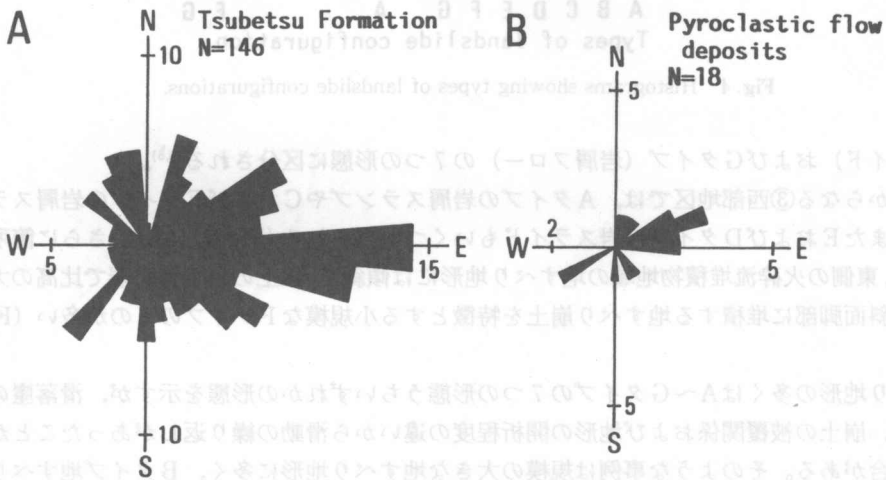


Fig. 6 Moving direction of landslide debris.

3.3 地すべり地形の規模

地すべり地形の規模は、奥行き40~800m、幅30~1,500m、面積0.1~80haの範囲である。約80%は奥行き・幅250m以下、面積4.0ha以下の規模のものであり、そして奥行きと幅との比(L/W)は1.0~1.4のものをピークに0.5~1.9のものがほとんどを占める(Fig. 5)。A、C、FおよびGタイプの地すべり地形には奥行き200m以下・幅150m以下・面積2.0ha以下の比較的規模の小さなものが多く、L/WはAおよびCタイプのものが1.0~1.5、Fタイプのものが0.8~1.5、そしてGタイプのものが1.5~3.0である。Bタイプのもはこれらよりもやや規模が大きく、さらにDおよびEタイプのもはより大規模であるものが多く、面積が数10haに達するものもある。

3.4 地すべり崩土の滑動方向

地すべり崩土の滑動方向は、津別層からなる③西部地区では東北東~東南東であるものが圧倒的に卓越する(Fig. 6A)。これは津別層が全体的に東へ10~20°で傾斜する同斜構造をなしているためで、したがって、基盤岩の傾斜方向と滑動方向との関係では約70%が流れ盤型である。また、火砕流堆積物からなる丘陵地域でも東北東~東に滑動しているものが多い(Fig. 6B)。

北海道全域でも地すべり崩土の滑動方向は東~南であるものが卓越しており⁶⁾、基盤岩の傾斜方向は崩土の滑動方向を規制する大きな要素ではあるが、さらに東~南側斜面と北~西側斜面での融雪の進み方の違いにも起因しているのかもしれない。

4. 最近の地すべり

地すべり地形を呈する斜面は古い時代に滑動した地すべり地であり、それらの多くは植生状況などから現在では滑動を停止していると判断できるものである。しかし、滑落崖に植生が復旧していない、ほとんど開析されていない滑落崖や亀裂が見られる、地すべり崩土内に裸地状の小崖や亀裂が見られる、といった比較的新しい滑動を示す状況が空中写真(1971年撮影)から判読されるものや近年滑動し被害をもたらした地すべりがある(Fig. 2, ①~⑤)。

①美幌町桂沢地すべり：中規模のAタイプの地すべり地形を呈する斜面の北側に隣接して、より小規模なAタイプのものが判読される。滑落崖はほとんど開析されておらず、また、地すべり崩土内にも新鮮なクラックが残っていることからより古い地すべり地の側方部が新たに滑動したものと判断される。

②美幌町栄森地すべり：1975年5月の融雪時に奥行き約200m、幅約200m、面積約4.0haにわたって滑動し、脚部を流下する栄森川の閉塞・流路の変化にともなって左岸側の耕地が流失した⁷⁾。栄森地すべりは、2つの滑動ブロックからなるAタイプ(岩屑スランプ)の地すべり地形を呈する斜面で、残存する地すべり崩土のほとんどが再滑動したものである(Fig. 7)。この地すべりの西側に隣接して規模は小さいが、同じくAタイプの地すべり地形が判読される。

③津別町弁慶岩地すべり：1992年9月10~11日の台風17号によってもたらされた豪雨(日雨量133mm, 9/11)の後、付近の住民から不気味な山鳴りがするとの通報があった⁸⁾。

