

北海道奥尻島松江地すべりの地質的特徴

Geological characteristics of the Matsue landslides in the Okushiri Island, Hokkaido, Japan

十鳥恭一 (株イーエス総合研究所) *, 藤井和智 (渡島総合振興局), 有坂拓士 (渡島総合振興局),
志村 亮 (渡島総合振興局), 三橋祐介 (渡島総合振興局), 東 竜二 (渡島総合振興局),
浦波幸雄 (株イーエス総合研究所), 狭間 博 (株イーエス総合研究所),

林 法雄 (株イーエス総合研究所), 常松 哲 (株イーエス総合研究所), 前田寛之 (札幌工科専門学校)
Kyoichi TOTTORI (E S General Laboratory Co., Ltd.), Kazutomo FUJII (Hokkaido Government Oshima General Subprefectural Bureau),
Takuji ARISAKA (Hokkaido Government Oshima General Subprefectural Bureau), Ryo SHIMURA (Hokkaido Government Oshima
General Subprefectural Bureau), Yusuke MITSUHASHI (Hokkaido Government Oshima General Subprefectural Bureau),
Ryuji HIGASHI (Hokkaido Government Oshima General Subprefectural Bureau), Yukio URANAMI (E S General Laboratory Co., Ltd.),
Hiroshi HAZAMA (E S General Laboratory Co., Ltd.), Norio HAYASHI (E S General Laboratory Co., Ltd.),
Satoshi TSUNEMATSU (E S General Laboratory Co., Ltd.), Hiroyuki MAEDA (Sapporo Technology Professional Training College)

キーワード: 花崗閃緑岩地すべり, 風化岩地すべり, 岩屑地すべり, 土砂地すべり, 風化作用
Keywords: Granodiorite landslide, Weathered rockslide, Debris slide, Earth slide, Weathering

1. はじめに

奥尻島における地すべりには, 1993年北海道南西沖地震を誘因とし, 新第三系中新統釣懸層玄武岩質凝灰岩を基岩とする奥尻港地すべり-崩壊や新第三系鮮新統米岡層シルト岩部層砂質泥岩を基岩とする青苗地すべりなどが知られている(雨宮, 1999; 橋本, 1999)。

北海道奥尻郡奥尻町松江における道道奥尻島線改良工事に伴う長大切土のり面の一部において平成21年夏に発生した地すべりおよび隣接する斜面において平成22年7月~8月の豪雨後に発生した地すべりをそれぞれ2009年松江地すべりおよび2010年松江地すべりと呼ぶことにする。これらの地すべりについて調査, 観測, 解析および対策工の設計をおこなったので, 花崗閃緑岩を基岩とする地すべり事例としてこれらの地すべりの地質的特徴を中心に報告する。また, この報告は, 奥尻島における最近の地すべり事例であるとともに, この島の比較的多様な地質環境における地すべりハザードマップを作成する際にも役立つと考えられる。

2. 地 形

奥尻島は, 渡島半島西端付近の帆越岬の西方約 18 km の日本海上にあり, 周囲約 60 km, 面積約 144 km²である。島北端の稲穂岬から南端の青苗岬までは直線距離で約 24 km, 東西の幅は最大で約 9 kmである。この島の地形的特徴は最高点の神威山(標高 584.5 m)を含め, 11 段の海成段丘が形成されていることである。調査地域には, 段丘面として標高 50~60 m の寺屋敷面および

標高 30~40 m の赤石岬面が分布し, また, 古期地すべり地形が分布している。

3. 地 質

調査地域は東北日本内帯“グリーンタフ”地域の北方延長であり, 地質は主に基盤岩の白亜紀花崗閃緑岩, 新第三系中新統釣懸層玄武岩質凝灰岩と, 第四系更新統~完新統海成段丘堆積物, 崖錐堆積物および地すべり堆積物からなる(秦ほか, 1982)。海成段丘堆積物は高位(寺屋敷面)海成段丘堆積物および低位(赤石岬面)海成段丘堆積物からなる。

4. 地すべり

調査方法は地表踏査, ボーリング調査, 標準貫入試験, 室内土質試験, パイプ歪計観測, 自記水位計観測, 地盤伸縮計観測および地下水検層である。

4.1 2009年松江地すべり

地すべりの規模は, 幅が約 30 m で, 全長が約 60 m である。地すべり移動体頭部の標高 33.86 m 地点から総掘進長 9.00 m の垂直ボーリング H 21-1 孔, 胴部の標高 28.89 m から総掘進長 12.00 m の垂直ボーリング H 21-2 孔および脚部の標高 17.38 m から総掘進長 8.00 m の垂直ボーリング H 21-3 孔とその上方斜面の標高 38.99 m から総掘進長 11.00 m の垂直ボーリング H 22-1 孔などが掘削された。H 22-1 孔では, 深度 0.00~0.60 m に表土, 深度 0.60~0.95 m に有機質土, 深度 0.95~4.80 m に段丘堆積物, 深度 4.80~6.50 m に褐色強風化花崗閃緑岩