弁慶岩はアイヌ語のペレケー(岩の裂けたところの意)が転じた名称ともされており⁹⁾、この“ペレケー”の通り、弁慶岩の南西側の山頂部は二重山稜となっている。稜線に沿ってNE-SW系の断層が推定されており²⁾、この二重山稜は断層運動によって形成されたものと考えられる。また、この断層と斜交するENE-WSW方向のリニアメントも判読される。この二重山稜に沿う最大奥行き約800m・幅約2,000mの範囲にわたって、大きく5つの滑動ブロックに区分される明瞭な地

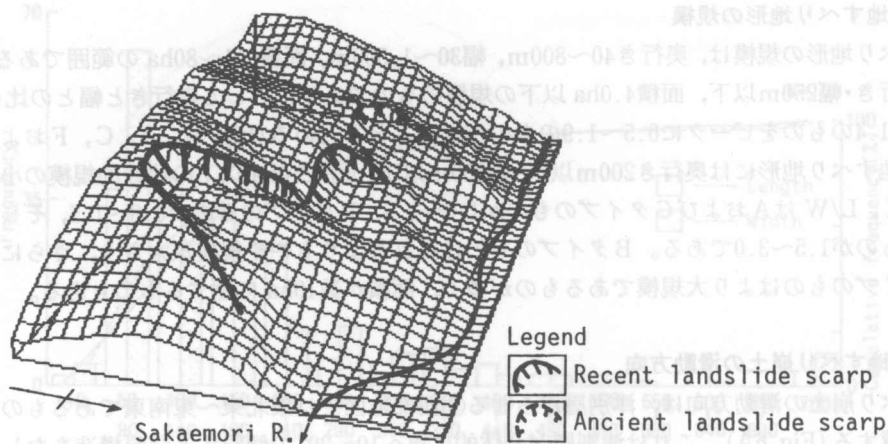


Fig. 7 Bird's-eye view of the Sakaemori landslide.

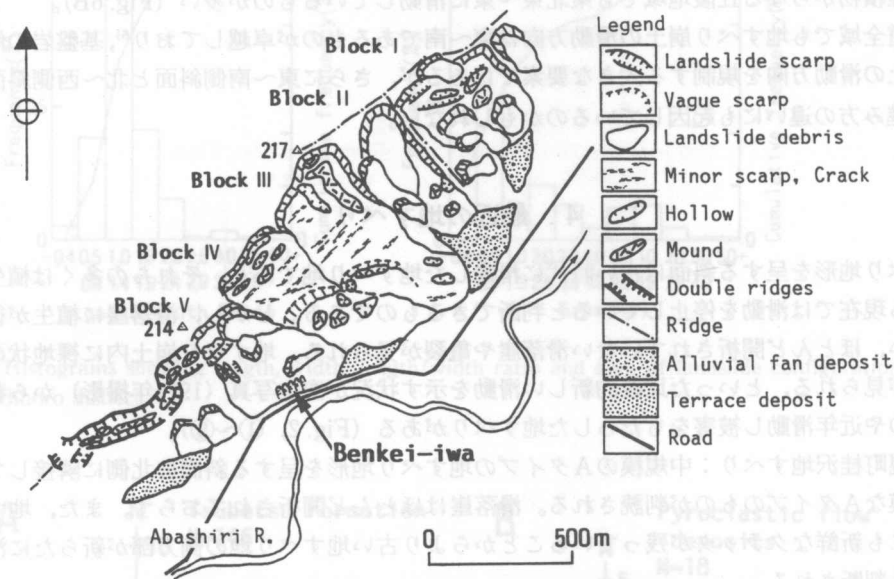


Fig. 8 Air-photograph interpretation map of the Benkei-iwa landslide.

すべり地形が判読される (Fig. 8)。いずれのブロックも関連し合い、全体として「美幌」地域内で最大の規模を有する。これらは1回の滑動によって形成されたものではなく、滑落崖の切り合い関係や開析程度の違い、崩土の被覆関係などから繰り返し滑動した結果であることが判読される。I, IIおよびVブロック地すべりでは、Eタイプ地すべり→滑落崖(分離崖¹⁰⁾)でのFタイプ、崩土表層部でのAタイプ、崩土下部の急傾斜斜面でのBタイプやFタイプ地すべり、そしてIIIおよびIVブロック地すべりでは、斜面下部でのBタイプやFタイプの地すべり→後背斜面でのEタイプ地すべり→分離崖でのFタイプ、崩土下部でのAタイプやFタイプの地すべり、といった地すべり変遷が推定される。

地すべり崩土末端部には河成段丘堆積物からなる平坦面が形成されており、この大規模地すべりの活動時期は、この低位段丘面²⁾形成以前と推定される。

今回の山鳴りは、Vブロックの岩盤状態にある地すべり崩土の緩みか部分的な徐動によるものと思われる。大規模な滑動ブロックが住宅、道路、農地および網走川に近接しており、末端部が小規模に滑動しても大きな被害をもたらすことは容易に予想され、さらに後背地や隣接地の滑動へと拡大する可能性もあり十分な監視が必要である。