(N値27) , 深度 6.50~10.20 mに褐色中風化花崗閃緑岩 (N値50以上) , 深度 10.20~11.00 mに帯緑灰色 (亀裂沿いに褐色化または赤褐色化) 弱風化花崗閃緑岩 (N値50以上) が見られる。

パイプ歪計観測によって, H 21-1 孔では深度 4 m 付近, H 21-2孔では深度 8 m 付近, H 21-3孔では深度 2.5 m 付近, H 21-4孔では深度 3 m 付近に顕著な変動が確認された。

4.2 2010年松江地すべり

地すべりの規模は, 幅が約14~32 mで, 全長が約25 mである。地すべり移動体は, 亀裂の発達状況および地すべり微地形に基づく, 全体のAユニットおよび下部のBユニットに区分でき, また, 全体として緩斜面からなる。ただし, Aユニット頭部の平坦面は, 神社跡地であるため, 人為的に地形改変されていると考えられる。この上方斜面には一条の明瞭な沢地形が見られるが, 下方斜面にはその延長が見られない。また, この地すべり移動体の背後には, 赤石岬面段丘面までの約 15 m の急斜面が見られ, その地表面は植生におおわれている。これらのことは, その急斜面が古期崩壊の滑落崖であり, その崩壊堆積物が一条の明瞭な沢地形を埋めて緩斜面を形成したことを示唆している。

地すべり移動体Bユニットの標高11.03 m地点から総掘進長 7.50 mの垂直ボーリングH 22-1孔, Aユニット頭部平坦面の標高15.97 mから総掘進長10.50 mの垂直ボーリングH 22-2孔およびその上方斜面における古期崩壊右側方崖と考えられる沢部の標高20.94 mから総掘進長8.50 mの垂直ボーリングH 22-3孔が掘削された。H 22-3孔では, 深度0.00~0.50 mに表土, 深度0.50~1.20 mに褐色砂質土, 深度1.20~2.70 mに暗褐色強風化花崗閃緑岩, 深度2.70~3.70 mに暗褐色中風化花崗閃緑岩, 深度3.70~5.00 mに帯緑灰色 (亀裂沿いに赤褐色化) 弱風化花崗閃緑岩, 深度5.00~8.50 mに灰白色未風化花崗閃緑岩が見られる。H 22-1孔深度0.00~3.20 mおよびH 22-2孔深度0.00~2.20 mに崖錐堆積物 (N値3~7) , H 22-1孔深度3.20~4.30 mおよび H 22-2孔深度 2.20~5.50 mに暗褐色強風化花崗閃緑岩 (N値11~37) が見られる。H 22-1孔深度4.30~7.00 m, H 22-2孔深度 5.50~10.00 mおよびH 22-3孔深度 3.70~5.00 mに帯緑灰色 (亀裂沿いに赤褐色化) 弱風化花崗閃緑岩, H 22-2孔10 m以深および H 22-3孔 5 m以深に灰白色未風化花崗閃緑岩が見られる。なお, H 22-2孔深度 3.9 m付近の強風化花崗閃緑岩中に粘土および鏡肌が確認された。

5. おわりに

前田 (2006, 2008) の新たな地すべり移動体区分による地すべり分類の新たな提案に基づく, 2009年松江地すべりは, 地すべり微地形・地質調査, ボーリングコア観察, パイプ歪計・地盤伸縮計観測結果などから, 中風化花崗閃緑岩と強風化花崗閃緑岩との境界付近と強風化花崗閃緑岩と強風化凝灰岩との不整合面付近をすべり面とする風化岩・岩屑地すべりであると考えられる。一方, 2010年松江地すべりは, パイプ歪計には顕著な変動が観測されなかったが, 地すべり微地形調査およびボーリングコア観察結果に基づく, Bユニット地すべりは強風化花崗閃緑岩と崖錐堆積物との境界面付近をすべり面とする岩屑・土砂地すべり, Aユニット地すべりは鏡肌を持つ強風化花崗閃緑岩中の粘土をすべり面粘土とする風化岩・岩屑地すべりであると考えられる。

謝 辞

北海道渡島総合振興局函館建設管理部事業室および同奥尻出張所の関係各位には種々のご便宜を図っていただいた。(株)イーエス総合研究所の関係各位にはフィールドワークや室内試験にご協力いただいた。記して, 以上の方々に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 雨宮和夫 (1999) : 奥尻町奥尻港地すべり, 北海道の地すべり '99, 地すべり学会北海道支部, pp. 186-190.
- 橋本 勝 (1999) : 奥尻町青苗地すべり, 北海道の地すべり '99, 地すべり学会北海道支部, pp. 191-193.
- 秦 光男・瀬川秀良・矢島淳吉 (1982) : 奥尻島北部及び南部地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 83 + 4 p.
- 前田寛之 (2006) : 地すべりとは何か? - わかりやすい地すべり学の発展のために -, EP O C H (日本応用地質学会北海道支部・北海道応用地質研究会会報), No. 51-52, pp. 30-33.
- 前田寛之 (2008) : 地すべり学の発展のために, 北海道において, 今後, 何をすべきか?, 北海道地すべり学会・(社)日本地すべり学会北海道支部30周年記念事業実行委員会編CD資料集「北海道の地すべり研究30年」, pp. 1-10.