④津別町タツミ地すべり：1962年4月23日に発生した地震によって亀裂が形成され、その後、6月13日に奥行き130m、最大幅70mにわたって角礫化した頁岩と粘土の混合物が滑動した¹⁾。この地すべり地はCタイプの地すべり地形を呈するが、背後の斜面は明瞭な地すべり地形を示していない。したがって、古い地すべりの崩土全体が再滑動したか、滑動履歴のない流れ盤斜面での初生地すべりと思われる。

⑤津別町網走川左岸地すべり：網走川左岸側の斜面に多数隣接して分布する地すべり地形の一つであるが、植生のない急傾斜で比高の大きな滑落崖と斜面脚部に堆積した地すべり崩土内に植生のない小規模な崖が判読される。津別層からなる流れ盤斜面で比較的新しい時期に滑動したFタイプの地すべりと判断される。

5. おわりに

「美幌」地域の空中写真から総計168箇所の地すべり地形を判読した。これらのほとんどは「北見」地域の地すべり地形集中地域の東側に隣接する美幌町豊岡から津別町共和に至る主に津別層で構成される地域西部に分布する。これは津別層を構成するシルト岩や硬質頁岩がスレーキングが著しく、風化作用によって細片状～泥状になりやすいことや粘土化した凝灰岩薄層を夾在することに起因している。また、地域東部の火砕流堆積物からなる台地の斜面端にも小規模なものが点在する。

津別層地域の地すべり地形の多くは、規模の小さな岩屑スランプ（Aタイプ）～スライド（CおよびFタイプ）の形態を示す。地すべり崩土の滑動方向は東北東～東南東であるものが卓越し、基盤岩の傾斜方向との関係では流れ盤型であるものが約70%を占める。

火砕流堆積物地域では溶結凝灰岩や未固結の礫・砂からなる美幌層とこれらを覆う軽石流堆積物との境界付近に地すべり地形が点在する。これらの多くは比高の大きな滑落崖と斜面脚部に堆積する崩土を特徴とする岩屑スライド（Fタイプ）の形態を示し、規模は小さい。

最近滑動し、被害をもたらした地すべりや直接的な被害は発生していないが比較的新しい時期の地すべりには、明瞭な地すべり地形を呈する斜面で残存する崩土のほとんどが再滑動したりそのような斜面の隣接地で滑動した事例があり、今後の地域開発の計画・調査に際して、地すべり地形の存在にも充分配慮する必要がある。

参考文献

- 1) 伊藤陽司：北海道、網走・北見・津別地域の地すべり（第1報）—北見地域での地すべり地形の特徴と最近の地すべり—。北見工業大学研究報告，Vol. 25, No. 1 (1993)。
- 2) 石田 正・佐藤博之：地域地質研究報告，5万分の1地質図幅「美幌地域の地質」，地質調査所，1970，34p。
- 3) 加藤 誠・勝井義雄・北川芳男・松井 愈：日本の地質1，北海道地方，共立出版，1990，337p。
- 4) 藤原明敏：地すべり調査と解析—実例に基づく調査・解析法—。理工図書，1970，p. 2-4。
- 5) 伊藤陽司：北海道の地すべり地形—分布・形態・変遷—。地すべり学会シンポジウム「地すべり地形に関する諸問題」論文集，p. 9-18 (1992)。
- 6) Kawamura M., Yamagishi H., Ito Y. and Takahashi N.: Distribution of landslides of Hokkaido and its

- ① statistical treatment. Proc. Japan-U. S. Workshop on snow avalanche, landslide, debris flow prediction and control, p. 249-256 (1991).
- 7) 地すべり学会北海道支部：栄森地すべり概況。第1回現地検討会資料，桂町，栄森，生田原地すべり概況，p.9-14 (1978)。
- 8) 北海道新聞社：弁慶よ動かないで！ 北海道新聞9月25日朝刊，フォトビック，1992。
- 9) 津別町役場：津別町史。1954，p.37。
- 10) 木全令子・宮城豊彦：地すべり地形を構成する基本単位地形。地すべり，Vol. 21, No. 4, p.1-9 (1985)。
- 11) 小山内 熙・鈴木 守・三谷勝利・高橋功二：北海道網走郡津別町の地質。津別町，1966，41p。

追記

網走郡津別町共和，網走川左岸側斜面の2箇所幅約400mにおよぶ大規模な土砂・岩滑落が発生したとの情報を最近得た。当該斜面はともに明瞭な地すべり地形を呈しており，その地すべり崩土末端の一部が滑落したものである。1992年9月の台風17号による豪雨後に小規模な滑落があり，さらに1993年1月15日に発生した釧路沖地震によって滑落範囲がより拡大したとのことである（網走土木現業所）。

今回の滑落斜面脚部は，大きく蛇行して北方へ流下する網走川の攻撃斜面となっており，滑動誘因として豪雨，地震とともに河岸浸食が上げられる。現在，対策として網走川の河道改修が実施されている。

